

ETUDE DE COMPARAISON DE SCENARIOS DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE EN EAU A DES FINS DE COMPENSATION DES ACCROISSEMENTS DU DEBIT RESERVE SUR LE DRAC AUX RICOUS

Version Finale - Mars 2025

Chapitres I à IV et VIII de la présente étude produits par :

Vincent de Truchis

Adrien Garnier

Chapitre VII-1 de la présente étude produit par :

Caroline Guignier

Florence Kakwata-Misongo

Chapitre VII-2 de la présente étude produit par :

Raphaël Colombo

Vincent Robert

Chapitre VII-3 de la présente étude produit par :

Agata Sferratore

Pacome Dewaele

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 30

RESUME NON-TECHNIQUE 32

LEXIQUE DES TERMES TECHNIQUES UTILISES 38

ABREVIATIONS UTILISEES 41

LISTE DES BUREAUX D'ETUDES CITES DANS LA PRESENTE ETUDE 45

OBJET DE L'ETUDE 47

CHAPITRE I : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE 49

1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES 14 SITES DE PROJETS DE RESERVES DE SUBSTITUTION (SIMECSOL) 50

2 VUE D'ENSEMBLE DES 22 PROJETS ETUDIES DANS LE CADRE DU PRESENT DOSSIER DE COMPARAISON DE SCENARIOS DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE EN EAU 51

3 LA RESSOURCE EN EAU DU DRAC 52

3.1 L'EXAMEN DE SOLUTIONS : LA RESSOURCE EN EAU DU DRAC 52
3.2 LA STATION DE MESURE DES DEBITS DU PONT DES RICOUS EN AVAL DE LA PRISE DES RICOUS 53
3.2.1 Régime général des débits du Drac 53
3.2.2 Régime hydrologique du Drac sur les périodes correspondant au déclenchement puis à la fonte du manteau neigeux (jusqu'en entrée d'étiage d'été) 54

4 NOTION DE DEBITS RESERVES (OU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE) 58

4.1 LE CAPTAGE DES EAUX PAR LA PRISE DES RICOUS 58
4.2 IMPLANTATION DU POINT DE RESTITUTION DU DEBIT RESERVE 60
4.3 LE CONTROLE DE LA VALEUR DU DEBIT RESERVE LIVRE 61
4.4 HISTORIQUE SUR LES VALEURS DE DEBIT RESERVE (OU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE) 64
4.5 LES DOCUMENTS DE REFERENCES VISANT L'OBJECTIF DE RELEVEMENT DU DEBIT RESERVE 65
4.5.1 Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable des eaux du Drac 66
4.5.2 Le Plan de Gestion de la Ressource en Eau du bassin versant du Drac 67
4.5.3 Notion de « substitution » 68
4.5.4 Les études portant sur les volumes prélevables 68
4.6 EFFET DES RELEVEMENTS DE DEBITS RESERVES SUR LES USAGES 68
4.7 TRANSPOSITION DU VOLUME DES PROJETS DE RETENUES EN RELEVEMENT DES VALEURS DE DEBITS RESERVES 70

5 PRESENTATION DU PERIMETRE DE L'ASA DU CANAL DE GAP 71

5.1 LE PERIMETRE DE L'ASA 71
5.1.1 Superficie 71
5.1.2 Modes d'irrigation 71
5.2 LES SECTEURS DEFICITAIRES 71
5.2.1 Secteur de la branche de La Rochette 72
5.2.2 Secteurs correspondants aux terrains situés sous le canal de la branche de Charance 72
5.2.3 Les terrains situés en aval du lieu-dit « le Châtelar » en commune de La Roche-des-Arnauds 73

5.2.4 Les terrains situés en aval du réservoir dit de « D'» *73*
5.3 L'AGRICULTURE EN AVAL DE D' 76
5.4 ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET REGLEMENTAIRES 76
5.5 OBLIGATIONS DE CONTRIBUTION FINANCIERE DES PROPRIETAIRES 77

6 GESTION DE LA RESSOURCE EN ETIAGE 78

6.1 LES RETENUES DE STOCKAGE EXISTANTES 78
6.2 BESOINS EN EAU CLIMATIQUES POUR LES USAGES ET DEFICITS 78
6.3 SYNTHESE SUR LES DATES DE REMPLISSAGE DES RESERVOIRS 79
6.4 GESTION ACTUELLE DES PENURIES 82
6.4.1 Exploitation ce jour des réseaux avant l'entrée en étiage 82
6.4.2 Modalité d'exploitation à compter de l'entrée en pénurie 83
6.4.3 Gestion des pénuries après la réalisation de l'un des projets de stockage 86
6.4.4 Modalités de remplissage des retenues après l'établissement du projet 87
6.4.5 Modalités de gestion après remplissage de la retenue et avant entrée en étiage 88
6.4.6 Modalités de gestion en entrée de période d'étiage pour la seule partie de réseau concernée par le « Point A », l'alimentation de D'et de l'aval Châtelar 88

CHAPITRE II – PRINCIPES CONSTRUCTIFS APPLIQUES AUX PROJETS DE STOCKAGE ET INFRASTRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENTS 90

1 GENERALITES 91

1.1 CONCEPTION DES OUVRAGES DE STOCKAGE 91
1.2 CLASSEMENT REGLEMENTAIRE DES BARRAGES 91

2 TECHNOLOGIES CONSTRUCTIVES APPLIQUÉES AUX PROJETS DE RESERVES 92

2.1 LES DIGUES EN REMBLAIS DE TERRE COMPACTEE 92
2.2 LES RISBERMES 93
2.3 LE COURONNEMENT 93
2.4 LES DALOTS 94
2.4.1 Les ouvrages de tête situés en amont des dalots 95
2.4.2 Les dalots sous digues 95
2.4.3 Partie aval des dalots 95
2.5 LES EVACUATEURS DE CRUES 96
2.5.1 Norme de dimensionnement de l'évacuateur de crues 96
2.5.2 Hydrogramme de crue 96
2.5.3 Estimation des pluies extrêmes - pluies journalières 97
2.5.4 Pluies de courtes durées 98
2.5.5 Estimation de la crue de projet 100
2.6 LES REVANCHES 100
2.7 LES COURSIERS EN AVAL DES EVACUATEURS DE CRUES 101
2.8 LES BASSINS DISSIPATEURS D'ENERGIE 102
2.9 VIDANGES 102
2.10 LES CHAMBRES DE VANNES 103

3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES RELATIVES AUX STATIONS DE POMPAGE ET ADOPTEES POUR L'ETABLISSEMENT DES DEVIS 106

3.1 REGLES DE DIMENSIONNEMENT ADOPTEES POUR LE FONCTIONNEMENT ET LA REGULATION DES STATIONS DE POMPAGE 106
3.1.1 Cas de figures pour le dimensionnement des stations de pompage 106

3.1.2 Périodes et durées de remplissage des réservoirs de substitution 106
3.1.3 Périodes et durées de déstockage des réservoirs de substitution 106
3.2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DES STATIONS DE POMPAGE 107
3.2.1 Terrassements avant et après travaux 107
3.2.2 Génie Civil et aménagements 107
3.2.3 Résistance à la pression des équipements hydrauliques 108
3.2.4 Pompages 108
3.2.5 Canalisations 109
3.2.6 Equipements hydrauliques des stations de pompage 109
3.2.7 Equipements électriques des stations de pompage 109

4 ETABLISSEMENT DES DEVIS : DETERMINATION DES QUANTITATIFS ET MONTANT DES PRIX UNITAIRES 112

4.1 DETERMINATION DES QUANTITATIFS 112
4.1.1 Digues et équipements annexes 112
4.1.2 Stations de pompage 113
4.1.3 Equipements électriques 113
4.1.4 Liaisons hydrauliques 113
4.2 DETERMINATION DES PRIX UNITAIRES 114

CHAPITRE III : GESTION DE LA RESSOURCE AUX PERIODES DE HAUTES EAUX – REMPLISSAGE DES RESERVOIRS 116

1 LOCALISATION ET IMPLANTATION DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 117

2 ORIGINE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE ET STATION DE MESURES 117

3 PRINCIPE DE REGULATION HYDRAULIQUE SUR LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 119

4 DESCRIPTIF DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE ET DE SES PRINCIPAUX OUVRAGES 119

5 TRAVAUX D'ETANCHEITE DERNIEREMENT CONDUITS SUR LA BRANCHE DE CHARANCE 121

6 EXTREMITE AVAL DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE ET RACCORDEMENT SUR L'OUVRAGE DIT DU « POINT A » 121

7 EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE CE JOUR (AVANT TRAVAUX D'ETANCHEITE) 121

8 EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE APRES TRAVAUX D'ETANCHEITE 122

9 QUANTIFICATION DE LA REDUCTION DES VOLUMES PERDUS APRES APPLICATION D'UN SYSTEME D'ETANCHEITE (SITUATION APRES TRAVAUX) 123

10 ETUDE DE LA CAPACITE DES OUVRAGES DE TRANSPORT EN PERIODE DE REMPLISSAGE DES RETENUES ET DE REPONSE AUX BESOINS EN EAU 127

10.1 DETERMINATION DE LA PERIODE DE REMPLISSAGE DES RESERVOIRS, Y COMPRIS DU PROJET DU CHATELAR 127
10.2 INVENTAIRE DES BESOINS EN EAU A SATISFAIRE 128
10.2.1 Présentation des besoins en eau pour le remplissage des réserves alimentées par le canal de la branche de Charance 128
10.2.2 Débits et exemples de conditions de remplissage des réserves alimentées depuis le canal de la branche de Charance 129
10.2.3 Débits et exemples de conditions de remplissage de la réserve des Jaussauds 131
10.2.4 Données sur les débits à satisfaire pour le remplissage des réserves en 45, 60 ou 75 jours 131
10.2.5 Données sur les débits moyens journaliers du Drac aux Ricous pour la période 2008 à 2020 au cours des mois de septembre, octobre et novembre 132
10.2.6 Besoins en eau des périmètres d'irrigation des ASA du Champsaur 133

10.2.7 Besoins et volumes en eau livrés à l'ASA du Dévezet 135
10.2.8 Besoins et volumes en eau livrés à la ville de Gap 136
10.2.9 Besoins et volumes en eau pour l'irrigation gravitaire sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap 137
10.2.10 Besoins et volumes en eau pour l'irrigation sous pression sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap 138
10.2.11 Synthèse générale sur les besoins en eau et débits par décades pour la période du 1er avril au 30 juin sur l'ensemble des secteurs analysés dans la présente étude 140
10.2.12 Synthèse générale des débits ayant pour origine les besoins en eau ainsi que les débits pour remplissage des réserves pour la période du 1ier avril au 30 juin, sur la base de trois scénarios de remplissage à 45, 60 et 75 jours 141
10.2.13 Besoins en eau pour compenser le déficit d'efficience sur la branche mère 142
10.2.14 Eléments de conclusions sur les débits ayant pour origine les besoins en eau ainsi que les débits nécessaires au remplissage des réserves de l'ASA. 142
10.3 VERIFICATION DE LA CAPACITE DE TRANSPORT DE LA BRANCHE MERE DU CANAL DE GAP ET DE LA DISPONIBILITE DE LA RESSOURCE EN EAU DU DRAC EN PERIODE DE REMPLISSAGE DES RESERVES DE L'ASA POUR LES MOIS D'AVRIL, MAI ET JUIN 143
10.3.1 Rappel des besoins en débits à transporter 143
10.3.2 Comparaison des besoins de débits à transporter avec la capacité des ouvrages hydrauliques existants (prise des Ricous, dégraveur, dessableur, ouvrages hydrauliques depuis le dessableur jusqu'au partiteur des Jaussauds) pour transporter ces débits 143
10.3.3 Vérification de la capacité de la ressource en eau du Drac à assurer la réponse aux besoins en débits à transporter sur la branche mère en avril, mai et juin 144
10.4 VERIFICATION DE LA CAPACITE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE A TRANSPORTER LES EAUX POUR SATISFAIRE LES BESOINS EN EAU ET LE REMPLISSAGE DES RESERVES DE L'ASA EN AVRIL, MAI ET JUIN 146
10.4.1 Présentation de la méthodologie adoptée 146
10.4.2 Synthèse sur les débits d'alimentation des périmètres des ASA de la vallée du Champsaur 147
10.4.3 Synthèse sur les débits d'alimentation de l'ASA du Dévezet 147
10.4.4 Synthèse sur le débit d'alimentation de la retenue des Jaussauds pour les besoins en eau brute à finalité de consommation humaine de la ville de Gap 147
10.4.5 Synthèse sur les débits relatifs aux besoins en eau des réseaux d'irrigation sous pression des secteurs de la branche de La Rochette 148
10.4.6 Synthèse sur les débits relatifs aux besoins en eau des réseaux d'irrigation sous pression pour les secteurs situés en aval de la réserve des Jaussauds 150
10.4.7 Synthèse sur les débits relatifs aux besoins en eau des réseaux d'irrigation gravitaires sur la branche de La Rochette152
10.4.8 Détermination des besoins de transport en débits sur le canal de la branche de Charance 153
10.4.9 Vérification avec la capacité du canal de la branche de Charance pour transporter ces débits en correspondance aux besoins en eau aval 155

CHAPITRE IV : PRESENTATION DES DIFFERENTS SITES ET PROJETS 156

1 GENERALITES 157

2 LES MOYENS DE SUBSTITUTION PAR STOCKAGE 158

2.1 PROJET N°1 : RESERVE DU COL BAYARD 158
2.1.1 Données générales 158
2.5.1.1. Localisation du site 158
2.5.1.2. Délimitation du bassin versant 159
2.5.1.3. Superficie du projet de plan d'eau 159
2.5.1.4. Implantation de la liaison hydraulique de desserte 160
2.5.1.5. Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 161

2.1.2 Caractéristiques techniques du projet ... *161*
2.5.1.6. Appréciation générale du site avant travaux ... 161
2.5.1.7. Principales caractéristiques de la retenue ... 162
2.5.1.8. La station de pompage ... 162
2.5.1.9. La liaison hydraulique ... 163
2.5.1.10. Principe de fonctionnement hydraulique du système ... 164
2.5.1.11. Conclusion technique ... 165
2.1.3 Caractéristiques financières du projet n°1 ... *165*
2.5.1.12. Estimation des travaux d'investissement ... 165
2.5.1.13. Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet ... 166
2.5.1.14. Estimation des frais de fonctionnement annuels ... 166
2.5.1.15. Synthèse des coûts relatifs au projet n°1 ... 167
2.2 PROJET N°2 : RESERVE DE SAGNE DE CANNE ... 168
2.2.1 Données générales ... *168*
2.5.1.16. Localisation du site ... 168
2.5.1.17. Délimitation du bassin versant ... 168
2.5.1.18. Superficie du projet de plan d'eau ... 169
2.5.1.19. Implantation de la liaison hydraulique de desserte ... 170
2.5.1.20. Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique ... 170
2.2.2 Caractéristiques techniques du projet ... *171*
2.2.2.1 Appréciation générale du site avant travaux ... 171
2.2.2.2 Principales caractéristiques de la retenue ... 171
2.2.2.3 La station de pompage ... 172
2.2.2.4 La liaison hydraulique ... 173
2.2.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système ... 173
2.2.2.6 Conclusion technique ... 174
2.2.3 Caractéristiques financières du projet n°2 ... *174*
2.2.3.1 Estimation des travaux d'investissement ... 174
2.2.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet ... 175
2.2.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels ... 176
2.2.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°2 ... 176
2.3 PROJET N°3 : RESERVE DE SAINT LAURENT ... 177
2.3.1 Données générales ... *177*
2.3.1.1 Localisation du site ... 177
2.3.1.2 Délimitation du bassin versant ... 177
2.3.1.3 Superficie du projet de plan d'eau ... 178
2.3.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte ... 179
2.3.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique ... 179
2.3.2 Caractéristiques techniques du projet ... *180*
2.3.2.1 Appréciation générale du site avant travaux ... 180
2.3.2.2 Principales caractéristiques de la retenue ... 181
2.3.2.3 La station de pompage ... 181
2.3.2.4 La liaison hydraulique ... 182
2.3.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système ... 183
2.3.2.6 Conclusion technique ... 183
2.3.3 Caractéristiques financières du projet n°3 ... *183*
2.3.3.1 Estimation des travaux d'investissement ... 183
2.3.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet ... 184
2.3.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels ... 185
2.3.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°3 ... 185
2.4 PROJET N°4 : RESERVE DE PUYMONBEAU ... 186
2.4.1 Données générales ... *186*
2.4.1.1 Localisation du site ... 186

2.4.1.2 Délimitation du bassin versant 187
2.4.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 187
2.4.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 188
2.4.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 189
2.4.2 Caractéristiques techniques du projet 189
2.4.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 189
2.4.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 190
2.4.2.3 La station de pompage 191
2.4.2.4 La liaison hydraulique 192
2.4.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 192
2.4.2.6 Conclusion technique 192
2.4.3 Caractéristiques financières du projet n°4 193
2.4.3.1 Estimation des travaux d'investissement 193
2.4.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 194
2.4.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 194
2.4.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°4 194
2.5 PROJET N°5 : RESERVE DE CHAMP OCELLE 195
2.5.1 Données générales 195
2.5.1.1 Localisation du site 195
2.5.1.2 Délimitation du bassin versant 195
2.5.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 196
2.5.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 197
2.5.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 198
2.5.2 Caractéristiques techniques du projet 198
2.5.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 198
2.5.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 199
2.5.2.3 La station de pompage 199
2.5.2.4 La liaison hydraulique 200
2.5.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 201
2.5.2.6 Conclusion technique 201
2.5.3 Caractéristiques financières du projet n°5 201
2.5.3.1 Estimation des travaux d'investissement 201
2.5.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 202
2.5.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 203
2.5.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°5 203
2.6 PROJET N°6 : RESERVE DE LA MOUTOUSE 204
2.6.1 Données générales 204
2.6.1.1 Localisation du site 204
2.6.1.2 Délimitation du bassin versant 204
2.6.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 205
2.6.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 206
2.6.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 207
2.6.2 Caractéristiques techniques du projet 207
2.6.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 207
2.6.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 208
2.6.2.3 La station de pompage 208
2.6.2.4 La liaison hydraulique 210
2.6.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 210
2.6.2.6 Conclusion technique 210
2.6.3 Caractéristiques financières du projet n°6 211
2.6.3.1 Estimation des travaux d'investissement 211
2.6.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 212
2.6.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 212

2.6.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°6 212
2.7 PROJET N°7 : RESERVE DU PIED DE RAMBAUD 213
2.7.1 Données générales 213
2.7.1.1 Localisation du site 213
2.7.1.2 Délimitation du bassin versant 213
2.7.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 214
2.7.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 215
2.7.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 216
2.7.2 Caractéristiques techniques du projet 216
2.7.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 216
2.7.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 216
2.7.2.3 La station de pompage 217
2.7.2.4 La liaison hydraulique 218
2.7.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 218
2.7.2.6 Conclusion technique 218
2.7.3 Caractéristiques financières du projet n°7 219
2.7.3.1 Estimation des travaux d'investissement 219
2.7.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 220
2.7.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 220
2.7.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°7 220
2.8 PROJET N°8 : RESERVE DE BELLEVUE 221
2.8.1 Données générales 221
2.8.1.1 Localisation du site 221
2.8.1.2 Délimitation du bassin versant 221
2.8.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 222
2.8.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 223
2.8.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 223
2.8.2 Caractéristiques techniques du projet 223
2.8.3 Caractéristiques financières du projet n°8 224
2.9 PROJET N°9 : RESERVE DE MALCORPS 225
2.9.1 Données générales 225
2.9.1.1 Localisation du site 225
2.9.1.2 Délimitation du bassin versant 225
2.9.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 226
2.9.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 227
2.9.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 227
2.9.2 Caractéristiques techniques du projet 227
2.9.3 Caractéristiques financières du projet n°9 229
2.10 PROJET N°10 : RESERVE DE LA GARDE 230
2.10.1 Données générales 230
2.10.1.1 Localisation du site 230
2.10.1.2 Délimitation du bassin versant 230
2.10.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 231
2.10.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 232
2.10.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 232
2.10.2 Caractéristiques techniques du projet 233
2.10.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 233
2.10.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 233
2.10.2.3 La station de pompage 234
2.10.2.4 La liaison hydraulique 235
2.10.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 235
2.10.2.6 Conclusion technique 238

2.10.3 Caractéristiques financières du projet n°10 239
2.10.3.1 Estimation des travaux d'investissement 239
2.10.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 240
2.10.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 240
2.10.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°10 240
2.11 PROJET N°11 : RESERVE DU CHATELAR 241
2.11.1 Données générales 241
2.11.1.1 Localisation du site 241
2.11.1.2 Délimitation du bassin versant 241
2.11.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 242
2.11.1.4 Implantation des liaisons hydrauliques de desserte 243
2.11.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 243
2.11.2 Caractéristiques techniques du projet 244
2.11.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 244
2.11.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 245
2.11.2.3 La station de pompage 245
2.11.2.4 La liaison hydraulique 246
2.11.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 247
2.11.3 Caractéristiques financières du projet n°11 250
2.11.3.1 Estimation des travaux d'investissement 250
2.11.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 251
2.11.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 251
2.11.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°11 251
2.12 PROJET N°12 : RESERVE DE LA COMMANDERIE 252
2.12.1 Données générales 252
2.12.1.1 Localisation du site 252
2.12.1.2 Délimitation du bassin versant 252
2.12.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 253
2.12.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 254
2.12.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 255
2.12.2 Caractéristiques techniques du projet 255
2.12.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 255
2.12.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 256
2.12.2.3 La station de pompage 256
2.12.2.4 La liaison hydraulique de remplissage du projet de retenue 258
2.12.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 258
2.12.2.6 Conclusion technique 258
2.12.3 Caractéristiques financières du projet n°12 259
2.12.3.1 Estimation des travaux d'investissement 259
2.12.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 260
2.12.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 260
2.12.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°12 260
2.13 PROJET N°13 : RESERVE DE BASSE CORREO 261
2.13.1 Données générales 261
2.13.1.1 Localisation du site 261
2.13.1.2 Délimitation du bassin versant 261
2.13.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 262
2.13.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 263
2.13.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 263
2.13.2 Caractéristiques techniques du projet 264
2.13.2.1 Appréciation générale du site avant travaux 264
2.13.2.2 Principales caractéristiques de la retenue 264
2.13.2.3 La station de pompage 265

2.13.2.4 La liaison hydraulique 266
2.13.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système 266
2.13.2.6 Conclusion technique 266
2.13.3 Caractéristiques financières du projet n°13 267
2.13.3.1 Estimation des travaux d'investissement 267
2.13.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet 268
2.13.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels 268
2.13.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°13 268
2.14 PROJET N°14 : RESERVE DES MARINONS 269
2.14.1 Données générales 269
2.14.1.1 Localisation du site 269
2.14.1.2 Délimitation du bassin versant 269
2.14.1.3 Superficie du projet de plan d'eau 270
2.14.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte 270
2.14.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique 270
2.14.2 Caractéristiques techniques du projet 271
2.14.3 Caractéristiques financières du projet n°14 271

3 AUTRES MOYENS DE SUBSTITUTION 272

3.1 PROJET N°15 : CONVERSION DES IRRIGATIONS DE LA PLAINE DE TALLARD ET ALIMENTATION EN EAU DEPUIS LA DURANCE EN SUBSTITUTION PARTIELLE DES EAUX DU DRAC 272
3.1.1 Ressource en eau 272
3.1.2 Contexte réglementaire 272
3.1.3 Descriptif des travaux 273
3.1.3.1 Généralités 273
3.1.3.2 Effet sur le débit réservé du Drac aux Ricous 273
3.1.4 Caractéristiques financières du projet n°15 274
3.1.4.1 Dépenses d'investissement 274
3.1.4.2 Dépenses de fonctionnement 275
3.1.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°15 275
3.2 PROJET N°16 : LIAISON HYDRAULIQUE ENTRE LA DURANCE A LA SAULCE ET LE RESERVOIR DE D' 276
3.2.1 Ressource en eau 276
3.2.1.1 Bassin versant 276
3.2.1.2 Régime hydrologique 276
3.2.2 Contexte réglementaire 276
3.2.3 Descriptif des travaux 276
3.2.3.1 Station de pompage (n°1) pour prélèvement d'eau en Durance 277
3.2.3.2 Liaison hydraulique entre la station de pompage en Durance et le réservoir intermédiaire 279
3.2.3.3 Réservoir intermédiaire 283
3.2.3.4 Station de pompage (n°2) de reprise des eaux 284
3.2.3.5 Liaison hydraulique entre le réservoir intermédiaire et le réservoir de D' 285
3.2.3.6 Réservoir de D' 288
3.2.3.7 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport 288
3.2.3.8 Les ventouses et vidanges 289
3.2.3.9 Vanne de survitesses 289
3.2.3.10 Protection cathodique 289
3.2.4 Caractéristiques financières du projet n°16 290
3.2.4.1 Dépenses d'investissement 290
3.2.4.2 Dépenses de fonctionnement 291
3.2.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°16 291
3.3 PROJET N°17 : LIAISON HYDRAULIQUE ENTRE LE BUËCH ET LE PROJET DE RESERVE DE SUBSTITUTION DU CHATELAR 293
3.3.1 Ressource en eau 293

3.3.1.1 Bassin versant et cours d'eau du Petit Buëch 293
3.3.1.2 Régime hydrologique 293
3.3.1.3 Une ressource en eau vraisemblablement insuffisante 294
3.3.1.4 Un potentiel identifié sur la seule ressource en eau souterraine 294
3.3.1.5 Débits caractéristiques 294
3.3.1.6 Les Débits Objectifs d'Etiages (DOE) 296
3.3.1.7 Données sur les volumes prélevables 297
3.3.1.8 Echanges avec le SIMIGIBA 297
3.3.1.9 Dernières données disponibles 298
3.3.1.10 Eléments d'analyses et de conclusions 300
3.3.2 Contexte réglementaire 301
3.3.3 Descriptif des travaux 301
3.3.3.1 Stations de pompage et de surpression des eaux du Buëch avec refoulement vers le projet de stockage du Châtelar 301
3.3.3.2 Régulation avec présence de la retenue du Châtelar 302
3.3.3.3 Détermination de la HMT des pompes 303
3.3.3.4 Détermination du débit des installations de pompages 304
3.3.3.5 Calcul de la puissance des installations de pompages 304
3.3.3.6 Présentation de la liaison hydraulique entre le Buëch et le projet de réserve de substitution du Châtelar 305
3.3.3.7 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport 307
3.3.3.8 Les ventouses et vidanges 307
3.3.4 Caractéristiques financières du projet n°17 308
3.3.4.1 Dépenses d'investissement 308
3.3.4.2 Dépenses de fonctionnement 309
3.3.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°17 309
3.4 PROJET N°18 : LIAISON HYDRAULIQUE ENTRE LE BUËCH ET LE RESERVOIR DE D' 310
3.4.1 Ressource en eau 310
3.4.1.1 Bassin versant et cours d'eau du Petit Buëch 310
3.4.1.2 Régime hydrologique 310
3.4.1.3 Une ressource en eau vraisemblablement insuffisante 310
3.4.1.4 Un potentiel identifié sur la seule ressource en eau souterraine 310
3.4.1.5 Débits caractéristiques 310
3.4.1.6 Les Débits Objectifs d'Etiages (DOE) 310
3.4.1.7 Données sur les volumes prélevables 311
3.4.1.8 Echanges avec le SIMIGIBA 311
3.4.1.9 Dernières données disponibles 311
3.4.1.10 Eléments d'analyses et de conclusions 311
3.4.2 Contexte réglementaire 311
3.4.3 Descriptif des travaux 311
3.4.3.1 Stations de pompage et de surpression des eaux du Buëch avec refoulement vers le réservoir de D' 311
3.4.3.2 Régulation sans présence de la retenue du Châtelar et par refoulement sur le site de D' 313
3.4.3.3 Détermination de la HMT des pompes 313
3.4.3.4 Détermination du débit des installations de pompages 315
3.4.3.5 Calcul de la puissance des installations de pompages 315
3.4.3.6 Présentation de la liaison hydraulique entre le Buëch et le réservoir de D' 316
3.4.3.7 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport 319
3.4.3.8 Les ventouses et vidanges 319
3.4.4 Caractéristiques financières du projet n°18 320
3.4.4.1 Dépenses d'investissement 320
3.4.4.2 Dépenses de fonctionnement 321
3.4.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°18 321
3.5 PROJET N°19 : LIAISON HYDRAULIQUE ENTRE LA RETENUE DE SERRE-PONÇON ET LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE ... 322
3.5.1 Ressource en eau 322

3.5.2 Contexte réglementaire 322
3.5.3 Descriptif des travaux 322
3.5.3.1 Station de pompage du lac de Serre-Ponçon 325
3.5.3.2 Réservoir de Chorges et chambre de vannes associée 326
3.5.3.3 Station de surpression de La Bâtie-Neuve 327
3.5.3.4 Calculs de puissances des stations de pompage et de surpression 327
3.5.3.5 Présentation des liaisons hydrauliques entre le lac de Serre-Ponçon et le canal de la branche de Charance 327
3.5.3.6 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport 328
3.5.3.7 Les ventouses et vidanges 329
3.5.4 Caractéristiques financières du projet n°19 330
3.5.4.1 Dépenses d'investissement 330
3.5.4.2 Dépenses de fonctionnement 331
3.5.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°19 331
3.6 PROJET N°20 : CUVELAGE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 333
3.6.1 Ressource en eau 333
3.6.2 Contexte réglementaire 333
3.6.3 Descriptif des travaux 333
3.6.3.1 Rappel des économies d'eau réalisées par les travaux de cuvelage 333
3.6.3.2 Notion de « substitution » de la ressource en eau 334
3.6.3.3 Descriptif technique général des travaux permettant l'étanchéification du canal de la branche de Charance 335
3.6.4 Caractéristiques financières du projet n°20 336
3.6.4.1 Dépenses d'investissements 336
3.6.4.1.1 Les aides financières possibles 336
3.6.4.1.2 Devis estimatif des travaux d'étanchéité 336
3.6.4.1.3 Coût de l'investissement ramené au m³ d'eau économisé 338
3.6.4.1.4 Coût de l'investissement par m³ d'eau substitué 338
3.6.4.2 Dépenses de fonctionnement 338
3.6.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°20 339
3.7 PROJET N°21 : REGULATION DES ECOULEMENTS DANS LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 340
3.7.1 Ressource en eau 340
3.7.2 Contexte réglementaire 340
3.7.3 Descriptif des travaux 340
3.7.3.1 Généralités sur le projet 340
3.7.3.2 Régulation hydraulique des écoulements 341
3.7.3.2.1 Canaux régulés par l'amont 341
3.7.3.2.2 Canaux régulés par l'aval 342
3.7.3.2.3 Solutions théoriques pour réguler les écoulements des canaux régulés par l'amont 342
3.7.3.3 Fonctionnement actuel du canal de la branche mère et du canal de la branche de Charance en termes de régulation des débits 343
3.7.3.3.1 Fonctionnement actuel de la régulation sur la canalisation « Satujo » constituant la branche mère du canal de Gap 343
3.7.3.3.1.1 Ouvrages amonts 343
3.7.3.3.1.2 La prise des Ricous 343
3.7.3.3.1.3 Le dégraveur et le dessableur 345
3.7.3.3.1.4 Conduite « Satujo » (ou branche mère du canal de Gap) 346
3.7.3.3.2 Fonctionnement actuel de la régulation sur le canal de la branche de Charance (du partiteur des Jaussauds au « Point A ») 347
3.7.3.3.2.1 Un mode de régulation par l'amont associant calculs manuels et automatisme 347
3.7.3.3.2.2 Les moyens usuellement mis en place pour la régulation des canaux se confrontent aux spécificités du canal de la branche de Charance 349
3.7.3.4 Eléments de conclusions 350

3.8 PROJET N°22 : CONVERSION DES IRRIGATIONS GRAVITAIRES EN RESEAUX SOUS PRESSION SUR LES SECTEURS DE GAP : TOURRONDE, FONTREYNE, ETC. 352
3.8.1 La conversion des systèmes d'irrigation gravitaires vers des systèmes sous pression 352
3.8.2 Les réseaux d'irrigation sous pression 354
3.9 COMPLEMENTS DE PROJETS NON-REALISABLES MAIS SUSCEPTIBLES DE FAIRE L'OBJET D'INTERROGATIONS DU PUBLIC 359
3.9.1 Augmentation de la capacité de la réserve de Corréo 359
3.9.1.1 Présentation de la retenue 359
3.9.1.2 Travaux d'accroissement de la capacité de la retenue 360
3.9.1.2.1 Solution déjà mise en œuvre 360
3.9.1.2.2 Solution de renforcement du creusement 361
3.9.1.2.3 Effet des travaux d'accroissement du volume de la retenue par le relèvement de la ligne d'eau 361
3.9.1.2.4 Eléments d'analyses et de conclusions 362
3.9.2 Augmentation de la capacité de la réserve de Pelleautier 363
3.9.2.1 Descriptif de la retenue existante 363
3.9.2.1.1 Localisation de l'ouvrage 363
3.9.2.1.2 Historique de la réserve 363
3.9.2.1.3 Satisfaction des besoins en eau 363
3.9.2.1.4 Le lac et son environnement naturel 364
3.9.2.1.5 Les milieux naturels 364
3.9.2.1.6 La flore 364
3.9.2.1.7 La faune 365
3.9.2.2 Accroissement de la capacité de stockage par creusement de la retenue 365
3.9.2.2.1 Absence de zone de dépôts des matériaux de déblais 365
3.9.2.2.2 Absence de moyens de transport zone de dépôts des matériaux de déblais 366
3.9.2.2.3 Nécessité de réalisation d'un adducteur Point A vers D' permettant de remplir le réservoir d'une capacité augmenté 366
3.9.2.2.4 Interruption des irrigations durant la durée des travaux 366
3.9.2.2.5 Les contraintes écologiques 366
3.9.2.3 Accroissement de la capacité par le relèvement du plan d'eau 366
3.9.2.3.1 Volume escompté 366
3.9.2.3.2 Effets négatifs résultant de l'accroissement de la retenue par relèvement du niveau des eaux 367
3.9.2.3.3 Nécessité de réalisation d'un adducteur « Point A vers D' » permettant de remplir le réservoir d'une capacité augmentée 368
3.9.2.3.4 Conclusion sur le relèvement du niveau de la ligne d'eau 369
3.9.3 Une substitution partielle de la ressource depuis les eaux de la Durance complétée par une substitution partielle sur le site du Châtelar 370
3.9.4 Exploitation de la nappe des Choulières pour la ville de Gap par un adducteur dédié, libérant de ce fait le volume de la réserve des Jaussauds pour les autres usages 372
3.9.4.1 Ressource en eau 372
3.9.4.2 Contexte réglementaire 372
3.9.4.3 Précisions sur le cadre organisationnel de la gestion de la ressource en eau 373
3.9.4.4 Descriptif des travaux 374
3.9.4.5 Caractéristiques financières du projet 375
3.9.4.6 Descriptif du fonctionnement et de l'exploitation de l'ouvrage 375
3.9.4.7 Un pompage en nappe qui ne compense pas la capacite livrable par le projet du Châtelar 377
3.9.4.8 Efficience sur le transport 377
CHAPITRE V : DETERMINATION DE L'EFFICIENCE HYDRAULIQUE DE CHACUNE DES SOLUTIONS 379
1 DEFINITION ET INTERET DE L'EFFICIENCE 380
2 LES MOYENS DE METROLOGIE ET DETERMINATION DE L'EFFICIENCE SUR LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 381

2.1 STATIONS DE MESURES 381
2.2 DETERMINATION DE L'EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 382
2.2.1 Efficience en période de mise en eau prolongée du canal 383
2.2.2 Efficience après une période de mise hors d'eau du canal 384
2.2.3 Efficience liée à la hauteur normale (hn) dans le canal de la branche de Charance 385
2.3 CALCUL DES DEBITS ET VOLUMES DE FUITES SELON LES PROJETS 387
2.3.1 Calcul de l'indice linéaire de fuite par projet 388
2.3.2 Calcul de l'efficience entre la production et la livraison des eaux 390
2.3.3 Eléments de notation des projets selon leur efficience 391

3 CAS PARTICULIER DU PROJET DU CHATELAR ET DU PERIMETRE GRAVITAIRE SITUE EN SON AVAL 394

CHAPITRE VI : ETUDE ECONOMIQUE – COÛTS DES DIFFERENTS PROJETS DE SUBSTITUTION 396

1 COUTS D'INVESTISSEMENT DES DIFFERENTS PROJETS ETUDIES 398

2 COUTS DE FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS PROJETS 401

2.1 DEPENSES EN KWH ET COUTS DE L'ENERGIE 401
2.1.1 Méthodologie de calcul pour la détermination du coût énergétique global des différents projets 401
2.1.2 Consommations en kWh et dépenses en euros par projet 403
2.1.2.1 Analyse du projet de réserve de substitution du Châtelar 405
2.1.2.2 Analyse du projet de réserve de substitution de la Commanderie 407
2.1.2.3 Analyse du projet de réserve de substitution de Basse Corréo 409
2.1.2.4 Synthèse des coûts énergétiques des différents projets étudiés 411
2.2 DETAIL DES COUTS DE FONCTIONNEMENT ENERGETIQUE ET D'EXPLOITATION DES PROJETS 412
2.2.1 Présentation des besoins en kWh et coût annuel en euros par station de pompage pour la production d'1 m^3 d'eau 412
2.2.2 Synthèse sur les dépenses de fonctionnement et d'exploitation des différents projets étudiés 416

3 SYNTHESE SUR COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS PROJETS DE RESERVE DE SUBSTITUTION ETUDIES 418

4 COUTS ENVIRONEMENTAUX COMPENSATOIRES 423

4.1 APPRECIATIONS DES MESURES E.R.C. ET JUSTIFICATION DES MESURES COMPENSATOIRES 423
4.2 PRESENTATION DE LA DETERMINATION DES COUTS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE PROJET DE RESERVE DE SUBSTITUTION DU CHATELAR 423
4.3 METHODOLOGIE POUR LA DETERMINATION DES COUTS A APPLIQUER SUR LES AUTRES PROJETS ETUDIES 425
4.3.1 Pour les digues, en présence de zones humides 425
4.3.2 Dépenses environnementales par projet autres que zones humides (INV et FON) 426
4.4 COUTS DES MESURES COMPENSATOIRES ENVIRONNEMENTALES PAR PROJET ET EFFET SUR LE COUT TOTAL DE CHAQUE PROJET .. 427

CHAPITRE VII : ETUDES ENVIRONNEMENTALES 428

1 PREDIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL SUR 6 SCENARIOS DE PROJETS (MONTECO ; 2023) 429

2 COMPARAISON DE SITES SUSCEPTIBLES DE RECEVOIR UNE RESERVE DE SUBSTITUTION POUR L'IRRIGATION (ASELLIA ; 2023) 471

3 ANALYSE DE CYCLE DE VIE PORTANT SUR 5 PROJETS PERMETTANT D'AUGMENTER LE DEBIT RESERVE SUR LE DRAC AUX RICOUS (S.C.P. ; 2023) 536

CHAPITRE VIII : NOTATION DES PROJETS 574

1 CHOIX DES CRITERES DE NOTATION « TECHNICO-ECONOMIQUES » ET PONDERATION DONNEE AUX CRITERES – SOLUTION DE BASE 575

2 NOTATION DES PROJETS – SOLUTION DE BASE 575

2.1 NOTATION DES PROJETS SELON LEURS EFFICACITES EN TERMES DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE ET DE POTENTIEL D'AUGMENTATION DU DEBIT RESERVE (40 POINTS) 575
2.2 NOTATION DES PROJETS FONCTION DE LEUR PERFORMANCE ECONOMIQUE SUR LA BASE DU COUT INVESTISSEMENT ET FONCTIONNEMENT AU M³ D'EAU LIVRE AU POINT DES BESOINS (30 POINTS) 577
2.3 NOTATION DES PROJETS FONCTION DE LEUR EFFICIENCE OU EFFICACITE EN TERMES DE RENDEMENT DANS LA GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU (25 POINTS) 579
2.4 NOTATION DES PROJETS EN FONCTION DE LEURS PERFORMANCES ENERGETIQUES (5 POINTS) 580

3 RECAPITULATIF ET SOMMATION DES NOTES ATTRIBUEES PAR PROJET ET COMMENTAIRES (SOLUTION DE BASE) 582

3.1 SOMMATION DES NOTES ATTRIBUEES PAR PROJET 582
3.2 CLASSEMENT DES PROJETS DU MIEUX NOTE AU MOINS BIEN NOTE 583

4 SYNTHESE DES ETUDES ENVIRONNENTALES ET COMPARAISON DES SCENARIOS – SOLUTION DE BASE 584

4.1 RAPPEL DES ETUDES COMPLEMENTAIRES CONDUITES 584
4.1.1 Prédiagnostic Environnemental 585
4.1.1.1 Choix des projets à étudier 585
4.1.1.2 Descriptif de la méthode 586
4.1.1.3 Notation des projets au sens « Prédiagnostic Environnemental » 587
4.1.1.4 Conclusion de l'étude 587
4.1.2 Etude et comparaison de la richesse environnementale de 6 sites de zones humides 588
4.1.2.1 Choix des projets à étudier 588
4.1.2.2 Descriptif de la méthode 589
4.1.2.3 Notation des projets au sens « comparaison sites ZH » 590
4.1.2.4 Conclusion de l'étude 590
4.1.3 Analyse comparative des projets suivant méthodologie de l'Analyse du Cycle de Vie 591
4.1.3.1 Choix des projets à étudier 591
4.1.3.2 Descriptif de la méthode 591
4.1.3.3 Notation des projets au sens « ACV » 592
4.1.3.4 Conclusion de l'étude 593
4.2 COMPARAISON ET NOTATION DES PROJETS – SOLUTION DE BASE « ENVIRONNEMENTALE » 594
4.2.1 Synthèse et critères de notations pour solution de base rassemblant les 3 études environnementales produites pour 78 % et le regroupement de critères « performance économique, coût au m³ livré au point des besoins » pour 22 % 594
4.2.2 Tableau de synthèse de la solution de base environnementale – notation et classement des projets 596

5 ANALYSES DE SENSIBILITE DE PROJETS 597

5.1 PROJETS RETENUS A L'ISSUE DE LA NOTATION 597
5.2 ANALYSES DE SENSIBILITE 598
5.2.1 Augmentation de la sensibilité sur le seul critère d'accroissement du débit réservé 598
5.2.2 Etude des sites comportant des zones humides dans l'analyse de sensibilité des projets 599
5.2.3 Etude du projet le plus performant et n'induisant aucun impact sur les zones humides 601
5.2.4 Augmentation de la sensibilité sur les critères de performance sur l'augmentation du débit réservé et sur la prise en compte de l'impact des projets sur les zones humides 602
5.2.5 Augmentation de la sensibilité par l'ajout d'une notation au bénéfice de la sécurisation agricole 603
5.3 ELEMENTS D'ANALYSES ET DE CONCLUSIONS SUR LES ETUDES DE SENSIBILITE – DETERMINATION DES 3 PROJETS AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ANALYSE SPECIFIQUE DANS LE CADRE DES ETUDES ECONOMIQUES REALISEES PAR LA S.C.P. EN 2024 605

CONCLUSION GENERALE.....608

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION SCHEMATIQUE SUR FOND DE PLAN IGN DES 14 SITES DE STOCKAGE POTENTIELS IDENTIFIES PAR LE BUREAU D'ETUDES SIMECSOL 50

FIGURE 2 : LOCALISATION GENERALE DE CHACUN DES DIFFERENTS PROJETS ETUDIES DANS LE CADRE DU DOSSIER DE « COMPARAISON DES 22 SCENARIOS » SUR FOND DE CARTE IGN AU 1/135 000 51

FIGURE 3 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS A LA STATION W2022010 SUR LE DRAC POUR LA PERIODE DU 01 AVRIL AU 20 JUILLET (ANNEES 2008 A 2020) 53

FIGURE 4 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS A LA STATION W2022010 SUR LE DRAC POUR LA PERIODE DU 01 JANVIER AU 31 DECEMBRE (ANNEES 2008 A 2020) 54

FIGURE 5 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS A LA STATION W2022010 SUR LE DRAC POUR LA PERIODE DU 20 MARS AU 30 AVRIL SUR LES 5 ANNEES A PLUS FORTS ETIAGES SUR CETTE PERIODE 54

FIGURE 6 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS A LA STATION W2022010 SUR LE DRAC POUR LA PERIODE DU 01 JUILLET AU 20 SEPTEMBRE SUR LES 5 ANNEES A PLUS FORTS ETIAGES SUR CETTE PERIODE 55

FIGURE 7 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS A LA STATION W2022010 SUR LE DRAC POUR LA PERIODE DU 01 JUILLET AU 20 SEPTEMBRE (ANNEES 2008 A 2020) 56

FIGURE 8 : DETERMINATION DU QMNA (POUR T = 5 ANS) SUR LE DRAC POUR LA PERIODE ALLANT DE JANVIER A DECEMBRE (ANNEES 2008 A 2020) 56

FIGURE 9 : DETERMINATION DU QMNA (POUR T = 5 ANS) SUR LE DRAC POUR LA PERIODE ALLANT D'AVRIL A OCTOBRE (ANNEES 2008 A 2020) 57

FIGURE 10 : LOCALISATION DU SITE D'IMPLANTATION DE LA PRISE D'EAU DES RICOUS SUR FONDS DE CARTES IGN 58

FIGURE 11 : PHOTO AERIENNE DU LIT DU DRAC (SOURCE : SITE GEOPORTAIL) AVEC COMMENTAIRES SUR LES FONCTIONNALITES DE L'OUVRAGE DE PRISE D'EAU 59

FIGURE 12 : PHOTO AERIENNE DU LIT DU DRAC (SOURCE : SITE GEOPORTAIL) ET DETAIL DE L'IMPLANTATION DE LA PRISE D'EAU SUR LE SEUIL ARQUE 59

FIGURE 13 : ILLUSTRATION DU SEUL DISPOSITIF DIT DE « PRISE D'EAU » ET REPRESENTATION SIMPLIFIEE DES ECOULEMENTS 60

FIGURE 14 : LOCALISATION SUR FOND ORTHO-PHOTO ET VISUALISATION PAR PHOTO DU POINT DE RESTITUTION DU DEBIT RESERVE SUR LE DRAC A LA PRISE DES RICOUS 60

FIGURE 15 : EXTRAITS DU PAGD (PAGE 107) ADOPTE PAR ARRETE INTER-PREFECTORAL N°2012-320-12 DU 15/11/2012 66

FIGURE 16 : EXTRAITS DU PGRE (PAGES 7 ET 18) APPROUVE EN COMMISSION LOCALE DE L'EAU DU SAGE DRAC AMONT EN DATE DU 13/06/2018 67

FIGURE 17 : PRESENTATION SUR UN SCHEMA SIMPLIFIE DU « POINTS A » ET DU « POINT B » (LA RESERVE DE PELLEAUTIER ET LES TERRAINS SITUES EN AVAL N'ETANT PAS REPRESENTES) 74

FIGURE 18 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES DIFFERENTS SECTEURS SELON LEUR SECURITE AU REGARD DE L'ASPECT « APPROVISIONNEMENT EN EAU » 74

FIGURE 19 : PRESENTATION SUR FOND DE PLAN ORTHO-PHOTO DE LA LOCALISATION DES POINTS « A », « B » ET « D' » ET ELEMENTS INDICATIFS SUR LES SECTEURS DESSERVIS EN AVAL DES RESERVES DE CORREO, D' ET PELLEAUTIER 75

FIGURE 20 : PRINCIPE D'AMENAGEMENT ET DE DESSERTE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES ASSOCIES AU « POINT A » ET AU « POINT B » SUR LE SITE DE LA RESERVE DE CORREO 75

FIGURE 21 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS DU DRAC SUR LA PERIODE DU 01 JUILLET AU 20 SEPTEMBRE ET PERMETTANT D'IDENTIFIER PAR ANNEE LES DATES D'ENTREE EN ETIAGE 80

FIGURE 22 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS DU DRAC SUR LA PERIODE DU 01 JUILLET AU 20 SEPTEMBRE ET PERMETTANT D'IDENTIFIER PAR ANNEE LES DATES D'ENTREE EN ETIAGE (POUR LES 5 ANNEES A PLUS FORTS ETIAGES) 80

FIGURE 23 : EVOLUTION DES DEBITS JOURNALIERS DU DRAC SUR LA PERIODE DU 01 JUILLET AU 20 SEPTEMBRE ET PERMETTANT D'IDENTIFIER PAR ANNEE LES DATES D'ENTREE EN ETIAGE (POUR LES 5 ANNEES A PLUS FORTS ETIAGES, AVEC PRISE EN COMPTE D'UNE REVALORISATION DU DEBIT RESERVE DE + 150 L/S) 81

FIGURE 24 : EVOLUTION MOYENNE DES DEBITS JOURNALIERS DU DRAC SUR LA PERIODE DU 01 JUILLET AU 20 SEPTEMBRE ET PERMETTANT D'IDENTIFIER PAR ANNEE LES DATES D'ENTREE EN ETIAGE (POUR LES 5 ANNEES A PLUS FORTS ETIAGES, AVEC PRISE EN COMPTE D'UNE REVALORISATION DU DEBIT RESERVE DE + 150 L/S) 81

FIGURE 25 : COURBES PERMETTANT DE CLASSIFIER LES BARRAGES QUI SERONT ETUDIES SUIVANT LES DISPOSITIONS DU DECRET N°2015-526 DU 12 MAI 2015 92

FIGURE 26 : EXEMPLE DE COUPE TYPE D'UN BARRAGE EN REMBLAIS DE TERRE COMPACTEE 93

FIGURE 27 : EXEMPLE DE COUPE TYPE D'UN DALOT SOUS DIGUE DE BARRAGE 94

FIGURE 28 : STATISTIQUE DES PLUIES JOURNALIERES MAXIMALES A GAP (DE 1960 A 2012) 98

FIGURE 29 : EXEMPLE ILLUSTRATIF ET INDICATIF DE CHAMBRE DE VANNES DE VIDANGE (SANS VANNE DE SURVITESSE PUISQUE PLACEE EN AMONT DU DALOT) 105

FIGURE 30 : LOCALISATION ET IMPLANTATION DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 117

FIGURE 31 : EVOLUTION DES DEBITS MOYENS JOURNALIERS PAR ANNEE A LA STATION HYDROMETRIQUE W2022010 SUR LE DRAC POUR LES MOIS DE SEPTEMBRE, OCTOBRE ET NOVEMBRE (PERIODE 2008 A 2020) 133

FIGURE 32 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°1 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 158

FIGURE 33: DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°1 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 159

FIGURE 34 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°1 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 160

FIGURE 35 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°1 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 160

FIGURE 36: PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°1 (SOURCE : GEOPORTAIL) 161

FIGURE 37 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°2 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 168

FIGURE 38 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°2 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 169

FIGURE 39 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°2 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 169

FIGURE 40 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°2 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 170

FIGURE 41 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°2 (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 170

FIGURE 42 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°3 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 177

FIGURE 43 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°3 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 178

FIGURE 44 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°3 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 178

FIGURE 45 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°3 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 179

FIGURE 46 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°3 (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 179

FIGURE 47 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°4 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 186

FIGURE 48 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°4 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 187

FIGURE 49 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°4 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 188

FIGURE 50 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°4 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 188

FIGURE 51 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°4 (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 189

FIGURE 52 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°5 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 195

FIGURE 53 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°5 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 196

FIGURE 54 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°5 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 196

FIGURE 55 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°5 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 197

FIGURE 56 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°5 (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 198

FIGURE 57 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°6 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 204

FIGURE 58FIGURE 59 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°6 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL)..... 205

FIGURE 60 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°6 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 205

FIGURE 61 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°6 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 206

FIGURE 62 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°6 (SOURCE : GEOPORTAIL) 207

FIGURE 63 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°7 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 213

FIGURE 64 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°7 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 214

FIGURE 65 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°7 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 215

FIGURE 66 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°7 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 215

FIGURE 67 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°7 (SOURCE : GEOPORTAIL) 216

FIGURE 68 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°8 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 221

FIGURE 69 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°8 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 222

FIGURE 70 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°8 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 222

FIGURE 71 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°8 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 223

FIGURE 72 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°9 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 225

FIGURE 73 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°9 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 226

FIGURE 74 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°9 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 226

FIGURE 75 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°9 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 227

FIGURE 76 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°10 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 230

FIGURE 77 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°10 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 231

FIGURE 78 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°10 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 231

FIGURE 79 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°10 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 232

FIGURE 80 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°10 (SOURCE : GEOPORTAIL) 232

FIGURE 81 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°11 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 241

FIGURE 82 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°11 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 242

FIGURE 83 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°11 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 242

FIGURE 84 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DES LIAISONS HYDRAULIQUES CORRESPONDANT AU SITE N°11 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 243

FIGURE 85 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°11 (SOURCE : GEOPORTAIL) 243

FIGURE 86 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°12 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 252

FIGURE 87 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°12 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 253

FIGURE 88 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°12 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 253

FIGURE 89 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°12 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 254

FIGURE 90 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE ENTRE LA COMMANDERIE ET LE « POINT B » 254

FIGURE 91 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°12 (SOURCE : GEOPORTAIL) 255

FIGURE 92 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°13 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 261

FIGURE 93 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°13 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 262

FIGURE 94 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°13 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 262

FIGURE 95 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°13 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 263

FIGURE 96 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°13 (SOURCE : GEOPORTAIL) 263

FIGURE 97 : LOCALISATION DE LA RETENUE CORRESPONDANT AU SITE N°14 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : GEOPORTAIL) 269

FIGURE 98 : DELIMITATION DU BASSIN VERSANT CORRESPONDANT AU SITE N°14 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 269

FIGURE 99 : REPRESENTATION DE LA SUPERFICIE GLOBALE DU PROJET DE PLAN D'EAU CORRESPONDANT AU SITE N°14 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 270

FIGURE 100 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU TRACE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU SITE N°14 SUR FOND DE CARTE IGN (SOURCE : MESURES GEOPORTAIL) 270

FIGURE 101 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU CHENAL D'ALIMENTATION EN EAU DE LA STATION DE POMPAGE N°1 DEPUIS LE LIT VIF DE LA DURANCE 277

FIGURE 102 : APERÇU DE LA LOCALISATION PROJETEE POUR L'IMPLANTATION DE LA STATION DE POMPAGE N°1 EN BORDURE DE DURANCE 279

FIGURE 103 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE ET LOCALISATION APPROXIMATIVE DES FONÇAGES PROJETES SOUS L'A51 ET LA RD 1085 280

FIGURE 104 : LOCALISATION DE LA PARCELLE PROJETEE POUR L'IMPLANTATION DU RESERVOIR INTERMEDIAIRE 283

FIGURE 105 : LOCALISATION DE LA PARCELLE PROJETEE POUR L'IMPLANTATION DE LA STATION DE POMPAGE (N°2) PERMETTANT DE RELEVER LES EAUX JUSQU'AU RESERVOIR DE D' 285

FIGURE 106 : DEBITS CARACTERISTIQUES DU COURS D'EAU AU NŒUD N°5 CORRESPONDANT A L'AVAL DU POINT DE PRELEVEMENT ETUDIE (MARS 2013 ; CEREG INGENIERIE ET BRIGITTE LAMBEY) 295

FIGURE 107 : VALEURS DE DEBITS A RESPECTER SUR LE NŒUD N°5 (MARS 2013 ; CEREG INGENIERIE ET BRIGITTE LAMBEY) 296

FIGURE 108 : LOCALISATION DU NŒUD N°5 INTERESSANT LA PRESENTE ETUDE (SOURCE : RISQUES & DEVELOPPEMENT ; 2013) 297

FIGURE 109 : PROFIL ELECTRIQUE (1/2) DU PROFIL EN TRANSVERSAL DU PETIT BUËCH REALISE EN COMMUNE DE FURMEYER (SOURCE TRAVAUX GEOPHY ; 2014) 299

FIGURE 110 : PROFIL ELECTRIQUE (2/2) DU PROFIL EN TRANSVERSAL DU PETIT BUËCH REALISE EN COMMUNE DE FURMEYER (SOURCE TRAVAUX GEOPHY ; 2014) 299

FIGURE 111 : TRACE SCHEMATIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU PROJET N°17 SUR FOND DE CARTE IGN (DONNEES GEOPORTAIL) 307

FIGURE 112 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU PROJET N°17 (DONNEES GEOPORTAIL) 307

FIGURE 113 : TRACE SCHEMATIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU PROJET N°18 SUR FOND DE CARTE IGN (DONNEES GEOPORTAIL) 318

FIGURE 114 : PROFIL EN LONG ALTIMETRIQUE DE LA LIAISON HYDRAULIQUE CORRESPONDANT AU PROJET N°18 (DONNEES GEOPORTAIL) 318

FIGURE 115 : SYNOPTIQUE PERMETTANT DE LOCALISER LE « POINT C » ET LA LIAISON ENTRE CE DERNIER ET LE RESERVOIR DE D' 319

FIGURE 116 : VUE D'ENSEMBLE SUR PRISE DES RICOUS, DEGRAVEUR ET DESSABLEUR – DONNEES COMMANDES, PARAMETRES ET MAINTENANCE 344

FIGURE 117 : ECRAN D'ACCES GENERAL AUX DIFFERENTES TELECOMMANDES A DISTANCE 344

FIGURE 118 : ECRAN D'ACCES AUX TELECOMMANDES DE LA DEFINITION DU DEBIT A ENTONNER SUR LA SORTIE DU DEGRAVEUR (LAQUELLE RECALE AUTOMATIQUEMENT TOUTES LES VANNES DU BARRAGE) 345

FIGURE 119 : EXEMPLE D'UNE SERIE DE DONNEES TRAITEES ET CALCULEES EN TEMPS REELS PERMETTANT L'ACCES AUX DONNEES AVANT L'ENVOI D'UN ORDRE 345

FIGURE 120 : SYNOPTIQUE EXPLICATIF ET DE PRINCIPE DES TRAVAUX REALISES PAR L'ASA ET AYANT CONDUIT A SUPPRIMER LES PERTES PAR DEFAUT DE REGULATION SUR LE SITE DES RICOUS 346

FIGURE 121 : LOCALISATION DE LA RETENUE DE CORREO (SOURCE : GEOPORTAIL) 359

FIGURE 122 : VUE ORTHO-PHOTO DE LA RESERVE DE CORREO (SOURCE : GEOPORTAIL) 359

FIGURE 123 : RELATION HAUTEUR/VOLUME ET SURFACE/VOLUME DE LA RETENUE DE CORREO (SOURCE : ASA DU CANAL DE GAP) 360

FIGURE 124 : DETERMINATION DES ZONES DE PROTECTION DU BARRAGE, DE LA ZONE DE CREUSEMENT ET DE LA ZONE DE DEPOT SUR LE SITE DE CORREO (SOURCE : ASA DU CANAL DE GAP) 361

FIGURE 125 : LOCALISATION DE LA RESERVE DE PELLEAUTIER SUR FOND IGN 25 (SOURCE : GEOPORTAIL) 363

FIGURE 126 : COURBE ET TABLEAU DE TARAGE CORRESPONDANT A LA STATION « DEPCHARA » 381

FIGURE 127 : CROQUIS PRESENTANT LA SECTION D'UN CANAL ET LES PRINCIPALES MESURES ASSOCIEES (CROQUIS SELON JOSE VAZQUEZ – SYSTEMES HYDRAULIQUES URBAINS – ENGEES) 385

FIGURE 128 : CROQUIS PRESENTANT LA PENTE D'UN CANAL ET LA HAUTEUR NORMALE « H_N » (CROQUIS SELON JOSE VAZQUEZ – SYSTEMES HYDRAULIQUES URBAINS – ENGEES) 386

FIGURE 129 : SYNOPTIQUE DU SYSTEME HYDRAULIQUE DEPUIS LE « POINT A » VERS : « CHATELAR » OU « COMMANDERIE » OU « BASSE CORREO », PUIS DU « POINT B »VERS « D' » 404

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : RELEVEMENT DES DEBITS RESERVES ET EFFET SUR LA DIMINUTION QUANT A LA DISPONIBILITE DE LA RESSOURCE SUR LE PERIMETRE DE L'ASA 69

TABLEAU 2 : RECAPITULATIF SUR LES CAPACITES DE STOCKAGE DES QUATRE PRINCIPALES RESERVES ACTUELLES DE L'ASA DU CANAL DE GAP 78

TABLEAU 3 : DEBITS JOURNALIERS DU DRAC SUR LA PERIODE DU 20 MARS AU 30 AVRIL PERMETTANT D'IDENTIFIER PAR ANNEE LA PHASE DE DECLANCHEMENT DE LA FUSION DU MANTEAU NEIGEUX 79

TABLEAU 4 : SYNTHESE SUR LES BESOINS EN DEBITS ET EN TEMPS DE REMPLISSAGE POUR CHACUNE DES QUATRE PRINCIPALES RESERVES DE L'ASA 82

TABLEAU 5 : REPRESENTATION SIMPLIFIEE DE L'ORIENTATION DES EAUX EN QUEUE DE BRANCHE DE CHARANCE EN PERIODE D'ETIAGE SUR LE DRAC 86

TABLEAU 6 : EXEMPLES DE CALCULS DE DEBITS DE REMPLISSAGE SUIVANT VOLUMES DU RESERVOIR ET NOMBRE DE JOURS DE REMPLISSAGE CONSIDERE 88

TABLEAU 7 : SYNTHESE SUR LES CUMULS DE PRECIPITATIONS (EN MM) CORRESPONDANT AUX PLUIES EXTREMES DE COURTES DUREES DETERMINEES AU POSTE D'EMBRUN 98

TABLEAU 8 : PLUIES « SHYREG » (EN MM) ADOPTEES POUR CHACUN DES SITES ETUDIES 99

TABLEAU 9 : CUMULS DE PRECIPITATIONS POUR DES PLUIES EXTREMES DE COURTES DUREES (EN MM) ADOPTES POUR CHACUN DES SITES ETUDIES 99

TABLEAU 10 : HAUTEUR DE DEFERLEMENT DES VAGUES SELON COEFFICIENT DE RUGOSITE, DISTANCE ET VITESSE DU VENT (SOURCE : CFBR) 101

TABLEAU 11 : NATURE DES MATERIAUX DE REVETEMENT CONSTITUTIFS DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE SUR L'ENSEMBLE DE SON LINEAIRE 120

TABLEAU 12 : SYNTHESE DES VALEURS D'INDICES LINEAIRES DE FUITES EN COURS DE SAISON D'IRRIGATION ET POUR DIVERS REGIMES DE DEBITS DE TRANSIT DANS LE CANAL (SITUATION APRES TRAVAUX) 122

TABLEAU 13 : CALCUL DES DEBITS DE FUITES AVANT/APRES ETABLISSEMENT DU PROJET DE CUVELAGE INTEGRAL ET AVANT REVALORISATION DU DEBIT RESERVE SUR LE DRAC 124

TABLEAU 14 : CALCUL DES DEBITS DE FUITES AVANT ET APRES TRAVAUX D'ETANCHEIFICATION (APRES REVALORISATION DU DEBIT RESERVE SUR LE DRAC) 126

TABLEAU 15 : DUREE DE REMPLISSAGE DE LA RETENUE DES MANES EN FONCTION DU DEBIT DE REMPLISSAGE CONSIDERE 129

TABLEAU 16 : DUREE DE REMPLISSAGE DE LA RETENUE DE CORREO EN FONCTION DU DEBIT DE REMPLISSAGE CONSIDERE 130

TABLEAU 17 : DUREE DE REMPLISSAGE DE LA RETENUE DE PELLEAUTIER EN FONCTION DU DEBIT DE REMPLISSAGE CONSIDERE 130

TABLEAU 18 : DUREE DE REMPLISSAGE DE LA RETENUE DES JAUSSAUDS EN FONCTION DU DEBIT DE REMPLISSAGE CONSIDERE 131

TABLEAU 19 : SYNTHESE SUR LES DEBITS A SATISFAIRE POUR LE REMPLISSAGE DES RESERVES EN 45, 60 OU 75 JOURS ... 132

TABLEAU 20 : SYNTHESE DES VOLUMES DECADAIRES MOYENS LIVRES AUX ASA DU CHAMPSAUR SUR LA PERIODE DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 133

TABLEAU 21 : SYNTHESE DES VALEURS THEORIQUES DE DEBITS FICTIFS CONTINUS PAR DECADES POUR LES ASA DU CHAMPSAUR DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 134

TABLEAU 22 : SYNTHESE SUR LES VOLUMES DECADAIRES MOYENS LIVRES A L'ASA DU DEVEZET SUR LA PERIODE DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 135

TABLEAU 23 : SYNTHESE DES VALEURS THEORIQUES DE DEBITS FICTIFS CONTINUS PAR DECADES POUR L'ASA DU DEVEZET DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 136

TABLEAU 24 : SYNTHESE SUR LES BESOINS THEORIQUES MOYENS « BRUTS » EN EAU D'IRRIGATION SOUS PRESSION PAR DECADE SUR L'ENSEMBLE DU PERIMETRE DE L'ASA DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 138

TABLEAU 25 : REPARTITION THEORIQUE DECADAIRE DES VOLUMES D'EAU MOYENS CONSOMMES SUR L'ENSEMBLE DU PERIMETRE DE L'ASA DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 139

TABLEAU 26 : SYNTHESE DES VALEURS THEORIQUES DE DEBITS FICTIFS CONTINUS PAR DECADES POUR L'IRRIGATION SOUS PRESSION SUR LE PERIMETRE DE L'ASA DU CANAL DE GAP DU 1ER AVRIL AU 30 JUIN 139

TABLEAU 27 : SYNTHESE DES BESOINS EN EAU ET DEBITS PAR DECADES POUR LA PERIODE DU 1ER AVRIL AU 30 JUIN SUR L'ENSEMBLE DES SECTEURS ETUDIES 140

TABLEAU 28 : SYNTHESE SUR CUMULS DES DEBITS LIES AUX BESOINS EN EAU AVEC LES DEBITS DE REMPLISSAGE DES RESERVES POUR 3 DUREES D'OBJECTIF (45, 60 ET 75 JOURS) SUR LA PERIODE DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 141

TABLEAU 29: COMPARAISON DU TAUX DE SOLLICITATION DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LE DRAC AVEC DEBITS D'ETIAGE EN AVRIL , MAI ET JUIN ET COMPARAISON AUX BESOINS EN DEBITS POUR ASSURER LES BESOINS EN EAU AINSI QUE LE REMPLISSAGE DES RESERVES 145

TABLEAU 30 : SYNTHESE BESOINS THEORIQUES MOYENS « BRUTS » EN EAU D'IRRIGATION PAR DECADE EN AVAL DES PRISES DIRECTES (CHARANCE + LA ROCHETTE) A L'ARROSAGE SOUS PRESSION DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 148

TABLEAU 31 : SYNTHESE BESOINS THEORIQUES MOYENS « BRUTS » EN EAU D'IRRIGATION PAR DECADE EN AVAL DES PRISES DIRECTES A L'ARROSAGE SOUS PRESSION DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN SUR LA SEULE BRANCHE DE LA ROCHETTE 149

TABLEAU 32 : REPARTITION THEORIQUE DECADAIRE DES VOLUMES D'EAU MOYENS CONSOMMES SUR LE SECTEUR EN AVAL DES PRISES DIRECTES A L'ARROSAGE SOUS PRESSION (BRANCHE DE LA ROCHETTE) DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 149

TABLEAU 33 : SYNTHESE DES VALEURS THEORIQUES DE DEBITS FICTIFS CONTINUS PAR DECADES POUR AVAL PRISES DIRECTES A L'ARROSAGE SOUS PRESSION SUR BRANCHE DE LA ROCHETTE DU 1ER AVRIL AU 30 JUIN 150

TABLEAU 34 : SYNTHESE BESOINS THEORIQUES MOYENS « BRUTS » EN EAU D'IRRIGATION SOUS PRESSION PAR DECADE EN AVAL DE LA RESERVE DES JAUSSAUDS DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 151

TABLEAU 35 : REPARTITION THEORIQUE DECADAIRE DES VOLUMES D'EAU MOYENS CONSOMMES SUR LE SECTEUR EN AVAL DES JAUSSAUDS A L'ARROSAGE SOUS PRESSION DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 151

TABLEAU 36 : SYNTHESE DES VALEURS THEORIQUES DE DEBITS FICTIFS CONTINUS PAR DECADES EN AVAL DE LA RESERVE DES JAUSSAUDS DU 1IER AVRIL AU 30 JUIN 152

TABLEAU 37 : SYNTHESE DES BESOINS DE TRANSPORT EN DEBITS SUR LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE POUR LES 3 SCENARIOS DE REMPLISSAGE DES RESERVES 154

TABLEAU 38 : SYNTHESE DES PRINCIPALES DONNEES RELATIVES AUX DIFFERENTS TRONÇONS CONSTITUTIFS DE LA LIAISON HYDRAULIQUE « DURANCE → RESERVOIR INTERMEDIAIRE » 282

TABLEAU 39 : SYNTHESE DES PRINCIPALES DONNEES RELATIVES AUX DIFFERENTS TRONÇONS CONSTITUTIFS DE LA LIAISON HYDRAULIQUE « RESERVOIR INTERMEDIAIRE → RESERVOIR DE D' » 287

TABLEAU 40 : EXTRAIT ETUDE VOLUMES PRELEVABLES (SOURCE : RISQUES & DEVELOPPEMENT ; 2013) 295

TABLEAU 41 : PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES (PAGE 78 DE L'ETUDE DE DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES DU BUËCH ET DE SES AFFLUENTS CONDUITE SOUS MAITRISE D'OUVRAGE SMIGIBA ; MARS 2013 ; CEREG INGENIERIE ET BRIGITTE LAMBEY) 295

TABLEAU 42 : CARACTERISTIQUES DU PROFIL N°1 ETUDIE (SOURCE TRAVAUX GEOPHY ; 2014) 299

TABLEAU 43 : VOLUMES PRELEVES PREVISIONNELS 303

TABLEAU 44 : CUMULS DES CONSOMMATIONS EN EAU MOYENNES CALCULEES PAR LA METHODE DES ETP CORRIGEES PAR LE COEFFICIENT DE RESTRICTION (0,40) CORRESPONDANTS AUX BESOINS DU SECTEUR AVAL D' ET AVAL PELLEAUTIER (PLAFONNE POUR CE DERNIER A 100 000 M^3) 313

TABLEAU 45 : PRESENTATION DE L'INDICE LINEAIRE DE FUITES EN COURS DE SAISON D'IRRIGATION ET POUR DIVERS REGIMES DE DEBITS DE TRANSIT DANS LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 383

TABLEAU 46 : DEBIT DE FUITE MESURE ENTRE LA STATION « DEPCHARA » ET LA STATION DE BASSE CORREO APRES REMISE EN EAU A LA SUITE DE TOUR D'EAU ET ASSECHEMENT DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 384

TABLEAU 47 : DONNEES D'EXPLOITATION ET DE DETERMINATION DE LA « H_N » MOYENNE FONCTION DU DEBIT LACHE DEPUIS LA STATION « DEPCHARA » 387

TABLEAU 48 : SYNTHESE DE DONNEES ENTRANTES SUR DEBITS PROVENANT DU DRAC, DE L'OUVRAGE DE SUBSTITUTION ET LACHES SUR LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 388

TABLEAU 49 : SYNTHESE DES DISTANCES ENTRE POINT DE LIVRAISON DES EAUX DE PRODUCTION ET LE POINT D'UTILISATION DES EAUX 388

TABLEAU 50 : EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE APRES L'ENTREE EN PENURIE, AVEC ALTERNANCE D'ALIMENTATION DU CANAL, ET DEBIT DE PRODUCTION DES DIFFERENTS PROJETS DE SUBSTITUTION, SANS APPORT DU DRAC 389

TABLEAU 51 : SYNTHESE SUR LES DONNEES D'EFFICIENCE CONCERNANT LE TRANSPORT DU DEBIT DE PRODUCTION EFFECTIVEMENT LIVRE AU « POINT A » OU AU « POINT B » POUR CHAQUE PROJET DE RESERVE DE SUBSTITUTION 391

TABLEAU 52 : EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE APRES L'ENTREE EN PENURIE, AVEC LE SEUL DEBIT DE PRODUCTION DES DIFFERENTS PROJETS DE SUBSTITUTION 393

TABLEAU 53 : COMPARAISON DES SYSTEMES D'IRRIGATION GRAVITAIRE ET D'IRRIGATION SOUS PRESSION DU PERIMETRE DENOMME « CORREO/LA ROCHE DES ARNAUDS – POSTE 5/2 » 395

TABLEAU 54 : PRESENTATION DES MONTANTS ESTIMATIFS D'INVESTISSEMENT POUR CHACUN DES PROJETS 398

TABLEAU 55 : PRESENTATION DES MONTANTS ESTIMATIFS D'ANNUITES POUR CHACUN DES PROJETS (AVEC AMORTISSEMENT COMPTABLE SUR 40 ANS) 400

TABLEAU 56 : SYNTHESE DES TARIFS RELATIFS AU KWH ET CONSIDERES POUR LA REALISATION DES CALCULS DE COUTS ENERGETIQUES DES DIFFERENTS PROJETS DE RESERVES DE SUBSTITUTION 402

TABLEAU 57 : BESOINS EN HMT ET PUISSANCES ENTRE LE PROJET DU CHATELAR ET D' SELON LA TRANCHE DE REMPLISSAGE DE LA RETENUE 405

TABLEAU 58 : DEPENSE ENERGETIQUE PAR M3 D'EAU SELON LE NIVEAU DE REMPLISSAGE DU PROJET DE RETENUE DU CHATELAR 406

TABLEAU 59 : BESOINS EN HMT ET PUISSANCES ENTRE LE PROJET DE LA COMMANDERIE ET D' SELON LA TRANCHE DE REMPLISSAGE DE LA RETENUE 407

TABLEAU 60 : DEPENSE ENERGETIQUE PAR M^3 D'EAU SELON LE NIVEAU DE REMPLISSAGE DU PROJET DE RETENUE DE LA COMMANDERIE 408

TABLEAU 61 : BESOINS EN HMT ET PUISSANCES ENTRE LE PROJET DE BASSE CORREO ET D' SELON LA TRANCHE DE REMPLISSAGE DE LA RETENUE 409

TABLEAU 62 : DEPENSE ENERGETIQUE PAR M^3 D'EAU SELON LE NIVEAU DE REMPLISSAGE DU PROJET DE RETENUE DE BASSE CORREO 410

TABLEAU 63 : SYNTHESE DES DEPENSES ENERGETIQUES POUR CHACUN DES PROJETS ETUDIES 411

TABLEAU 64 : VOLUME FINANCIER DE DEPENSE ENERGETIQUE ANNUEL ET COUT ENERGETIQUE PAR M^3 D'EAU PRODUIT POUR CHACUN DES PROJETS (SUR BASE TARIFS 2021) 413

TABLEAU 65 : PRESENTATION DU COUT ENERGETIQUE PAR M^3 D'EAU LIVRE POUR CHACUN DES PROJETS 415

TABLEAU 66 : SYNTHESE DES DEPENSES DE FONCTIONNEMENT ET TOTAL ANNUEL PAR PROJET (Y COMPRIS DEPENSES D'ENERGIE) 417

TABLEAU 67 : SYNTHESE DES DEPENSES TOTALES ANNUELLES PAR PROJET 419

TABLEAU 68 : SYNTHESE DU COUT ANNUEL DE L'ENSEMBLE DES DEPENSES PAR PROJET RAMENE AU M^3 D'EAU LIVRE AU « POINT B » 421

TABLEAU 69 : COUTS ANNUELS DES MESURES COMPENSATOIRES RAMENES SUR UNE PERIODE DE 25 ANS POUR CHACUN DES SIX PROJETS CONCERNES 426

TABLEAU 70 : COUTS DES MESURES COMPENSATOIRES ENVIRONNEMENTALES PAR PROJET ET EFFET SUR LE COUT TOTAL DE CHAQUE PROJET 427

TABLEAU 71 : CRITERES DE NOTATION ET PONDERATION DONNEE A CHAQUE CRITERE 575

TABLEAU 72 : CLASSEMENT ET NOTATION DES PROJETS SELON LEURS PERFORMANCES A COMPENSER L'AUGMENTATION DU DEBIT RESERVE SUR LE DRAC AUX RICOUS 576

TABLEAU 73 : CLASSEMENT ET NOTATION DES PROJETS SELON LEUR PERFORMANCE ECONOMIQUE SUR LA BASE DU COUT D'INVESTISSEMENT ET FONCTIONNEMENT AU M^3 D'EAU LIVRE AU POINT DES BESOINS 578

TABLEAU 74 : PRESENTATION ET CLASSEMENT DES PROJETS SELON LEUR EFFICIENCE 579

TABLEAU 75 : CLASSEMENT ET NOTATION DES PROJETS SELON LEURS PERFORMANCES ENERGETIQUES 581

TABLEAU 76 : NOTATION GLOBALE DITE « DE BASE » DES DIFFERENTS PROJETS ETUDIES 582

TABLEAU 77 : CLASSEMENT GENERAL DES DIFFERENTS PROJETS DU MIEUX AU MOINS BIEN NOTE 583

LISTE DES PHOTOS

PHOTO 1 : LOCALISATION DES MESURES PHYSIQUES DE HAUTEUR D'EAU (OU LIMNIMETRES) 62

PHOTO 2 : DETAIL DES GRADUATIONS SUR LES LIMNIMETRES POUR GARANTIR LA LIVRAISON DU DEBIT RESERVE, A PROXIMITE DE L'ENTONNEMENT DES EAUX VERS LES DISPOSITIFS HYDRAULIQUES QUI CAPTENT PUIS TRANSPORTENT LE DEBIT RESERVE AVANT DE LE RESTITUER EN AVAL DE LA PRISE 62

PHOTO 3 : DISPOSITIFS ELECTRONIQUES QUI PERMETTENT LA PRODUCTION DE DONNEES NUMERIQUES PUIS LEUR ENREGISTREMENT, CONTROLE ET LECTURE A DISTANCE 63

PHOTO 4 : CAMERA ET RADAR EXISTANTS (DEUX OUTILS PERMETTANT DE JUSTIFIER DES FAITS CONCERNANT LE DEBIT RESERVE DU DRAC) 63

PHOTO 5 : AFFICHEUR ELECTRONIQUE ET PORTE A LA CONNAISSANCE, A TOUTE PERSONNE QUI LE SOUHAITE, DES DONNEES DE DEBIT RESERVE 64

PHOTO 6 : VUE DE DESSUS DU PARTITEUR DES EAUX DES JAUSSAUDS (SOURCE : GEOPORTAIL ; NOVEMBRE 2022, AVEC COMMENTAIRES AJOUTES PAR L'ASA DU CANAL DE GAP) 118

PHOTO 7 : SORTIE DU TUNNEL PASSANT SOUS LE COL DE MANSE AVEC ARRIVEE DES EAUX DE LA BRANCHE MERE DANS LE PARTITEUR DES JAUSSAUDS 118

PHOTO 8 : PARTITEUR DES EAUX VU DEPUIS LE DEPART DU CANAL DE LA BRANCHE DE LA ROCHETTE, AVEC EN BAS A GAUCHE LE DEVERSEMENT VERS LA RESERVE DES JAUSSAUDS, ET EN FACE LES VANNES QUI ALIMENTENT LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 118

PHOTO 9 : APERÇU D'UN TRONÇON DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE 119

PHOTO 10 : VANNE D'ALIMENTATION CORRESPONDANT A UN SECTEUR AU RUISSELLEMENT 137

PHOTO 11 : CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE D'UNE CAPACITE DE 2 000 L/S, REGULE PAR L'AMONT 341

PHOTO 12 : ÉQUIPEMENTS PERMETTANT LA REGULATION AU DROIT DU DEGRAVEUR AUX RICOUS 346

PHOTO 13 : PARTITEUR DES EAUX DES JAUSSAUDS 348

PHOTO 14 : GREBE HUPPE 365

PHOTO 15 : BLONGIOS NAIN 365

PHOTO 16 : CHEVECHE D'ATHENA 365

PHOTO 17 : BRUANT PROYER 365

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : QUANTITATIFS DETAILLES ET CALCULS DES COUTS DES PROJETS DE BARRAGES

ANNEXE 2 : QUANTITATIFS DETAILLES ET CALCULS DES COUTS DES PROJETS DE STATIONS DE POMPAGE (OU DES STATIONS DE SURPRESSION)

ANNEXE 3 : QUANTITATIFS DETAILLES ET CALCULS DES COUTS DES PROJETS DE LIAISONS HYDRAULIQUES

ANNEXE 4 : CALCULS DES COUTS ENERGETIQUES ET DE FONCTIONNEMENT LIES AUX PROJETS ETUDIES

ANNEXE 5 : BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES – PROJETS DE BARRAGES

ANNEXE 6 : BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES – PROJETS DE STATIONS DE POMPAGE (OU DES STATIONS DE SURPRESSION)

ANNEXE 7 : BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES – PROJETS DE LIAISONS HYDRAULIQUES

INTRODUCTION

La problématique du déficit de la ressource en eau et des besoins d'accroitre le débit réservé à maintenir dans le Drac en aval du captage des Ricous a été formalisée dans le cadre des travaux élaborés par le SAGE Drac amont.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau, le Plan de Gestion de la Ressource en Eau, le Contrat de Rivière sont les documents opérationnels qui visent à permettre la résorption du déficit quantitatif estival sur le Drac.

Ce rapport constitue l'une des pièces majeures du dossier visant demande d'autorisation environnementale.

Parmi les programmes d'intervention figurent les stockages de substitution, dont nous verrons que le principe vise à corréler les volumes et débits stockés par une augmentation équivalente en volumes et débits réservés (ou débits minimum biologiques) en faveur des milieux aquatiques, ainsi que la sécurisation de la ville de Gap par une substitution de la ressource en eau ce jour prélevée aux Ricous, vers un captage en nappe des Choulières.

Cette étude technico-économique de comparaison de différents projets s'appuie entre autres sur l'étude géotechnique conduite en 2002 par le bureau d'études SIMECSOL pour ce qui concerne les réserves de substitution.

Elle se prolonge par des études de transfert d'eau depuis le Buëch et la Durance, ainsi que divers autres projets.

Les projets sont ensuite comparés sur différents critères de notation afin de permettre d'identifier celui qui présente la plus grande performance.

RESUME NON-TECHNIQUE

La présente étude examine les conditions de faisabilité technique et économique de projets à des fins de substitution de la ressource, à savoir des stockages ou transferts d'eau dont les volumes ou débits seront transférés au droit de la prise des Ricous sur le Drac pour augmentation du débit réservé.

En effet, ce dossier vise à répondre aux formulations du SAGE Drac amont qui vise une augmentation du débit réservé par suite des études volumes prélevables conduites sur le cours d'eau. De ce fait, le projet est aussi inscrit au titre du PGRE et du Contrat de Rivière Drac.

A noter que l'hydrologie du Drac, si elle est déficitaire en période estivale, est au contraire très abondante au moment de la fusion du manteau neigeux.

Le projet recherché par l'ASA aura donc une finalité environnementale permettant l'accroissement du débit réservé sur le Drac. Il n'est pas destiné à sécuriser l'approvisionnement en eau du périmètre globalement déficitaire de l'ASA du Canal de Gap, ni de développer de nouveaux périmètres irrigués.

L'équilibre de volumes entre le stockage de substitution et l'accroissement du débit réservé conduit à un solde de ressources en eau neutre.

A l'intérieur du périmètre de l'ASA, les terrains qui seront dominés par ce projet se trouveront donc plus hautement sécurisés tandis que ceux qui ne bénéficieront pas de ce stockage subiront un accroissement de déficit de ressource en eau.

La disponibilité de la ressource va donc se trouver réorganisée au sein du périmètre de l'ASA qui globalement continuera de rester déficitaire et devra continuer à être géré avec des restrictions d'utilisation de la ressource.

Les projets étudiés le sont soit à des fins de stockage et résultent d'une étude conduite en 2002 par le bureau d'études SIMECSOL spécialisé en géotechnie. Soit des projets de transfert d'eau depuis des ressources qui paraissent évidentes, à savoir la Durance et le Buëch. Enfin, les projets étudiés porteront aussi sur des travaux de cuvelage, de régulation des écoulements d'eau, de conversion de systèmes d'irrigation, et parfois sur des mixtes de ces solutions lorsqu'elles sont réalistes.

Pour chacun de ces projets, il a été vérifié la pertinence du projet puis défini ses caractéristiques. Par la suite, des études d'implantation, de caractérisation, de dimensionnement ont été établies parallèlement à des modalités d'exploitation des ouvrages hydrauliques projetés.

Partant de ces données, il a été établi les devis estimatifs détaillés en s'appuyant sur des données de prix unitaires provenant d'études et de marchés récemment conduits.

Dans la très grande majorité des projets, la ressource en eau est celle captée sur le Drac. Aussi, le dossier présente-t-il les conditions de fonctionnement de l'ensemble des ouvrages hydrauliques existants jusqu'aux ouvrages en projet.

Les conditions de transport des eaux sont examinées au regard de la capacité des ouvrages existants pour s'assurer de la faisabilité du remplissage des projets lorsque ceux-ci concernent des réserves. Après étude et calculs, il apparait que les conditions de remplissage ne rencontrent de difficultés ni sur la ressource en eau du Drac, ni sur les ouvrages de transport.

Le canal de la branche mère présente des caractéristiques extrêmement favorables pour la gestion des débits de remplissage des réservoirs.

A l'inverse, le canal de la branche de Charance qui se trouvera sollicité pour plusieurs des projets présente une efficience assez dégradée. L'un des projets étudiés vise le cuvelage de la branche de Charance afin de garantir sa parfaite étanchéité. Il s'agit toutefois de travaux très couteux pour lesquels l'intérêt n'existe que quelques semaines par an. Lorsque le canal de la branche de Charance n'est plus mis en eau l'essentiel du mois d'août, ces travaux d'étanchéité, coûteux, n'ont alors aucun intérêt. Lors des périodes de remplissage des réservoirs, la ressource en eau sur le Drac est alors très abondante et la faible efficience du canal de la branche de Charance ne constitue pas un préjudice majeur.

Il ressort de ces études que tous les réservoirs étudiés peuvent sans difficulté être remplis sur une durée de 45 jours correspondant aux hautes eaux du Drac d'avril à mi-mai, alors que la période de potentiel de remplissage se déroule sur 90 jours d'avril à la fin du mois de juin.

A partir du chapitre IV sont abordés le descriptif de chacun des 22 projets étudiés, qui se décompose en :

- 14 projets de réserves de substitution dont les sites ont été identifiés en 2002 par le bureau d'études SIMECSOL ;
- 3 projets de transfert d'eau par adducteur depuis la Durance ou le Petit Buëch ;
- 1 projet mixte de transfert d'eau par adducteur depuis le Petit Buëch associé à un projet de réserve de substitution ;
- 1 projet mixte de conversion des systèmes d'irrigation gravitaires en réseaux sous pression et de substitution sur la ressource en eau sur la Durance ;
- 1 projet de cuvelage du canal de la branche de Charance ;
- 1 projet de régulation des écoulements sur le canal de la branche de Charance ;
- 1 projet de conversion des systèmes d'irrigation gravitaires en réseaux sous pression.

Aux projets ci-dessus ont été ajoutés deux projets susceptibles de susciter des interrogations du public et concernent un accroissement de capacité sur la réserve de Corréo ou sur la réserve de Pelleautier.

Le chapitre V a été consacré à l'étude de l'efficience hydraulique de chacun des 22 projets. Pour ce faire, l'efficacité du système et son rendement ont été examinés durant les périodes d'étiage du Drac et de pénurie sur le périmètre du Gapençais. Il résultera de ces travaux que trois projets de réservoirs ont été écartés en raison d'un manque de pertinence en matière de gestion volumétrique de la ressource en eau et de l'éloignement géographique de ces derniers avec le point des besoins.

Il apparait dans le cadre de ces travaux sur l'efficience que deux projets se distinguent (dont celui du Châtelar) puisqu'ils cumulent les avantages de transfert d'eau par canalisations, donc très efficients, et de possibilités offertes de convertir un périmètre irrigué gravitairement en réseaux sous pression.

Le chapitre IV est consacré à l'étude économique. En amont, chaque projet a fait l'objet d'un devis détaillé de type AVP produit par le Maître d'Ouvrage, à l'exception du projet n°15 qui a été établi par la Société du Canal de Provence puisque l'étude correspondante existait et qu'il en a été demandé par l'ASA une actualisation en 2023.

Il en a résulté pour chaque projet un coût d'investissement. A partir des données de dimensionnement des ouvrages, il a été calculé les frais de fonctionnement annuels. Il faut relever le cas particulier de trois projets, dont celui de la réserve du Châtelar, dont les niveaux altimétriques permettent un fonctionnement quasi-gravitaire, donc avec de très faibles dépenses énergétiques. Ces frais de fonctionnement ont ensuite été ramenés au m^3 d'eau produit et au m^3 d'eau livré sur le site des besoins.

Nous avons vu que la solution du projet du Châtelar s'impose au regard de nombreux critères.

Les projets d'évitement que sont essentiellement les transferts d'eau par adducteur sont considérablement plus coûteux, à l'investissement comme au fonctionnement. Aussi, la question de la destruction de la zone humide la moins bien notée par un bureau d'études spécialisé s'avère-t-elle incontournable.

La question de la réduction d'impacts n'est pas non plus envisageable, puisque les zones humides étant situées aux points les plus bas, quelles que soient les dimensions de la digue et son implantation, celles-ci seront toujours soumises à destruction par ennoiement.

Faute de possibilité d'évitement et de réduction, c'est la question de la compensation qui doit être traitée.

Les dispositions du Code de l'Environnement mentionnent que dans l'étude de comparaison des solutions, les mesures compensatoires doivent être estimées financièrement pour toutes les solutions étudiées. Cette question a été abordée par l'application d'un taux proportionné à la dépense des projets pour répondre aux mesures compensatoires correspondant aux reboisements, semis, nichoirs, etc.

Pour la question plus complexe de la compensation liée aux destructions de zones humides, nous nous sommes appuyés sur le cas de figure de la réserve du Châtelar dont le fond de la vallée est occupé sur une superficie de 2,14 hectares par une zone humide. Des mesures compensatoires ont été développées conformément aux dispositions du SDAGE RM 2022-2027 par l'acquisition de superficies déjà en zones humides et à restaurer, et en zones humides à créer. Un plan de gestion a également été élaboré de sorte à constituer à la fois un engagement du Maître d'Ouvrage et permettre un chiffrage des mesures. L'ensemble de ces coûts a été ramené au m^2 de surface e zones humides. Sur les six projets qui comportent des zones humides, nous avons donc proportionné les mesures compensatoires en appliquant le coût au m^2 précité par la superficie des zones humides détruites.

Il ressort de ces travaux que le projet le moins coûteux en termes de mesures compensatoires est celui du Châtelar, car la superficie à compenser et la richesse écologique de la zone humide est moins importante que pour les six autres projets concernés.

Le chapitre VII a été consacré à la notation des différents projets. Pour ce faire, il a été adopté une notation dite de base comportant les critères technico-économiques et d'efficience de gestion de la ressource en eau suivants :

- Le potentiel d'augmentation de débit réservé,
- Le coût d'investissement et de fonctionnement,
- L'efficience (ou rendement) de chacun des systèmes hydrauliques,
- Les dépenses énergétiques.

Sur la base de ces critères ont ensuite été établies des notations, puis un classement.

Dans le cadre de réunions de concertation et de pilotage du projet, un nouveau chapitre dédié à une nouvelle étude en solution de base exclusivement axée sur des critères environnementaux a été produit.

Afin d'appréhender l'ensemble des projets notés avec des sensibilités différentes, il a été pris pour option de définir d'autres pondérations sur ces différents critères, voire d'en introduire de nouveaux, puis procéder de nouveau aux notations et classements.

A titre d'exemple, et non exhaustivement, ont été analysées les sensibilités suivantes :

- Plus haute valorisation du critère d'accroissement de débit réservé,
- Intégration de la notion de zones humides,
- Sélection des seuls projets n'impactant pas les zones humides,
- Etc.

Au vu des éléments de notations technico-économiques puis environnementaux, il apparaît que c'est le projet du Châtelar qui est classé comme étant le plus performant avec un classement en n°1 pour tous les scénarios d'études réalisés, ceci car il s'agit du projet qui présente les avantages suivants :

- Volume qui répond, en matière de débit réservé, aux exigences du SAGE Drac ;
- Impacte une zone humide présentant une qualité environnementale moindre au regard des cinq autres zones humides étudiées ;
- Ne nécessite pas de transfert d'eau en période estivale, donc particulièrement efficient ;
- Permet un gain de volume d'eau permis par la conversion du système d'irrigation gravitaire existant ce jour en aval du projet en aval du site du Châtelar ;
- Est le moins consommateur d'énergie car le niveau du réservoir permet un basculement des eaux sans dépense énergétique vers le site de D' jusqu'à concurrence d'un déstockage de 5 mètres ;

- Présente un site avec une dépression naturelle très favorable qui conduit à minorer les coûts d'investissements ;
- Est peu éloigné des infrastructures hydrauliques existantes, ce qui minore les coûts d'investissement pour la réalisation des liaisons hydrauliques.

Compte-tenu de l'impact négatif fort lié à la destruction d'une zone humide qui sera demandé, il est proposé dans ce présent dossier :

- Des acquisitions de zones humides de richesses exceptionnelles et un engagement quant à leur préservation sur 40 ans ;
- Des acquisitions de zones humides dégradées en vue de leur restauration, avec un même engagement de préservation pendant 40 ans ;
- Des acquisitions de sols ne présentant plus les caractéristiques des zones humides en vue de recréer des milieux humides, avec là encore un engagement de préservation pendant 40 ans ;
- La production d'un dossier d'étude CNPN ;
- Un engagement sur toutes les actions projetées au travers de la production d'un plan de gestion des zones humides sur une durée de 40 ans ;
- Le déplacement d'espèces faune et flore présente sur le site du Châtelar vers les sites d'acquisition dans l'objectif de leur conservation ;
- La création d'un comité de pilotage de suivi scientifique sur toutes les zones humides concernées ;
- La réalisation d'aménagements particuliers sur les rives du projet de plan d'eau pour favoriser l'implantation d'une faune et flore riche et diversifiée ;
- Et autres mesures détaillées dans le plan de gestion.

Le projet du Châtelar (projet n°11) est celui qui présente le plus d'atouts environnementaux et écologiques, mais également sur le plan technico-économique et en terme d'efficience de gestion de la ressource en eau.

Il s'agit aussi du projet qui compense au mieux les accroissements de débit réservé au bénéfice de l'hydrobiologie du Drac aux Ricous.

LEXIQUE DES TERMES TECHNIQUES UTILISES

TERMES APPLICABLES AUX RESERVES DE STOCKAGE EN EAU DU CANAL DE GAP ET AUX OUVRAGES QUI VONT ETRE ETUDIES

Coursier : canal d'évacuation des eaux provenant du déversoir et qui peuvent donc être des débits de crues. Il s'agit d'un canal fortement penté qui reçoit les eaux de l'évacuateur.

Couronnement ou crête : partie horizontale supérieure du barrage permettant de circuler en véhicules, donc remblayée de matériaux techniques de carrière et comportant divers dispositifs d'auscultation.

Crue : augmentation périodique du débit que peut produire un bassin versant. On parlera de crues annuelles, de crues de fréquence décennale, centennale et, pour le dimensionnement des ouvrages étudiés dans ce dossier, de crues décamillénales.

Déversoir : organe annexe d'un barrage par lequel s'évacue l'eau de la retenue, de sorte à limiter sa surélévation à la suite des apports d'eau provenant du bassin versant ou d'ouvrages dominants stockant de l'eau. Dans cette étude, tous les déversoirs sont à seuil libre, les eaux s'écoulant par surverse naturelle au-dessus d'un mur considéré comme perpendiculaire aux écoulements.

Digue : désigne les barrages en terre compactée.

Evacuateur de crues : ouvrage destiné à évacuer les eaux qui excèdent le niveau du déversoir d'un barrage et apportées soit par des adducteurs, soit par un bassin versant lors d'évènements pluviométriques, soit encore par la rupture accidentelle d'ouvrages amont stockant de l'eau.

Fetch : prise au vent d'une surface d'eau. La valeur du Fetch aide au choix de la protection contre le batillage et, dans le cadre de cette étude, à la définition de la blocométrie.

Filtre : matériau dont la fonction est d'assurer une interface entre les eaux et le corps du barrage (ou d'autres constituant du barrage). Le filtre est destiné à bloquer les particules fines et à les empêcher d'être emportées par les eaux.

Fruit : inverse de la pente du parement. Exemple : H/V = 3/1 signifie que pour une distance horizontale de 3 mètres, la dénivelé du parement est de 1 mètre. La notion de fruit concerne particulièrement les pentes des talus amont et aval du barrage, mais elle peut aussi concerner celles des fossés.

Parement (ou talus) amont : remblais constituant la digue face au contact de la retenue.

Parement (ou talus) aval : remblais constituant la digue orientée vers l'exutoire.

PHE ou Plus Hautes Eaux : altitude maximale du plan d'eau pour la crue de projet (ici pour une crue décamillénale).

Piézomètre : dispositif permettant de connaitre le niveau piézométrique dans le massif (ou corps) d'un barrage, ou d'une nappe.

Radier : correspond au fond du canal ou de la retenue. Le radier se présente comme la base plus ou moins horizontale autour de laquelle repose les voiles, les parois, les digues.

Réserve totale : volume total de la retenue.

Réserve utile : volume qui peut techniquement être utilisé avec les dispositifs conçus à l'origine, ceci sans avoir à actionner des moyens qui ne sont pas ordinairement prévus à cet effet (tels que vanne de vidange de fond, pompage, etc.).

Retenue Normale ou RN : altitude du plan d'eau en condition normale d'exploitation. Il s'agit donc du niveau de la cote du déversoir de crue lorsque l'eau affleure sans surverser.

Revanche : différence d'altitude entre le niveau du déversoir et le couronnement (ou crête) du barrage. Elle s'image comme étant la marge de sécurité par rapport au risque de déversement.

Rip Rap : couche de blocs posés sur le parement amont et dont la fonction est la protection contre l'érosion du corps de digue par le batillage ou les vagues.

ABREVIATIONS UTILISEES

A	Ampère
AERMC	Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
AP	Arrêté Préfectoral
ARENH	Accès Régulé à l'Électricité Nucléaire Historique
ASA	Association Syndicale Autorisée
AVP	Avant-Projet
BPU	Bordereau des Prix Unitaires
BT	Basse Tension
CAA	Cours Administrative d'Appel
CE	Code de l'Environnement
CE	Conseil d'Etat
CEE	Certificats d'Economies d'Energie
CFBR	Comité Français des Barrages et Réservoirs
CLE	Commission Locale de l'Eau
CLEDA	Communauté Locale de l'Eau du Drac Amont
CNPN	Conseil National de la Protection de la Nature
Cote RN	Cote à Retenue / Remplissage Normal(e)
CR	Contrat de Rivière
CV	Chambres de Vannes
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DGPT	Détection Gaz, Pression, Température
DLE	Dossier Loi sur l'Eau
DN	Diamètre Nominal
DOE	Débits d'Objectifs d'Etiage
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DQE	Devis Quantitatif Estimatif
EDF	Eléctricité De France
ENGEES	École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg
EPDM	Ethylène-Propylène-Diène Monomère
EPSG	European Petroleum Survey Group
ERC	Eviter Réduire Compenser
ETP	Evapo-Transpiration Potentielle
EVP	Etudes Volumes Prélevables
FON	Fonctionnement
g	Accélération de la pesanteur à la surface de la Terre
GC	Génie Civil
H/V	Hauteur/Volume
ha	Hectare
HC	Heures Creuses
Hg	Hauteur géométrique
HMT	Hauteur Manométrique Totale
HP	Heures Pleines
HT	Haute Tension
HT	Hors Taxe

IGN	Institut national de l'information géographique et forestière
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
INV	Investissement
J	Pertes de charge linéaires
kg	kilogramme
km	Kilomètre
kVA	Kilo-Volt-Ampère
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-heure
L/s	Litre par seconde
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
m²	mètre carré
m3	mètre cube
m3/ha	Mètre cube par hectare
m3/s	Mètre cube par seconde
mA	Milli-Ampère
mCE	Mètre de Colonne d'Eau
ml	Mètre-linéaire
mm	Milli-mètre
MT	Moyenne Tension
MTP	Moniteur des Travaux Publics
NGF	Nivellement Général de la France
NPHE	Niveau des Plus Hautes Eaux
OGC	Œuvre Générale de Craponne
Pa	Puissance absorbée
PAGD	Plan d'Aménagement et de Gestion Durable
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
PGRE	Plan de Gestion de la Ressource en eau
PHE	Plus Hautes Eaux
Pm	Puissance moteur
PMS	Pression Maximale de Service
PN	Pression Nominale
PRO	Projet
Pt	Puissance transformateur
PT	Thermomètre à résistance
PU	Prix Unitaire
PVC	PolyChlorure de Vinyle
Q	Débit
QMNA5	Débit moyen mensuel sec de période de retour 5 ans
Qr	Débit réservé (ou débit minimum biologique)
R	Rendement
RD	Route Départementale
RN	Route Nationale
RTE	Réseau de Transport d'Electricité
RV	Robinet-Vanne
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCP	Société du Canal de Provence
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SMIGIBA	Syndicat MIxte de Gestion Intercommunautaire du Buëch et de ses Affluents
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer Français
TA	Tribunal Administratif
TIFCE	Taxe Intérieure sur la Consommation Finale d'Electricité
TN	Terrain Naturel
TTC	Toutes Taxes Comprises
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UGAP	Union des Groupements d'Achats Publics
V	Volt
VCA	Voltage Controlled Amplifier
VCN3	Débit minimal d'un cours d'eau enregistré pendant 3 jours consécutifs sur un mois donné
VMP	Volumes Maximum Prélevables
VTA	Visites Techniques Approfondies
ZH	Zone Humide
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
ZRE	Zone de Répartition des Eaux

LISTE DES BUREAUX D'ETUDES CITES DANS LA PRESENTE ETUDE

NOM du bureau d'études	Adresse postale *(siège social)*	Commune *(siège social)*	Téléphone *(siège social)*
ANTEA Group	803 Boulevard Duhamel du Monceau ; ZAC du Moulin	45166 - OLIVET	02.38.23.23.00
ASELLIA Ecologie	60 Chemin de la Nuirie	04200 - SISTERON	06.06.56.81.09
Cabinet TOULEMONDE-BONTOUX	Bât IC5 ; Zone d'activité MICROPOLIS ; Belle Aureille	05000 - GAP	04.92.51.37.22
CCE&C	Le Forum ; 15 Rue des Armillières ; Bâtiment B	34150 - GIGNAC	04.67.67.17.73
GEOLITHE	181 Rue des Bécasses	38920 - CROLLES	04.76.92.22.22
GEOPHY	8 Avenue de La Fontvin	34970 - LATTES	04.67.83.76.96
MOSAIQUE Environnement	111 Rue du 1er Mars 1943	69100 - VILLEURBANNE	04.78.03.18.18
SIMECSOL (aujourd'hui devenu Arcadis)	113 Rue de la République	13002 - MARSEILLE	04.96.14.59.59
Société du Canal de Provence (SCP)	Le Tholonet – CS70 064	13182 AIX-EN-PROVENCE Cedex 5	04.42.66.70.00
SOMIVAL	68 Rue des Courtiaux	63000 CLERMONT-FERRAND	09.54.81.47.87
TRACTEBEL	5 Rue du 19 Mars 1962	92622 - GENNEVILLIERS	01.41.85.03.69

OBJET DE L'ETUDE

Cette étude s'inscrit dans un projet de recherche de moyens de compensations aux augmentations de débits réservés à maintenir dans le Drac en aval immédiat de la prise d'eau des Ricous, en période estivale, qui ont été inscrits dans le SAGE Drac amont, dans divers documents, et particulièrement dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable des Eaux du Drac.

Il s'agit, dans le cadre de la conduite d'un ensemble d'études, de contribuer à la recherche de solutions alternatives, et pour tout le moins d'identifier le projet qui soit de nature à apporter le plus grand intérêt, tout en générant le moins d'inconvénients.

Cette étude doit donc être appréciée en accompagnement d'autres solutions qui doivent être recherchées, telles que par exemple une substitution depuis les eaux de la Durance, des améliorations d'étanchéité par des travaux de cuvelage, etc.

La présente étude ne prend pas en compte les impacts environnementaux et écologiques des divers sites analysés, cet aspect étant étudié par ailleurs à travers une étude confiée en 2021 au bureau d'études MOSAIQUE Environnement, puis étendue en 2022 avec le bureau d'études ASELLIA Ecologie.

La finalité de l'étude repose sur une notation de différents projets et sur l'identification de la solution la plus performante, ceci au regard de plusieurs critères de notation ainsi que de la réalisation d'une analyse de sensibilité.

CHAPITRE I : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES 14 SITES DE PROJETS DE RESERVES DE SUBSTITUTION (SIMECSOL)

Les différents sites qui seront étudiés dans cette étude ont été identifiés en 2002 par le bureau d'études SIMECSOL. Ils sont chacun identifiés par un nom, un numéro, la commune d'implantation et le lieu-dit.

Le plan général ci-dessous permet de localiser les 14 sites étudiés. Ce plan a été produit sur la base des données cartographiques présentes dans ladite étude produite par SIMECSOL.

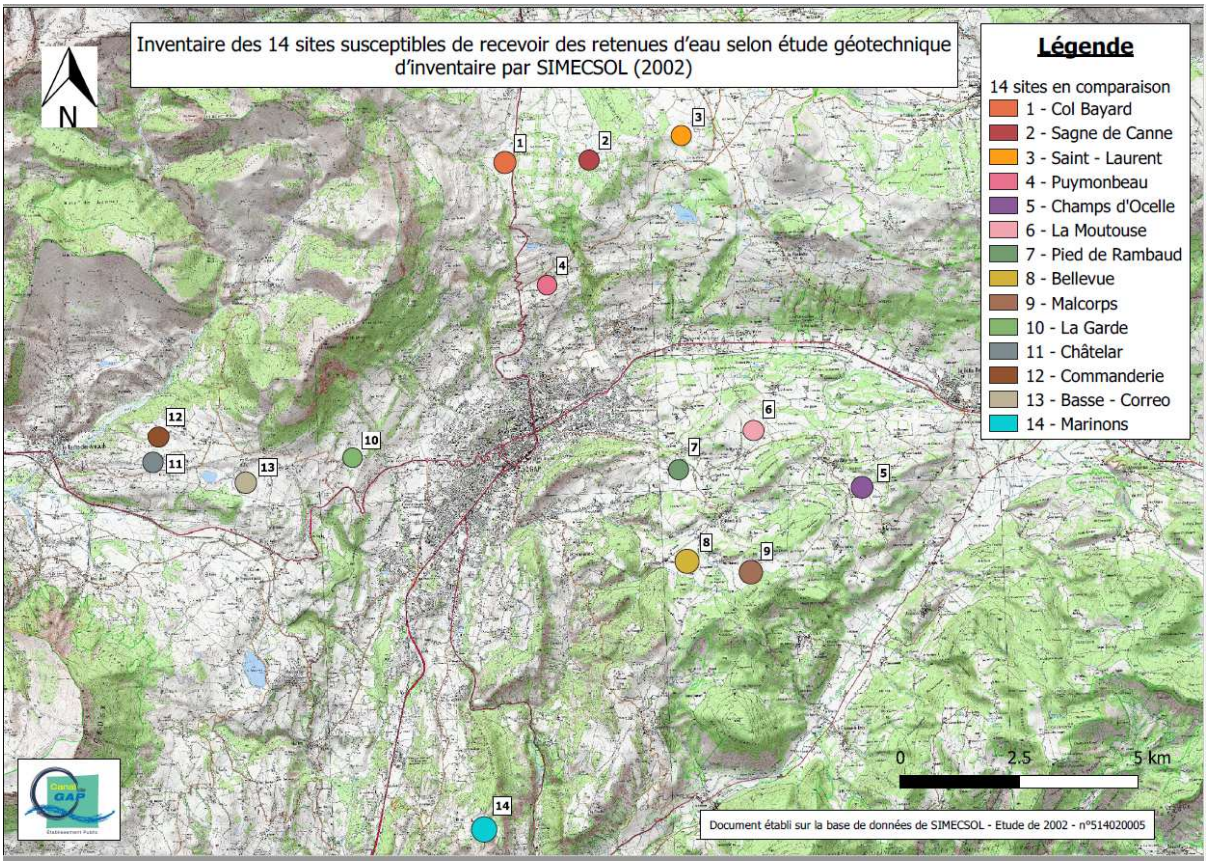


Figure 1 : Localisation schématique sur fond de plan IGN des 14 sites de stockage potentiels identifiés par le bureau d'études SIMECSOL

2 VUE D'ENSEMBLE DES 22 PROJETS ETUDIES DANS LE CADRE DU PRESENT DOSSIER DE COMPARAISON DE SCENARIOS DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE EN EAU

A des fins d'illustration et de représentation globale, il est proposé ci-dessous un extrait de plan (sur fond de carte IGN) sur lequel a été matérialisée de manière schématique la localisation de chacun des différents projets étudiés dans le cadre du présent dossier de « comparaison des 22 scénarios », ainsi que l'emprise des périmètres actuel et futur desservis en aval du réservoir de D' et du futur projet de réserve de substitution du Châtelar.

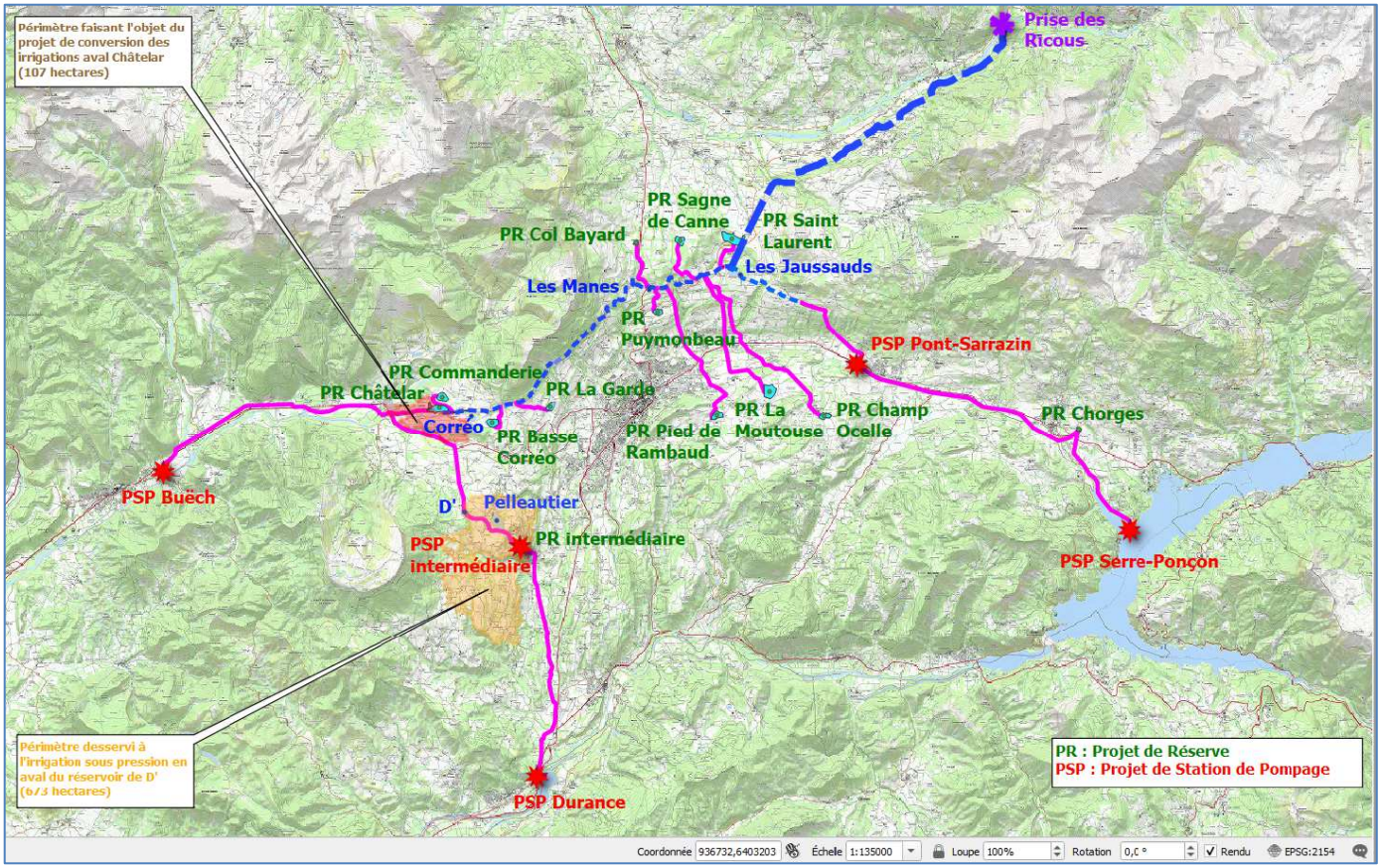


Figure 2 : Localisation générale de chacun des différents projets étudiés dans le cadre du dossier de « comparaison des 22 scénarios » sur fond de carte IGN au 1/135 000

3 LA RESSOURCE EN EAU DU DRAC

3.1 L'EXAMEN DE SOLUTIONS : LA RESSOURCE EN EAU DU DRAC

Dans cette étude, l'approvisionnement en eau des réserves de substitution a toujours été envisagé depuis le torrent du Drac. Les éléments motivant le choix de ne traiter que la ressource du Drac, et qui se combinent les uns aux autres, sont les suivants :

- Au printemps, la ressource provenant de la fusion du manteau neigeux est très abondante, cette situation hydrologique est donc cohérente avec des stockages dits de substitution.

- L'ASA du Canal de Gap est titulaire d'un droit d'accès aux eaux sur le torrent du Drac au lieu-dit les Ricous en commune de Saint-Jean-Saint-Nicolas (05260) au sens de la Loi sur l'Eau, ce qui évite la mise en œuvre de dossiers Loi sur l'Eau visant des autorisations de prélèvements autres.

- Sur le plan technique, les moyens de captages, dégrillage, dessablage, transport, et autres infrastructures hydrauliques sont déjà existants, optimisant de ce fait le coût de toutes les solutions qui sont présentées et développées dans cette étude.

- Le bassin du Buëch, riverain du projet de réserve de substitution du Châtelar, est classé comme déficitaire et ne permettrait que très difficilement d'envisager l'octroi d'une autorisation administrative de prélèvements d'eau.

  Lors des études « DARAGON » conduites sous Maîtrise d'Ouvrage Ville de Gap, et dans le cadre d'une diversification de son approvisionnement en eau pour des finalités d'eau potable, cette solution « depuis le bassin du Buëch » avait été abandonnée par le comité de pilotage essentiellement pour ces questions de fragilité de la ressource et de classement en zone déficitaire.

  A ceci s'ajoute la question de l'absence de toute infrastructure hydraulique existante (et donc le besoin de la création de tout un ensemble d'infrastructures), et enfin le coût énergétique qu'exigerait l'élévation des eaux depuis le lit du Buëch jusqu'au niveau altimétrique de l'ouvrage de stockage dénommé « D' ».

  Au regard de ces différents éléments d'appréciation, il paraitrait très inopportun d'engager des dépenses d'études en vue de l'exploitation de cette ressource.

- La question d'un prélèvement d'eau sur la Durance a fait l'objet d'une étude distincte de cette étude, ce qui permettra de disposer d'une étude de variante comparative avec des infrastructures de pompage et de refoulement jusque sur le point dénommé « D' » où sont exprimés les besoins en eau.

En dehors des trois solutions que sont les cours d'eau du Drac, du Buëch et de la Durance, il n'existe pas d'autre ressource d'une puissance permettant un captage de 150 à 250 l/s qui permettrait de se substituer à une augmentation du débit réservé en période d'étiage aux Ricous sur le Drac.

3.2 LA STATION DE MESURE DES DEBITS DU PONT DES RICOUS EN AVAL DE LA PRISE DES RICOUS

Les débits du Drac et les prélèvements opérés sur le secteur des Ricous en commune de Saint-Jean-Saint-Nicolas sont connus avec :

- Les données de débits dérivés produites par l'ASA depuis plusieurs dizaines d'années ;
- Les données du site hydrométrique référencé « *W202 2010 : Le Drac à Saint-Jean-Saint-Nicolas [Les Ricous]* » (accessible depuis le site Internet « Eau France ») situé à environ 470 m en aval de la prise d'eau des Ricous. Les coordonnées de cette station de mesures sont en latitude : 6 403 171,765 et en longitude : 958 030,546 avec le référentiel de projection « Lambert 93 (EPSG:2154) ».

3.2.1 Régime général des débits du Drac

Les données ci-dessous proviennent de la station de mesures du pont des Ricous.

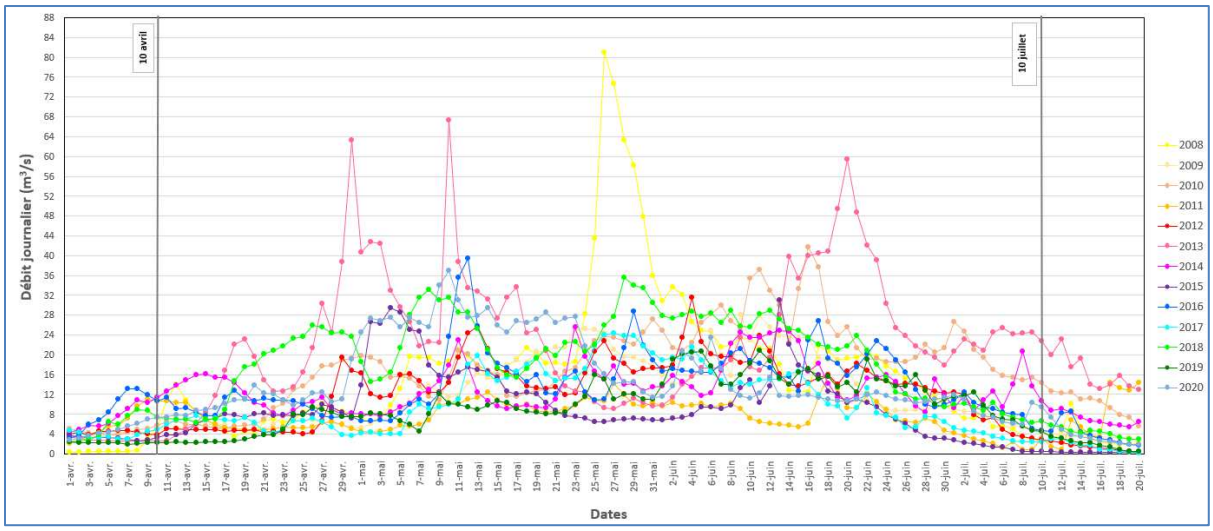


Figure 3 : Evolution des débits journaliers à la station W2022010 sur le Drac pour la période du 01 avril au 20 juillet (années 2008 à 2020)

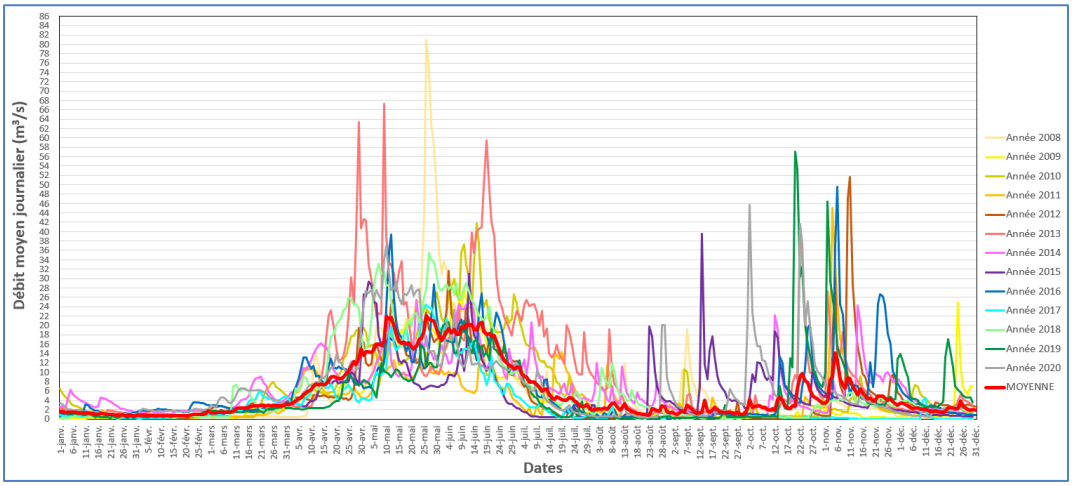


Figure 4 : Evolution des débits journaliers à la station W2022010 sur le Drac pour la période du 01 janvier au 31 décembre (années 2008 à 2020)

Les deux graphiques ci-avant mettent en évidence le régime nivo-pluvial du Drac. Ce régime hydrologique est caractérisé par une forte variabilité des débits selon les années. Les étiages d'hivers sont très marqués. Sur la période estivale, les débits s'effondrent de manière continue, notamment sur les mois de juillet et août.

3.2.2 Régime hydrologique du Drac sur les périodes correspondant au déclenchement puis à la fonte du manteau neigeux (jusqu'en entrée d'étiage d'été)

Les données présentées sur le graphique ci-dessous correspondent à la période de déclanchement de la fusion du manteau neigeux au sortir de la saison hivernale (la période analysée allant du 20 mars au 30 avril) :

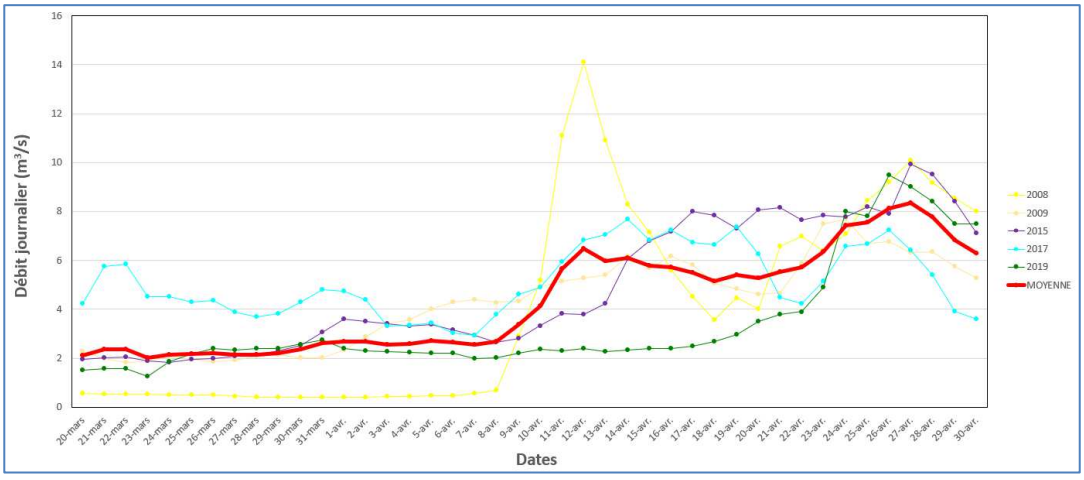


Figure 5 : Evolution des débits journaliers à la station W2022010 sur le Drac pour la période du 20 mars au 30 avril sur les 5 années à plus forts étiages sur cette période

Les données présentées sur le graphique ci-dessous correspondent à la période au cours de laquelle il peut être observé l'affaissement des débits du Drac en entrée d'étiage d'été (la période analysée allant du 01 juillet au 20 septembre) :

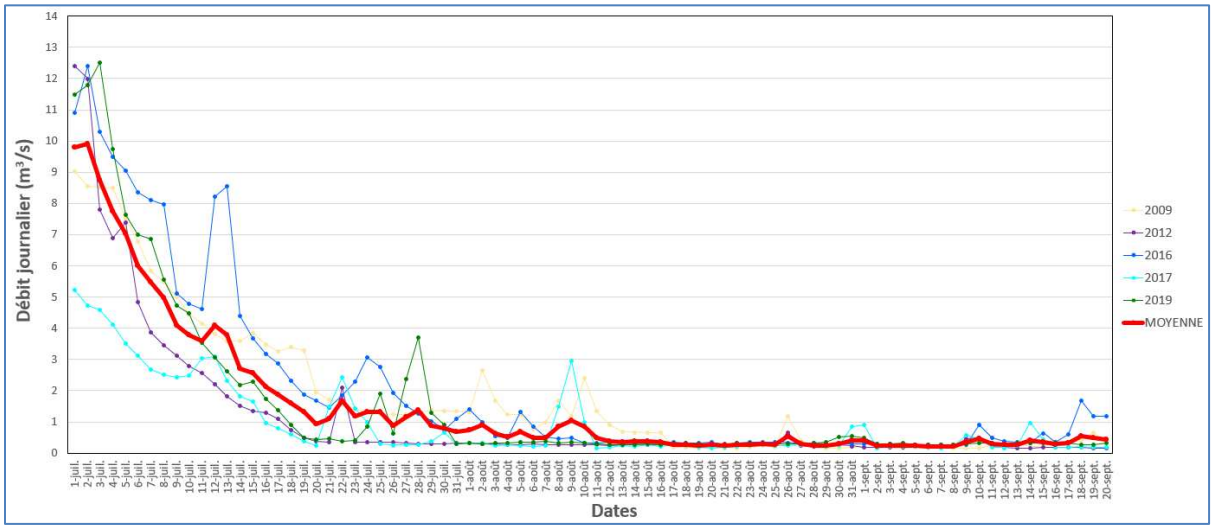


Figure 6 : Evolution des débits journaliers à la station W2022010 sur le Drac pour la période du 01 juillet au 20 septembre sur les 5 années à plus forts étiages sur cette période

Les cinq courbes présentées sur les deux graphiques précédents correspondent aux cinq étiages les plus sévères (de printemps ou d'été), ceci sur la base d'une analyse portant sur 13 années de données hydrologiques sur le Drac.

Il s'agit de deux périodes qui nous intéressent particulièrement puisque ces données seront ensuite utilisées pour caler les dates, ainsi que les durées, de remplissages des projets de retenues présentés dans cette étude.

Il est constaté que la fusion du manteau neigeux peut ne s'observer qu'à partir du 20 avril pour les années aux débits les plus faibles. Toutefois, environ 10 années sur 13, il est possible de maintenir dans le Drac au moins 600 l/s (mesurés en aval du captage des Ricous).

Sur la base de ces éléments d'appréciation, il est donc proposé de retenir comme date possible de début de remplissage des projets de réserve la date du **1er avril**.

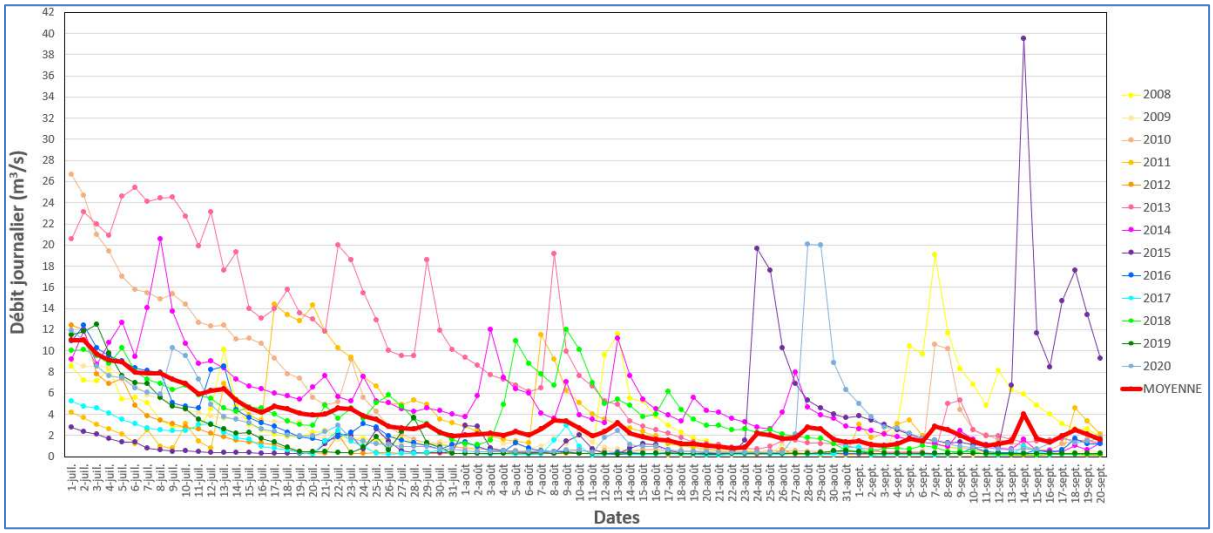


Figure 7 : Evolution des débits journaliers à la station W2022010 sur le Drac pour la période du 01 juillet au 20 septembre (années 2008 à 2020)

A partir des résultats présentés sur le graphique ci-dessus, il est constaté qu'au 15 juillet, les débits mesurés en aval du captage par la prise des Ricous de l'ASA du Canal de Gap sont supérieurs au régime de 600 l/s au moins 2 années sur 13.

Cette date du **15 juillet** peut donc être retenue comme la date d'échéance à laquelle les projets de réserves doivent nécessairement être remplies.

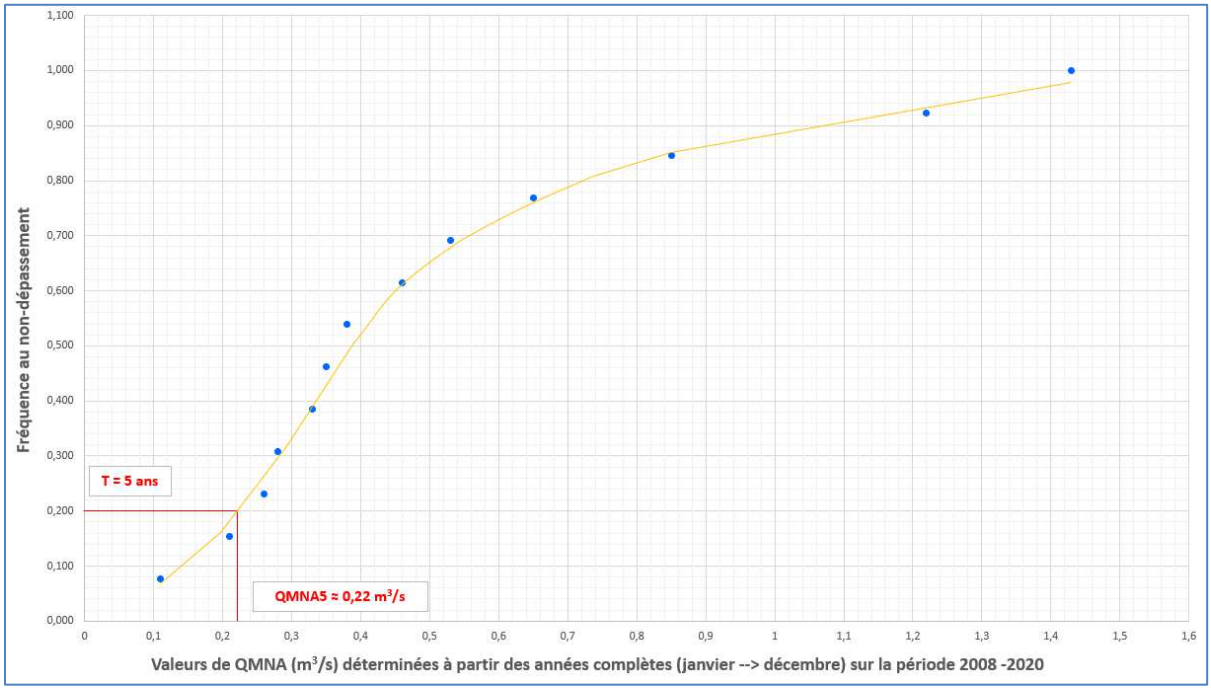


Figure 8 : Détermination du QMNA (pour T = 5 ans) sur le Drac pour la période allant de janvier à décembre (années 2008 à 2020)

Source *: calculs internes ASA du Canal de Gap à partir des données Eau France (Hydro Portail).*

La courbe représentée sur le graphique ci-dessus qualifie le régime du Drac avec des données couvrant la période 2008 à 2020, et pour une période de retour 5 ans.

Le QMNA5 calculé sur la période allant de janvier à décembre est d'environ 0,22 m^3/s, soit une valeur très faible qui s'explique par la forte variabilité des débits, des étiages sévères, et par le fait que la station de mesures est située **en aval du captage d'eau opéré sur le Drac par l'ASA du Canal de Gap**.

En étiage d'été, l'essentiel des débits du Drac sont prélevés. Cela est aussi régulièrement le cas lors des étiages hivernaux, avec des débits constatés sur le Drac qui peuvent, certaines années, n'être que de quelques dizaines de litres par seconde, ceci parfois durant plusieurs semaines.

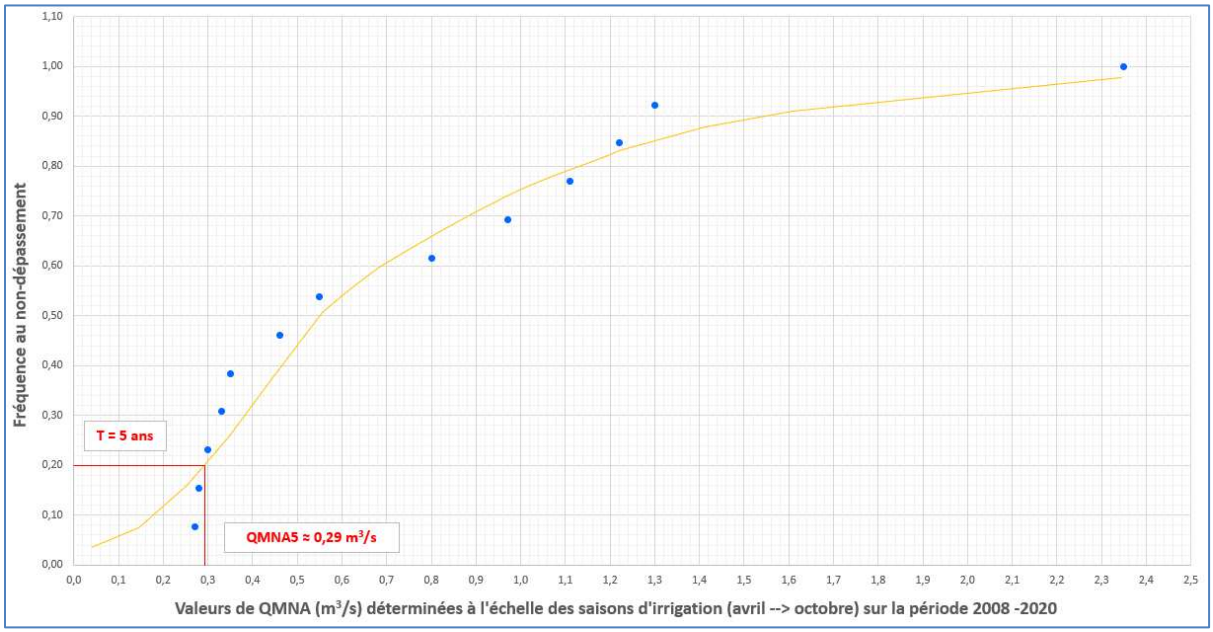


Figure 9 : Détermination du QMNA (pour T = 5 ans) sur le Drac pour la période allant d'avril à octobre (années 2008 à 2020)

***Source** : calculs internes ASA du Canal de Gap à partir des données Eau France (Hydro Portail).*

La courbe présentée sur le graphique ci-dessus qualifie le régime du Drac avec les mêmes années que celles considérées sur la courbe du graphique précédent. Les données nous livrent, sur la période considérée allant uniquement d'avril à octobre, un QMNA5 équivalent à un débit d'environ 0,29 m^3/s. Ce débit, encore extrêmement faible, n'est plus influencé par les étiages sévères d'hiver, mais par les prélèvements opérés par la prise d'eau des Ricous durant la période estivale.

4 NOTION DE DEBITS RESERVES (OU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE)

4.1 LE CAPTAGE DES EAUX PAR LA PRISE DES RICOUS

L'ouvrage qui capte puis dérive les eaux du Drac est situé en rive gauche, en commune de Saint-Jean-Saint-Nicolas, au lieu-dit « Les Ricous ».

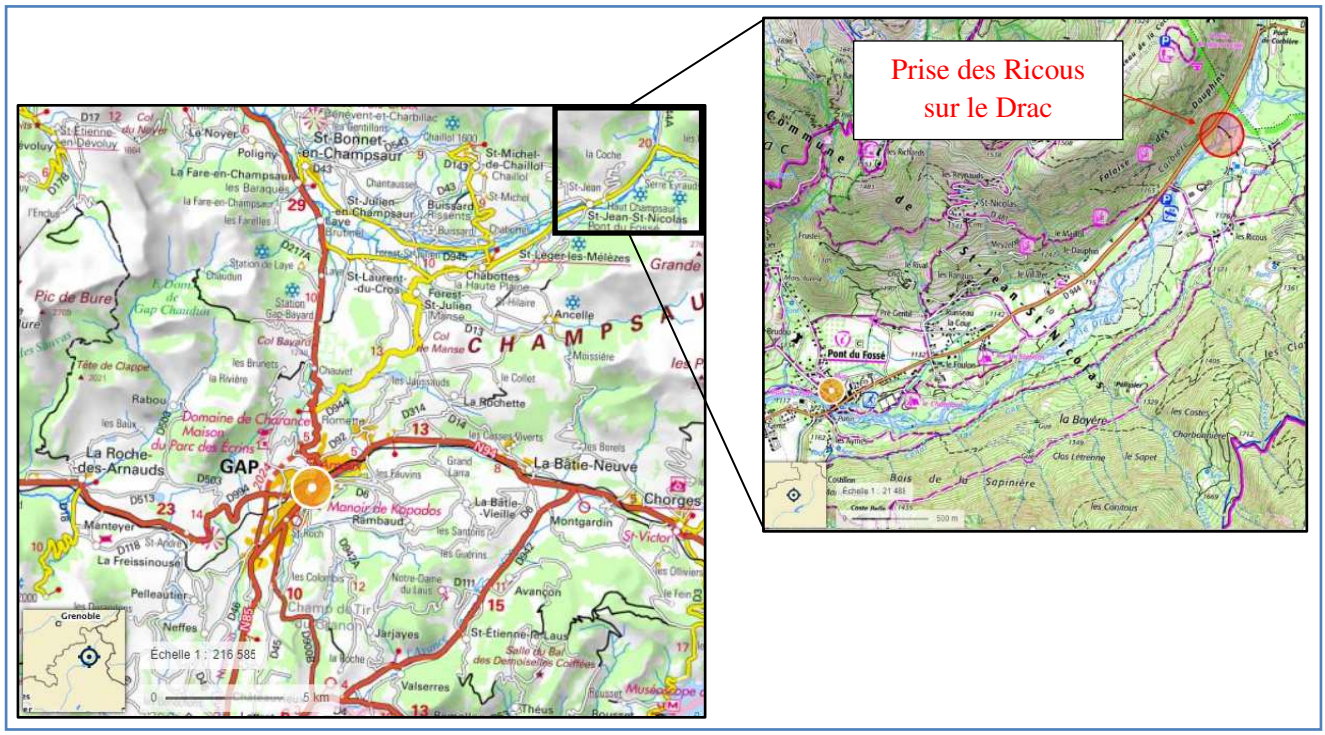


Figure 10 : Localisation du site d'implantation de la prise d'eau des Ricous sur fonds de cartes IGN

Sur le plan règlementaire, le captage des eaux opéré aux Ricous en rive gauche du Drac est autorisé par le Décret Impérial du 11 avril 1863. Cette autorisation a été confirmé par un arrêt de la CAA de Marseille du 26 janvier 2017 (n°15MA01543), étant précisé que la demande d'admission d'un pourvoi en cassation devant la haute juridiction du Conseil d'Etat a été rejetée[1].

L'ouvrage de prise de l'ASA du Canal de Gap se compose d'un seuil arqué, perpendiculaire aux écoulements du cours d'eau du Drac, d'environ 100 mètres de longueur, à profil « Creager ». Il est doté d'une partie échancrée de 35 m de long aménagée en 2016 dans l'axe central de l'écoulement historique du torrent. Cet échancrement est destiné favoriser les écoulements solides et à maintenir le niveau sédimentaire amont abaissé.

[1] Arrêt du Conseil d'Etat du 13 octobre 2017, n°409210.

Sur la rive gauche du Drac, différents dispositifs associés entre eux constituent ce qui est appelé « la prise ». Nous y trouvons entre autres :

- Trois pertuis de captage et d'entonnement des eaux placés derrières des grilles dont l'écartement de 12 mm empêche l'introduction de la faune piscicole dans les ouvrages ;
- Un dispositif permettant l'entonnement, le transport et la restitution au pied de l'ouvrage du débit réservé ;
- Une passe à poissons constituée de 2 pré-bassins et de 8 bassins ;
- Un chenal de dégravement large de 4 m, long de 25 m, et permettant le passage des solides en continue dès lors que le débit du Drac est suffisant.

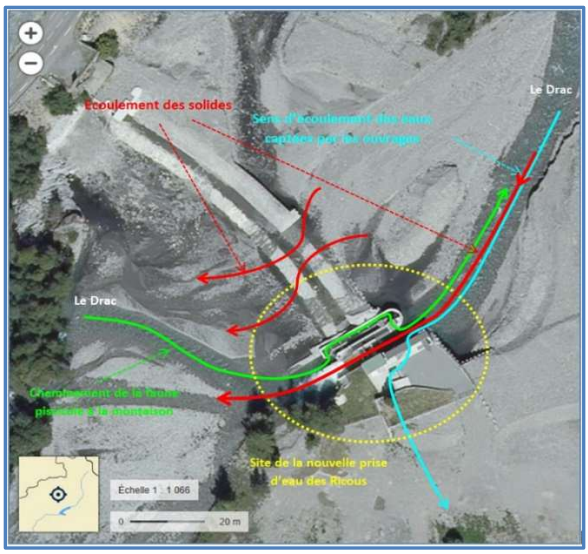


Figure 11 : Photo aérienne du lit du Drac (source : site Géoportail) avec commentaires sur les fonctionnalités de l'ouvrage de prise d'eau

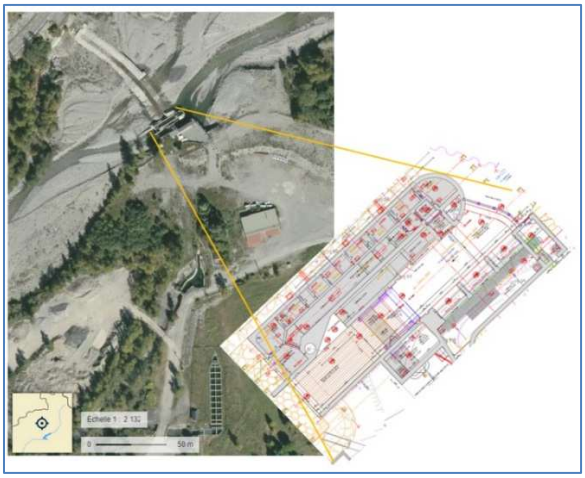


Figure 12 : Photo aérienne du lit du Drac (source : site Géoportail) et détail de l'implantation de la prise d'eau sur le seuil arqué

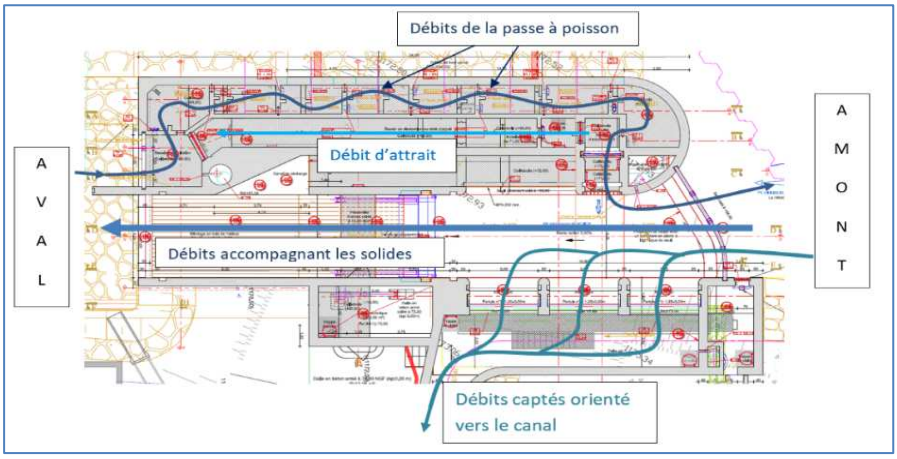


Figure 13 : Illustration du seul dispositif dit de « prise d'eau » et représentation simplifiée des écoulements

La prise d'eau des Ricous comporte plusieurs automatismes de gestion, par exemple pour le contrôle de la vanne secteur, de la vanne d'isolement de la passe à poissons lors des crues, ou encore de la vanne de régulation des débits captés.

Plusieurs dispositifs de prises de mesures permettent une bonne connaissance des niveaux d'eau et des débits. Une caméra filme le niveau du Drac au droit de l'entonnement des eaux constituants le débit réservé (l'essentiel des mesures et des vidéos sont enregistrées).

4.2 IMPLANTATION DU POINT DE RESTITUTION DU DEBIT RESERVE

Le débit réservé (ou débit minimum biologique) est restitué au pied de l'ouvrage de prise d'eau, en aval du bassin de restitution.



Figure 14 : Localisation sur fond ortho-photo et visualisation par photo du point de restitution du débit réservé sur le Drac à la prise des Ricous

Le texte de référence sur la question du débit réservé est le L214-18 du Code de l'Environnement. Ce sont ensuite les Arrêtés Préfectoraux qui adaptent les exigences de la loi au contexte local.

Le débit réservé est restitué en sortie d'un bassin qui reçoit les eaux de la passe à poissons et du chenal du débit d'attrait. Ce bassin est dénommé « bassin de restitution ». Il ne débouche pas directement sur le lit alluvionnaire du Drac, mais sur un pré-bassin.

Ce pré-bassin est implanté dans le lit du Drac. Il peut, selon les conditions observées sur le cours d'eau, se trouver placé au-dessus ou au-dessous du matelas alluvionnaire environnant.

Bien entendu, le dégagement ou le recouvrement des pré-bassins n'a aucun effet négatif ou positif sur la montaison par la faune piscicole. Toutefois, il peut être admis que si les pré-bassins sont recouverts d'alluvions, alors le franchissement piscicole est optimal puisque le niveau altimétrique de franchissement de la prise, par cheminement de la faune sur des ouvrages hydrauliques, est moindre.

4.3 LE CONTROLE DE LA VALEUR DU DEBIT RESERVE LIVRE

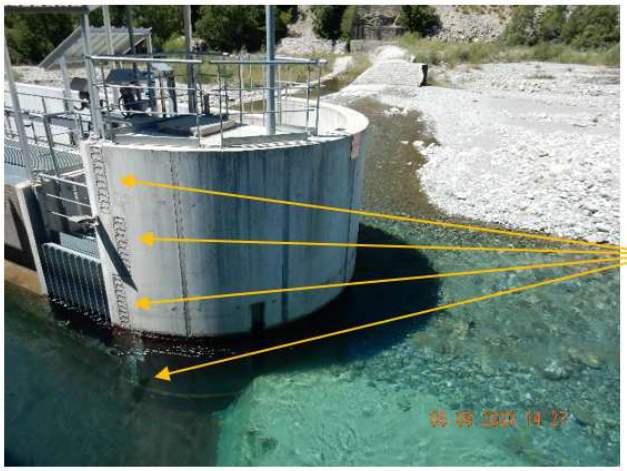
Le contrôle de la valeur de débit réservé, et l'information relative à sa valeur, sont opérés comme suit :

- La géométrie de la passe à poissons et du chenal de la vanne de débit d'attrait confère le débit réservé attendu de 350, 600 ou 1 200 l/s (valeurs en vigueur jusqu'en octobre 2022), puis qui évoluera successivement au cours de l'année sur la base des valeurs de 600, 900, 600, 450, et 600 l/s (valeurs à respecter à partir d'octobre 2022), dès lors que la hauteur de 1 169,91 m NGF au droit du pertuis qui entonne les eaux est assurée.
- Le niveau (ou hauteur) du Drac au droit du pertuis d'entonnement orientant les eaux vers les ouvrages de transport du débit réservé (chenal de débit d'attrait et passe à poissons) est mesuré sur un niveau physique matérialisé par un « limnimétre ». Ce limnimétre est fixé sur une culée à moins de 1,00 m du point d'entonnement des eaux.
- Un radar lit et produit une valeur 4-20 mA qui est ensuite retranscrite en données numériques. L'étalonnage du radar (susceptible de dérive) est alors effectué à partir de l'échelle limnimétrique.
- Une caméra en poste fixe produit les images du limnimétre et du Drac, ce qui revient à disposer d'une redondance avec les données numériques produites par le radar.
- En aval et sur le chemin riverain de la prise d'eau des Ricous, un écran numérique informe du niveau du Drac, de la position de la vanne desservant le débit d'attrait et, à proximité immédiate, un panneau donne information des valeurs qui doivent être lues pour satisfaire aux débits réservés. Les dates fixant les différents régimes hydrauliques de débit émanant de l'Arrêté Préfectoral sont affichées.

Les données de hauteurs d'eau permettant de déterminer le débit réservé sont aussi rendues accessibles depuis les bureaux de la DDT 05.

Ces éléments sont présentés sur les différentes photos qui suivent :

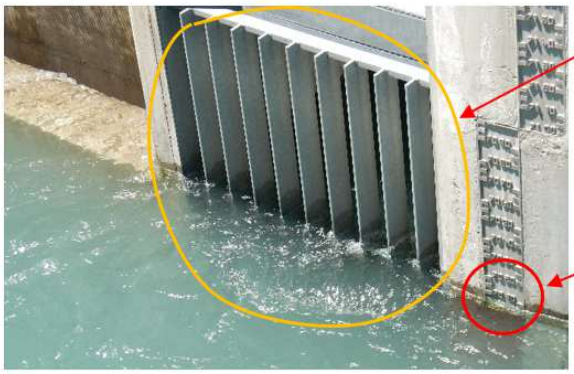
Localisation du limnimètre de contrôle du niveau d'eau du Drac



Règle limnimétrique ou limnimétres donnant la hauteur d'eau du Drac. Avec précision centimétrique et par rapport au niveau 0.00 m du niveau de la mer au port de Marseille

Photo 1 : Localisation des mesures physiques de hauteur d'eau (ou limnimètres)

Détail du limnimètres donnant la hauteur d'eau du Drac au droit de la prise des Ricous



Pertuis de prise d'eau pour le débit de la passe à poisson et pour le débit d'attrait qui tout deux forme le débit réservé au sens du code de l'environnement (L 214-18).

Niveau physique donné par le limnimétres dont il faut satisfaire au moins 1.169,91 m NGF. Sur la photo il est lu 1.169,98 m NGF.

Photo 2 : Détail des graduations sur les limnimètres pour garantir la livraison du débit réservé, à proximité de l'entonnement des eaux vers les dispositifs hydrauliques qui captent puis transportent le débit réservé avant de le restituer en aval de la prise

Moyens en place pour l'enregistrements numériques des mesures de niveau d'eau : Vidéo par l'image et de hauteur d'eau en valeurs NGF, avec précision centimétrique



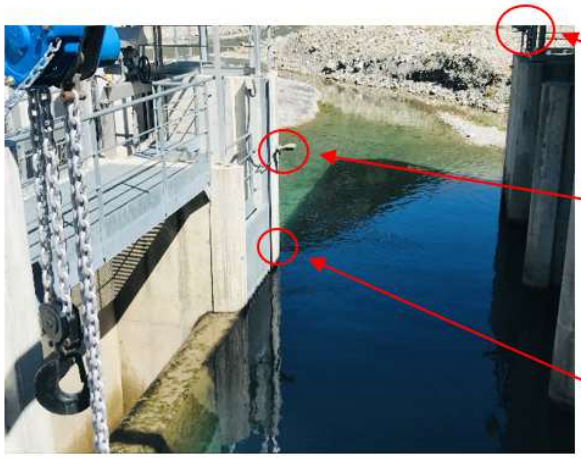
Caméra qui filme puis stocke les images de la mesure physique du niveau de l'eau

Radar qui lit en valeur numérique la valeur physique du niveau de l'eau

Mesure physique sur le limnimétres dont la valeur minimale nécessaire est égale à 1.169,91 m NGF

Photo 3 : Dispositifs électroniques qui permettent la production de données numériques puis leur enregistrement, contrôle et lecture à distance

Même données que la photo ci-dessus mais prise sous un autre angle de vue



Caméra qui filme puis contrôle et stocke les images de la mesure physique

Radar qui lit en valeur numérique la valeur physique puis transmet à un support qui enregistre

Mesure physique sur limnimétres dont la valeur minimale à maintenir en exploitation pour garantir le débit réservé est de 1.169,91 m NGF

Photo 4 : Caméra et radar existants (deux outils permettant de justifier des faits concernant le débit réservé du Drac)

Affichage sur un écran des données accessible au public des données hydrométriques : hauteur d'eau du Drac mesurée par le radar, ouverture de la vanne de débit d'attrait qui associé aux éléments techniques de l'arrêté Préfectoral permettant au public de prendre connaissance à tout moment de la valeur de débit réservé maintenue dans le Drac



Affichage sur écran de la hauteur d'eau du Drac devant le pertuis d'entonnement des eaux vers la passe à poissons et le chenal de débit d'attrait. Nécessaire de 1.169,91 m NGF

Affichage sur écran de l'ouverture en cm de la vanne de débit d'attrait variable si 350, 600 ou 1.200 l/s de débit réservé

Texte informant des dispositions à respecter dont : niveau de 1.169,91 m NGF et ouverture de la vanne de débit d'attrait

Information indiquant si la microcentrale de Pont Sarrazin est en service : OUI – N'est pas en service : NON

Photo 5 : Afficheur électronique et porté à la connaissance, à toute personne qui le souhaite, des données de débit réservé

4.4 HISTORIQUE SUR LES VALEURS DE DEBIT RESERVE (OU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE)

1) A partir de 1986, ce sont les dispositions de la Loi Pêche qui s'appliquent avec le principe de maintien dans le cours d'eau de la valeur du 1/40ème du débit moyen interannuel de ce dernier.

2) L'Arrêté Préfectoral n°2006-335-10 du 1^{ier} décembre 2006, fixe à 280 l/s (du 2 juin au 16 septembre) puis à 220 l/s (à compter du 15 septembre jusqu'au 1^{ier} juin) la valeur du débit réservé du Drac.

3) Arrêté Préfectoral n°2019-07-23-009 du 23 juillet 2019 visant prescription complémentaire 4114-0004 du 24 avril 2014, qui modifie l'article 3 de l'Arrêté Préfectoral de 2006, avec interruption de la microcentrale dès que le débit réservé pouvant être maintenu dans le Drac est inférieur à 600 l/s. Par conséquent, l'usine hydro-électrique n'est pas autorisée à fonctionner sur le période du 11 juin au 30 septembre inclus, ceci tant que la valeur du débit réservé à respecter sur cette période n'est pas relevée à hauteur de 600 l/s, et que le dispositif de mesure du débit réservé n'est pas opérationnel.

4) L'Arrêté Préfectoral n°2014114-0004 du 24 avril 2014 qui mentionne entre autres que le débit à maintenir en aval de la prise ... /... ne doit pas être inférieur à ces valeurs :

- 600 l/s du 1ier janvier au 21 mars
- 1 200 l/s du 22 mars au 10 juin
- 350 l/s du 11 juin au 30 septembre
- 600 l/s du 1ier octobre au 31 décembre

5) L'Arrêté Préfectoral n° 05-2022-04-22-00002 du 22 avril 2022 qui mentionne entre autres que le débit à maintenir en aval de la prise ... /... ne doit pas être inférieur à ces valeurs :

- 600 l/s du 1ier janvier au 30 avril
- 900 l/s du 1ier au 30 mais
- 600 l/s du 1ier juin au 31 juillet
- 450 l/s du 1ier aout au 30 septembre
- 600 l/s du 1ier octobre au 31 décembre

4.5 LES DOCUMENTS DE REFERENCES VISANT L'OBJECTIF DE RELEVEMENT DU DEBIT RESERVE

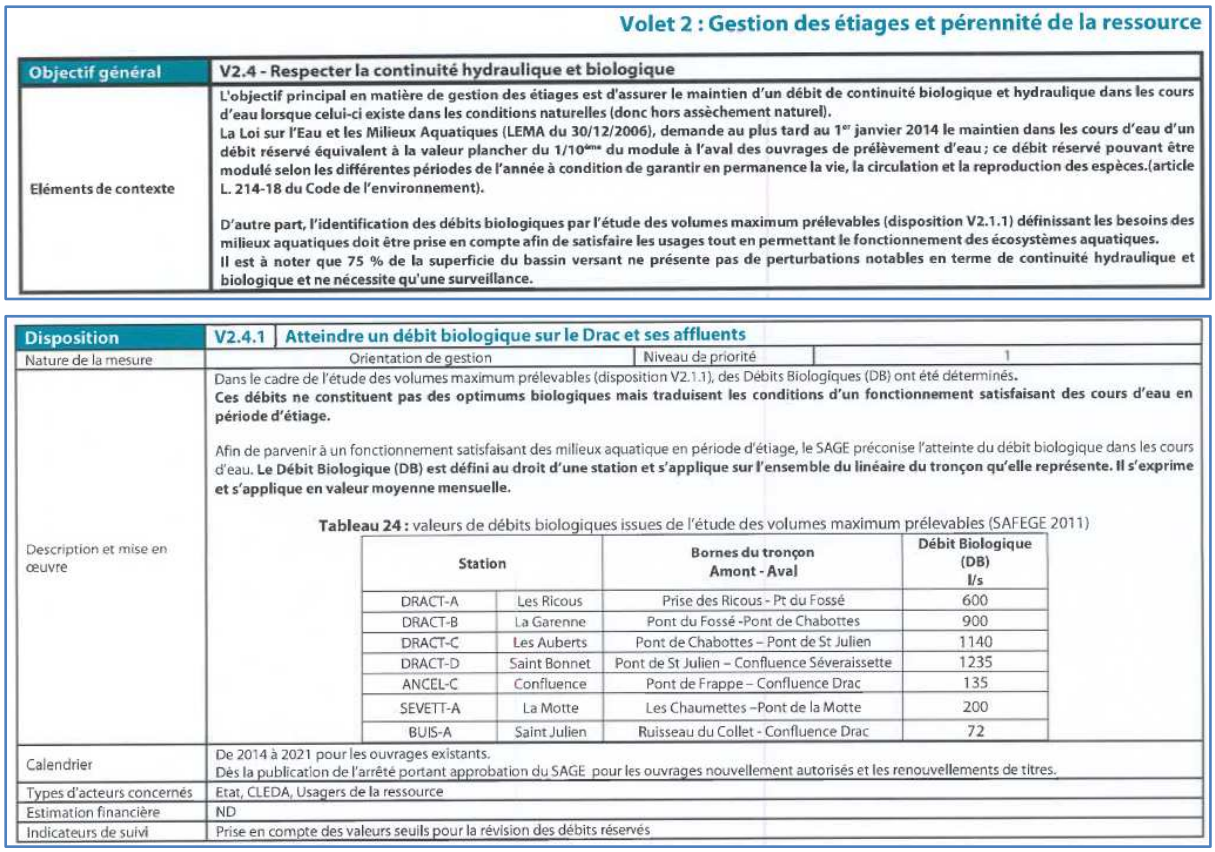
Ce jour, le débit réservé sur le Drac est modulé sur l'année avec une valeur de 350 l/s du 11 juin au 30 septembre.

En application des orientations du SAGE Drac, l'objectif est de tendre, sur cette même période, vers 600 l/s de débit réservé à l'appui de moyens de substitution.

Le PAGD[2] et le PGRE[3] prévoient deux axes principaux pour y parvenir, et que sont d'une part la mise en œuvre d'un moyen de diversification (ou de substitution) pour l'approvisionnement en eau potable de la ville de Gap. D'autre part, la mise en œuvre par l'ASA du Canal de Gap d'un réservoir de substitution.

[2] Plan d'Aménagement et de Gestion Durable des eaux du Drac.
[3] Plan de Gestion de la Ressource en Eau du bassin versant du Drac.

4.5.1 Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable des eaux du Drac



Volet 2 : Gestion des étiages et pérennité de la ressource

Objectif général	V2.4 - Respecter la continuité hydraulique et biologique
Eléments de contexte	L'objectif principal en matière de gestion des étiages est d'assurer le maintien d'un débit de continuité biologique et hydraulique dans les cours d'eau lorsque celui-ci existe dans les conditions naturelles (donc hors assèchement naturel). La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA du 30/12/2006), demande au plus tard au 1er janvier 2014 le maintien dans les cours d'eau d'un débit réservé équivalent à la valeur plancher du 1/10ème du module à l'aval des ouvrages de prélèvement d'eau ; ce débit réservé pouvant être modulé selon les différentes périodes de l'année à condition de garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces.(article L. 214-18 du Code de l'environnement). D'autre part, l'identification des débits biologiques par l'étude des volumes maximum prélevables (disposition V2.1.1) définissant les besoins des milieux aquatiques doit être prise en compte afin de satisfaire les usages tout en permettant le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Il est à noter que 75 % de la superficie du bassin versant ne présente pas de perturbations notables en terme de continuité hydraulique et biologique et ne nécessite qu'une surveillance.

Disposition	V2.4.1 Atteindre un débit biologique sur le Drac et ses affluents		
Nature de la mesure	Orientation de gestion	Niveau de priorité	1

Description et mise en œuvre

Dans le cadre de l'étude des volumes maximum prélevables (disposition V2.1.1), des Débits Biologiques (DB) ont été déterminés.
Ces débits ne constituent pas des optimums biologiques mais traduisent les conditions d'un fonctionnement satisfaisant des cours d'eau en période d'étiage.

Afin de parvenir à un fonctionnement satisfaisant des milieux aquatique en période d'étiage, le SAGE préconise l'atteinte du débit biologique dans les cours d'eau. **Le Débit Biologique (DB) est défini au droit d'une station et s'applique sur l'ensemble du linéaire du tronçon qu'elle représente. Il s'exprime et s'applique en valeur moyenne mensuelle.**

Tableau 24 : valeurs de débits biologiques issues de l'étude des volumes maximum prélevables (SAFEGE 2011)

Station		Bornes du tronçon Amont - Aval	Débit Biologique (DB) l/s
DRACT-A	Les Ricous	Prise des Ricous - Pt du Fossé	600
DRACT-B	La Garenne	Pont du Fossé -Pont de Chabottes	900
DRACT-C	Les Auberts	Pont de Chabottes – Pont de St Julien	1140
DRACT-D	Saint Bonnet	Pont de St Julien – Confluence Séveraissette	1235
ANCEL-C	Confluence	Pont de Frappe – Confluence Drac	135
SEVETT-A	La Motte	Les Chaumettes –Pont de la Motte	200
BUIS-A	Saint Julien	Ruisseau du Collet - Confluence Drac	72

Calendrier	De 2014 à 2021 pour les ouvrages existants. Dès la publication de l'arrêté portant approbation du SAGE pour les ouvrages nouvellement autorisés et les renouvellements de titres.
Types d'acteurs concernés	Etat, CLEDA, Usagers de la ressource
Estimation financière	ND
Indicateurs de suivi	Prise en compte des valeurs seuils pour la révision des débits réservés

Figure 15 : Extraits du PAGD (page 107) adopté par Arrêté Inter-Préfectoral n°2012-320-12 du 15/11/2012

4.5.2 Le Plan de Gestion de la Ressource en Eau du bassin versant du Drac

1.4. Objectifs du plan de gestion de la ressource en eau

Le Plan de Gestion quantitative de la Ressource en Eau (PGRE) est prévu dans l'Orientation Fondamentale n°7 – Disposition 7-01 du SDAGE, et doit être défini sur la base d'une large concertation et en coordination avec les services de l'État. En effet, le PGRE n'est pas un dispositif réglementaire, mais un outil contractuel qui permet de rassembler, donner un cadre à la réflexion sur le partage de la ressource et de mobiliser des financements publics.

Il comporte :

- la définition de volumes prélevables mensuels par usage (eau potable, agriculture, industrie), à partir de points de référence, sur lesquels auront été précisés différents seuils de débit à atteindre 4 années sur 5 ;
- la définition des actions pour améliorer la gestion quantitative de l'eau, et notamment les actions de gestion des ouvrages hydrauliques existants, ainsi que les actions d'économie d'eau, développant des techniques innovantes (meilleure gestion de l'irrigation, choix de systèmes de cultures adaptées, réduction de fuites sur les réseaux d'eau potable, réutilisation de l'eau épurée, etc..) ;
- la mobilisation, et si nécessaire, la création de ressources de substitution dans le respect de l'objectif de non dégradation de l'état des milieux ;
- les actions favorisant une utilisation raisonnée de l'eau au niveau des populations (agriculteurs, élus, particuliers, industriels, ...) ;
- les outils de suivi du plan de gestion.

L'ensemble de ces mesures fait l'objet d'une déclinaison chronologique, pour établir les délais de mise en œuvre.

Le présent PGRE s'applique à l'ensemble du bassin versant du Drac en amont du barrage du Sautet.

3.1. Volumes maximum prélevables et débits d'objectifs d'étiage (DOE)

3.1.1. Éléments de méthode

Le débit d'objectif étiage (DOE) est le débit moyen mensuel pour lequel, huit années sur 10, sont simultanément satisfaits tous les usages ainsi que le bon fonctionnement écologique du cours d'eau. Des DOE ont été calculés au niveau de 5 points de gestion délimitant autant de sous-bassins versants. Dans un second temps, les volumes maximum prélevables par sous-bassins versants ont été calculés à partir des débits prélevables calculés en retranchant au débit naturel du cours d'eau (reconstitué par modélisation hydrologique) le DOE correspondant.

3.1.2. Résultats de l'EVP

Les volumes maximum prélevables et les DOE ont été notifiés par le préfet coordinateur de bassin par courrier du 7 août 2014.

Les DOE (l/s) proposés comme cibles par point de gestion sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Point de gestion de l'EVPG	Débit Objectif d'Étiage (DOE) d'août à octobre (l/s)
Drac A (Ricoux)	600
Drac B (Garenne)	900
Séveraissette A (Pont de la Motte)	300
Ancelle C (confluence)	135
Buissard (St Julien)	72

Tableau : Débit objectif d'étiage (DOE en l/s) par point de gestion

Figure 16 : Extraits du PGRE (pages 7 et 18) approuvé en Commission Locale de l'Eau du SAGE Drac Amont en date du 13/06/2018

4.5.3 Notion de « substitution »

Dans le cadre de ce projet, la notion de « substitution » s'appuie sur le principe d'un prélèvement d'eau sur le Drac en hautes eaux pour assurer le remplissage du projet de retenue.

Par suite, en période d'étiage, les eaux stockées sont utilisées pour satisfaire les besoins des usagers situés sous le projet de réservoir. Dans le même temps, sur la même période, le débit réservé sur le cours d'eau du Drac aux Ricous doit s'en trouver augmenté pour un débit proportionné au volume stocké par l'intermédiaire du projet de réservoir.

4.5.4 Les études portant sur les volumes prélevables

Ces études ont été initiées par l'Agence de l'Eau R.M.C. et visent à déterminer le débit minimum à maintenir dans le cours d'eau pour que ce dernier soit capable de fonctionner dans des conditions écologiques satisfaisantes, c'est-à-dire compatibles avec les orientations fondamentales fixées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), ainsi que par le SAGE Drac.

4.6 EFFET DES RELEVEMENTS DE DEBITS RESERVES SUR LES USAGES

Les relèvements de débits réservés conduisent à maintenir davantage d'eau en aval du captage pour la vie biologique du cours d'eau. Ils ont donc un effet sur la diminution du débit captable, puis sur les usages.

Le tableau présenté ci-dessous permet d'établir une correspondance entre les augmentations de débits réservés et les réductions de volumes captables.

Par exemple : pour le passage d'un débit de 140 à 220 l/s, nous avons un débit de 80 l/s de relèvement du débit réservé (ou encore de 0,080 m^3/s). Soit également un équivalent en volume de : 0,080 m^3/s x 86 400 s/j x 30 j = 207 360 m^3.

ANNÉES	RELÈVEMENT DES DÉBITS RÉSERVÉS	VOLUMES PAR MOIS EN JUILLET OU AOUT (SOIT SUR 30 JOURS) EN m^3	VOLUMES RENDUS INDISPONIBLES POUR LA PÉRIODE DU 20 JUILLET AU 15 SEPTEMBRE (SOIT SUR 56 JOURS) EN m^3
DE 1986 À AVANT 2006	140 l/s	-	-
2006 – AP n°2006-335-10	Relèvement à : 280 l/s du 16/09 au 01/06 et de 220 l/ du 02/06/ au 15/09	**207 360 m^3**	**380 160 m^3**
2014	Relèvement de : 600 l/s du 1er au 21/03 1 200 l/s du 22/03 au 10/06 350 l/s du 11/06 au 30/09 600 l/s du 11/10 au 31/12	350 - 220 = 130 l/s, Soit : 0,130 m^3/s x 86 400 s x 30 j = **336 960 m^3**	350 - 220 = 130 l/s, Soit : 0,130 m^3/s x 86 400 s x 55 j = **617 760 m^3**
2019 – AP n°05-2019-07-23-009	Fonctionnement micro si Qr = 600 l/s du 11 juin au 30 septembre	-	-
2023	Relèvement de 350 l/s à 600 l/s du 1ier juin au 31 juillet ET Relèvement de 350 l/s à 450 l/s du 1ier août au 30 septembre	Pour juillet : 30 j x 86 400 s x 0,250 m^3/s **648 000 m^3** ET Pour août : 30 j X 86 400 s x 0,100 m^3/s **259 200 m^3**	Du 20 au 30 juillet : 10 j x 86 400 s x 0,250 m^3/s **216 000 m^3** Du 1ier au 31 août : 30 j x 86 400 s x 0,100 m^3/s **259 000 m^3** Du 30 août au 15 sept. : 15 j X 86 400 s x 0,100 m^3/s **129 600 m^3**
TOTAL DES VOLUMES RENDUS NON CAPTABLES PAR SUITE D'AUGMENTATION DU DÉBIT RÉSERVÉ SUR LE DRAC		**984 960 m^3 EN JUILLET** **617 560 m^3 EN AOUT**	**1 602 520 m^3** **SOIT AUSSI UN DÉBIT DE 0,366 m^3/s (1 602 520 / 56 JOURS / 86,40 = 0,331)**

Tableau 1 : Relèvement des débits réservés et effet sur la diminution quant à la disponibilité de la ressource sur le périmètre de l'ASA

Le bénéfice au titre de l'écologie du cours d'eau est notamment exposé dans les études volumes prélevables (EVP 2012 – 2013 – CLEDA : « *Détermination des volumes maximum prélevables – Bassin versant du Drac amont* »).

Les différents relèvements de débit réservé (maintenu dans le Drac au droit de la prise des Ricous) ont par exemple pour effet la perte à des fins d'usages d'environ 1 602 520 m^3 depuis le 20 juillet et jusqu'au 15 septembre, période déjà déficitaire et de pénurie.

Les effets négatifs sur les usages sont par exemple :

1) La perte du potentiel d'irrigation depuis des réseaux sous pression sur cette période pour une surface globale de 551 ha.

En utilisant la valeur de 0,60 l/s/ha de débit fictif continu, valeur usuellement adoptée pour définir les dimensionnements de réseaux dans les Hautes-Alpes (ce coefficient étant par ailleurs considéré de 0,65 à 0,68 l/s/ha en zones moins montagneuses, et donc représentatif de besoins un peu supérieurs à ceux rencontrés en zones de montagnes), nous arrivons à une valeur de débit de réduction de prélèvement pour usage d'environ 331 l/s, ceci pour une surface globale considérée de 551 ha.

2) Ou encore la perte du potentiel d'irrigation avec les réseaux gravitaires de l'ASA pour une surface de 331 ha.

La distribution et l'établissement des réseaux ayant été calculés (et fonctionnant encore aujourd'hui sur certains secteurs) avec un ratio de 1 l/s/ha sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap, et plus généralement dans les Hautes-Alpes, voire aussi sur des périmètres équivalents (valeur identique aux périmètres historiques des ASA de Ventavon [04], Saint Tropez [04], Manosque [04], Gignac [34], etc.).

4.7 TRANSPOSITION DU VOLUME DES PROJETS DE RETENUES EN RELEVEMENT DES VALEURS DE DEBITS RESERVES

Les besoins en eau liés aux projets de réservoirs visent à compenser au moins partiellement les besoins en eau biologique sur le Drac.

Concernant le SAGE Drac, puis les études déclinées en aval (PAGD, EVP, etc.) avec la notion de « substitution » ou de « transposition » du débit réservé, il y a lieu de préciser qu'au volume d'eau stocké par les différents projets de retenues correspondra un équivalent en débit restitué en aval immédiat de la prise d'eau des Ricous sur le Drac.

La substitution de la ressource et la transposition de l'unité de stockage des projets de réservoirs en débits est opérée comme suit :

Données entrantes :

- Date d'ouverture des vannes pour accéder à la ressource de substitution : **15 juillet**.
- Date de fin de la période déficitaire **20 septembre**.
- Période allant du 15 juillet au 20 septembre = **67 jours**.
- Nombre de seconde dans une journée : 86 400 secondes.
- Calcul de la transposition du volume de la retenue en valeur de débit à lâcher en aval immédiat de la prise des Ricous : volume / temps = débit (ramené en litre par seconde).

Exemple de calcul :

Volume du projet de retenue considéré par exemple égal à (500 000 m^3 / 67 jours / 86 400 secondes) x 1 000 (coefficient appliqué pour le passage de l'unité du m^3 au litre) = 86 l/s.

Commentaires :

Dans cet exemple, la mise en œuvre d'un stockage de substitution de 500 000 m^3 permet, par transposition, de relever le débit réservé de 86 l/s. Le même calcul opéré avec un volume de 800 000 m^3 nous livre un débit de 138 l/s. Enfin pour un volume de 1 100 000 m^3, ce débit devient égal à 190 l/s. C'est ce principe de calcul qui sera adopté pour chacun des projets de réservoirs qui ont été étudiés dans cette étude.

5 PRESENTATION DU PERIMETRE DE L'ASA DU CANAL DE GAP

5.1 LE PERIMETRE DE L'ASA

5.1.1 Superficie

Concernant l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap, la superficie souscrite est à ce jour de 4 651 hectares. A cette superficie s'ajoute le périmètre concernant l'ASA du Dévezet, lui aussi alimenté par les eaux du Drac. Il est possible de noter également la présence d'environ 800 hectares de terrain irrigués dans la vallée du Champsaur et alimentés en eau depuis la branche mère et les ouvrages de l'ASA du Canal de Gap.

Toutefois, dès l'entrée en étiage du Drac, et en période de pénurie sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap, les prises des autres ASA (celles localisées dans la vallée du Champsaur) sont alors alimentées en eau par leurs propres ressources depuis le milieu naturel. De ce fait, les réseaux d'irrigation de ces autres ASA sont sans incidences sur les irrigations existants dans le bassin Gapençais.

5.1.2 Modes d'irrigation

La pratique historique de l'irrigation est celle du ruissellement (également dénommée « gravitaire »). Petit à petit au fil du temps, des travaux de conversion de ce mode d'arrosage ancestral ont permis aux réseaux gravitaires d'être substitués par des réseaux d'irrigation sous pression plus économes en eau.

Sur les exploitations agricoles, le mode d'irrigation à la parcelle est celui de l'aspersion par canons enrouleurs pour les prairies naturelles (ou artificielles), luzernes et maïs, ou le système de couvertures intégrales pour les vergers ou maïs également.

5.2 LES SECTEURS DEFICITAIRES

Au sein des classifications faites par l'ASA du Canal de Gap en 2010, les secteurs déficitaires sont caractérisés par des terrains qui ne peuvent pas recevoir les dotations en eau correspondant à la satisfaction des besoins agronomiques des plantes et qui, cumulativement, sont soumis aux critères suivants :

- En moyenne 4 années sur 5 sont soumises à des restrictions d'usage des eaux ;

- Les restrictions d'eau vont croissantes jusqu'à la privation totale de l'accès aux eaux. Elles ont lieu plus de deux fois par an, durant plus de cinq jours consécutifs, ceci au cours des mois de juillet et/ou d'août.

Il est possible d'identifier 4 secteurs déficitaires (figurant sur le schéma indicatif et de principe présenté ci-après), secteurs qui peuvent être chacun décrit comme suit :

5.2.1 Secteur de la branche de La Rochette

Il s'agit d'un ensemble de près de 310 ha situé à l'est du périmètre de l'ASA du Canal de Gap.

Les terrains sont équipés pour l'irrigation sous pression. La canalisation principale qui dessert ce périmètre, ainsi que l'ASA du Dévezet, est directement raccordée sur le partiteur des eaux des Jaussauds.

En l'absence de débit suffisant provenant du Drac et se déversant dans le partiteur, les terrains desservis en eau par la branche de la Rochette ne peuvent donc plus être alimentés.

5.2.2 Secteurs correspondants aux terrains situés sous le canal de la branche de Charance

Ces secteurs sont au nombre de 5, implantés le long des 13,103 km du canal de la branche de Charance qui se développe de la cote 1.141 à la cote 1 138 m NGF, ceci depuis le site des Jaussauds en commune de Gap jusqu'au site de Corréo en commune de La Roche-des-Arnauds.

Les eaux circulant dans cette branche peuvent alimenter des réseaux sous pression ou des réseaux gravitaires. Une évolution vers des réseaux uniquement sous pression n'est pas envisageable en raison de l'altitude égale (ou presque égale) des terrains desservis par rapport au canal de la branche de Charance. L'irrigation sous pression par pompage serait par ailleurs trop onéreuse au regard de la valeur ajoutée à attendre de la nature des cultures pratiquées.

De plus, les prises d'eau qui desservent ces terrains sont diffuses, et les 375 ha concernés au total se trouvent être dispersés sur les 13,103 km précités, ce qui viendrait encore compliquer toute solution technique de modernisation de la distribution des eaux de ces secteurs.

5.2.3 Les terrains situés en aval du lieu-dit « le Châtelar » en commune de La Roche-des-Arnauds

Cette zone qui couvre une superficie globale de 107 ha est à ce jour irriguée gravitairement.

Étant donné les interruptions annuelles (fréquentes et prolongées) des accès à la ressource en eau, la consommation en eau est limitée sur ce secteur et est estimée comme suit :

107 ha x 630 m^3/semaine x 13 semaines (du 15 avril au 20 juillet) = 876 330 m^3, soit aussi environ 8 190 m^3/ha.

Si le débit du Drac s'élève en fin du mois d'août ou septembre, alors des remises en eau des réseaux d'irrigation gravitaire sont possibles.

Ce secteur est nettement sous-alimenté en raison des déficits en eau puisque la dotation théorique, si la ressource était disponible, serait de :

107 ha x 630 m^3/s x 22 semaines (du 15 avril au 15 octobre) = 1 483 020 m^3, soit également de 13 860 m^3/ha (à noter que ces volumes annuels de l'ordre de 13 860 m^3/ha sont relativement faibles s'ils sont comparés à des systèmes hydrauliques équivalents, par exemple de départements voisins de celui des Hautes-Alpes).

Les interruptions croissantes et répétées de l'accès aux eaux ont donc pour effet la baisse des productions agricoles au sens quantitatifs, ainsi que la diminution des surfaces de cultures tels que par exemple le maïs fourrager pour l'alimentation du bétail.

5.2.4 Les terrains situés en aval du réservoir dit de « D'»

La dénomination de « D'» correspond à un ouvrage réservoir d'environ 9 000 m^3 de capacité à partir duquel partent divers réseaux d'irrigation sous pression.

Le périmètre situé en aval de l'ouvrage D'couvre les communes de Pelleautier, Sigoyer, Neffes et Fouillouse. Il représente une superficie souscrite de l'ordre de 673 ha entièrement équipés de réseaux sous pression et irrigués par aspersion au travers d'un réseau d'environ 45 km de linéaire de canalisations.

L'alimentation en eau de ce réservoir se fait par une ou deux canalisation(s), respectivement en DN 450 et 500 mm, longues d'environ 4 300 ml, et qui sont alimentées en eau par un ouvrage d'entonnement des eaux situés en extrémité aval du canal de la branche de Charance dénommé « Point A », puis par un nœud hydraulique appelé « Point B ».

En amont du « Point A », nous trouvons : 13 103 ml de canal dénommé « branche de Charance », elle-même alimentée en eau par près de 14 800 ml de branche mère qui remonte depuis le site des Jaussauds jusqu'au Drac sur le site des Ricous.

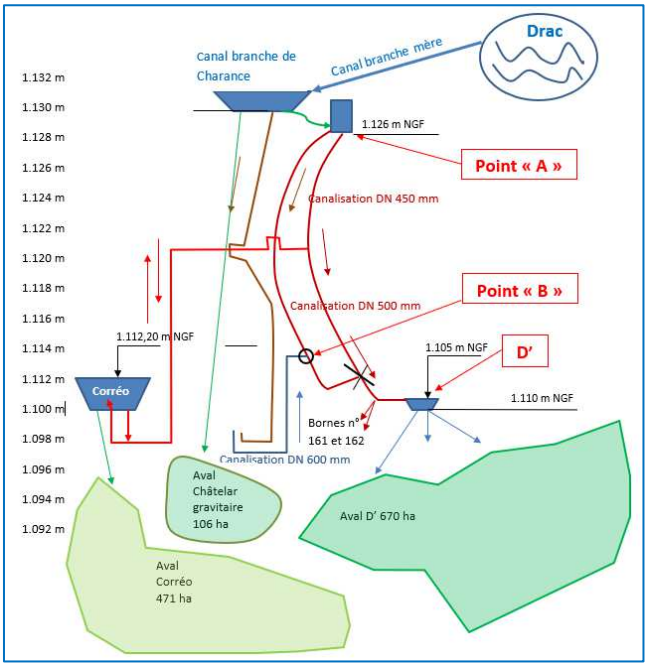


Figure 17 : Présentation sur un schéma simplifié du « Points A » et du « Point B » (la réserve de Pelleautier et les terrains situés en aval n'étant pas représentés)

Les coupures d'eau sont fréquentes sur le secteur alimenté en aval du réservoir de D'. En effet, le débit captable sur la prise des Ricous n'est généralement pas suffisant en juillet et en août (voire septembre) pour alimenter simultanément les autres parties du périmètre, ainsi que la branche de Charance et le « Point A », puis le réservoir de D'.

Il est constaté que les interruptions d'alimentation en eau ont globalement augmenté ces dernières années et se prolongent avec une fréquence annuelle (et plusieurs fois par an) pour des durées de 5 à 12 jours consécutifs.

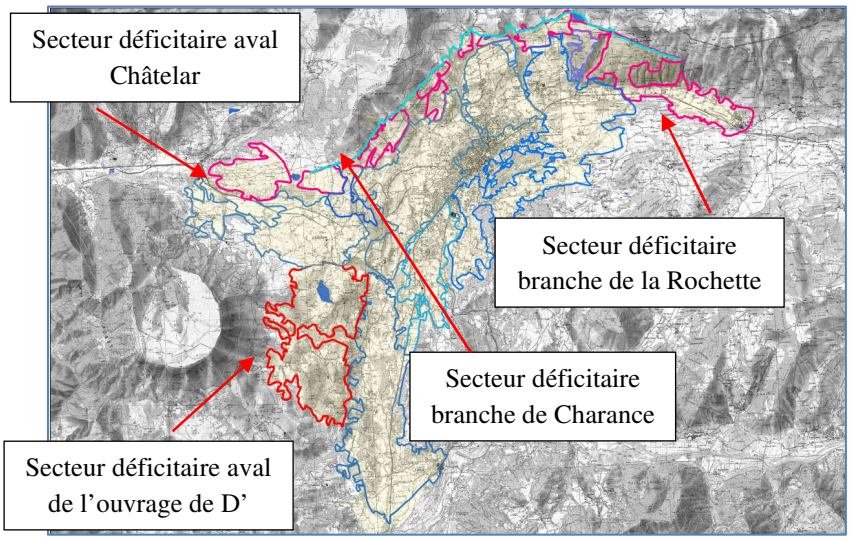


Figure 18 : Représentation schématique des différents secteurs selon leur sécurité au regard de l'aspect « approvisionnement en eau »

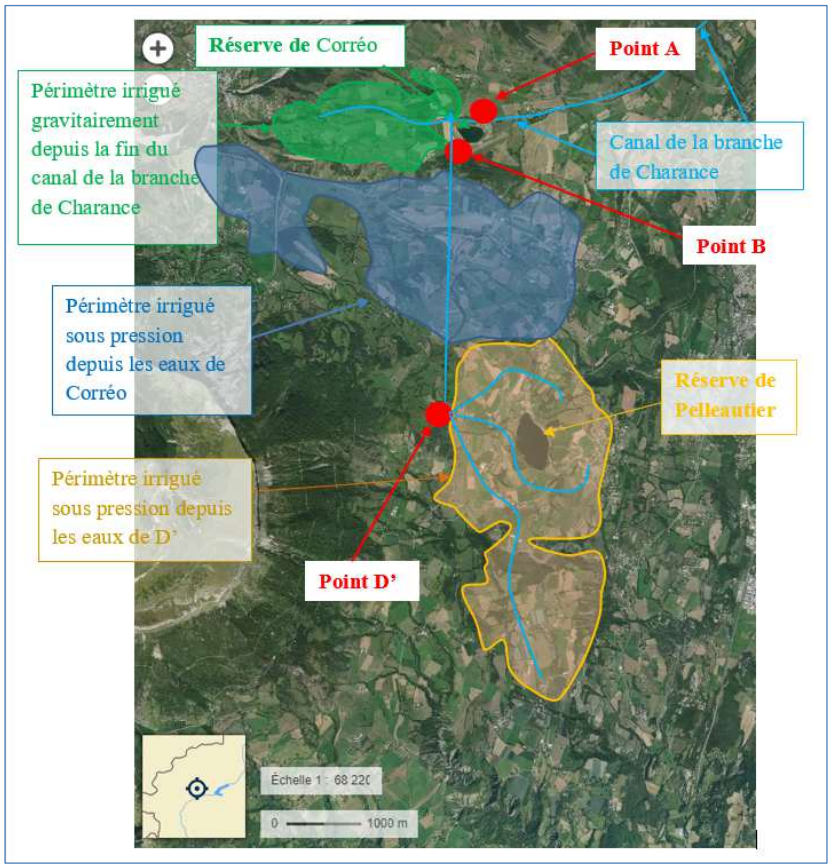


Figure 19 : Présentation sur fond de plan ortho-photo de la localisation des Points « A », « B » et « D' » et éléments indicatifs sur les secteurs desservis en aval des réserves de Corréo, D' et Pelleautier

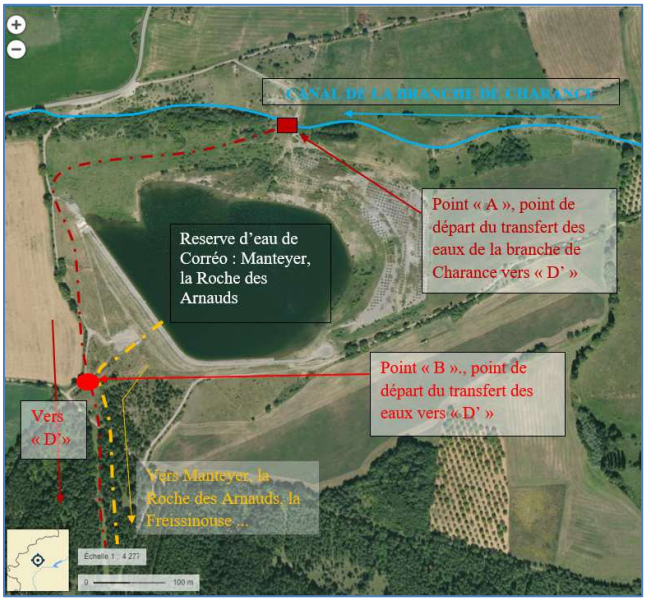


Figure 20 : Principe d'aménagement et de desserte des ouvrages hydrauliques associés au « Point A » et au « Point B » sur le site de la réserve de Corréo

5.3 L'AGRICULTURE EN AVAL DE D'

L'agriculture en aval du réservoir de D'est particulièrement dynamique et diversifiée.

Sur le secteur en aval de D', aucune terre n'est en jachère ni en déprise agricole. L'étude produite par la S.C.P. en 2014 (« *Etude d'identification et d'estimation de travaux conduisant à des économies et des moyens de substitution de la ressource en eau agricole* ») mentionnait que les 673 ha de terrains irrigués en aval de D'rassemblaient 39 exploitations agricoles qui représentaient plus de 3 000 hectares de terrains.

Ceci conduit à des moyennes d'environ 17 ha irrigués pour 76 ha de surface d'exploitation.

Ainsi, les exploitations agricoles sur ce secteur sont le plus souvent composées de terrains en sec et de terrains irrigables.

Les exploitations productrices de fruits rouges, de maraîchage sous tunnel ou de pleins champs, sont quant à elles entièrement irriguées.

5.4 ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET REGLEMENTAIRES

Dans le cadre de cette étude de comparaison de scénarios, il est pris le parti, et ce pour des raisons de simplification, de ne pas examiner techniquement ni de chiffer les coûts suivants :

- Etude d'impact
- Etudes règlementaires propres aux barrages classés
- Inventaires faune / flore
- Permis de construire

Ce parti est pris d'une part car ces coûts ne représentent que des montants limités au regard des coûts d'établissement des projets, d'autres part car ces dépenses ont des coûts proportionnés à l'importance du projet considéré.

De ce fait, en ne prenant pas en compte l'inventaire de ces dépenses, la régularité de la comparaison des projets n'est pas remise en cause.

5.5 OBLIGATIONS DE CONTRIBUTION FINANCIERE DES PROPRIETAIRES

Les terrains dont il sera question tout au long de cette étude font partie du périmètre administratif de l'ASA du Canal de Gap tel qu'arrêté par le Préfet des Hautes-Alpes le 29/01/1869, et complété par les souscriptions nouvelles intervenues après la création de l'ASA.

C'est ainsi que s'applique sur ces terrains syndiqués les dispositions de l'ordonnance n°632 de juillet 2004, du décret 504 du 3 mai 2006 et les dispositions statutaires du 20 avril 2010.

Il sera noté particulièrement que l'accès ou le non-accès aux eaux par les propriétés n'a pas d'effet sur leur appartenance au périmètre syndical de l'ASA du Canal de Gap.

Aussi, la poursuite des relèvements de débits réservés sans moyen de substitution aura pour effet d'augmenter « l'effet pénurie » et de prolonger les coupures d'eau.

Si pour des raisons d'insuffisance de ressource en eau les productions agricoles ne génèrent plus de plus-value (ou de valeur ajoutée) d'un montant suffisant pour couvrir les charges annuelles émises par l'ASA du Canal de Gap, alors le déséquilibre économique des exploitations agricoles potentiellement concernées pourra induire du mécontentement.

Concernant les obligations de contribution des adhérents de l'ASA, l'article 3 de l'Ordonnance 632 de juillet 2004 mentionne : « *Les droits et obligations qui dérivent de la constitution d'une association syndicale de propriétaires sont attachés aux immeubles compris dans le périmètre de l'association et les suivent, en quelque main qu'ils passent, jusqu'à la dissolution de l'association ou la réduction de son périmètre* ». Ces obligations actent que l'absence de l'accès aux eaux ne constitue pas un moyen d'exonération des cotisations annuelles.

Il importe donc que dans un contexte de fort déficit de ressource en eau, et sans moyen d'économie à la portée de l'ASA, il puisse être mis en place un projet de substitution de la ressource de sorte que les exploitants agricoles n'aient pas à subir : d'une part l'arrêt de l'accès à la ressource en eau et, de plus, le maintien des appels de contributions.

6 GESTION DE LA RESSOURCE EN ETIAGE

6.1 LES RETENUES DE STOCKAGE EXISTANTES

Le premier réservoir construit en 1963 est celui des Jaussauds et, le plus récent, en 1999, est celui de Corréo.

Les retenues étant la propriété et qui sont gérées par l'ASA du Canal de Gap sont les suivantes :

Nom	Année de construction	Commune(s)	Volume total en m^3	Volume utile en m^3
Les Jaussauds	1963	Gap	745 000	409 750
Pelleautier	1972	La Freissinouse et Pelleautier	890 000	600 000
Les Manes	1994	Gap	145 000	145 000
Corréo	1999	La Roche-des-Arnauds	341 000	341 000
TOTAL			**2 121 000**	**1 495 750**

Tableau 2 : Récapitulatif sur les capacités de stockage des quatre principales réserves actuelles de l'ASA du Canal de Gap

6.2 BESOINS EN EAU CLIMATIQUES POUR LES USAGES ET DEFICITS

Les besoins en eau pour les usages ont été étudiés et sont présentés dans une étude qui porte le titre « ***Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap*** » produite en mai 2022[4].

Il ressort de cette étude que le déficit, à savoir la différence entre d'un côté les besoins en eau calculés en fonction de la sole et des données d'ETP[5] majorée par les conditions d'efficience, et de l'autre des apports météorologiques, de déstockage des retenues et de ceux du Drac, est globalement et en moyenne sur l'année de :

- Environ **16,3 Mm^3** à l'échelle de l'ensemble du périmètre de l'ASA,
- Environ **0,2 Mm^3** sur le secteur irrigué à ce jour gravitairement en aval du Châtelar,
- Environ **1,2 Mm^3** en aval de l'ouvrage de D'.

[4] Etude des besoins en eau – Projet de réserve du Châtelar – 169 pages (production : ASA du Canal de Gap).
[5] ETP = Evapotranspiration Potentielle.

La mise en œuvre d'un projet de retenue de substitution ne vise qu'à satisfaire une partie des besoins en « débit minimum biologique » sur le Drac en aval immédiat du captage aux Ricous.

De ce fait, les déficits de ressource en eau à l'échelle du périmètre de l'ASA du Canal de Gap ne seront pas résorbés.

Les déficits seront cependant réorganisés spatialement puisque les propriétés situées en aval du projet de retenue deviendront « sécurisées », tandis que ceux ne dépendant pas de stockages (ou bien de stockages insuffisants) seront placés en situation de déficit.

6.3 SYNTHESE SUR LES DATES DE REMPLISSAGE DES RESERVOIRS

Dans le cadre de la comparaison des différents sites de stockage, il y a lieu de définir les conditions de remplissage, puis de déstockage des différents projets de réservoirs.

Pour ce faire, il a été examiné les dates auxquelles s'enclenche la fusion du manteau neigeux, puis les dates d'entrée en étiage pour caractériser la période de remplissage des réserves.

En associant ces périodes à la capacité de stockage des différents projets de réserves de substitution, il sera alors possible de dimensionner les ouvrages d'adduction, de pompage, etc.

Les capacités (ou puissances) des ouvrages seront telles que les transferts d'eau seront satisfaits en période de disponibilité de la ressource en eau sur le Drac.

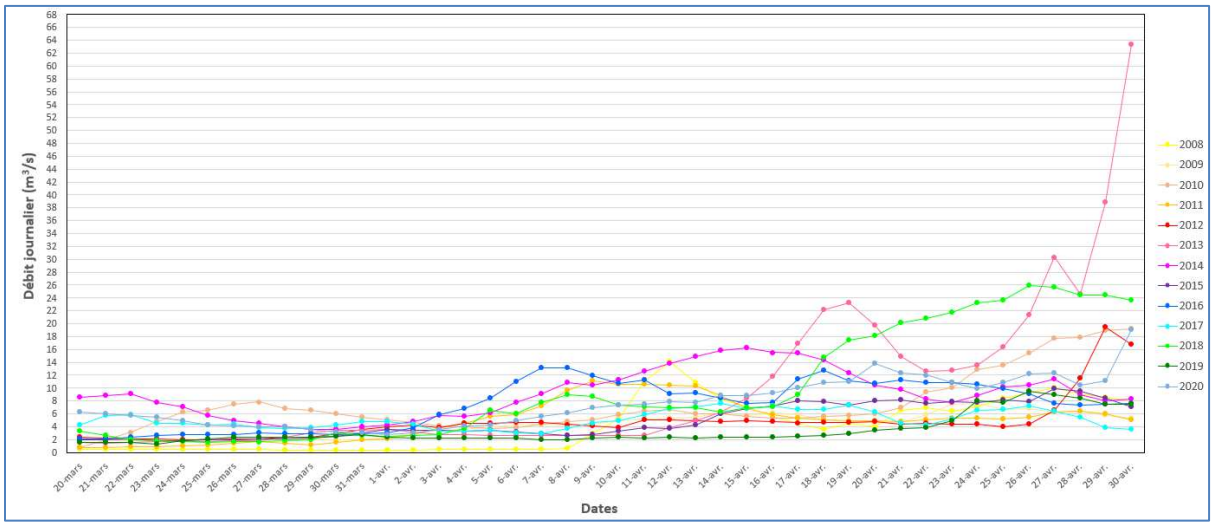


Tableau 3 : Débits journaliers du Drac sur la période du 20 mars au 30 avril permettant d'identifier par année la phase de déclanchement de la fusion du manteau neigeux

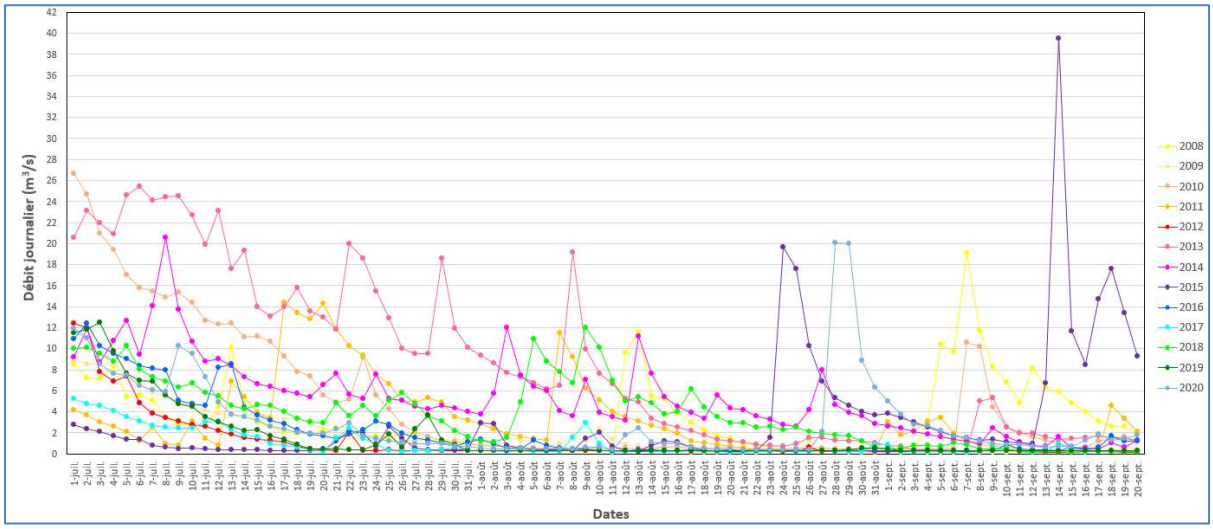


Figure 21 : Evolution des débits journaliers du Drac sur la période du 01 juillet au 20 septembre et permettant d'identifier par année les dates d'entrée en étiage

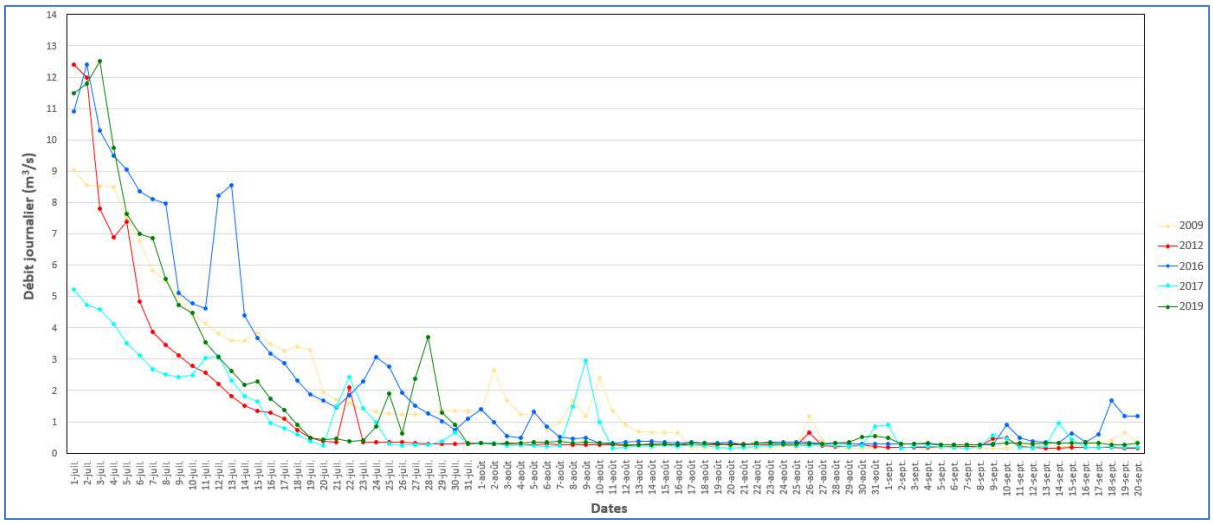


Figure 22 : Evolution des débits journaliers du Drac sur la période du 01 juillet au 20 septembre et permettant d'identifier par année les dates d'entrée en étiage (pour les 5 années à plus forts étiages)

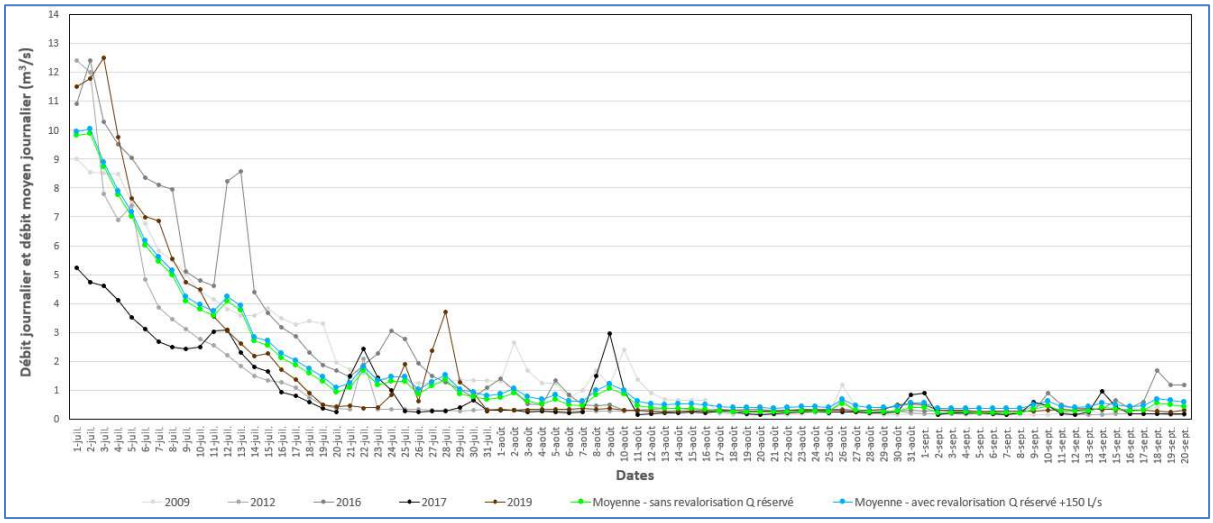


Figure 23 : Evolution des débits journaliers du Drac sur la période du 01 juillet au 20 septembre et permettant d'identifier par année les dates d'entrée en étiage (pour les 5 années à plus forts étiages, avec prise en compte d'une revalorisation du débit réservé de + 150 l/s)

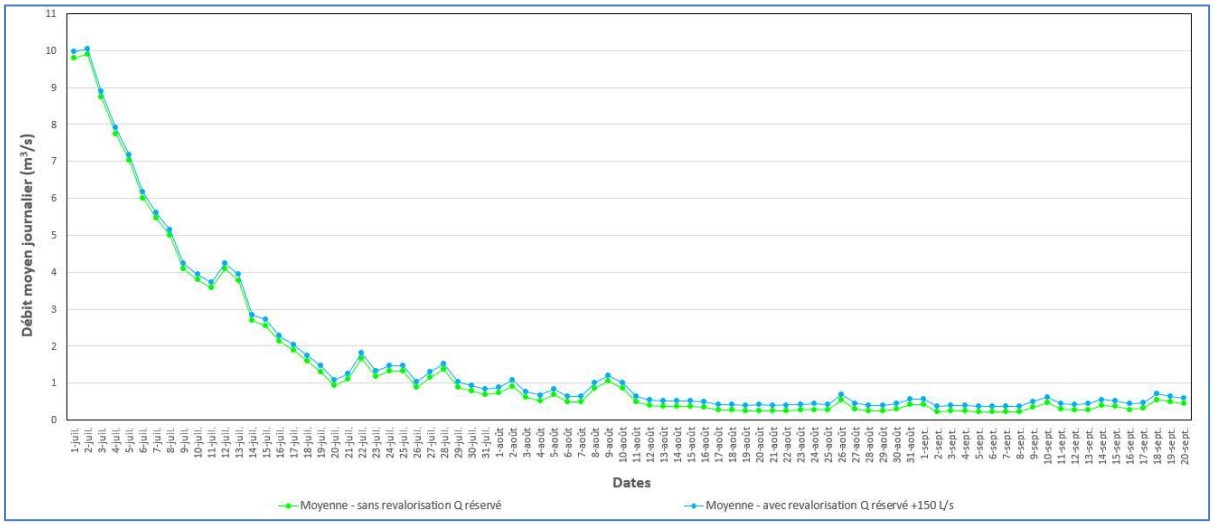


Figure 24 : Evolution moyenne des débits journaliers du Drac sur la période du 01 juillet au 20 septembre et permettant d'identifier par année les dates d'entrée en étiage (pour les 5 années à plus forts étiages, avec prise en compte d'une revalorisation du débit réservé de + 150 l/s)

Sur la base des éléments présentés plus en amont dans ce rapport au travers du **sous-chapitre 3.2** ainsi que des données graphiques synthétisées ci-dessus, il a donc été retenue comme date de début de remplissage du projet considéré celle du **1ier avril**, et comme date de fin de remplissage celle du **15 juillet**, soit aussi une amplitude totale maximale de 106 jours.

Afin de palier à d'éventuels disfonctionnements techniques, la durée au cours de laquelle le remplissage des projets de retenues a été calculée est ramenée à **97 jours**. C'est cette valeur qui a été retenue pour les dimensionnements des ouvrages à réaliser, et tels que : prises d'eau, pompages, ou encore liaisons hydrauliques.

6.4 GESTION ACTUELLE DES PENURIES

La gestion actuelle des pénuries au sein de l'ASA du Canal de Gap se définie comme les moyens d'exploitation et de communication mis en œuvre en raison d'une livraison, sur les propriétés concernées, de volumes d'eau insuffisants pour couvrir les besoins en eau agronomiques des cultures.

Chaque épisode de pénurie est géré au cas par cas en fonction des circonstances du moment, avec pour principal objectif une répartition équilibrée de la ressource en eau restant le cas échéant encore disponible.

6.4.1 Exploitation ce jour des réseaux avant l'entrée en étiage

La période allant du 1ier avril au 30 juin (voire jusqu'au 15 juillet) est mise à profit pour assurer le remplissage des réseaux, des réservoirs et simultanément assurer la couverture des besoins en eau. Une fois les réservoirs à pleine capacité, c'est-à-dire en moyenne entre le 10 mai et le 30 juin, les débits sont progressivement augmentés pour alimenter en eau l'ensemble des réseaux et pour tenter de maintenir au mieux dans le même temps les réservoirs à leurs niveaux de remplissage maximum.

Les besoins concernant les remplissages des réserves de l'ASA existantes, et pour les seules fins d'irrigation, sont donnés dans le tableau récapitulatif ci-dessous (il a été considéré dans le cas présent que les réserves étaient totalement vides).

Noms de la réserve	Volume utile en m^3	Volume de remplissage situation de besoins extrême	Durée possible de remplissage d'avril à juillet	Besoin en débit de remplissage sur 97 jours en m^3/s	Capacité ressource en m^3/s	Capacité maximale de remplissage en m^3/s	Temps de remplissage (en jours) dans les faits en situation de besoin extrême
Les Jaussauds	409 750	745 000	97 jours	0,089	3,00	3,00	**11**
Pelleautier	600 000	890 000		0,106	3,00	0,54	**18**
Les Manes	145 000	145 000		0,017	3,00	2,00	**2**
Corréo	341 000	341 000		0,040	3,00	0,50	**9**
TOTAL	**1 495 750**	**2 121 000**		**0,252**			

Tableau 4 : Synthèse sur les besoins en débits et en temps de remplissage pour chacune des quatre principales réserves de l'ASA

Dans les faits et en exploitation, la question du remplissage des réserves débute généralement entre les dates du 10 et du 20 avril. Cette phase ne constitue pas une problématique en raison des éléments suivants :

1) Autorisation administrative de dérivation des eaux du Drac (Décret du 11/04/1863)

L'autorisation porte sur un débit de 4,00 m^3/s. Nous retenons, pour l'exercice présenté ci-dessus, la valeur de 3,00 m^3/s comme débit maximum de capacité de captage et de transport, cette valeur étant possible et exploitée lorsque de besoins.

2) Durées réelles nécessaires en exploitation pour le remplissage des réserves

Elles varient de 2 jours pour la réserve des Manes à 18 jours pour la réserve de Pelleautier. Nous avons vu précédemment que la durée possible de remplissage (ou de maintien du plein remplissage) porte sur une valeur qui a été arrêtée à **97 jours**.

3) Capacité de remplissage

Les capacités de remplissage prennent en compte le facteur limitant qui peut porter sur le transport des eaux et/ou les dimensionnements des liaisons hydrauliques. Sur ce point, il a été retenu le critère le plus limitant pour calculer le temps de remplissage. Il en ressort que les temps de remplissage des réserves actuelles varient de 2 à 18 jours.

Les conditions de remplissage des réserves ne posent donc pas de difficulté particulière.

Une autre analyse sera présentée dans ce même chapitre en intégrant la retenue la plus défavorable, à savoir celle qui mobilise le plus d'infrastructures existantes ainsi que le volume de remplissage le plus important.

6.4.2 Modalité d'exploitation à compter de l'entrée en pénurie

La valeur de référence justifiant du passage en pénurie est celle correspondant au débit de 2 200 l/s captable en tête du périmètre.

Cette valeur est aussi un seuil mentionné dans les Arrêtés Préfectoraux sècheresse.

Elle peut être corrélée à un indicateur de référence qu'est le débit fictif continue des réseaux d'irrigation sous pression qui est de 0,60 à 0,70 l/s/ha. Ramené à la superficie souscrite de 4 800 ha, le débit fictif continue serait compris entre 2 880 et 3 360 l/s.

La période qui précède l'entrée en pénurie se caractérise par le maintien (à leurs niveaux maximum) du niveau de remplissage des réservoirs de l'ASA. Lorsque les réservoirs ne peuvent plus être maintenus à leurs niveaux maximum, l'entrée en pénurie est alors caractérisée. Cette transition s'opère généralement en 3 à 4 jours tout au plus.

A compter de la validation de cet indicateur, il est demandé aux ASA « amonts » (Chabottes, Saint-Laurent-du-Cros et Saint-Léger-les-Mélèzes) de mettre en œuvre leurs propres moyens de production d'eau. Il est alors observé la situation hydraulique au niveau de l'ensemble des réservoirs de l'ASA durant quelques jours. Généralement, pendant cette phase, la tendance au déstockage des réservoirs se confirme.

Si tel s'avère être effectivement le cas en exploitation, l'ASA procède alors à la manœuvre des vannes sur la réserve de Corréo pour que les terrains qui sont dominés par cette retenue ne soient plus alimentés en eau provenant à flux tendu du Drac, mais depuis le stockage de substitution.

Cette mesure permet ainsi de libérer environ 471 ha du prélèvement sur la dotation d'eau disponible à ce moment-là sur le Drac. De la sorte, le niveau de remplissage des autres réserves va bénéficier de cette part de ressource en eau ainsi libérée.

Dès lors que le déstockage des réserves se poursuit, soit après un nouveau temps écoulé pouvant aller de 2 à 10 jours, il est engagé simultanément (ou non) les autres moyens d'exploitation suivants qui sont classés par ordre de priorité habituellement donné :

- Suspension de l'ordre d'une semaine des arrosages au tour d'eau sur le secteur aval Châtelar, puis sur la branche de Charance, privant ainsi d'accès à la ressource tous les terrains concernés sur une durée allant de 7 à 15 jours ;
- Suspension des arrosages au tour d'eau sur le secteur de La Tourronde et de Tallard, privant de ce fait comme ci-dessus l'accès à la ressource en eau pour les terrains concernés sur une durée allant également de 7 à 15 jours ;
- Organisation comme suit de tours d'eau en aval de l'ouvrage de D', avec : 1 jour pour le remplissage du réservoir de D', 3 jours pour l'irrigation de trois secteurs différents, 1 quatrième jour pour les systèmes d'irrigation à faibles débits, puis l'arrêt de toute irrigation durant 4 jours.

Les mesures indicatives d'exploitation présentées ci-dessus vont permettre, selon les besoins en eau et la ressource captable, de ralentir le déstockage des réserves durant 5 à 12 jours environs. Durant ces périodes, les calculs de répartition de la ressource en eau et les instructions d'exploitation sont établies quotidiennement.

Les objectifs recherchés étant entre autres : l'équité du partage de la ressource et le maintien d'un accès aux eaux sur la majorité du périmètre de l'ASA le plus tardif possible.

Le plus souvent, c'est-à-dire 9 années sur 10 en moyenne, il est constaté que l'épisode de pénurie d'eau se prolonge. Les mesures suivantes sont alors adoptées par l'ASA :

- Après que 5 heures d'arrosage aient été données par ha, une nouvelle suspension de l'ordre de 1 semaine à 15 jours des arrosages au tour d'eau est opérée sur le secteur aval Châtelar, puis sur la branche de Charance, privant ainsi d'accès à la ressource les terrains concernés sur une durée allant de 15 à 21 jours ;

- Après que 5 heures d'arrosage aient été données par ha, une nouvelle suspension des arrosages au tour d'eau de 5 à 15 jours est opérée sur les secteurs de La Tourronde et de Tallard, privant comme ci-dessus d'accès à la ressource en eau les terrains concernés sur une durée allant de 10 à 21 jours ;

- Organisation comme suit de tours d'eau en aval de l'ouvrage de D', avec : 1 jour pour le remplissage du réservoir de D', 1 à 2 jour(s) pour le remplissage de la retenue de Pelleautier, 3 jours pour l'irrigation de trois secteurs différents, 1 quatrième jour pour les systèmes d'irrigation à faibles débits, puis l'arrêt de toute irrigation durant 4 à 8 jours, privant ainsi de l'accès aux eaux les terrains concernés durant 8 à 12 jours en moyenne. Le temps d'accès aux eaux étant très limité, les propriétaires concernés établissent alors de leur côté le choix des cultures qu'ils priorisent ;

- Organisation d'interdictions d'arrosages sur les réseaux dominés par les réserves des Manes, des Jaussauds, de Corréo et de Pelleautier, proportionnées à la capacité de chacune de ces réserves. Ainsi, les restrictions seront-elles plus sévères sur l'ouvrage des Manes, et moindre sur la réserve de Pelleautier. Les interdictions d'arrosage visent des limitations qui s'appliquent sur les temps d'arrosages (en pratique de l'ordre de 30 à 50 %). Il est organisé, sur un même réseau donné, des droits et des interdictions d'arrosage décalés de sorte à toujours maintenir en service le fonctionnement sur les réseaux des divers dispositifs de régulation de pression.

Ces mêmes mesures de restrictions seront ensuite augmentées et renouvelées autant de fois que nécessaire pour faire perdurer, sur la durée la plus longue possible, le service d'accès aux eaux.

Sur cette question, les secteurs les plus vulnérables sont ceux situés en aval du réservoir de D', avec environ 673 ha qui ne peuvent pas être desservis si le débit disponible en tête de la branche de Charance n'est pas au moins de 350 à 400 l/s. En effet, sous ces valeurs de débits disponibles, des considérations techniques ne permettent plus de juger raisonnable la desserte de ces secteurs, dont :

- Le temps ou la durée de mobilisation de la totalité de la ressource pour transporter les eaux, remplir l'ouvrage de D', mais aussi : perdre des eaux au travers de fuites sur le canal de la branche de Charance, perdre des eaux liées au remplissage du canal de la branche de Charance lui-même, perdre des eaux qui sont maintenues dans le canal de la branche de Charance en fin de tours d'eau. Cet ensemble de données et d'éléments d'appréciation conduit généralement à 5, 6 voire 7 jours de mobilisation des eaux pour ces seuls secteurs en aval de D' alors que, placé également en pénurie, l'ensemble du périmètre restant de l'ASA du Canal de Gap (soit : 4 651 ha – 673 ha = 3 978 ha) est aussi en attente de l'accès aux eaux ;

- La disproportion entre un débit de moins de 270 l/s qui parviendrait sur le site de D' au regard de la dimension des ouvrages hydrauliques. Les eaux ne pourraient en effet pas remplir les ouvrages hydrauliques et ne pourrait donc pas être distribuées.

Dans ce contexte, une action visant un approvisionnement en eau de l'ouvrage de D' avec une disponibilité de mois de 350 à 400 l/s en tête de la branche de Charance se traduirait comme une erreur de gestion car : d'une part elle n'apporterait pas les moyens nécessaires pour la pratique des arrosages espérés et, d'autre part, priverait d'eau tous les autres usagers de l'ASA durant environ 6 à 7 jours, donc d'un volume de l'ordre de 180 à 240 000 m^3 (soit : 6 à 7 jours x 350 à 400 l/s x 24 heures x 86 400 secondes = 181 440 à 241 920 m^3).

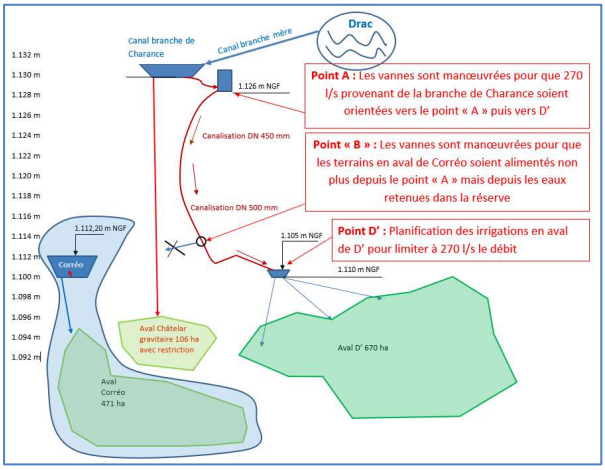


Tableau 5 : Représentation simplifiée de l'orientation des eaux en queue de branche de Charance en période d'étiage sur le Drac

Le schéma indicatif présenté ci-dessus correspond à la situation actuelle de fonctionnement en exploitation et en période d'étiage sur le Drac.

Il nous montre entre autres qu'à compter de l'entrée en étiage, les terrains dominés par la réserve de Corréo sont alimentés depuis ce stockage et sont alors indépendants de la ressource en eau du Drac. Les terrains situés en aval du site du Châtelar et en aval de D' restent quant à eux desservis « à flux tendu » par les eaux du Drac. Le réservoir de Pelleautier n'est pas placé quant à lui en situation de « flux tendu » mais, ne disposant pas non plus d'une capacité de stockage suffisante, il nécessite d'être alimenté en cours d'été depuis le site de D'.

6.4.3 Gestion des pénuries après la réalisation de l'un des projets de stockage

Après construction d'un projet de réserve de substitution, le principe de gestion des pénuries sera semblable à ce qui a été exposé dans le sous-chapitre précédent, à savoir la mise en œuvre des moyens de déstockage des réserves puis de restrictions dans l'emploi de la ressource.

En émettant l'hypothèse que la réserve qui sera construite totalise par exemple 900 000 m^3, alors sa mise en service, elle, sera capable de livrer 155 l/s (900 000 m^3 / 67 jours de pénurie / 86 400 secondes par jour = 0,155 m^3/s, ou encore 155 l/s).

Le périmètre situé en aval de D', soit 673 ha, mais aussi celui situé en aval du site du Châtelar sur la commune de La Roche-des-Arnauds, et dans une moindre mesure le périmètre situé en aval de la réserve de Pelleautier, seront susceptibles d'être desservis depuis le réservoir de substitution du Châtelar.

De ce fait, en période de pénurie sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap, ces eaux n'auront plus à cheminer sur le canal de la branche de Charance. Il en résultera donc des gains de ressource liés à l'amélioration de l'efficience du système hydraulique.

Pour ce qui concerne les secteurs déficitaires (dont le secteur situé en aval de la réserve des Manes), ceux-ci seront placés en situation de pénurie dès que la disponibilité de la ressource sera inférieure aux besoins en eau. C'est donc sur la branche de la Rochette, sur le secteur de la Tourronde, sur les prises directes de la branche de Charance et en aval de la réserve des Manes que se concentrera l'essentiel de la gestion des pénuries et des restrictions d'eau.

6.4.4 Modalités de remplissage des retenues après l'établissement du projet

Pour les projets de retenues situés sur un plan altimétrique sous le canal de la branche de Charance, les remplissages s'effectueront gravitairement, tandis qu'ils s'effectueront par pompage pour les projets de réservoirs situés altimétriquement au-dessus de ce même canal.

La période au cours de laquelle les remplissages des réserves peuvent intervenir est considérée pour mémoire dans cette étude entre le 1^{ier} avril et le 15 juillet, soit une amplitude totale de 106 jours (amplitude ramenée à **97 jours** pour tenir compte d'éventuelles contraintes d'exploitation qui pourraient survenir).

L'alimentation des différents projets de réserves de substitution étudiés sera opérée depuis les eaux dérivées du Drac via les ouvrages de l'ASA du Canal de Gap, avec des localisations de prises qui dépendront du projet de réserve d'eau effectivement considéré.

A titre d'exemples de calculs proposés dans le tableau ci-dessous (et sur la base d'une durée de remplissage considérée de 97 jours), le débit de remplissage (en l/s) serait dépendant du volume du réservoir, et serait de l'ordre de :

Volume du réservoir (V, en m^3)	Nombre de jour de remplissage (J)	Débit de remplissage moyen (Q), avec : $Q = V/J$ (en m^3/j)	Débit de remplissage moyen ramené en l/s
100 000	97	1 030	11
500 000	97	5 154	59
1 000 000	97	10 308	118

Tableau 6 : Exemples de calculs de débits de remplissage suivant volumes du réservoir et nombre de jours de remplissage considéré

6.4.5 Modalités de gestion après remplissage de la retenue et avant entrée en étiage

Il s'agit de la période allant du 1ier ou 10 juin, et ce jusqu'au 1ier ou 10 juillet selon les années.

La retenue de substitution est maintenue avec une alimentation en eau depuis les infrastructures de l'ASA du Canal de Gap qui vient compenser les déstockages en cours liés à la pratique des irrigations.

Les déstockages des réserves sont liés aux irrigations, besoins en eau, jour(s) de la semaine considéré(s), etc. et peuvent donc présenter une grande variabilité. Les apports en eau pour le remplissage des réserves interviennent de manière continue et régulière.

6.4.6 Modalités de gestion en entrée de période d'étiage pour la seule partie de réseau concernée par le « Point A », l'alimentation de D'et de l'aval Châtelar

A ce jour, donc avant la construction du projet de réserve de substitution, l'entrée en période d'étiage, c'est-à-dire la perception par l'ASA de la non-capacité de pouvoir maintenir la desserte en eau de tous les usages sur son périmètre (ceci sans limitation), implique des moyens de gestion sur les ouvrages suivants :

- Le Point A, implanté sur l'extrémité aval de la branche de Charance, qui jusqu'avant l'entrée en étiage permet d'alimenter le Point B (à partir du Point B, deux canalisations permettent d'alimenter le réservoir de D' d'une capacité totale de 9 000 m^3) ;
- La réserve de Corréo qui a préalablement été remplie par les eaux en provenance du Point A ;
- Les terrains irrigués sur les secteurs dits de « Manteyer / La Freissinouse », couvrant une surface de l'ordre de 470 hectares ;
- Le réservoir de D'qui dessert un périmètre de 673 hectares sur les communes de « Pelleautier, Neffes, Châteauvieux et Sigoyer ».

Ces modalités de gestion impliquent au droit du Point A, et en son aval, les actions suivantes :

- Ouverture des vannes de la retenue de Corréo (pleine) pour desservir les terrains de Manteyer et de la Freissinouse depuis la ressource de substitution stockée pour et interrompre de ce fait l'approvisionnement des terrains concernés sur ces communes depuis les eaux insuffisantes du Drac sur le plan quantitatif de la ressource disponible.
- Cette action a pour effet de porter de 2 à 1 seule conduite l'alimentation en eau de la réserve de D'depuis le Point A.
- Organisation de tours d'eau sur les terrains des communes de Pelleautier, Neffes, Châteauvieux et Sigoyer situés sous la réserve de D', ceci puisque les 673 hectares précités ne sont désormais desservis que par une seule canalisation en DN 400 mm provenant du Point A, canalisation capable de transporter tout au plus 270 l/s.
- Une vigilance et une vérification dans la livraison des modules (ou mains) d'eau des terrains irrigués gravitairement sur la commune de La Roche-des-Arnauds.

De plus, en période de non-déstockage (tant que la ressource en eau sur le Drac est disponible), soit par exemple jusqu'aux environs du 10 juillet, il pourrait être constaté (en considérant un projet de réserve de substitution) :

- Un accès à compter du 10 juillet à une ressource sur le Drac diminuée de 130 l/s, débit qui serait alors maintenu dans le cours d'eau et qui interviendrait donc en faveur du milieu naturel ;
- Parallèlement, constat d'une entrée en insuffisance (ou en restriction) de disponibilité de la ressource en eau pour les usagers qui serait anticipée de 10 à 25 jours par rapport à la situation actuelle ;
- La mise en service de l'exploitation du projet de retenue livrant alors en substitution les débits de 130 l/s qui a été soustrait du droit de prélèvement sur le Drac aux Ricous. Si le système possède une efficience de 100 % et n'induit aucune perte, alors la notion de substitution est effective, à savoir que la situation de la disponibilité globale de la ressource est maintenue. A l'inverse, si le projet retenu n'offre qu'une faible efficience, alors la situation pour le Drac sera d'un côté amélioré avec la revalorisation du débit réservé, mais la situation pour les usagers au sein du périmètre de l'ASA sera quant à elle aggravée de l'autre.

Rappelons que c'est au droit du Point A que doivent être livrées les eaux avec l'efficience la plus performante possible, qu'au droit (ou en aval immédiat) du point A nous trouvons :

- Le point de départ du projet de réseau d'irrigation sous pression qui pourra desservir le secteur (d'une superficie globale de 107 hectares) localisé en aval du site du Châtelar, en commune de La Roche-des-Arnauds ;
- L'entrée des eaux vers le réservoir de D'qui domine environ 673 hectares répartis sur les communes de la Freissinouse, Pelleautier et Neffes.

CHAPITRE II – PRINCIPES CONSTRUCTIFS APPLIQUES AUX PROJETS DE STOCKAGE ET INFRASTRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENTS

1 GENERALITES

1.1 CONCEPTION DES OUVRAGES DE STOCKAGE

La conception des ouvrages de stockage répond aux normes de constructions en vigueur, et particulièrement celles relatives aux barrages de classe B au sens du Décret n°2015-256 et aux recommandations du Comité Français des Barrages et Réservoirs (C.F.B.R.).

Les projets de réserves qui vont être comparés dans cette étude prennent en considération :

- La digue de retenue des eaux ;
- La liaison hydraulique pour assurer le remplissage de la retenue ;
- La station de pompage.

1.2 CLASSEMENT REGLEMENTAIRE DES BARRAGES

Le Décret n°2015-526 du 12 mai 2015 (ayant modifié le Décret du 11 décembre 2007) prévoit 3 classes de barrages allant de A (pour les ouvrages les plus importants) à C.

Les barrages sont répartis dans ces différentes classes en fonction de deux paramètres géométriques qui sont : la hauteur « H » du barrage au-dessus du terrain naturel, et le volume d'eau « V » dans le réservoir (ce volume étant exprimé en millions de mètres cube).

Ces deux paramètres permettent notamment de calculer un paramètre (coefficient de classement) « K », suivant la formule :

$$K = H^2 \times (V)^{1/2}$$

Les barrages étudiés sont tous de classe B. Les barrages de classe B sont ceux présentant une **hauteur supérieure ou égale à 10 m**, et respectant en outre la condition : **K ≥ 200**.

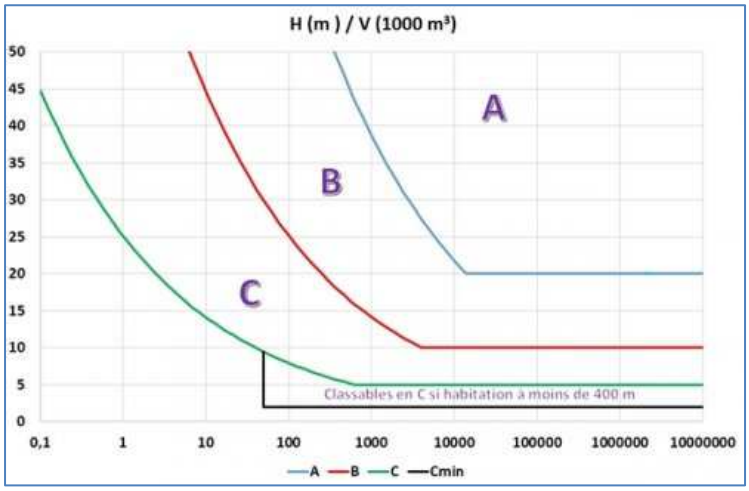


Figure 25 : Courbes permettant de classifier les barrages qui seront étudiés suivant les dispositions du Décret n°2015-526 du 12 mai 2015

2 TECHNOLOGIES CONSTRUCTIVES APPLIQUÉES AUX PROJETS DE RESERVES

2.1 LES DIGUES EN REMBLAIS DE TERRE COMPACTEE

Les caractéristiques des projets ont été déterminées en considérant que la technique d'élévation des digues par mise en œuvre de remblais en terre compactée était la solution la plus adaptée. Les matériaux envisagés pour édifier la digue étant alors prélevés sur le site du projet avant d'être compactés.

Les sols de surface sont utilisés en fin de chantier pour le recouvrement du parement aval et des aménagements de renaturation opérés sur le site des travaux.

Pour toutes les variantes, il a été retenu une approche et un dimensionnement visant à satisfaire à une résistance des ouvrages aux situations de séismes extrême pesant[6]. Cette approche n'est pas intervenue par le calcul mais en mettant en œuvre des pentes de talus, des hauteurs d'ouvrages, des moyens de drainage et de renforcement des sols autres qui, sur des ouvrages semblables, ont conduits à ce que la stabilité soit assurée.

C'est la raison pour laquelle, le plus souvent, les devis qui ont été établis dans cette étude font état de la présence de pieux béton. Ce moyen vise à justifier de la prise en compte du risque sismique dans les études et les devis, mais il ne constitue en aucun cas des solutions techniques applicables aux projets de réserves (les prescriptions ne pouvant être formulées qu'au cas par cas, après études de sols et études géotechniques propres à chaque ouvrage analysé).

[6] *Cf. Article D.563-8-1 du Code de l'Environnement.*

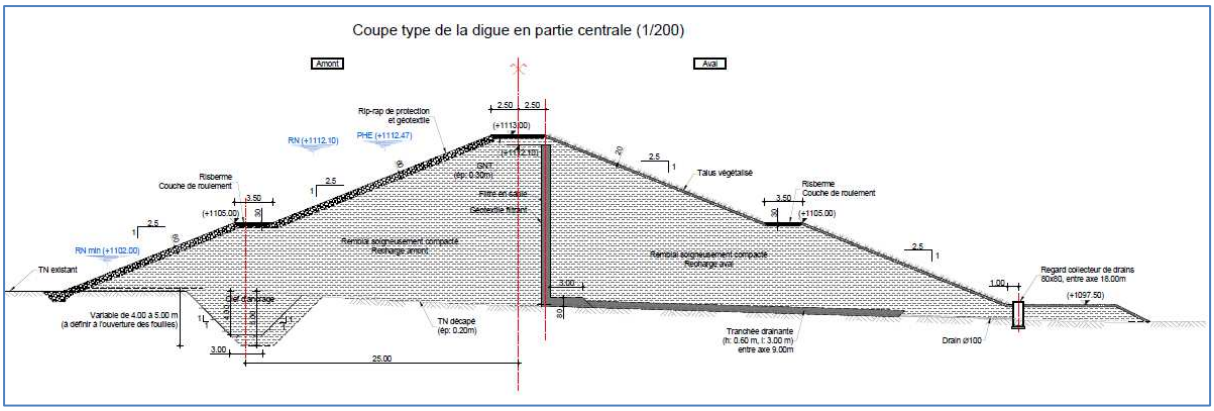


Figure 26 : Exemple de coupe type d'un barrage en remblais de terre compactée

2.2 LES RISBERMES

Les risbermes sont des bandes interrompant la pente du talus amont et aval du barrage. Elles sont produites pour permettre une butée intermédiaire pour les enrochements, ainsi qu'une accessibilité plus aisée par des véhicules ou engins.

Dans cette étude, les risbermes sont généralement larges de 3,50 à 4,50 m selon la dimension du barrage considéré.

De même, les matériaux de recouvrement de la bande de la risberme ont été pris en considération dans les modélisations et dans les devis estimatifs (les matériaux devant permettre à travers la création d'un squelette, puis de matériaux de granulométrie plus fine, de circuler avec un véhicule après abaissement du plan d'eau).

2.3 LE COURONNEMENT

La largeur du couronnement a dans tous les cas été prise pour 4,00 m, avec en finition un recouvrement de matériaux de carrière sur 25 cm d'épaisseur. Ces dispositions offrant la possibilité d'accès par véhicule (y compris lourds) dans toutes les conditions climatiques.

2.4 LES DALOTS

Les dalots sont proposés pour permettre de poser les canalisations de manière visitable depuis la retenue jusque dans la chambre de vannes située en pied de parement aval.

Ils comportent deux canalisations principales, l'une pour la vidange de l'ouvrage, l'autre pour la desserte des réseaux d'irrigation. Les prescriptions techniques prises en compte dans les différents projets de réserves étudiés reposent sur les éléments de descriptions ci-dessous.

Les conduites sont posées sur des supports chaque 4 à 5 mètres. Un espace entre chaque conduite doit permettre un passage d'homme, et les distances entre la génératrice inférieure des canalisations et le radier, ou entre les génératrices latérales et les voiles des dalots, doivent être suffisantes pour permettre des interventions de soudures, la pose de colliers ou autres accessoires hydrauliques, ou encore plus simplement pour ausculter l'ouvrage.

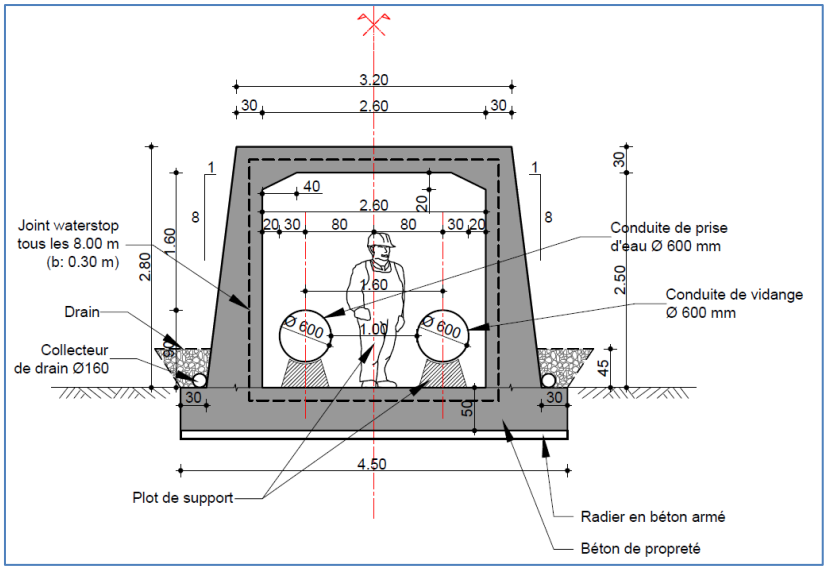


Figure 27 : Exemple de coupe type d'un dalot sous digue de barrage

Les dalots sont préfabriqués ou coulés sur place. Ils reposent sur une dalle de béton préalablement coulée sur place sur toute la longueur et sur une largeur un peu supérieure à celle du dalot.

L'étanchéité entre le radier de la dalle béton et les dalots est généralement permise soit par l'emploi d'une colle cimentaire, soit par la pose d'un fin tapis de sable et d'argile secs aux caractéristiques gonflantes fortes, ou encore par une alternance de ces deux procédés.

Tous les équipement béton à savoir : le radier béton coulé préalablement à la pose des éléments de dalots et les dalots eux-mêmes, sont dotés de masques anti-affouillement visant à se prémunir d'écoulements préférentiels le long des ouvrages. Des drains latéraux (avec sorties dans le dalot chaque 30 m par exemple) permettent le contrôle des conditions de circulations éventuelles des eaux le long des dalots. Diamètres et angulations lors de coudes sont également compatibles avec des passages de robots dotés de caméra(s).

2.4.1 Les ouvrages de tête situés en amont des dalots

Réalisés dans le prolongement des dalots sous digue, ces ouvrages comprennent :

- L'ouvrage d'entonnement de la vidange de fond : il s'agit d'un ouvrage semi-circulaire constitué d'un seuil et d'un entonnement également semi-circulaire de 3,00 à 6,00 m de longueur (selon la capacité des retenues) et de 1,00 à 1,60 m de hauteur, qui sont protégés par des barreaux en béton (ou en inox) de 0,25 x 0,10 m implantés avec un entre axe de 0,20 m ;
- La crépine de prise d'eau est en inox, de 1 ,00 à 2,50 m de diamètre, et de 1,00 à 2,00 de hauteur, dont les barreaux sont implantés avec un entre axe de 0,20 m.
- Les sondes limnométriques pour la mesure du niveau d'eau dans les retenues seront implantées au niveau de l'ouvrage de tête amont aux dalots.

2.4.2 Les dalots sous digues

D'une longueur égale à la largeur en base du barrage et prolongée de quelques mètres en amont ainsi que de quelques mètres en aval, les dalots sont implantés dans l'axe le plus haut de la digue, sous sa partie centrale. Les parois latérales extérieures présentent un fruit de l'ordre de 8 % pour permettre un meilleur compactage des matériaux de remblais, et sont chanfreinées au niveau des angles supérieurs.

Des drains longitudinaux composés de géotextile ont été prévus de part et d'autre, en aval de la cheminée drainante. Au droit et en aval de cette cheminée drainante, une transition en matériaux drainants a été prévue pour assurer la continuité du drainage. Les dalots sont aménagés pour accueillir les deux conduites de prise d'eau et de vidange, ainsi que les exutoires des drains latéraux.

La conduite de prise d'eau (pour l'irrigation) et la conduite de vidange sont équipées chacune en tête d'une vanne à survitesse qui permet de couper automatiquement le débit en cas de rupture de conduites dans le dalot. Ces vannes à survitesse peuvent également être actionnées manuellement et constituent ainsi les vannes de garde des prises d'eau et de canalisation de vidange. Les montages hydrauliques sur lesquels ces vannes sont installées sont munis d'un dispositif du type « by-pass » et de ventouses triple fonction.

2.4.3 Partie aval des dalots

Les canalisations principales circulant au sein des dalots seront en acier (au moins de type S355) avec revêtement extérieur en PEHD, intérieur époxy, et de classe de résistance minimale à la pression en PN 30. Plus en aval, ces canalisations seront équipées d'un joint de démontage et d'un débitmètre électromagnétique.

La partie aval des dalots débouche sur une chambre de vannes on l'on retrouve les dispositifs hydrauliques tels que :

- Canalisations ;
- Vannes motorisées (ou non) ;
- Armoires électrique courant faible ou puissance ;
- Centrale de stockage des données (drains, piézomètres, etc.) ;
- Etc.

2.5 LES EVACUATEURS DE CRUES

2.5.1 Norme de dimensionnement de l'évacuateur de crues

Les évacuateurs de crues ont été dimensionnés dans l'étude pour répondre à une crue de période de retour 10 000 ans (crue décamillénale), ceci selon les recommandations du C.F.B.R. (juin 2013).

Dans tous les cas, il a été adopté des déversoirs passifs de surface, fonctionnant par déversement. Le débit permis par l'ouvrage est alors la résultante de la longueur du déversoir et de l'épaisseur de la lame d'eau de franchissement.

Les états initiaux de remplissage des barrages ont été considérés comme pleins au moment de la crue décamillénale lors des calculs. La construction de l'hydrogramme de crue a pris en considération une crue longue ayant un effet de cumul sur l'hydrogramme. Des calculs itératifs ont ensuite été mis en œuvre pour prendre en compte le laminage de la crue par la retenue.

2.5.2 Hydrogramme de crue

Il a été adopté l'hypothèse sécuritaire de retenues pleines en début de calcul.

Les débits apportés lors de la crue correspondent d'une part à la précipitation directe sur le plan d'eau et, d'autre part, au ruissellement sur les versants bordant la cuvette de la retenue.

L'évaporation pendant l'averse orageuse est négligée.

Les dimensions des bassins versants sont dans tous les projets très réduits, ce qui conduit à des temps de concentration très courts lors de précipitations intenses, de l'ordre de 30 minutes à 1 heure.

Lorsque les réserves sont dominées par le canal de la branche de Charance, il est pris en compte que dans le cas d'un phénomène extrême, l'ouvrage puisse céder et libérer 4,00 m^3/s durant toute la durée de l'épisode de crue. La valeur de 4,00 m^3/s correspond à deux fois 2,00 m^3/s qui correspondrait à une rupture du canal au-dessus du bassin versant d'alimentation de la retenue et à l'écoulement des eaux des deux côtés du canal.

Pour le cas particulier de la réserve dite de « Puymonbeau » (projet portant le numéro 4 dans le cadre de l'étude réalisée), il a été adopté l'hypothèse d'une rupture de la digue de la réserve des Manes qui viendrait alors se déverser dans la retenue, en augmentant de ce fait très significativement le dimensionnement de l'évacuateur, du coursier, du bassin de dissipation et du chenal d'évacuation orientant les eaux vers le torrent du Buzon.

Pour la retenue dite de « Saint Laurent » (projet portant le numéro 3 dans le cadre de l'étude réalisée), il est fait observer que l'examen des effets de la rupture montre que les eaux de la réserve seraient concentrées dans le torrent de la Flodanche et iraient rejoindre la retenue des Jaussauds, laquelle est surclassé en catégorie B et intéressant la sécurité publique. L'ouvrage déversoir en tulipe datant de 1963 de la réserve des Jaussauds a été remplacé depuis en 2014 par un déversoir en bec de canard, ceci afin de permettre l'évacuation d'une crue de fréquence décamillénale. Le déversoir de crue actuel de la réserve des Jaussauds n'est donc pas adapté pour évacuer une crue décamillénale auquel s'ajouterait l'onde de rupture qui proviendrait de la retenue de « Saint Laurent », elle-même calculée sur une période de retour décamillénale.

Enfin, pour le cas du projet de réserve dite de « La Garde » (projet portant le numéro 10 dans le cadre de l'étude réalisée), il est pris en compte l'arrivée des eaux du torrent de Malcombe qui pourraient se déverser dans le canal de la branche de Charance, puis se déverser dans la retenue correspondant à ce projet n°10.

2.5.3 Estimation des pluies extrêmes - pluies journalières

Les pluies journalières ont été estimées à l'aide du poste climatique implanté sur la commune de Gap à une altitude d'environ 750 m NGF au niveau du quartier du Rochasson. Ce poste a été fermé en 1998 puis a été substitué par la station de Varsie actuellement toujours en service (localisée également en commune de Gap).

La chronique de ce dernier poste est relativement courte puisqu'elle n'est disponible que pour un total de 15 années. Dans le cadre de la présente étude, il a été compilé les chroniques correspondant à ces deux postes (stations) distants d'environ 2 km, ceci pour disposer d'une chronique plus longue, et sur une période la plus récente possible.

L'ajustement d'une loi de Gumbel sur l'échantillon des pluies journalières maximales annuelles conduit à une estimation de la pluie journalière décennale égale à 74 mm.

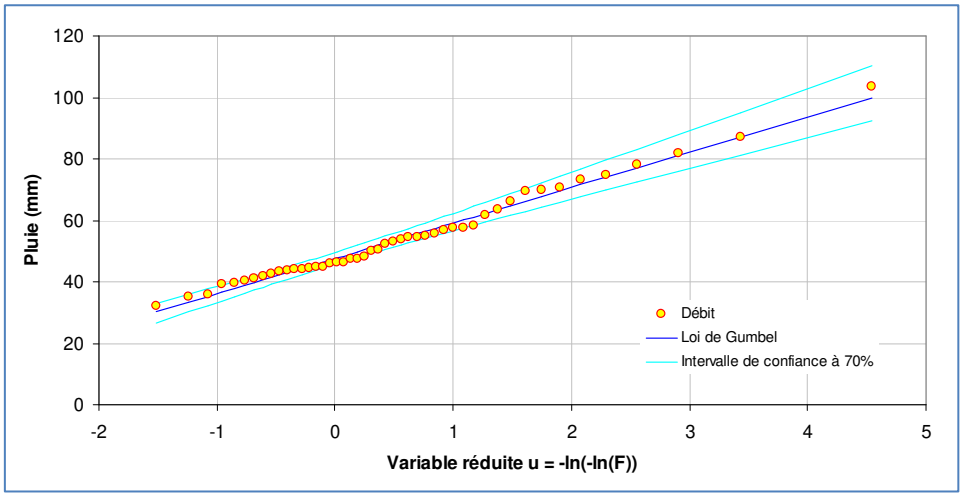


Figure 28 : Statistique des pluies journalières maximales à Gap (de 1960 à 2012)

2.5.4 Pluies de courtes durées

Les pluies extrêmes de courtes durées sont estimées à partir des pluies enregistrées au poste d'Embrun. Elles sont comparées aux pluies « SHYREG » disponibles sur la climathèque de Météo-France en un pixel localisé sur le site de la retenue du Châtelar.

Pour le poste météorologique d'Embrun, les paramètres de Montana permettant d'estimer les averses de durées comprises entre 6 minutes et 3 heures sont les suivants :

- a = 4,586 et b = 0,610 pour un temps de retour T = 10 ans ;
- a = 7,240 et b = 0,662 pour un temps de retour T = 100 ans.

Les précipitations de courtes durées sont alors calculées à l'aide de la formule :

$$H(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Avec : H(t) = hauteur des précipitations exprimée en mm, et t = durée des précipitations exprimée en minutes.

	15 minutes	30 minutes	60 minutes	1,5 heure	2 heures	3 heures
T= 10 ans	13	17	23	26	30	35
T = 100 ans	18	23	29	33	36	42
T = 10 000 ans (extrapolation)	28	34	41	46	50	56

Tableau 7 : Synthèse sur les cumuls de précipitations (en mm) correspondant aux pluies extrêmes de courtes durées déterminées au poste d'Embrun

A partir du tableau présenté ci-dessus, on pourra noter par exemple qu'une pluie décennale d'une durée de 30 minutes conduit à l'obtention d'un cumul de précipitations de l'ordre de 17 mm (soit également d'une intensité de 34 mm/h), ce qui semble être relativement faible.

A partir des valeurs calculées pour les temps de retour T = 10 ans et T = 100 ans aux différentes durées ci-dessus exprimées, une extrapolation conduit à une estimation proche de 34 mm pour une durée de 30 minutes (soit également d'une intensité de 68 mm/h) pour un temps de retour T=10 000 ans.

Période de retour	Cumul de pluie pour une durée de 60 minutes (mm)
T = 10 ans	40,1
T = 100 ans	60,7

Tableau 8 : Pluies « SHYREG » (en mm) adoptées pour chacun des sites étudiés

Les données de pluies « SHYREG » extraites sur le pixel correspondant aux divers sites étudiés sont indiquées dans le tableau présenté ci-dessus. La pluie horaire décennale est par exemple estimée à environ 61 mm sur le site de la retenue du Châtelar.

Au contraire des pluies de courtes durées estimées à partir du poste météorologique d'Embrun, les estimations « SHYREG » sont fortes et sont de l'ordre de 2 fois supérieures aux estimations données par les statistiques correspondant au poste d'Embrun précité.

Il a été fait le choix dans cette étude de corriger les cumuls de pluies estimés sur le poste d'Embrun avec ce ratio moyen afin de représenter les cumuls de pluies sur différentes durées et périodes de retour au niveau du site de la retenue de Châtelar.

Les cumuls de précipitations retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	15 minutes	30 minutes	60 minutes	1,5 heure	2 heures	3 heures
T= 10 ans	26	35	45	52	59	70
T = 100 ans	36	46	58	65	73	84
T = 10 000 ans (extrapolation)	55	68	82	91	100	112

Tableau 9 : Cumuls de précipitations pour des pluies extrêmes de courtes durées (en mm) adoptés pour chacun des sites étudiés

Une extrapolation pour le temps de retour T=10 000 ans est donnée dans chaque cas.

A partir du tableau présenté ci-dessus, on pourra noter par exemple qu'une pluie horaire décamillénale d'une durée de 60 minutes correspond à un équivalent en précipitations de l'ordre de 82 mm (donc à une intensité de 82 mm/h).

2.5.5 Estimation de la crue de projet

Les débits de crues calculés prennent en compte les éléments d'apports suivants :

- Apports directs sur la surface de la retenue en faisant l'hypothèse sécuritaire que la retenue est entièrement remplie avant la survenue de la crue ;
- Apports depuis le bassin versant associés au projet de réserve ;
- Apports depuis le canal de la branche de Charance en considérant qu'en cas de rupture celui-ci se vide des deux côtés, ce qui est le cas par exemple pour les scénarios d'études correspondant aux projets de Basse Corréo (projet n°13), de La Garde (projet n°10) et de Puymonbeau (projet n°4) ;
- Aux apports des eaux provenant d'un autre barrage dominant, dont il a été envisagé la rupture, ce qui est le cas par exemple du projet de réserve de Puymonbeau (projet n°4) dominé par le barrage des Manes, ou encore celui du barrage des Jaussauds dominé par le projet de réserve de Saint Laurent (projet n°3).

Par suite, les débits de crues sont atténués par l'effet de laminage du plan d'eau, lequel a aussi donné lieu à calculs et prise en compte.

2.6 LES REVANCHES

Les revanches correspondent aux différences de niveaux entre le Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE) et le niveau du couronnement de la digue. La détermination d'une hauteur de revanche adaptée permet d'empêcher tout risque de submersion de la digue par les eaux. Les revanches ont été modulées en 3 groupes selon les distances « F » de prises au vent (ou « Fetch ») retenues entre 100, 200 et 300 ml.

Sur cette base, il a été calculé la hauteur de déferlement (« run-up » en anglais), notée R, différence de hauteur verticale entre le niveau du plan d'eau et le niveau maximal atteint en NPHE. La surface des parement amont a été adoptée en prenant en considération la présence de blocs, et donc une rugosité importante, ce qui est plus favorable qu'un revêtement lisse.

Finalement, ont été prises en compte et utilisées les données ainsi que les recommandations du CFBR (dont un extrait est proposé dans le tableau ci-dessous) :

Le second cas, est celui d'un barrage en remblai à parement amont rugueux. Les vagues déferlent alors moins haut. On propose, selon les publications de l'Institution of Civil Engineers (ICE, 1996) et le South African Committee on Large Dams (SACOLD, 1990), de prendre 60 % de la revanche nécessaire pour un parement amont lisse. D'où le tableau A2.6 construit à partir du tableau A2.5, toujours pour $K = 1{,}25$:

	U➔	120 km/h		150 km/h		180 km/h	
D ↓	*F*➔	100 m	500 m	100 m	500 m	100 m	500 m
5 m		0,32	0,68	0,43	0,89	0,55	1,11
10 m		0,32	0,72	0,43	0,96	0,55	1,23
15 m		0,32	0,72	0,43	0,98	0,55	1,23

Tableau 10 : Hauteur de déferlement des vagues selon coefficient de rugosité, distance et vitesse du vent (source : CFBR)

C'est ainsi que les revanches s'établissent, selon les projets considérés dans cette étude, entre 0,90 et 2,00 m de hauteur.

2.7 LES COURSIERS EN AVAL DES EVACUATEURS DE CRUES

Les coursiers sont destinés à canaliser l'eau en aval des déversoirs et jusqu'au bassin de dissipation. Il s'agit d'ouvrages particulièrement sensibles et à enjeux pour ce qui concerne les barrages en terre.

Selon les cas étudiés, les coursiers ont été positionnés au niveau le plus haut du barrage pour disposer d'un développement linéaire le plus faible possible.

Les coursiers ont été envisagés en béton armé coulé sur place avec ancrage dans le corps du barrage et superposition non liaisonnée des éléments unitaires. Cette solution a été choisie car elle autorise des mouvements du corps du barrage sans effort sur les éléments du coursier. La hauteur des bajoyers varie de 0,80 à 2,20 m selon les cas de figure.

L'ouvrage correspondant au coursier doit être à la fois durable et robuste. Il est, pour la moitié de sa hauteur, encastré dans le remblai du barrage et, pour l'autre moitié, en dépassé du niveau du remblais aval.

Les dimensionnements des bétons seront appréciés dans les versions de projets (PRO).

Dans le cadre de cette étude, les besoins ont été considérés comme devant respecter un critère de fissuration hautement préjudiciable, et pour une masse de 130 kg d'acier par m3 de béton.

Les volumes de béton et d'acier ont été calculés sur un radier de 0,50 m d'épaisseur, des voiles de 0,30 cm et une liaison entre radier et voiles verticaux assurée par de larges goussets.

Pour les débits de crues les plus faibles (réserve de pêche du Col Bayard par exemple, correspondant au projet n°1), ces dimensions ont été minorées.

2.8 LES BASSINS DISSIPATEURS D'ENERGIE

La dissipation de l'énergie hydraulique lors de la chute de l'eau en aval de l'évacuateur de crues, et après son passage dans le coursier, a été dimensionnée pour une crue décamillénale.

Pour chaque projet, la partie aval des coursiers est proposée en « saut de ski » de sorte à dissiper dans l'air une partie de l'énergie libérée par les chutes d'eau, mais aussi pour permettre de répartir les eaux sur une grande surface, de manière dispersée et fragmentée.

Par suite, les eaux atterrissent sur la nappe d'eau qui recouvre l'ouvrage de dissipation. La largeur du bassin de dissipation est globalement de 3,00 à 6,00 m plus large que la largeur du coursier. Les abords périphériques et extérieurs du bassin de dissipation étant déblayés et recouverts d'un tapis de blocs d'enrochements sur une largeur supplémentaire de 3,00 et une profondeur de 1,00 m.

Le bassin dissipateur d'énergie est composé de blocs disperseurs de formes diverses et présentant une blocométrie suffisamment importante pour briser l'énergie des eaux qu'il reçoit.

Sous ces blocs de grandes dimensions, adaptés au débit de la crue (et donc d'une à plusieurs tonnes) est aménagé un tapis filtrant destiné à prémunir le sol du fond du bassin des risques d'affouillement. Ce tapis filtrant étant lui aussi aménagé en blocs d'enrochements agencés (de sorte à laisser le moins d'espace possible entre les blocs) et épais d'1,00 m environ.

L'interface entre le sol et les premiers blocs rocheux donne lieu à la pose d'un filtre en faible granulométrie (par exemple de type 20/80). C'est sur ce filtre, puis sur le tapis épais de 1,00 à 1,50 m selon les projets (et de blocométrie 200/500) que sont posés les blocs d'enrochements de 1 à 3 tonne(s) ayant pour but de briser l'énergie des eaux provenant de l'évacuateur, et donc de maintenir stable le tapis inférieur du bassin de dissipation.

2.9 VIDANGES

Lors du calcul des dispositifs de vidanges, il a été veillé aux recommandations du CFBR visant à ce qu'un abaissement de la charge du plan d'eau de 50 % soit constatée sous un délai de moins de 8 jours.

La prise d'eau de la vidange est réalisée de la manière la plus ordinaire possible, à partir d'un bassin en béton à l'intérieur duquel se trouve la conduite. Le bassin est recouvert de grilles en inox également largement dimensionnées en termes de résistance. Le débit permis par le génie civil et les grilles est de 4 fois le débit effectif de la vidange.

En aval, c'est à dire dans la chambre de vannes, nous trouverons 2 vannes en série et plusieurs ventouses à gros débits d'air. Les vannes seront en inox et, si le corps est en fonte, celui-ci sera alors traité par un bain de cataphorèse puis recevra un traitement époxy.

Les vannes ont des actionneurs qui peuvent être manœuvrés y compris si la chambre de vannes est inondée, ceci à la fois car les moyens manuels seront accessibles depuis l'extérieur de la chambre, mais aussi car les servomoteurs et leurs alimentations électriques seront étanches.

Les eaux des vidanges sont orientées vers le bassin de dissipation. Il n'y a donc pas de brise charges qui soient construits en aval du rejet des eaux de la conduite de vidange.

Peu avant l'entrée de la conduite de vidange dans le bassin de dissipation, la canalisation est dotée de manchettes d'ancrages, puis est bloquée dans un puissant massif béton. Le but de ce massif est la reprise des efforts depuis la chambre de vannes, mais aussi un moyen de s'opposer aux vibrations ou mouvements de quelques ordres qu'ils soient.

La mise en œuvre de ces moyens permet de solliciter hautement la vidange par un débit soutenu (et donc des vitesses élevées).

2.10 LES CHAMBRES DE VANNES

Le génie civil des chambres de vannes est calculé pour répondre aux normes de sismicité en vigueur.

Les études et les devis relatifs aux chambres de vannes ont été établis en prenant en compte les postes suivants : les terrassements et déblais, le béton de propreté, les coffrages, le béton vibré, les ferraillages, les manchettes d'ancrage, la/les couverture(s) du regard ou de la chambre de vannes, les grilles concaves faisant office d'avaloir, les tampons fonte (ou autres selon leur nature), les dispositifs d'aération (hauts et bas), les dispositifs de soutènement en béton pour support des montages hydrauliques, les canalisations d'évacuation des eaux de la chambre de vannes ou du regard.

Sont implicitement compris dans les prix : les études, le bon dosage des bétons, le vibrage du béton, les pompages, la remise en état des terrains, le façonnage de la pente du radier de l'ouvrage.

Les regards recevant des équipements hydrauliques installés sur les canalisations du réseau de transport ou de distribution d'eau sont construits sur place ou préfabriqués. Ils seront en béton dosé à 350 kg/m^3 et ferraillés avec environ 110 kg d'acier/m^3 de béton.

Les radiers seront coulés sur un béton de propreté. Les épaisseurs des radiers ne devront jamais être inférieures à 0,30 m et devront être proportionnés aux besoins en fonction des cas étudiés.

Ces derniers seront pentés à 1,50 % au moins vers la grille avaloir.

Les voiles verticaux des regards ou chambres de vannes auront une épaisseur minimale de 0,25 m. Cette épaisseur pourra être augmentée si nécessaire et en justes proportions dans le cas d'ouvrages de grandes dimensions.

Les dalles de couverture des regards et chambres de vannes sont dotées de fiches de levage et auront une épaisseur comprise entre 0,25 m et 0,30 m selon leurs dimensions.

Les tampons permettant l'accès aux regards ou chambres de vannes sont pris dans le béton.

Dès lors que la dimension de la dalle béton de couverture de l'ouvrage est supérieure à 2,50 m^2 en dimensions extérieures (ou hors-tout), alors le regard est doté de 2 tampons d'accès, l'un circulaire en DN 800, l'autre carré et dont la surface est d'au moins 0,80 m^2.

Si le regard n'est pas accessible à la circulation de véhicules quels qu'ils soient, l'ouvrage sera alors construit en dépassement de 30 cm par rapport au TN et pourra être équipé d'une couverture réalisée en tôle d'acier strié, galvanisé à chaud (pour une épaisseur de galvanisation de 110 microns minimum).

Quel que soit le regard considéré, l'accès à l'intérieur de celui-ci est permis par l'installation d'une échelle en inox ou en aluminium (le cas échéant de type « échelle à crinoline » si la hauteur à l'intérieur du regard l'exige) solidement ancrée dans le génie civil par des pitons en inox, et avec un dégagement entre le mur et les barreaux de l'échelle de 30 cm environ.

L'ouverture pour l'accès intérieur au regard devra être disposée de manière à permettre une descente sécurisée dans le regard et sans utilisation de l'appareillage hydraulique qu'il renferme comme « échelon » ou « marchepied »

Dans la mesure où la conduite passant dans la chambre de vannes (ou le regard) est d'un diamètre inférieur à 600 mm, alors l'avaloir sera raccordé sur une canalisation en DN 250 de type PVC CR 8 minimum. Si la conduite qui passe dans la chambre de vannes (ou le regard) est d'un diamètre égal ou supérieur à 600 mm, alors l'avaloir sera raccordé sur une canalisation en DN 315 de type PVC CR 8 minimum.

A chaque fois que cela est techniquement possible, deux orifices de ventilation en DN 200 mm diamétralement opposés seront installés dans la partie supérieure du regard. Lorsque le regard abrite une ventouse de type « V500 » (ou équivalent) ou d'une capacité plus importante, alors le nombre d'orifices de ventilation est porté à quatre et leurs diamètres au DN 250.

Le tracé du tronçon de canalisations d'évacuation des eaux (faisant de ce fait office de tronçon de vidange de la chambre de vannes ou du regard concerné) fera l'objet d'un piquetage sur toute sa longueur par l'entrepreneur, ceci suivant les indications d'implantation données par le Maître d'Œuvre.

Sur le même principe, la pente de ces tronçons d'évacuation sera au moins de 1,50 % (ou plus à chaque fois que possible). Le point de référence sera le radier de la chambre de vannes, soit une cote d'environ 1,70 m sous le niveau du TN.

Les montages hydrauliques correspondant aux entrées et sorties des chambres de vannes se font toujours aux moyens de manchettes d'ancrages.

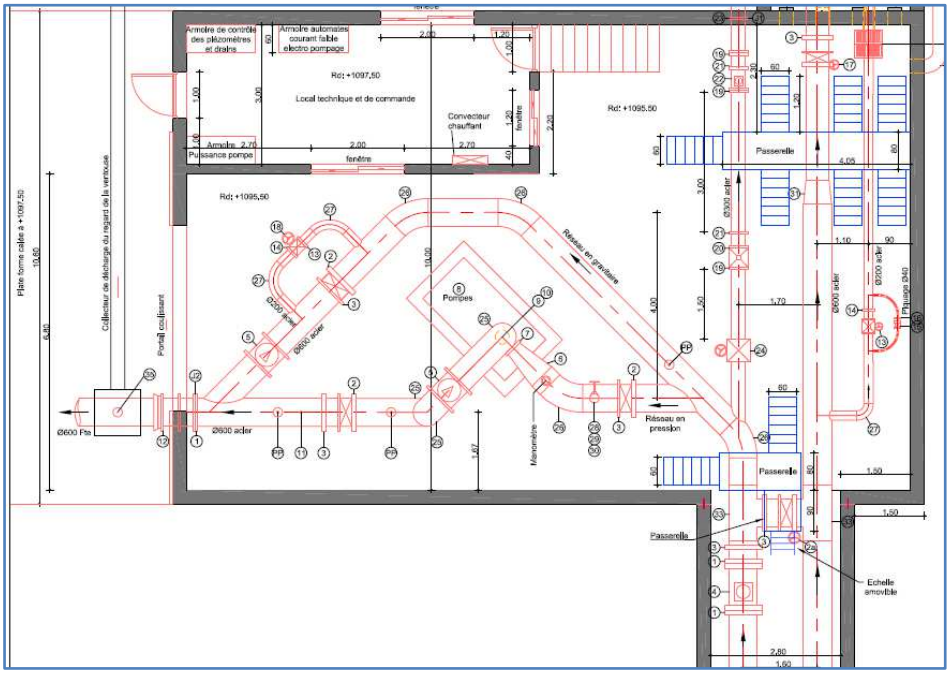


Figure 29 : Exemple illustratif et indicatif de chambre de vannes de vidange (sans vanne de survitesse puisque placée en amont du dalot)

3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES RELATIVES AUX STATIONS DE POMPAGE ET ADOPTEES POUR L'ETABLISSEMENT DES DEVIS

3.1 REGLES DE DIMENSIONNEMENT ADOPTEES POUR LE FONCTIONNEMENT ET LA REGULATION DES STATIONS DE POMPAGE

3.1.1 Cas de figures pour le dimensionnement des stations de pompage

L'approche sur le choix des pompes des stations de pompage s'est faite comme suit :

- Pour chacun des projets ont été déterminées la hauteur géométrique puis les pertes de charge pour aboutir à la Hauteur Manométrique Totale (HMT) de refoulement ;
- Pour le débit des pompes, la notion de débit de production par station de pompage résulte de la fraction entre le volume d'eau stocké (ou déstocké) exprimé en litre et divisé par la durée de 67 (ou 97) jours selon que le pompage vise à assurer le remplissage du réservoir, ou bien que le pompage vise à le déstocker.

3.1.2 Périodes et durées de remplissage des réservoirs de substitution

Pour mémoire, les projets de réservoirs doivent faire l'objet d'un remplissage entre le mois d'avril et le début du mois de juillet sur une durée de **97 jours** au plus.

3.1.3 Périodes et durées de déstockage des réservoirs de substitution

Deux types de durées de pompage sont envisagés selon que le réservoir est situé au-dessus ou au-dessous du canal de la branche de Charance.

Lorsque le projet de réservoir est situé au-dessus du canal :

Son remplissage est assuré par pompage avec une régulation par niveaux échelonnés.

La station de pompage est construite autant que faire se peut sous le canal afin de mettre les pompes en charge.

Afin de minimiser le dimensionnement des stations dans ce cas de figure, il a été prévu que les pompages doivent assurer une production sur une durée totale de 97 jours pour le remplissage des projets de retenues concernés.

Lorsque le projet de réservoir est situé au-dessous du canal :

Son remplissage est assuré par une canalisation dimensionnée pour un remplissage s'effectuant par écoulement gravitaire depuis le canal de la branche de Charance, ceci pour la même durée que ci-dessus et prise égale à 67 jours.

C'est cette même canalisation qui sera alors utilisée pour refouler les eaux du réservoir vers les ouvrages hydrauliques (branche de Charance ou canalisations) qui alimenteront le points « A » ou « B » pour une durée de 67 jours. La durée de 67 jours étant celle de la pénurie et du déstockage prévisible des réservoirs.

L'alimentation en eau depuis les projets de stockage vers le « Point A » ou vers le « Point B » par déstockage des retenues sera pilotable et pourra donc être interrompu en cours de période estivale (et reprise lorsque de besoin).

3.2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DES STATIONS DE POMPAGE

Les dispositions qui suivent sont celles qui ont été adoptées pour l'établissement des projets de stations de pompage ainsi que pour l'établissement des devis correspondants.

3.2.1 Terrassements avant et après travaux

L'accès dans les parcelles concernées est aménagé depuis la voie existante la plus proche.

Le chemin permettra l'accès des futurs véhicules d'exploitation et de maintenance, et permettra aussi l'approvisionnement des équipements permettant de construire la station de pompage.

Les travaux pris en compte concernent les déblais et remblais en tout-venant.

3.2.2 Génie Civil et aménagements

Chaque bâtiment de station de pompage comporte plusieurs locaux distincts séparés par des murs en béton armé, dont notamment :

- Un local pour l'arrivée haute tension et pour le transformateur ;
- Un local pour les cellules MT ;
- Un local pour les armoires électriques basse tension ;
- Un local pour les armoires courant faible et puissance ;
- Un coin bureau d'exploitation ;

- Une salle de pompage ;
- Un local pour le ballon anti-bélier ;
- Un local de rangement.

Les canalisations, la robinetterie et les raccordements d'alimentation électrique des pompes sont aériens, tandis que les canalisations, la robinetterie et les raccordements de refoulement des pompes sont posés dans des caniveaux recouverts de caillebotis.

Finitions intérieures : Peinture en application sur les murs et le plafond du local électrique.

Carrelages et plinthes : Les sols en béton recevront un carrelage présentant des caractéristiques de résistances aux charges projetées et aux chocs.

Grille pare-feu et galets : Implantation dans le local du transformateur d'une grille horizontale pare-feu, et remplissage de galets roulés lavés jusqu'au niveau de la "dalle du local électrique".

Pont roulant et palans : Le pont roulant est installé le plus en hauteur possible au niveau de la dalle de couverture de la station de pompage. Le pont roulant et le palan sont dimensionnés pour supporter a minima une masse égale à 3 tonnes.

Finitions extérieures : Réalisation d'un enduit minéral (ton pierre) au niveau des façades extérieures des stations de pompage.

Aménagements extérieurs : Réalisation de clôtures et portails d'accès, fossés d'assainissement et de limitation des accès, mise en œuvre de blocs d'enrochements pour soutènement ou limitation des accès au site des projets de station de pompage.

3.2.3 Résistance à la pression des équipements hydrauliques

Concernant le choix des PN (normes de pression sur les fournitures hydrauliques), ont été adoptées les règles suivantes pour un fonctionnement :

- Entre 10 et 100 m de Colonne d'Eau (CE) : équipements hydrauliques en PN 16 bars ;
- Entre 101 et 200 m de CE : équipements hydrauliques en PN 25 bars ;
- Entre 201et 300 m de CE : équipements hydrauliques en PN 40 bars.

3.2.4 Pompages

Les puissances hydrauliques (en kW) sur les pompes, puis sur l'ensemble de chaque station de pompage, ont été calculées en considérant des pompes centrifuges, avec multiplication du débit (m^3/h) par la HMT (en m de CE) et la densité du liquide.

Les calculs relatifs aux consommations en kWh l'ont été en considérant que le volume entier de chaque projet de réserve est annuellement pompé.

Sur le plan constructif, les groupes électropompes sont aériens, posés horizontalement sur un massif béton et des platines en acier, ce qui correspond à l'optimum en matière d'exploitation.

3.2.5 Canalisations

Dans les stations de pompage, les canalisations sont en inox ou en acier de nuance X70.

3.2.6 Equipements hydrauliques des stations de pompage

Les équipements hydrauliques pris en compte pour établir les projets, et par station, sont :

- Un piquage, plus 2 RV de vidange placés en série ;
- Un piquage, plus 2 RV pour l'isolement du ballon anti-bélier ;
- Un piquage, plus 2 RV pour ventouse triple fonction ;
- Une vanne papillon en sortie de station.

Les équipements hydrauliques associés à chaque pompe sont :

- Un clapet anti-retour ;
- Un stabilisateur de pression amont ;
- Une vanne de sectionnement par groupe électropompe ;
- Un joint de démontage ;
- Un ballon anti-bélier, avec groupe compresseur, sonde de détection de niveau, tube de visualisation du niveau et capteurs de pressions 4-20 mA et manomètres ;
- Un débitmètre électromagnétique avec cône convergents manchette droite, compteur, manchette droite et cône divergents ;
- A ceci s'ajoute l'afficheur électronique donnant indication des volumes cumulés et des débits instantanés. Il est indépendant des autres afficheurs ;
- Une pompe d'exhaure permettant d'assécher la bâche d'aspiration sera mise en place au point le plus bas du radier de la bâche de pompage.

3.2.7 Equipements électriques des stations de pompage

Les équipements électriques adoptés pour établir les devis concernant les différents projets de stations de pompage sont :

<u>En puissance</u> :

- Liaison aéro-souterraine ;

- 2 cellules EDF d'arrivée du courant électrique ;
- 1 cellule de protection ;
- 1 cellule de comptage ;
- 1 transformateur 20 000 V / 400 V (de 800 à 2 000 kVA) ;
- 1 série d'équipements de sécurité « usuels » (dont Equipements de Protection Individuelle) et conformes à la règlementation en vigueur ;
- 1 panneau de comptage EDF (tarif vert) avec auto-relève.

Les équipements de commande et d'asservissement BT selon normes C15-100 des équipements, dont :

- Une cellule de commande par pompe ;
- Un démarreur électronique par pompe ;
- Une cellule d'automatisme avec automate général ;
- Les sondes et organes d'asservissement ;
- Un système de télégestion ;
- Les essais de mise en service ;
- Mesures de niveaux (réserve et canal).

Câbles :

- Une ligne pilote ;
- Ensemble des câbles, chemins de câbles, goulottes, gaines (pour le câblage des armoires, de la cellule, du transformateur, des pompes, de l'éclairage et autres) sont inclus dans les prix généraux.

Automatismes :

Concernant les automatismes, chaque projet de station de pompage est géré à partir des niveaux dans le réservoir et/ou dans le canal. Les pompes démarreront en cascade afin de satisfaire aux besoins en eau pour l'irrigation sur les réseaux concernés. Différents modes de fonctionnement seront possibles, à savoir :

- Fonctionnement en manuel avec télécommande à distance ;
- Fonctionnement en automatique (sans prise en compte des heures creuses) ;
- Sécurité pression mini-refoulement ;
- Arrêt sur niveaux d'eau bas sur le canal et sur niveau haut sur la retenue ;
- Gestion PT 100 ;

- Gestion DGPT2 ;
- Sécurité inondation de la station de pompage ;
- Sécurité anti-effraction sur porte(s) d'accès.

Prescriptions relatives aux armoires de protection générale qui seront dotées :

- D'une enveloppe extérieure ;
- D'un sectionneur général ;
- Une protection parafoudre sur le câble d'alimentation ;
- Une protection sur l'inversion des phases ;
- D'un chauffage et d'un ventilateur avec thermostat ;
- D'un éclairage intérieur commandé par l'ouverture de la porte d'accès.

De plus, ces armoires comporteront un ensemble de départs équipés de disjoncteurs de calibre adaptés et comprenant :

- Un bouton d'arrêt d'urgence ;
- Un voltmètre ;
- Un bornier de raccordement au compteur EDF et aux équipements ;
- Les départs 230 VCA seront équipés de disjoncteurs différentiels instantanés.

Armoires de puissances par pompe :

Chaque groupe de pompage est alimenté par :

- Un démarreur électronique ;
- Une armoire électrique de puissance ;
- Sur chaque armoire, on retrouvera au moins : un compteur horaire, un voltmètre, un ampèremètre, un bouton commutateur « Auto – Manu – Arrêt », des diodes.

Dispositifs de mesures :

- De niveaux (du type sondes 4/20 mA) ;
- De pression, qui seront installés sur le ballon anti-bélier, avec afficheur dans la station.

Les équipements de contrôle et de commande seront placés à l'intérieur même du bâtiment de la station de pompage.

4 ETABLISSEMENT DES DEVIS : DETERMINATION DES QUANTITATIFS ET MONTANT DES PRIX UNITAIRES

4.1 DETERMINATION DES QUANTITATIFS

Les quantitatifs des différents projets n'ont pas pu être établis à partir de prix d'ordres, faute de traitement d'un nombre suffisant de marchés. Aussi, la solution adoptée a-t-elle été très exhaustive et exigeante en travail, puisque pour chaque projet de réserve, de liaison hydraulique et de station de pompage, ont été élaborées des notes et des calculs équivalents à des « Projet » (PRO).

4.1.1 Digues et équipements annexes

Pour les barrages, les normes du CFBR ont été prises en considération, avec notamment :

- Calculs des remblais ;
- Calculs de stabilité aux conditions de séismes extrêmes pesant et en modélisant les sols comme ceux employés sur le site du Châtelar, sols par ailleurs équivalents à ceux de la digue de Corréo. Les conditions de traitement aux séismes ont été anticipées en adoptant la mise en œuvre de pieux béton. Toutes ces dispositions ont conduit à la détermination des quantitatifs figurant aux devis ;
- Calculs des déversoirs de crues, coursiers, sauts de ski et brises charge : ces ensembles d'ouvrages ont été dimensionnés pour des crues décamillénales ainsi qu'il l'a été exposé précédemment dans ce rapport. Les volumes de béton, coffrages et masses d'acier ont été calculés pour chaque ouvrage ;
- Calculs des vidanges, crépines, vannes, canalisations réalisées à la fois pour répondre aux normes sismiques et répondant au moins aux normes de vidange du CFBF. Toutes les fournitures ont été estimées au détail, c'est-à-dire que les brides, vannes, raccords, canalisations, supports de canalisations, etc. ont été comptabilisés unitairement ;
- Calculs des volumes de rip-rap : la blocométrie du rip-rap et les couches de transition ont été calculées au cas par cas pour chaque projet de digue en appliquant les prescriptions du CFBR. Les quantitatifs ont été calculés en termes d'épaisseur de la protection sur la surface du parement amont.

Les quantitatifs détaillés d'édification, d'équipement et de coûts des barrages figurent en **annexe n°1** pour chaque projet de réserve.

4.1.2 Stations de pompage

De la même manière que pour les digues, les stations de pompage ont fait l'objet de notes de calculs, de croquis, etc. Les estimations et dimensionnements des bâtiments se sont appuyés sur nos expériences de conception de stations de pompage et d'ouvrages d'art en béton (exemples : station de pompage des Prayaous avec une capacité de 400 l/s sous 180 m de CE ; prise des Ricous sur le Drac avec un débit dérivable de 4.00 m^3/s, passe à poisson, passe à sédiments, etc., le tout avec les missions AVP, PRO, DCE, etc. qui, pour ces dossiers, avaient toutes été conduites par les services de l'ASA).

Le Génie Civil a fait l'objet de dimensionnements et de calculs de résistances donnant lieu à l'établissement des quantitatifs prenant en compte, et non exhaustivement : les accès, les déblais, les fondations, ainsi que les murs, cloisons, toitures, clôtures, portails, accès, etc.

Pour les équipements hydrauliques dans les stations de pompage, comme pour les postes précédents, ces derniers ont été énumérés et quantifiés tels que : moteurs, pompes, clapets, vannes, coudes, Tés, canalisations, ballons anti-bélier, compteurs, etc.

Ont été utilisés pour ce faire, et par exemple, les dossiers relatifs au pompage des Prayaous en commune de Sisteron, au pompage établi sur la propriété de la Communauté de la Réconciliation en commune de Valernes, à la rénovation des pompages de Mison (station de Maugrach), à la rénovation des pompages de Monêtier-Allemont (station de Mississipi), et pour lesquels l'ASA est intervenue sur ces opérations en qualité de Maître d'Œuvre depuis la conception jusqu'à la réalisation.

Tous les quantitatifs et coûts ainsi calculés figurent dans les devis correspondant à chaque projet et sont proposés en **annexe n°2**.

4.1.3 Equipements électriques

Les quantitatifs ont été identifiés en fonction du nombre de pompes et de leur puissance unitaire, ainsi que de la puissance globale des stations de pompage dans leur ensemble.

4.1.4 Liaisons hydrauliques

Comme pour les postes précédents, et en ce qui concerne tous les équipements constitutifs des liaisons hydrauliques, les points relatifs au Génie Civil ont été isolés individuellement. Les études ont donc été conduites pour un équivalent de « Projet », faute de prix d'ordres.

Les quantitatifs ont été individualisés, tels que par exemple : longueurs de canalisations, nombres de coudes, de Tés, de viroles, longueurs de soudures, fonçages, dalots, réfections de voiries, etc.

En matière de Génie Civil, chaque chambre de vannes a été implantée, dessinée. Les dimensions ont conduit à déterminer les quantitatifs de béton, d'aciers, de tampons fonte de couvertures, d'échelles d'accès, etc.

Tous les quantitatifs et coûts ainsi calculés figurent dans les devis correspondant à chaque projet et sont proposés en **annexe n°3**.

4.2 DETERMINATION DES PRIX UNITAIRES

Les prix unitaires (PU) des devis, présentés en **annexes n°1, n°2 et n°3**, ainsi que ceux figurant aux BPU, présentés en **annexes n°5, n°6 et n°7**, le sont pour la date du 01/02/2022.

Les prix utilisés proviennent de nos bordereaux de prix et ont, pour cette étude, été vérifiés et ajustés si nécessaire, ceci à partir :

- D'études PRO ;
- De prix acquis dans le cadre d'appels d'offres ayant précédé la passation de marchés publics ;
- De prix donnés par des fournisseurs.

A chaque fois que nécessaire, ces prix ont été actualisés avec les indices produits par l'INSEE, avec pour source l'hebdomadaire de référence « le Moniteur des Travaux Publics ».

Les références des dernières études (ou offres, ou devis) utilisées pour préciser les prix l'ont été avec des dossiers datant de moins de 6 ans. La nature des travaux ayant été ventilée pour les 3 principaux postes suivants : digues et équipements annexes, pompages et électricité, liaisons hydrauliques.

Pour l'établissement des digues et des équipements annexes, ont été examinés pour vérifier (et si besoin ajuster) les prix de nos bordereaux les dossiers suivants : étude « PRO » TRACTEBEL conduite sur le projet de barrage du Châtelar ; étude « PRO » SOMIVAL conduite également sur le projet de barrage du Châtelar ; étude « PRO » et offres d'entreprises concernant le dossier relatif au barrage des Poux ; étude « PRO » et offres d'entreprises pour la réfection du rip-rap du barrage des Jaussauds ; étude « PRO » et offres d'entreprises concernant les travaux de dévoiements de canalisations pour la réalisation de la rocade de Gap.

Pour les stations de pompage, ont été examinés pour vérifier (et si besoin ajuster) les prix de nos bordereaux les dossiers suivants : étude « PRO » et offres d'entreprises pour la station de pompage des Prayaous en commune de Sisteron ; étude « PRO » et offres d'entreprises pour la rénovation de la station de pompage de Mississipi en commune de Monêtier-Allemont, ainsi que de la station de pompage de Maugrach en commune de Mison ; étude « PRO » et offres d'entreprises concernant les équipements courant faible pour la prise d'eau des Ricous.

Concernant les données et chiffrages relatifs aux raccordements électriques, il a été sollicité en ce sens la société ENEDIS.

Pour les armoires de puissance et courant faible, ont été examinées les études « PRO » et les offres d'entreprises pour la rénovation de la micro-centrale de Pont Sarrazin en commune de Gap ; étude « PRO » et offres d'entreprises pour la rénovation des pompages Maugrach en commune de Mison ; étude « PRO » et offres d'entreprises pour la rénovation des pompages de la station de Mississipi en commune de Monêtier-Allemont. Divers devis ont aussi été sollicités auprès d'entreprises pour ce qui concerne des chiffrages relatifs aux cellules, armoires de puissance et transformateurs.

Enfin, concernant les liaisons hydrauliques, pour la vérification et l'ajustement de nos bordereaux de prix, ont été utilisés des prix en provenance d'offres par suite de consultations préalables à la passation de marchés de fournitures, et particulièrement pour ce qui concerne la fonte. Mais aussi des prix d'offres acquis lors de consultations préalables de travaux de fourniture et pose de canalisations en acier (par exemple pour la rocade de Gap ou pour la conduite forcée en acier de la micro-centrale de Pont Sarrazin). Ou encore les prix des travaux de conversion du mode d'irrigation Tranche 2 et Tranche 3 de l'Opération « Saint Tropez » avec la fourniture et pose de canalisations en fonte en communes de Sisteron et de Valernes, ceci pour un linéaire de réseaux d'environ 50 km.

Les détails de ces quantitatifs et de prix figurent dans les différents devis produits en **annexes n°1 à n°3**.

CHAPITRE III : GESTION DE LA RESSOURCE AUX PERIODES DE HAUTES EAUX – REMPLISSAGE DES RESERVOIRS

1 LOCALISATION ET IMPLANTATION DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE

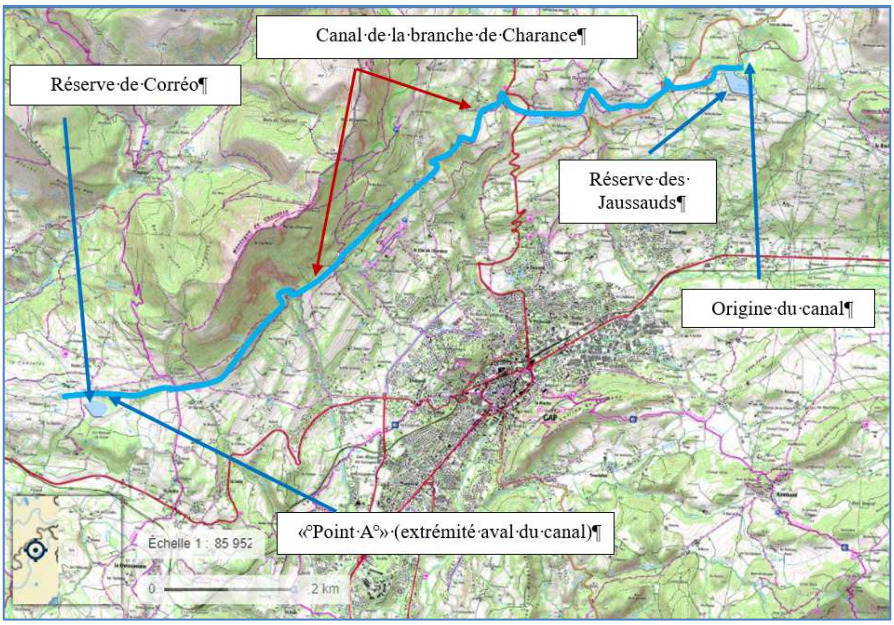


Figure 30 : Localisation et implantation du canal de la branche de Charance

2 ORIGINE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE ET STATION DE MESURES

Le canal de la branche de Charance débute au partiteur des eaux des Jaussauds, ouvrage qui permet de répartir le débit entre les différentes branches du périmètre de l'ASA du Canal de Gap, dont :

- Branche de La Rochette ;
- Branche de Charance ;
- Réserve des Jaussauds.

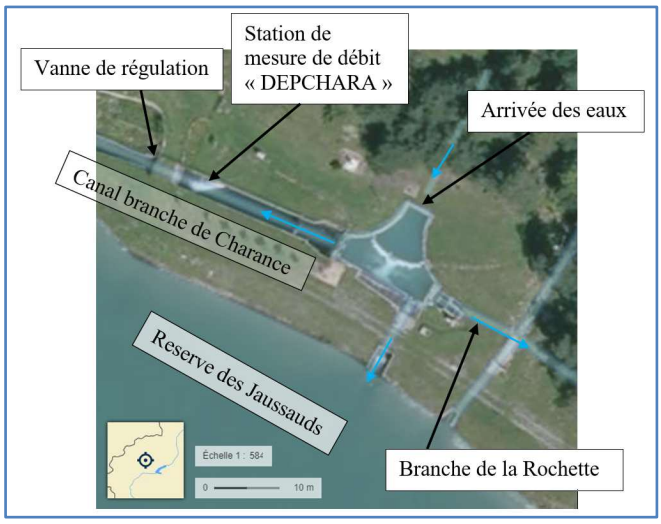


Photo 6 : Vue de dessus du partiteur des eaux des Jaussauds (source : Géoportail ; novembre 2022, avec commentaires ajoutés par l'ASA du Canal de Gap)



Photo 7 : Sortie du tunnel passant sous le col de Manse avec arrivée des eaux de la branche mère dans le partiteur des Jaussauds



Photo 8 : Partiteur des eaux vu depuis le départ du canal de la branche de La Rochette, avec en bas à gauche le déversement vers la réserve des Jaussauds, et en face les vannes qui alimentent le canal de la branche de Charance

3 PRINCIPE DE REGULATION HYDRAULIQUE SUR LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE

Le départ du canal de la branche de Charance est équipé d'une vanne de régulation automatique répondant aux consignes de débits qui lui sont données manuellement.

Le débit effectivement délivré est contrôlé par la station de mesures de débits dénommée « Depchara » (pour « départ branche Charance »). Ce débit est ajusté en continu à chaque fois que de besoin par ladite vanne de régulation.

Les consignes à appliquer dépendent des besoins appelés en aval sur la branche de Charance et sont déterminées environ une fois par semaine hors périodes de déficits et d'étiages, et tous les deux jours en période de déficit sur la ressource en eau provenant du Drac.

4 DESCRIPTIF DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE ET DE SES PRINCIPAUX OUVRAGES

Le canal de la branche de Charance, d'un linéaire de 13 103 ml environ, est situé le long du versant sud-est de la montagne de Charance sur la courbe de niveau 1 140 m NGF. Il présente une pente assez régulière dont la moyenne est de l'ordre de 0,00065 m/m (ou encore de 0,65 mm/m).

Avec un débit théorique (capacité de transport) d'environ 2 000 L/s, ce canal constitue le réseau d'alimentation de près de 65 % du périmètre de l'ASA du Canal de Gap.

Outre les prises directes en canalisations sous pression et les prises directes qui alimente les canaux pour l'irrigation gravitaire, cet adducteur permet aussi d'alimenter les réserves des Manes et de Corréo, ainsi qu'en son extrémité aval la réserve de Pelleautier par l'intermédiaire du feeder du réservoir de D', lui-même situé à l'extrémité du feeder « Point A » - D'.



Photo 9 : Aperçu d'un tronçon du canal de la branche de Charance

Un inventaire général portant indication de la nature du canal sur l'ensemble de son linéaire a été produit en 2012 par l'ASA du Canal de Gap. Les principales données correspondantes ont été synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Types de revêtements existants	**Terre**	**Béton ou maçonnerie**	**Béton ou maçonnerie en mauvais ou très mauvais état**	**Bâche d' étanchéité**	**Aqueducs**	**Galeries en pierres**	**Galeries en béton et tunnels**	**Buses acier**
Linéaire (en mètre)	4 873	2 389	2 190	89	125	623	2 184	630
	Total linéaire à ciel ouvert				Total linéaire en galeries			
	9 666 ml				3 437 ml			
	Linéaire TOTAL du canal de la branche de Charance							
	13 103 ml							

Tableau 11 : Nature des matériaux de revêtement constitutifs du canal de la branche de Charance sur l'ensemble de son linéaire

Il en ressort que 9 666 ml de canal sont à ciel ouvert sur la branche de Charance, dont 4 873 ml en terre et 2 190 ml cuvelé et en mauvais état. Sur les 2 184 ml de tunnels, 1 300 ml environ concernent le tronçon des Nivouls soumis à de fortes contraintes géotechniques de pression et de mouvement de sols, et dont certaines parties seraient aussi concernées par des besoins d'étanchéité relativement importants.

Il en ressort donc que le linéaire de besoin en cuvelage sur le canal de la branche de Charance serait de : 4 873 ml + 2 190 ml + 1 300 ml = 8 363 ml environ.

Il peut être précisé que l'ASA du Canal de Gap possède un état des lieux topographique du canal et de ses berges, ainsi qu'un levé topographique du tunnel des Nivouls.

5 TRAVAUX D'ETANCHEITE DERNIEREMENT CONDUITS SUR LA BRANCHE DE CHARANCE

Les travaux d'étanchéité dernièrement conduits (période 2020 – 2021) sur le canal de la branche de Charance ont porté sur les tronçons suivants :

- Bâche de Ragoucy ;
- Site des Jaussauds (secteur « Bremond ») ;
- Site des Jaussauds jusqu'au lieu-dit l'« Oursatas ».

6 EXTREMITE AVAL DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE ET RACCORDEMENT SUR L'OUVRAGE DIT DU « POINT A »

En extrémité aval du canal de la branche de Charance, les eaux peuvent être orientées respectivement vers :

- La réserve de Corréo ;
- Les secteurs irrigués au ruissellement du lieu-dit du Châtelar et en aval du projet, ainsi que vers le secteur de la Commanderie ;
- Le « Point A » qui va alors permettre d'orienter les eaux vers :
  * Le réservoir de D'et ses 673 ha équipés de réseaux d'irrigation sous pression ;
  * La réserve de Pelleautier pour ensuite irriguer environ 796 ha de terrains également équipés de canalisations (et donc desservis à l'irrigation sous pression).

7 EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE CE JOUR (AVANT TRAVAUX D'ETANCHEITE)

En périodes de pénuries sur la ressource en eau, les mesures de débits de fuites sont recalculées chaque année (voire plusieurs fois dans l'année si le canal est remis en eau à plusieurs reprises).

Le calcul est établi à faible débit. Il s'effectue comme suit : calcul du débit à lâcher depuis la station « Depchara » prenant en compte la capacité des ouvrages en aval du « Point A » à recevoir les débits, auquel s'ajoute le supposé débit de fuite du canal. Par suite, le débit de fuite est déduit au regard du constat fait des débits arrivant effectivement au « Point A ».

Les données relatives aux indices linéaires de fuites en cours de saison d'irrigation et pour divers régimes de débits de transit dans le canal de la branche de Charance sont présentées au travers du **chapitre 8** qui suit.

8 EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE APRES TRAVAUX D'ETANCHEITE

Il est proposé dans le cadre du présent projet de cuvelage de quantifier le gain qui pourrait être apporté par la mise en œuvre d'un système d'étanchéité du canal de la branche de Charance sur toute sa longueur. Pour ce faire, nous émettons l'hypothèse que le système d'étanchéité conduit à un gain de 80 % sur les débits de fuites constatés ce jour sur cet ouvrage hydraulique.

Nous obtenons ainsi le tableau théorique d'efficience suivant :

Débit en L/s mesuré au départ du canal de la branche de Charance sur la station « Depchara »	**Débit de fuite en L/s sur les 13 103 ml de canal de la branche de Charance sans que le canal n'ait été précédé d'une mise hors d'eau ou d'une mise en chômage**	**Indice linéaire de pertes ou débit de fuites ramené au km : L/s/km**
450	14	1,07
600	20	1,54
700	24	1,84
800	30	2,30
1000	36	2,70
1200	42	3,20
1 600	48	3,69
2 000	50	3,84

Tableau 12 : Synthèse des valeurs d'indices linéaires de fuites en cours de saison d'irrigation et pour divers régimes de débits de transit dans le canal (situation après travaux)

9 QUANTIFICATION DE LA REDUCTION DES VOLUMES PERDUS APRES APPLICATION D'UN SYSTEME D'ETANCHEITE (SITUATION APRES TRAVAUX)

Le calcul des volumes d'eau perdus par infiltration (ou fuites) sur le canal de la branche de Charance, après mise en œuvre d'un système d'étanchéité, a été effectué par décade sur la saison d'irrigation, et ce sur toute la longueur de ce canal. Comme précédemment, le débit adopté par décade est celui qui résulte des moyennes observées sur le canal par décade et ne prend donc pas en compte le projet de retenue d'eau du Châtelar.

Les calculs et résultats présentés dans le tableau ci-dessous ont été produits sur la base d'un débit réservé considéré de 350 L/s.

L'évolution du débit réservé sur le Drac à 600 L/s devrait porter la réduction de la durée de la mise en eau du canal de la branche de Charance à 8 jours en juillet, à 9 jours en août et à 8 jours en septembre dans le cadre des tours d'eau instaurés par l'ASA.

Mois et Décades	Intervalle de débits correspondant (L/s)	Volume décadaire de pertes (fuites) par infiltrations AVANT étanchéification généralisée (m^3)	Volume décadaire de pertes (fuites) par infiltrations APRES étanchéification généralisée (m^3)	Volumes d'eau économisés (m^3)
Avril – Décade n°1	301 – 450	60 480	12 016	48 464
Avril – Décade n°2	301 – 450	60 480	12 016	48 464
Avril – Décade n°3	451 – 600	77 760	15 552	62 208
Mai – Décade n°1	701 – 800	129 600	25 920	103 680
Mai – Décade n°2	701 – 800	129 600	25 920	103 680
Mai – Décade n°3	801 – 1 000	171 072	34 214	136 858
Juin – Décade n°1	801 – 1 000	155 520	31 104	124 416
Juin – Décade n°2	801 – 1 000	155 520	31 104	124 416
Juin – Décade n°3	1 001 – 1 200	181 440	36 288	145 152

Juillet – Décade n°1	1 201 – 1 600	207 360	41 461	165 899
Juillet – Décade n°2	1 201 – 1 600	207 360	41 461	165 899
Juillet – Décade n°3	801 – 1 000	171 072	34 214	136 858
Août – Décade n°1	601 – 700	103 680	20 736	82 944
Août – Décade n°2	451 – 600	77 760	15 552	62 208
Août – Décade n°3	301 – 450	66 528	13 305	53 223
Septembre – Décade n°1	301 – 450	60 480	12 016	48 464
Septembre – Décade n°2	451 – 600	77 760	15 552	62 208
Septembre – Décade n°3	601 – 700	103 680	20 736	82 944
Octobre – Décade n°1	601 – 700	103 680	20 736	82 944
Octobre – Décade n°2	601 – 700	103 680	20 736	82 944
TOTAUX		**2 404 512 m^3**	**480 639 m^3**	**1 923 873 m^3**

Tableau 13 : Calcul des débits de fuites avant/après établissement du projet de cuvelage intégral et avant revalorisation du débit réservé sur le Drac

Du tableau de synthèse présenté ci-dessus, il ressort que le volume global d'eau qui pourrait être économisé par suite de travaux de cuvelage réalisés sur le canal de la branche de Charance sur la période du 01 avril au 20 octobre (soit sur l'ensemble d'une saison d'irrigation) serait de l'ordre de 1,9 Mm^3.

Comme pour l'ensemble des autres projets étudiés, nous examinons la période d'étiage à partir de la deuxième décade du mois de juillet et jusqu'à la fin de la deuxième décade de septembre.

Dans le cadre de la revalorisation du débit réservé à 600 L/s sur le Drac, le canal de la branche de Charance étant suspendu de mise en eau dans le cadre des tours d'eau, ceci pour un total moyen de 26 jours entre la deuxième décade de juillet et la deuxième décade de septembre, les données de volumes d'eau économisés par les travaux d'étanchéification en seront diminués.

De plus, les débits de fuites sont diminués en juillet, août et septembre puisqu'il ne devient plus nécessaire de transporter les eaux pour alimenter le « Point A » (secteur aval Châtelar pour 107 ha, secteur aval D' pour 673 ha, et complément Pelleautier pour environ 70 L/s), lesquels sont desservis par le projet de réserve du Châtelar, soit pour un total en débit d'environ 150 L/s au cours de cette période. L'optimisation par travaux d'étanchéification et moindre sollicitation du transport sur le canal de la branche de Charance conduirait alors à une baisse des débits transportés par cet adducteur hydraulique de l'ordre de 220 L/s.

Il en ressort le tableau de synthèse proposé en page suivante pour cette période.

Mois, décades et durée de mise en eau effective (j)	Intervalle de débits correspondant (L/s)	Indice linéaire de perte moyen ramené au km : L/s/km (sur l'intervalle de débit correspondant) – AVANT travaux	Volume décadaire de pertes (fuites) par infiltrations AVANT étanchéification généralisée (m^3)	Indice linéaire de perte moyen ramené au km : L/s/km (sur l'intervalle de débit correspondant) – APRES travaux	Volume décadaire de pertes (fuites) par infiltrations APRES étanchéification généralisée (m^3)	Volumes d'eau économisés (m^3)
Juillet – Décade n°2 – 6 jours	981 – 1 380	16,03	108 885	2,73	18 543	90 342
Juillet – Décade n°3 – 7 jours	581 – 780	9,16	72 590	1,89	14 977	57 613
Août – Décade n°1 – 7 jours	381 – 480	5,34	42 317	1,07	8 479	33 838
Août – Décade n°2 – 7 jours	231 – 380	5,34	42 317	1,00	7 924	34 393
Août – Décade n°3 – 8 jours	81 – 230	5,34	48 363	1,00	9 056	39 307
Septembre – Décade n°1 – 6 jours	81 – 230	5,34	36 272	1,00	6 792	29 480
Septembre – Décade n°2 – 6 jours	231 – 380	5,34	36 272	1,00	6 792	29 480
TOTAUX			**387 016**		**72 563**	**314 453**

Tableau 14 : Calcul des débits de fuites avant et après travaux d'étanchéification (après revalorisation du débit réservé sur le Drac)

Du tableau de synthèse présenté ci-dessus, il en ressort que si le canal de la branche de Charance venait à faire l'objet d'une étanchéification totale, ceci en prenant en compte l'augmentation du débit réservé qui diminue le nombre de jours possibles de mise en eau de ce canal, alors le volume d'eau perdu durant la période d'étiage (considérée du 11 juillet au 20 septembre) s'élèverait à environ 72 563 m^3, et le volume global d'eau qui pourrait être économisé sur cette même période serait de l'ordre de 314 453 m^3.

10 ETUDE DE LA CAPACITE DES OUVRAGES DE TRANSPORT EN PERIODE DE REMPLISSAGE DES RETENUES ET DE REPONSE AUX BESOINS EN EAU

La mise en place d'un projet de retenue de substitution sur le site du Châtelar induit des modifications dans le transport des eaux.

En effet, jusqu'à ce jour, la ressource est transportée en période estivale (et par exemple en juillet, août et septembre) pour satisfaire aux besoins en eau des secteurs suivants : aval Châtelar (irrigué gravitairement), aval D', aval Correo et aval Pelleautier pour les réseaux sous pression, ceci auquel s'ajoutent les besoins de remplissage de ces différentes réserves.

La réalisation du projet de retenue du Châtelar va avoir pour effet de modifier les périodes de transport des eaux. C'est ainsi que les réserves, afin de remplir leurs offices de « substitutions », devront pouvoir être remplies avant la période d'étiage du Drac et de pénurie sur le périmètre de l'ASA. Sur la base de ce constat, la vérification de la capacité de transport des eaux sur la période « avril, mai et juin » pour les ouvrages de l'ASA concernés s'impose donc dans le cadre du présent rapport.

Par suite, en juillet et en août (période de déficit sur la ressource en eau), les secteurs aval Châtelar irrigués gravitairement, aval D', aval Corréo et aval Pelleautier seront essentiellement alimentés par le projet de retenue de substitution du Châtelar. Ainsi, les besoins en capacité de transport du canal de la branche de Charance qui seront augmentés au printemps (durant la période de fusion du manteau neigeux) se trouveront très diminués en période d'étiage et de pénurie sur la ressource en eau provenant du Drac.

L'objet des sous-chapitres qui suivent est donc de s'assurer de la capacité des ouvrages hydrauliques de transport existants à pouvoir accepter des débits plus soutenus en hautes eaux du Drac, ceci en vue de s'assurer du remplissage des retenues de substitution avant l'entrée en étiage du cours d'eau et en phase de pénurie sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap.

Il y a donc lieu d'étudier et de quantifier les différents besoins en eau correspondants.

10.1 Détermination de la période de remplissage des réservoirs, y compris du projet du Châtelar

Les débits de transit sur le canal de la branche de Charance vont ici encore dépendre de la durée d'objectif de remplissage des réserves.

Afin de placer la simulation et les calculs correspondants dans la situation la plus « exigeante », les réserves sont considérées comme étant vides au 1ier avril. Comme sur les précédentes simulations, trois durées de remplissage sont proposées, soit sur 45 jours, 60 jours et 75 jours.

10.2 Inventaire des besoins en eau à satisfaire

Concernant la détermination des besoins en eau théoriques au sens « climatique » (ou « agronomique ») et corrigés par la réalité des besoins (suivant retours d'exploitation ASA), ces travaux s'appuient sur l'« *Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap* » (ASA du Canal de Gap ; avril 2022).

Pour ce qui est des besoins de remplissages des retenues concernées dans la présente étude, les calculs et résultats correspondants sont présentés dans les sous-chapitres qui suivent.

10.2.1 Présentation des besoins en eau pour le remplissage des réserves alimentées par le canal de la branche de Charance

Les réserves alimentées en eau par le canal de la branche de Charance sont : Les Manes, Corréo et Pelleautier.

Pour chacune de ces trois réserves, le volume de remplissage à satisfaire, et qui a été considéré dans cette étude, est le suivant :

- Les Manes : 145 000 m^3
- Corréo : 341 000 m^3
- Pelleautier : 600 000 m^3

A ces trois réserves, s'ajoute celle des Jaussauds (non alimentée par le canal de la branche de Charance, mais alimentée par l'intermédiaire du partiteur des eaux des Jaussauds situé en extrémité aval de la branche mère) dont le volume de remplissage à satisfaire, et qui a été considéré dans cette étude, est de l'ordre de 745 000 m^3.

Enfin, s'ajoute également à ces quatre réserves existantes le projet de réserve de substitution du Châtelar dont le volume de remplissage à satisfaire est d'environ 950 000 m^3.

Les conditions de remplissage des réserves alimentées en eau par le canal de la branche de Charance sont très variables puisqu'elles dépendent de la disponibilité quantitative de la ressource en eau du Drac et de sa qualité physique. En effet, les eaux orientées et introduites dans ces réserves ne doivent pas être turbides afin de ne pas les colmater.

De ce fait, il existe un grand nombre de cas de figures dans le remplissage de ces réserves.

Sur le principe général, les réserves de l'ASA sont mises en remplissage en automne pour les 2/3 de leur capacité. La fin de leur remplissage s'effectuant au printemps.

Si la ressource n'est pas disponible ou insuffisante à l'automne sur le Drac, alors le remplissage des retenues s'effectue au printemps lors de la fusion du manteau neigeux et des hautes eaux du Drac.

10.2.2 Débits et exemples de conditions de remplissage des réserves alimentées depuis le canal de la branche de Charance

- ***Réserve des Manes***

Le remplissage de la réserve des Manes avec un volume considéré de 145 000 m^3 peut faire l'objet d'un remplissage depuis la vanne localisée sur le canal de la branche de Charance qui domine cette retenue. Les eaux circulent alors dans une conduite acier en DN 700 mm dont le débit est réglable entre 0 et 600 L/s. Les durées de remplissage de cette retenue varient donc en fonction du débit de remplissage, et par exemple comme suit :

	100 L/s	**200 L/s**	**300 L/s**	**400 L/s**	**500 L/s**	**600 L/s**
En 1 jour	8 640 m^3	17 280 m^3	25 920 m^3	34 560 m^3	43 200 m^3	51 840 m^3
En 10 jours	86 400 m^3	172 800 m^3	259 200 m^3	345 600 m^3	432 000 m^3	518 400 m^3
Plein remplissage (145 000 m^3)	**17 jours**	**9 jours**	**6 jours**	**5 jours**	**4 jours**	**3 jours**

Tableau 15 : Durée de remplissage de la retenue des Manes en fonction du débit de remplissage considéré

- ***Réserve de Corréo***

Le remplissage de la réserve de Corréo avec un volume considéré de 341 000 m^3 est assuré depuis l'extrémité aval de la branche de Charance par l'intermédiaire du « Point A ». Les eaux pouvant alimenter cette réserve circulent dans une conduite acier en DN 450 mm permettant un débit réglable entre 0 et 400 L/s. Les durées de remplissage de cette retenue varient donc en fonction du débit de remplissage, et par exemple comme suit :

	100 L/s	200 L/s	300 L/s	400 L/s
En 1 jour	8 640 m^3	17 280 m^3	25 920 m^3	34 560 m^3
En 10 jours	86 400 m^3	172 800 m^3	259 200 m^3	345 600 m^3
En 20 jours	172 800 m^3	345 600 m^3		
En 30 jours	259 200 m^3			
En 35 jours	302 400 m^3			
Plein remplissage (341 000 m^3)	**40 jours**	**20 jours**	**14 jours**	**10 jours**

Tableau 16 : Durée de remplissage de la retenue de Corréo en fonction du débit de remplissage considéré

- ***Réserve de Pelleautier***

Le remplissage de la réserve de Pelleautier avec un volume considéré de 600 000 m^3 est assuré par surverse depuis le réservoir de D'. Les durées de remplissage de cette retenue varient donc en fonction du débit de surverse du réservoir de D', ce débit de surverse variant quant à lui en fonction du volume de remplissage du réservoir ainsi que du débit d'alimentation de ce dernier. Avec un seul adducteur en DN 450 mm mis en service depuis le « Point A », le débit d'alimentation constaté sur le réservoir de D' est par exemple de 270 L/s, tandis qu'avec l'ajout du deuxième adducteur en DN 500 mm existant, le débit d'alimentation cumulé (sur les deux adducteurs) sur D' devient alors de 450 L/s. Nous avons alors :

	100 L/s	200 L/s	270 L/s	300 L/s	400 L/s	450 L/s
En 1 jour	8 640 m^3	17 280 m^3	23 328 m^3	25 920 m^3	34 560 m^3	38 880 m^3
En 30 jours	259 200 m^3	518 400 m^3	699 840 m^3			
En 55 jours	475 200 m^3	600 000 m^3				
En 75 jours	600 000 m^3					
Plein remplissage (600 000 m^3)	**70 jours**	**35 jours**	**26 jours**	**24 jours**	**18 jours**	**16 jours**

Tableau 17 : Durée de remplissage de la retenue de Pelleautier en fonction du débit de remplissage considéré

10.2.3 Débits et exemples de conditions de remplissage de la réserve des Jaussauds

Le remplissage de la réserve des Jaussauds avec un volume considéré de 745 000 m^3 s'effectue à partir du partiteur des eaux des Jaussauds situé en extrémité aval de la branche mère du canal de Gap. Le débit d'alimentation de cette retenue depuis le partiteur des eaux peut varier entre 0 et 2000 L/s. Les durées de remplissage de cette réserve varient donc en fonction du débit de remplissage considéré, et par exemple comme suit :

	100 L/s	**400 L/s**	**800 L/s**	**1 200 L/s**	**1 600 L/s**	**2 000 L/s**
En 1 jour	8 640 m^3	34 560 m^3	69 120 m^3	103 680 m^3	138 240 m^3	172 800 m^3
En 10 jours	86 400 m^3	345 600 m^3	691 200 m^3			
En 30 jours	259 200 m^3					
En 75 jours	648 000 m^3					
Plein remplissage (745 000 m^3)	**87 jours**	**22 jours**	**11 jours**	**8 jours**	**6 jours**	**4 jours**

Tableau 18 : Durée de remplissage de la retenue des Jaussauds en fonction du débit de remplissage considéré

10.2.4 Données sur les débits à satisfaire pour le remplissage des réserves en 45, 60 ou 75 jours

Le tableau ci-dessous présente les temps de remplissages de l'ensemble des réserves considérées dans la présente étude, y compris avec le projet de réserve de substitution du Châtelar, ceci pour des durées de 45, 60 ou 75 jours. Il a été pris le parti le plus contraignant, à savoir de considérer que ces réserves sont toutes vides à la date du 1ier avril.

	Débit de remplissage à satisfaire (L/s)		
Réserves	**Durée considérée : 45 jours, du 01 avril au 30 juin**	**Durée considérée : 60 jours, du 01 avril au 30 juin**	**Durée considérée : 75 jours, du 01 avril au 30 juin**
Les Manes (145 000 m^3)	37,2	27,9	22,3
Corréo (341 000 m^3)	87,7	65,7	52,6
Pelleautier (600 000 m^3)	154,3	115,7	92,5
Les Jaussauds (745 000 m^3)	191,6	143,7	114,9

Total des débits (hors projet du Châtelar)	**470,8**	**353,0**	**282,3**
Projet du Châtelar (950 000 m^3)	244,3	183,2	146,6
Total des débits (y compris projet du Châtelar)	**715,1**	**536,2**	**428,9**

Tableau 19 : Synthèse sur les débits à satisfaire pour le remplissage des réserves en 45, 60 ou 75 jours

Le tableau ci-dessus peut se lire comme suit :

➔ A la colonne n°2, avec une durée de remplissage de 45 jours, il faudrait par exemple un débit d'environ 470 L/s pour assurer le remplissage des réserves des Manes, Corréo, Pelleautier et des Jaussauds, et de 715 L/s environ si l'on y ajoute également le remplissage du projet de réserve de substitution du Châtelar.

➔ Ou bien par exemple à la colonne n°3, avec une durée de remplissage de 60 jours, il faudrait alors un débit d'environ 353 L/s pour assurer le remplissage des réserves des Manes, Corréo, Pelleautier, Jaussauds, et de 536 L/s environ si l'on y ajoute également le remplissage du projet de réserve de substitution du Châtelar (et ainsi de suite pour la colonne n°4).

10.2.5 Données sur les débits moyens journaliers du Drac aux Ricous pour la période 2008 à 2020 au cours des mois de septembre, octobre et novembre

Dans le cadre du présent sous-chapitre, il a été procédé à une analyse et synthèse des données correspondant aux débits moyens journaliers du Drac sur la période 2008 à 2020 (soit sur un total de 13 années consécutives), ceci afin d'étudier et de pouvoir apprécier la disponibilité de la ressource en eau sur ce torrent, notamment sur la période allant du 1^{ier} septembre au 30 novembre au cours de laquelle le remplissage des réserves de l'ASA intervient généralement en exploitation pour une part importante.

Ces travaux de synthèse ont été réalisés sur la base des données disponibles sur l'espace en ligne « Hydro-Portail » (site Internet « EauFrance ») et correspondent aux débits moyens journaliers mesurés sur le Drac au niveau de la station hydrométrique implantée au Pont des Ricous, portant la dénomination « *Le Drac à Saint-Jean-Saint-Nicolas [Les Ricous]* » (code station : W2022010).

Compte-tenu du nombre important de données qui ont pu être récupérées puis traitées, et ce pour des questions de lisibilité, il est fait le choix de ne présenter ci-dessous dans ce sous-chapitre qu'une synthèse globale de celles-ci sous la forme d'un graphique exposant l'évolution de débits moyens journaliers du Drac pour les mois de septembre, octobre et novembre, ceci par année pour la période 2008 à 2020 (avec présentation également de la valeur moyenne des débits moyens journaliers sur cette même période).

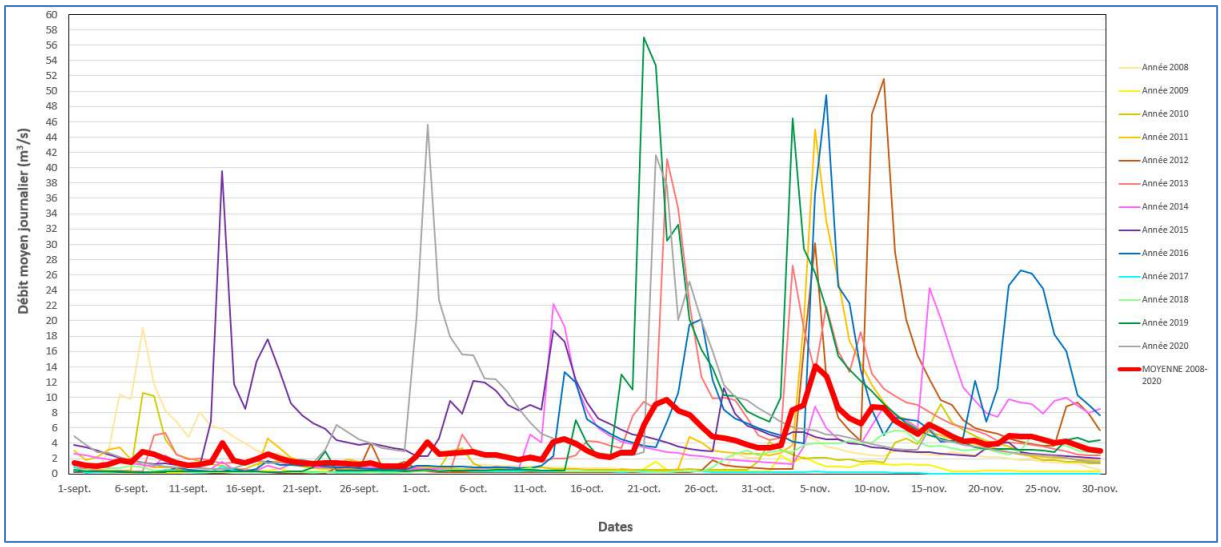


Figure 31 : Evolution des débits moyens journaliers par année à la station hydrométrique W2022010 sur le Drac pour les mois de septembre, octobre et novembre (période 2008 à 2020)

Il ressort du graphique ci-dessus que les remplissages en périodes automnales sont également possibles certaines années selon l'hydrologie du Drac.

10.2.6 Besoins en eau des périmètres d'irrigation des ASA du Champsaur

Sur les mois d'avril, mai et juin, les besoins en eau moyens par décades sur les périmètres d'irrigation des ASA du Champsaur (ASA de Saint-Laurent-du-Cros, ASA de Chabottes et ASA de Saint-Léger-les-Mélèzes) sont les suivants[7] :

Mois et Décades	Volumes décadaires moyens livrés aux ASA de Saint-Laurent-du-Cros, de Chabottes et de Saint-Léger-les-Mélèzes (m^3)
Avril - Décade n°1	19 122
Avril - Décade n°2	22 178
Avril - Décade n°3	25 040
Mai - Décade n°1	31 869
Mai - Décade n°2	36 938
Mai - Décade n°3	45 491
Juin - Décade n°1	41 910
Juin - Décade n°2	40 140
Juin - Décade n°3	44 398

Tableau 20 : Synthèse des volumes décadaires moyens livrés aux ASA du Champsaur sur la période du 1ier avril au 30 juin

Sous-chapitre 3.2.2 - Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap (avril 2022)[7]

Si nous ramenons ces besoins décadaires par mois, nous obtenons toujours pour les ASA du Champsaur les volumes moyens livrés suivants :

- Avril : 66 340 m^3
- Mai : 114 298 m^3
- Juin : 126 448 m^3
- **TOTAL (avril + mai + juin) : 307 086 m^3**

Soit également un équivalent en débit théorique fictif et continu sur ces 3 mois de :

Mois	Décade	Conversion $D_{décade}$ (m^3) en Débit fictif continu décadaire (L/s)
Avril	Décade n°1	22,1
	Décade n°2	25,6
	Décade n°3	28,9
Mai	Décade n°1	36,8
	Décade n°2	42,7
	Décade n°3	47,8
Juin	Décade n°1	48,5
	Décade n°2	46,4
	Décade n°3	51,3

Tableau 21 : Synthèse des valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades pour les ASA du Champsaur du 1ier avril au 30 juin

Le passage d'un volume d'eau décadaire en débit exprimé en L/s s'obtenant en :

- Divisant par 10 (ou 11) jours pour ramener le volume décadaire à un volume journalier ;
- Divisant par 86 400 secondes pour ramener le volume journalier à un débit en m^3/s ;
- Multipliant par un facteur 1 000 pour ramener le débit en m^3/s à un débit en L/s.

Des résultats présentés dans le tableau récapitulatif ci-dessus, il ressort que le débit nécessaire pour assurer la desserte en eau des trois ASA de la vallée du Champsaur, et qu'il convient de pouvoir transporter sur la conduite « Satujo » (branche mère du canal de Gap), varie globalement de 22 à 51 L/s sur la période couvrant les mois d'avril, mai et juin.

10.2.7 Besoins et volumes en eau livrés à l'ASA du Dévezet

Sur les mois d'avril, mai et juin, les volumes d'eau moyens par décades livrés par l'ASA du Canal de Gap à l'ASA du Dévezet peuvent être synthétisés ainsi[8] :

Mois et Décades	Volumes décadaires moyens livrés à l'ASA du Dévezet (m^3)
Avril - Décade n°1	44 928
Avril - Décade n°2	44 928
Avril - Décade n°3	44 928
Mai - Décade n°1	44 928
Mai - Décade n°2	44 928
Mai - Décade n°3	49 421
Juin - Décade n°1	44 928
Juin - Décade n°2	44 928
Juin - Décade n°3	44 928

Tableau 22 : Synthèse sur les volumes décadaires moyens livrés à l'ASA du Dévezet sur la période du 1ier avril au 30 juin

Les besoins en eau moyens correspondant aux mois d'avril, mai et juin pour l'ASA du Dévezet sont donc respectivement de :

- Avril : 134 784 m^3
- Mai : 139 277 m^3
- Juin : 134 784 m^3
- **TOTAL (avril + mai + juin) : 408 845 m^3**

Sous-chapitre 3.2.2 - Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap (avril 2022)[8]

Soit également un équivalent en débit théorique fictif et continu sur ces 3 mois de :

Mois	Décade	Conversion $V_{décade}$ (m^3) en Débit fictif continu décadaire (L/s)
Avril	Décade n°1	52,0
	Décade n°2	52,0
	Décade n°3	52,0
Mai	Décade n°1	52,0
	Décade n°2	52,0
	Décade n°3	52,0
Juin	Décade n°1	52,0
	Décade n°2	52,0
	Décade n°3	52,0

Tableau 23 : Synthèse des valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades pour l'ASA du Dévezet du 1ier avril au 30 juin

Il ressort du tableau récapitulatif présenté ci-dessus que le débit nécessaire pour assurer la desserte de l'ASA du Dévezet (localisée sur le bassin du Gapençais), et qu'il convient de pouvoir transporter sur la conduite « Satujo » (branche mère du canal de Gap), est de 52 L/s.

10.2.8 Besoins et volumes en eau livrés à la ville de Gap

Les eaux prélevées par la prise des Ricous sur le Drac transitent dans le canal de la branche mère, arrivent au partiteur des eaux des Jaussauds, et peuvent alors être orientées vers la réserve des Jaussauds qui assure le stockage d'eau (dont une partie) destinée à la production d'eau brute à finalité de consommation humaine pour la ville de Gap.

Sur la base de retours et de données d'exploitation de l'ASA du Canal de Gap au cours de ces dernières années, il peut être considéré un débit moyen fictif et continu livré à la ville de Gap de l'ordre de 100 L/s.

Cependant, et afin de ne pas sous-estimer le débit total de transit qui peut être assez variable d'un mois sur l'autre vis-à-vis des besoins de la ville de Gap, nous retiendrons la valeur de débit fictif et continu de 180 L/s comme étant le débit qui doit pouvoir être transporté par les infrastructures hydrauliques de l'ASA du Canal de Gap.

10.2.9 Besoins et volumes en eau pour l'irrigation gravitaire sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap

Les règles de distribution de la ressource en eau pour les terrains souscrits encore à ce jour au mode d'irrigation gravitaire sont pour 1 ha : un module (ou main d'eau) de 35 L/s disponible sur une durée de 05h00 (par ha) chaque 8 jours.

La durée de la livraison des eaux est proportionnelle à la superficie souscrite. Le module est, quant à lui, constant. Ces livraisons d'eau en irrigation gravitaire sont aussi égales à un débit fictif et continu de 1 L/s/ha, ou encore d'environ 630 m^3/ha chaque 8 jours.



Photo 10 : Vanne d'alimentation correspondant à un secteur au ruissellement

Sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap, la superficie « payante » à l'irrigation gravitaire est à ce jour d'environ 311 ha. Cette superficie « payante » (ou superficie autorisée à être arrosée une année donnée) peut être décomposée comme suit :

- Prises sous canal à l'arrosage gravitaire : 90 ha
- Secteur Fontreynes - La Tourronde : 114 ha
- Secteur La Roche-des-Arnauds (aval Châtelar) : 107 ha

Avec un débit théorique fictif et continu de 1 L/s/ha, le besoin en débit qu'il convient de pouvoir transporter pour satisfaire les besoins des 311 ha susmentionnés est donc de 311 L/s pour ce qui concerne l'irrigation gravitaire sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap.

10.2.10 Besoins et volumes en eau pour l'irrigation sous pression sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap

Sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap, les besoins en eau moyens théoriques (« bruts ») permettant de satisfaire à l'irrigation sous pression sur la période correspondant aux mois d'avril, mai et juin peuvent être synthétisés comme suit[9]:

Mois et Décades	Volumes totaux "bruts" pour l'ensemble des grands secteurs hydrauliques à l'arrosage sous pression
Avril - Décade n°1	42 846
Avril - Décade n°2	486 058
Avril - Décade n°3	537 192
Mai - Décade n°1	542 624
Mai - Décade n°2	693 407
Mai - Décade n°3	1 040 492
Juin - Décade n°1	793 384
Juin - Décade n°2	1 077 385
Juin - Décade n°3	2 042 682

Tableau 24 : Synthèse sur les besoins théoriques moyens « bruts » en eau d'irrigation sous pression par décade sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du 1ier avril au 30 juin

Afin de procéder à la détermination théorique et à l'estimation d'une répartition décadaire des volumes d'eau moyens effectivement consommés à l'arrosage sous pression sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap pour la période telle que présentée ci-dessus, il a été retenu un ratio entre le « volume total correspondant aux consommations moyennes » et le « total besoins en eau théoriques agronomiques calculé sur la base des ETP ». Ce ratio est égal à 0,40 (soit de 40 %).

Dit autrement, les besoins agronomiques dans le périmètre de l'ASA ont été retenus tout au long de cette étude comme étant égaux à 40 % du besoin agronomique des plantes. Ce ratio particulièrement sévère s'explique par les tours d'eau qui sont imposés aux usagers, les restrictions d'irrigation, un contexte agronomique de polyculture-élevage qui permet une réduction de l'évaporation permise par la présence de nombreuses haies, ainsi qu'un taux d'humus important dans les sols.

Sur la base de ce ratio, il peut alors être déterminée, dans le cadre de la présente étude, la répartition théorique décadaire des volumes d'eau moyens (m^3) consommés à l'arrosage sous pression sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap et telle que ci-dessus exposée.

Les résultats correspondants sont présentés dans le tableau récapitulatif qui suit.

Sous-chapitre 3.1.9.2 - Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap (avril 2022)[9]

Mois	Décade	Ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap (m^3)
Avril	Décade n°1	17 138
	Décade n°2	194 423
	Décade n°3	214 876
Mai	Décade n°1	217 049
	Décade n°2	277 362
	Décade n°3	416 196
Juin	Décade n°1	317 353
	Décade n°2	430 954
	Décade n°3	817 072

Tableau 25 : Répartition théorique décadaire des volumes d'eau moyens consommés sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du 1ier avril au 30 juin

Les besoins en eau moyens à l'irrigation sous pression correspondant aux mois d'avril, mai et juin sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap sont donc respectivement de :

- Avril : 426 437 m^3
- Mai : 910 607 m^3
- Juin : 1 565 379 m^3
- **TOTAL (avril + mai + juin) : 2 902 423 m^3**

Soit également un équivalent en débit théorique fictif et continu sur ces 3 mois de :

Mois	Décade	Conversion $V_{décade}$ (m^3) en Débit fictif continu décadaire (L/s)
Avril	Décade n°1	19,8
	Décade n°2	225,0
	Décade n°3	248,6
Mai	Décade n°1	251,2
	Décade n°2	321,0
	Décade n°3	437,9
Juin	Décade n°1	367,3
	Décade n°2	498,7
	Décade n°3	945,6

Tableau 26 : Synthèse des valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades pour l'irrigation sous pression sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap du 1er avril au 30 juin

Il ressort du tableau récapitulatif présenté ci-dessus que le débit nécessaire pour assurer la satisfaction des besoins en eau effectifs à l'irrigation sous pression sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap, et qu'il convient de pouvoir transporter sur la conduite « Satujo » (branche mère du canal de Gap), varie globalement de 19 à 945 L/s selon la période considérée.

10.2.11 Synthèse générale sur les besoins en eau et débits par décades pour la période du 1er avril au 30 juin sur l'ensemble des secteurs analysés dans la présente étude

		ASA du Champsaur	ASA du Dévezet	Ville de Gap	Irrigation gravitaire	Irrigation sous pression	Totaux par décades (L/s)	Totaux moyens mensuels (L/s)
Avril	Décade n°1	22,1	52,0	180,0	311,0	19,8	**584,9**	**733**
	Décade n°2	25,6	52,0	180,0	311,0	225,0	**793,6**	
	Décade n°3	28,9	52,0	180,0	311,0	248,6	**820,5**	
Mai	Décade n°1	36,8	52,0	180,0	311,0	251,2	**831,0**	**922**
	Décade n°2	42,7	52,0	180,0	311,0	321,0	**906,7**	
	Décade n°3	47,8	52,0	180,0	311,0	437,9	**1 028,7**	
Juin	Décade n°1	48,5	52,0	180,0	311,0	367,3	**958,8**	**1 195**
	Décade n°2	46,4	52,0	180,0	311,0	498,7	**1 088,1**	
	Décade n°3	51,3	52,0	180,0	311,0	945,6	**1 539,9**	

Tableau 27 : Synthèse des besoins en eau et débits par décades pour la période du 1er avril au 30 juin sur l'ensemble des secteurs étudiés

Sur la période allant du 1er avril au 30 juin, les débits totaux moyens mensuels qui doivent pouvoir être transportés par les infrastructures hydrauliques principales de l'ASA du Canal de Gap (notamment par la conduite « Satujo » correspondant à la branche mère du canal de Gap) varient globalement de 733 L/s (mois d'avril) à 1 195 L/s (mois de juin).

De même, sur la période allant du 1er avril au 30 juin, les débits totaux moyens par décades qui doivent pouvoir être transportés par les infrastructures hydrauliques principales de l'ASA du Canal de Gap varient globalement de 584 L/s (première décade du mois d'avril) à 1 539 L/s (troisième décade du mois de juin).

10.2.12 Synthèse générale des débits ayant pour origine les besoins en eau ainsi que les débits pour remplissage des réserves pour la période du 1ier avril au 30 juin, sur la base de trois scénarios de remplissage à 45, 60 et 75 jours

Le tableau proposé ci-dessous présente le cumul des débits liés aux besoins en eau avec les débits de remplissage des réserves, ceci pour 3 durées d'objectif, à savoir 45, 60 et 75 jours.

Scénarios	**Scénario de remplissage à 45 jours**			**Scénario de remplissage à 60 jours**			**Scénario de remplissage à 75 jours**		
Mois	Avril	Mai	Juin	Avril	Mai	Juin	Avril	Mai	Juin
Débits à satisfaire pour le remplissage des réserves (L/s)	715			536			428		
Totaux débits moyens mensuels besoins en eau (L/s)	733	922	1 195	733	922	1 195	733	922	1 195
Totaux débits à satisfaire pour remplissage réserve + besoins en eau (L/s)	**1 448**	**1 637**	**1 910**	**1 269**	**1 458**	**1 731**	**1 161**	**1 350**	**1 623**

Tableau 28 : Synthèse sur cumuls des débits liés aux besoins en eau avec les débits de remplissage des réserves pour 3 durées d'objectif (45, 60 et 75 jours) sur la période du 1ier avril au 30 juin

Sur la période allant du 1ier avril au 30 juin, et selon les scénarios de remplissage à 45, 60 ou 75 jours considérés, les débits totaux qui doivent pouvoir être transportés par les infrastructures hydrauliques principales de l'ASA du Canal de Gap (notamment par la conduite « Satujo » correspondant à la branche mère du canal de Gap) varient globalement de 1 161 L/s (pour la valeur minimale) à 1 910 L/s (pour la valeur maximale).

10.2.13 Besoins en eau pour compenser le déficit d'efficience sur la branche mère

Au regard des éléments de calculs et de synthèse présentés dans le cadre de l'« *Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap* » (ASA du Canal de Gap ; avril 2022), il apparaît que le coefficient d'efficience moyen de transport sur l'ensemble du tronçon hydraulique correspondant à la branche mère est d'environ 0,99 (soit de 99 %).

Sur la base de ce coefficient d'efficience extrêmement performant et proche de 100 %, il a été considéré dans la présente étude qu'aucun besoin en eau n'était nécessaire pour compenser un éventuel déficit d'efficience sur l'ouvrage de transport hydraulique en particulier qu'est la branche mère de l'ASA du Canal de Gap.

10.2.14 Eléments de conclusions sur les débits ayant pour origine les besoins en eau ainsi que les débits nécessaires au remplissage des réserves de l'ASA

Dans le contexte qui précède l'établissement du projet de réserve d'eau de substitution du Châtelar, les eaux sont livrées durant la période estivale en queue de branche de Charance pour satisfaire les besoins en eau à l'irrigation sur les différents secteurs concernés.

L'établissement du projet de réserve du Châtelar doit donner lieu également à une vérification de la capacité de transport de la ressource en eau au printemps par les infrastructures hydrauliques de l'ASA du Canal de Gap, ceci en combinant à la fois la satisfaction de l'ensemble des besoins en eau et le remplissage des retenues existantes, y compris celle correspondant donc au projet du Châtelar.

Les travaux déjà présentés dans les précédents sous-chapitres ont permis de rappeler et de préciser pour la période du 1ier avril au 30 juin, et par le calcul, les éléments suivants :

- Les besoins en débits nécessaires pour assurer le remplissage des réserves de stockage de l'ASA supposées vide au 1er avril ;
- Les besoins en débits pour satisfaire aux besoins des différents usages en eau. Les données de besoins en eau ayant été extraites pour mémoire de l'« *Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap* » (ASA du Canal de Gap ; avril 2022).

L'ensemble de ces travaux d'étude nous permet de disposer des données nécessaires pour établir les besoins en termes de capacité de transport :

- D'une part sur la canalisation « Satujo » (branche mère du canal de Gap) qui relie le site de la prise des Ricous au partiteur des eaux des Jaussauds ;
- Et d'autre part sur le canal de la branche de Charance.

Il sera ainsi possible de s'assurer de la capacité de ces ouvrages hydrauliques à transporter les eaux dans un contexte de « substitution » de la ressource. C'est l'objet des sous-chapitres qui suivent dans le présent projet.

10.3 VERIFICATION DE LA CAPACITE DE TRANSPORT DE LA BRANCHE MERE DU CANAL DE GAP ET DE LA DISPONIBILITE DE LA RESSOURCE EN EAU DU DRAC EN PERIODE DE REMPLISSAGE DES RESERVES DE L'ASA POUR LES MOIS D'AVRIL, MAI ET JUIN

10.3.1 Rappel des besoins en débits à transporter

Les besoins en eau en termes de débits moyens qu'il est nécessaire de pouvoir transporter sur la branche mère du canal de Gap (conduite « Satujo ») visent pour mémoire à :

- Satisfaire globalement les différents besoins à la fois dans la vallée du Champsaur et dans le bassin du Gapençais ;
- Assurer le remplissage des réserves de stockage du bassin gapençais de l'ASA du Canal de Gap, réserves supposées vides au 1ier avril dans la présente étude.

Pour ce faire, il a été considéré 3 durées de remplissage de ces réserves, à savoir pour 45, 60 et 75 jours sur la période allant du 1ier avril au 30 juin. Les données de synthèse correspondantes sont présentées dans leur ensemble au travers du tableau récapitulatif figurant au **sous-chapitre 10.2.12** du présent rapport.

10.3.2 Comparaison des besoins de débits à transporter avec la capacité des ouvrages hydrauliques existants (prise des Ricous, dégraveur, dessableur, ouvrages hydrauliques depuis le dessableur jusqu'au partiteur des Jaussauds) pour transporter ces débits

La capacité de transport de la ressource en eau des ouvrages hydrauliques existants, ceci depuis la prise des Ricous en passant par la branche mère du canal de Gap et jusqu'au partiteur des eaux des Jaussauds, est de 4 000 L/s.

Rappelons qu'il a été adopté pour les calculs de capacité de transport des ouvrages une hypothèse d'analyse très contraignante, puisqu'il a été considéré par mesure sécuritaire que toutes les réserves de l'ASA sont vides au 1ier avril. Dans les faits, une absence de capacité de remplissage des réserves en amont à la date du 1ier avril reste un évènement exceptionnel.

En effet, suivant retour d'exploitation de l'ASA du Canal de Gap, ce constat ne se produisant généralement que les années d'étiages d'automnes et d'hivers, soit environ une fois tous les 20 ans tout au plus.

Sur la base des données de besoins en débits présentées précédemment, les débits et les taux d'occupation des ouvrages hydrauliques amont, ceci entre débits en période de remplissage des réserves (pour les valeurs de « pointes » maximales) et capacité effective des ouvrages de transport de la ressource sur la période du 1ier avril au 30 juin, sont respectivement de :

- 1 910 L/s si remplissage en 45 jours, soit 47 % de la capacité de la branche mère ;
- 1 731 L/s si remplissage en 60 jours, soit 43 % de la capacité de la branche mère ;
- 1 623 L/s si remplissage en 75 jours, soit 40 % de la capacité de la branche mère.

Sur la base des résultats en pourcentages présentés ci-dessus, il apparaît que la capacité de la branche mère du canal de Gap est donc largement capable de couvrir le transport des débits correspondant aux pointes maximales pour les mois d'avril, mai et juin, ceci quelle que soit la durée considérée pour le remplissage des réserves à 45, 60 ou 75 jours.

10.3.3 Vérification de la capacité de la ressource en eau du Drac à assurer la réponse aux besoins en débits à transporter sur la branche mère en avril, mai et juin

Le tableau de synthèse présenté en page suivante donne les valeurs de débits moyens du Drac mesurés à la station hydrométrique du Pont des Ricous (donc en aval du captage opéré à la prise des Ricous par l'ASA du Canal de Gap) pour les mois d'avril, mai et juin et sur 13 années de mesures, puis les débits des 4 années les plus sèches qui seront utilisés pour établir les calculs (lignes 3 et 4 du tableau).

La ligne 5 du tableau nous permet de disposer d'une reconstitution des débits naturels du Drac par l'ajout, aux mesures opérées sur la station du Pont des Ricous, des données de débits dérivés par la prise d'eau des Ricous. La ligne 6, correspond aux besoins en eau pour assurer d'une part la compensation des besoins sur la vallée du Champsaur et dans le bassin du Gapençais, et permettre aussi le remplissage de l'ensemble des réserves. Ces calculs ont été réalisés sur 3 durées théoriques (45, 60 et 75 j) allant d'avril à juin qui correspond aux hautes eaux du Drac.

La ligne 7 du tableau nous livre le solde entre ressource en eau sur le Drac pour les années les plus sèches et besoins en eau les plus importants puisqu'avec hypothèse de réserves vides au 1ier avril.

La ligne 8 du tableau présente quant à elle le taux de sollicitation de la ressource en eau dans le contexte sécuritaire des 4 années les plus sèches et pour ce qui concerne les besoins en eau dans une situation où les réserves de l'ASA sont toutes considérées vides au 1ier avril.

1	Scénarios	Scénario de remplissage à 45 jours			Scénario de remplissage à 60 jours			Scénario de remplissage à 75 jours		
2	Mois	Avril	Mai	Juin	Avril	Mai	Juin	Avril	Mai	Juin
3	Débits moyens mensuels du Drac sur les 13 dernières années de mesures disponibles (période 2008 à 2020), sur avril, mai et juin (L/s)	7 700	17 410	17 230	7 700	17 410	17 230	7 700	17 410	17 230
4	Débits moyens mensuels du Drac pour les quatre années les plus sèches du cours d'eau (2011, 2015, 2017 et 2019) sur avril, mai et juin (L/s)	5 400	11 910	11 980	5 400	11 910	11 980	5 400	11 910	11 980
5	Reconstitution des débits moyens mensuels naturels du Drac[10] par ajout des débits moyens dérivés par la prise des Ricous aux débits mesurés à la station du Pont des Ricous (L/s)	6 284	13 165	13 533	6 284	13 165	13 533	6 284	13 165	13 533
6	Besoins en prélèvements d'eau sur le Drac (remplissage des réserves + besoins en eau) (L/s)[11]	1 448	1 637	1 910	1 269	1 458	1 731	1 161	1 350	1 623
7	Solde entre production par les eaux du Drac (en référence aux quatre années les plus sèches du cours d'eau) et prélèvements pour les besoins de remplissage des réserves considérées vides au 1er avril + satisfaction des besoins en eau (L/s) → ligne 5 – ligne 6	**4 836**	**11 528**	**11 623**	**5 015**	**11 707**	**11 802**	**5 123**	**11 815**	**11 910**
8	Taux de sollicitation de la ressource sur le Drac pour satisfaire les besoins en eau sur la base des 4 années les plus sèches	**24 %**	**13 %**	**15 %**	**21 %**	**12 %**	**13 %**	**19 %**	**11%**	**12 %**

Tableau 29: Comparaison du taux de sollicitation de la ressource en eau sur le Drac avec débits d'étiage en avril , mai et juin et comparaison aux besoins en débits pour assurer les besoins en eau ainsi que le remplissage des réserves

[10] Pour établir la reconstitution des débits naturel du Drac, ont été additionnés les débits du Drac mesurés par la station du Pont des Ricous (Données : Hydro Portail - S*tation hydrométrique W2022010 du Pont des Ricous* qui est située en aval du captage des Ricous) avec les débits dérivés du Drac aux Ricous (Données : ASA du Canal de Gap).

[11] Données provenant des enregistrements des mesures de débits dérivés sur la prise des Ricous.

Il ressort de ce traitement de données et du tableau précédent que la ressource en eau du Drac pour les 4 années les plus sèches (ou d'hydrologies les plus faibles) entre 2008 et 2020 est très largement disponible en avril, mai et juin, ceci suffisamment pour couvrir les besoins en eau de la vallée du Champsaur et du bassin Gapençais, et ce même en adoptant l'hypothèse très sécuritaire de réserves toutes vides au 1ier avril (y compris le projet de réserve de substitution du Châtelar).

Le taux de prélèvement des eaux sur le Drac pour assurer le remplissage des réserves et satisfaire à l'ensemble des besoins en eau varie donc entre 11 et 24 % (sur la base des 4 années d'hydrologies les plus faibles).

10.4 VERIFICATION DE LA CAPACITE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE A TRANSPORTER LES EAUX POUR SATISFAIRE LES BESOINS EN EAU ET LE REMPLISSAGE DES RESERVES DE L'ASA EN AVRIL, MAI ET JUIN

Dans le cadre de ce sous-chapitre, il s'agit désormais de s'assurer de la capacité de transport du canal de la branche de Charance pour permettre d'une part la satisfaction des besoins en eau des usages et, d'autre part, le remplissage des réserves d'eau de l'ASA situées le long de cet ouvrage hydraulique, en incluant également le projet de réservoir de substitution du Châtelar.

10.4.1 Présentation de la méthodologie adoptée

Afin de procéder à une telle vérification, il est repris les besoins moyens totaux en eau qui ont été exprimés en débits (au travers du tableau de synthèse figurant au **sous-chapitre 10.2.11**) pour la conduite « Satujo » qui relie la prise des Ricous au partiteur des Jaussauds, puis il sera soustrait les débits qui ne sont pas véhiculés par le canal de la branche de Charance, soit :

- Les débits d'alimentation des périmètres des 3 ASA de la vallée du Champsaur ainsi que de l'ASA du Dévezet ;
- Le débit d'alimentation de la retenue des Jaussauds pour les besoins en eau brute à finalité de consommation humaine de la ville de Gap ;
- Les débits pour les besoins en eau des réseaux d'irrigation sous pression des secteurs de la branche de La Rochette et de ceux situés en aval de la réserve des Jaussauds ;
- Les débits pour l'irrigation gravitaire du secteur de la branche de La Rochette.

A l'inverse, nous ajouterons les pertes par infiltration intervenant sur le canal de la branche de Charance qui doivent être compensées par une majoration de débit en tête de ce canal.

Comme précédemment, les calculs ont été conduits sur 3 durées : 45, 60 et 75 jours, et pour la période correspondant aux mois d'avril, mai et juin qui peut être associée à la période de hautes eaux du Drac, et ce en considérant enfin que toutes les réserves de l'ASA sont vides au 1er avril.

10.4.2 Synthèse sur les débits d'alimentation des périmètres des ASA de la vallée du Champsaur

Sur les mois d'avril, mai et juin, les besoins en eau moyens par décades (en volumes) et les valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades sur les périmètres d'irrigation des 3 ASA de la vallée du Champsaur (ASA de Saint-Laurent-du-Cros, ASA de Chabottes et ASA de Saint-Léger-les-Mélèzes) pour la période allant du 1ier avril au 30 juin sont disponibles pour mémoire au travers du **sous-chapitre 10.2.6**.

10.4.3 Synthèse sur les débits d'alimentation de l'ASA du Dévezet

Sur les mois d'avril, mai et juin, les besoins en eau moyens par décades (en volumes) et les valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades concernant la desserte de l'ASA du Dévezet pour la période allant du 1ier avril au 30 juin sont disponibles pour mémoire au travers du **sous-chapitre 10.2.7**.

10.4.4 Synthèse sur le débit d'alimentation de la retenue des Jaussauds pour les besoins en eau brute à finalité de consommation humaine de la ville de Gap

Sur les mois d'avril, mai et juin, les besoins en eau moyens par décades (en volumes) et les valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades concernant l'alimentation de la retenue des Jaussauds pour satisfaire aux besoins en eau brute à finalité de consommation humaine de la ville de Gap, ceci pour la période allant du 1ier avril au 30 juin, sont disponibles pour mémoire au travers du **sous-chapitre 10.2.8**.

10.4.5 Synthèse sur les débits relatifs aux besoins en eau des réseaux d'irrigation sous pression des secteurs de la branche de La Rochette

Sur la période correspondant aux mois d'avril, mai et juin, les besoins en eau moyens théoriques par décades (pour l'irrigation) cumulés en aval des prises directes à l'arrosage sous pression sur le canal de la branche de Charance et sur la branche de La Rochette peuvent être synthétisés comme suit[12] :

Mois et Décades	Prises directes à l'arrosage sous pression
Avril - Décade n°1	6 897
Avril - Décade n°2	76 803
Avril - Décade n°3	84 720
Mai - Décade n°1	76 400
Mai - Décade n°2	101 454
Mai - Décade n°3	148 385
Juin - Décade n°1	113 735
Juin - Décade n°2	148 224
Juin - Décade n°3	270 632

Tableau 30 : Synthèse besoins théoriques moyens « bruts » en eau d'irrigation par décade en aval des prises directes (Charance + La Rochette) à l'arrosage sous pression du 1ier avril au 30 juin

Sur la base des éléments figurant dans l'étude référencée en bas de page, il peut être indiqué que près de 32 % des volumes globaux consommés à l'irrigation sous pression, et pour ce qui concerne les prises directes, le sont sur le secteur géographique concerné par le canal de la branche de Charance, et que près de 68 % de ces volumes le sont sur le secteur géographique correspondant à la branche de La Rochette.

A partir de ces ratios ainsi que des données figurant dans le tableau de synthèse ci-dessus, il peut alors être déterminé la répartition des volumes décadaires moyens « bruts » en eau d'irrigation sous pression sur la branche de La Rochette, et telle que ci-dessous présentée :

Mois	Décade	Aval prises directes au sous pression sur branche La Rochette (m^3)
Avril	Décade n°1	4 689
	Décade n°2	52 226
	Décade n°3	57 609
Mai	Décade n°1	51 952

Sous-chapitre 3.1.9.2 - Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap (avril 2022)[12]

	Décade n°2	68 988
	Décade n°3	100 901
Juin	Décade n°1	77 339
	Décade n°2	100 792
	Décade n°3	184 029

Tableau 31 : Synthèse besoins théoriques moyens « bruts » en eau d'irrigation par décade en aval des prises directes à l'arrosage sous pression du 1ier avril au 30 juin sur la seule branche de La Rochette

De manière similaire à ce qui a été abordé au travers du **sous-chapitre 10.2.10**, et afin de procéder à la détermination théorique d'une répartition décadaire des volumes d'eau moyens consommés sur les secteurs situés en aval des prises directes à l'arrosage sous pression sur la période telle que présentée ci-dessus, il a été retenu arbitrairement un ratio entre volume total correspondant aux consommations moyennes estimées et total besoins en eau théoriques (aval secteur prises directes à l'arrosage sous pression) égal à 0,40 (soit de 40 %).

Sur la base de ce ratio, il peut alors être déterminée (dans le cadre de la présente étude) la répartition théorique décadaire des volumes d'eau moyens (m^3) consommés sur les secteurs situés en aval des prises directes à l'arrosage sous pression sur la branche de Charance et telle que ci-dessus exposée. Les résultats correspondants sont présentés dans le tableau récapitulatif proposé ci-dessous :

Mois	Décade	Aval prises directes aux sous pressions branche de La Rochette (m^3)
Avril	Décade n°1	1 875
	Décade n°2	20 890
	Décade n°3	23 043
Mai	Décade n°1	20 780
	Décade n°2	27 595
	Décade n°3	40 360
Juin	Décade n°1	30 935
	Décade n°2	40 316
	Décade n°3	73 611

Tableau 32 : Répartition théorique décadaire des volumes d'eau moyens consommés sur le secteur en aval des prises directes à l'arrosage sous pression (branche de La Rochette) du 1ier avril au 30 juin

Les besoins en eau moyens correspondant aux mois d'avril, mai et juin en aval des prises directes à l'arrosage sous pression sur la branche de La Rochette sont donc respectivement de :

- Avril : 45 808 m^3
- Mai : 88 735 m^3
- Juin : 144 862 m^3
- **TOTAL (avril + mai + juin) : 279 405 m^3**

Mois	Décade	Conversion $V_{décade}$ (m^3) en Débit fictif continu décadaire (L/s)
Avril	Décade n°1	2,2
	Décade n°2	24,2
	Décade n°3	26,7
Mai	Décade n°1	24,1
	Décade n°2	31,9
	Décade n°3	42,5
Juin	Décade n°1	35,8
	Décade n°2	46,7
	Décade n°3	85,2

Tableau 33 : Synthèse des valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades pour aval prises directes à l'arrosage sous pression sur branche de La Rochette du 1er avril au 30 juin

Le tableau de synthèse présenté ci-dessus permet de constater que les débits fictifs continus décadaires correspondant aux besoins en eau sur la branche de La Rochette varient donc de 2,2 à 85,2 L/s sur la période allant du 1ier avril au 30 juin, et que la tendance générale est un accroissement continu des valeurs de débits avec l'entrée vers la période estivale.

10.4.6 Synthèse sur les débits relatifs aux besoins en eau des réseaux d'irrigation sous pression pour les secteurs situés en aval de la réserve des Jaussauds

Sur la période correspondant aux mois d'avril, mai et juin, les besoins « bruts » en eau moyens théoriques par décades (pour l'irrigation) en aval de la réserve des Jaussauds peuvent être synthétisés ainsi[13] :

[13] Sous-chapitre 3.1.9.2 - Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap (avril 2022)

Mois et Décades	Réserve des Jaussauds
Avril - Décade n°1	11 433
Avril - Décade n°2	128 465
Avril - Décade n°3	141 893
Mai - Décade n°1	141 515
Mai - Décade n°2	176 207
Mai - Décade n°3	260 449
Juin - Décade n°1	195 684
Juin - Décade n°2	260 742
Juin - Décade n°3	462 955

Tableau 34 : Synthèse besoins théoriques moyens « bruts » en eau d'irrigation sous pression par décade en aval de la réserve des Jaussauds du 1ier avril au 30 juin

De manière similaire à ce qui a été abordé au travers du **sous-chapitre 10.2.10**, et afin de procéder à la détermination théorique d'une répartition décadaire des volumes d'eau moyens consommés sur les secteurs situés en aval de la réserve des Jaussauds à l'arrosage sous pression sur la période telle que présentée ci-dessus, il a été retenu arbitrairement un ratio entre volume total correspondant aux consommations moyennes estimées et total besoins en eau théoriques (aval secteur prises directes à l'arrosage sous pression) égal à 0,40 (soit de 40 %).

Sur la base de ce ratio, il peut alors être déterminée (dans le cadre de la présente étude) la répartition théorique décadaire des volumes d'eau moyens (m^3) consommés sur les secteurs situés en aval de la réserve des Jaussauds à l'arrosage sous pression et telle que ci-dessus exposée. Les résultats correspondants sont présentés dans le tableau récapitulatif proposé ci-dessous :

Mois	Décade	Aval réserve des Jaussauds (m^3)
Avril	Décade n°1	4 573
	Décade n°2	51 386
	Décade n°3	56 757
Mai	Décade n°1	56 606
	Décade n°2	70 482
	Décade n°3	104 179
Juin	Décade n°1	78 273
	Décade n°2	104 296
	Décade n°3	185 182

Tableau 35 : Répartition théorique décadaire des volumes d'eau moyens consommés sur le secteur en aval des Jaussauds à l'arrosage sous pression du 1ier avril au 30 juin

Les besoins en eau climatiques moyens corrigés par la réalité des consommations et correspondant aux mois d'avril, mai et juin pour les secteurs situés en aval de la réserve des Jaussauds sont donc respectivement de :

- Avril : 112 716 m^3
- Mai : 231 267 m^3
- Juin : 367 751 m^3
- **TOTAL (avril + mai + juin) : 711 734 m^3**

Mois	Décade	Conversion $V_{décade}$ (m^3) en Débit fictif continu décadaire (L/s)
Avril	Décade n°1	5,3
	Décade n°2	59,5
	Décade n°3	65,7
Mai	Décade n°1	65,5
	Décade n°2	81,6
	Décade n°3	109,6
Juin	Décade n°1	90,6
	Décade n°2	120,7
	Décade n°3	214,3

Tableau 36 : Synthèse des valeurs théoriques de débits fictifs continus par décades en aval de la réserve des Jaussauds du 1ier avril au 30 juin

Le tableau de synthèse présenté ci-dessus permet de constater que les débits fictifs continus décadaires correspondant aux besoins en eau en aval de la réserve des Jaussauds varient donc de 5,3 à 214,3 L/s sur la période allant du 1ier avril au 30 juin.

10.4.7 Synthèse sur les débits relatifs aux besoins en eau des réseaux d'irrigation gravitaires sur la branche de La Rochette

Sur la partie du périmètre de l'ASA du Canal de Gap correspondant à la branche de La Rochette, la superficie « payante » à l'irrigation gravitaire est à ce jour d'environ 52 hectares.

Avec un débit théorique fictif et continu de 1 L/s/ha, le besoin en débits qu'il convient de considérer pour satisfaire aux besoins des 52 hectares susmentionnés est donc de 52 L/s.

10.4.8 Détermination des besoins de transport en débits sur le canal de la branche de Charance

Scénarios de remplissages considérés	Scénario de remplissage à 45 j (L/s)			Scénario de remplissage à 60 j (L/s)			Scénario de remplissage à 75 j (L/s)		
Mois	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Avril**	**Mai**	**Juin**
Somme des débits sur le canal de la branche mère pour satisfaire à l'ensemble des besoins en eau ainsi que pour permettre le remplissage des réserves de l'ASA	1 448	1 637	1 910	1 269	1 458	1 731	1 161	1 350	1 623
Débits à déduire pour les besoins en eau des 3 ASA de la vallée du Champsaur concernées	22	25	28	36	42	47	48	46	51
Débits à déduire pour les besoins de l'ASA du Dévezet	52	52	52	52	52	52	52	52	52
Débits à déduire pour l'irrigation gravitaire du secteur de la branche de La Rochette (pour environ 52 hectares)	52	52	52	52	52	52	52	52	52
Débits à déduire pour l'alimentation de la retenue des Jaussauds vis-à-vis des besoin en eau brute à finalité de consommation humaine de la ville de Gap	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Débits à déduire pour l'alimentation de la réserve des Jaussauds afin de satisfaire les besoins en eau pour l'irrigation sous pression en aval de la retenue	5	60	66	66	82	110	91	121	214
Débits à déduire pour l'irrigation sous pression sur les secteurs de la branche de La Rochette	2	24	27	24	32	43	36	47	85

Scénarios de remplissages considérés	Scénario de remplissage à 45 j (L/s)			Scénario de remplissage à 60 j (L/s)			Scénario de remplissage à 75 j (L/s)		
Mois	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Avril**	**Mai**	**Juin**
Débits à déduire pour le remplissage des Jaussauds	191,6			143,7			114,9		
Pertes en ligne sur le canal de la branche de Charance (par infiltration sur ce canal) à ajouter pour compensation des débits de fuites sur ce canal avec 1 600 L/s de transport considérés arbitrairement	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Débit total devant transiter dans le canal de la branche de Charance pour chacun des 3 scénarios étudiés de remplissage des réserves pour avril, mai et juin	**991**	**1 100**	**1 361**	**763**	**922**	**1 151**	**635**	**785**	**922**

Tableau 37 : Synthèse des besoins de transport en débits sur le canal de la branche de Charance pour les 3 scénarios de remplissage des réserves

10.4.9 Vérification avec la capacité du canal de la branche de Charance pour transporter ces débits en correspondance aux besoins en eau aval

A ce jour, la capacité de transport de la branche de Charance est d'environ 2 000 L/s en tête de l'ouvrage hydraulique.

Rappelons-le, il a été pris arbitrairement le parti contraignant dans cette étude de considérer que les réserves des Manes, de Corréo, de Pelleautier ainsi que du projet de réserve de substitution du Châtelar sont vides au 1ier avril.

Sur la base des résultats obtenus au travers de la dernière ligne du tableau de synthèse figurant dans le sous-chapitre précédent, il peut être constaté que le débit total devant transiter dans le canal de la branche de Charance pour chacun des 3 scénarios étudiés de remplissage des réserves (soit 45, 60 et 75 jours), et pour la période étudiée correspondant aux mois d'avril, mai et juin, reste dans tous les cas de figure inférieur à la capacité de transport de 2 000 L/s précitée, ceci puisque ces débits sont compris entre des valeurs allant de 635 à 1 361 L/s.

La capacité actuelle du canal de la branche de Charance est donc suffisante et pleinement compatible avec le transport de l'ensemble de ces débits.

CHAPITRE IV : PRESENTATION DES DIFFERENTS SITES ET PROJETS

1 GENERALITES

Les 14 sites étudiés ont été identifiés dans le cadre d'une étude de 2002 produite par le bureau d'études SIMECSOL spécialisé en géotechnie. Le bureau d'études a répondu à un cahier des charges de demande d'identification de sites susceptibles de recevoir des réserves d'eau, en intégrant les critères techniques suivants :

- Être situé sur un support géologique stable ;
- Constater la présence d'une dépression naturelle du sol pour optimiser la capacité de stockage du projet ;
- Disposer de sols dont les caractéristiques sont compatibles avec leur emploi pour édifier la digue ;
- Être situé à proximité des ouvrages de transfert d'eau de l'ASA du Canal de Gap pour que les coûts de construction des liaisons hydrauliques demeurent réalistes.

C'est sur cette base que cette étude s'est appuyée pour établir les études technico-économiques de comparaison des sites et des projets entre eux.

2 LES MOYENS DE SUBSTITUTION PAR STOCKAGE

Il va être présenté ci-après les 14 sites identifiés en 2002 par le bureau d'études SIMECSOL.

2.1 PROJET N°1 : RESERVE DU COL BAYARD

N° du site : 1

Nom : Lac de pêche du Col Bayard

Commune d'implantation de la retenue : Gap

Lieu-dit : Col Bayard

2.1.1 Données générales

Il s'agirait de remplacer le réservoir existant par un ouvrage de plus grande envergure.

2.5.1.1. Localisation du site

Le site concerné se situe au nord et à environ 6 km de la ville de Gap, en bordure de la RN 85 en direction du Col Bayard.

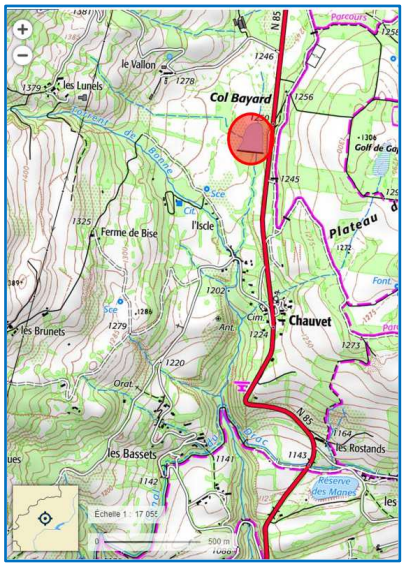


Figure 32 : Localisation de la retenue correspondant au site n°1 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.5.1.2. *Délimitation du bassin versant*

Le bassin versant couvre environ 0,88 km^2, avec comme point culminant le pic de Gleize situé à une altitude de 2 159 m. Avec un bassin versant d'environ 88 ha, la ressource en eau ne peut provenir de la seule contribution de ce dernier. Le réservoir doit donc être alimenté en eau depuis la branche d'irrigation correspondant au canal de Charance.

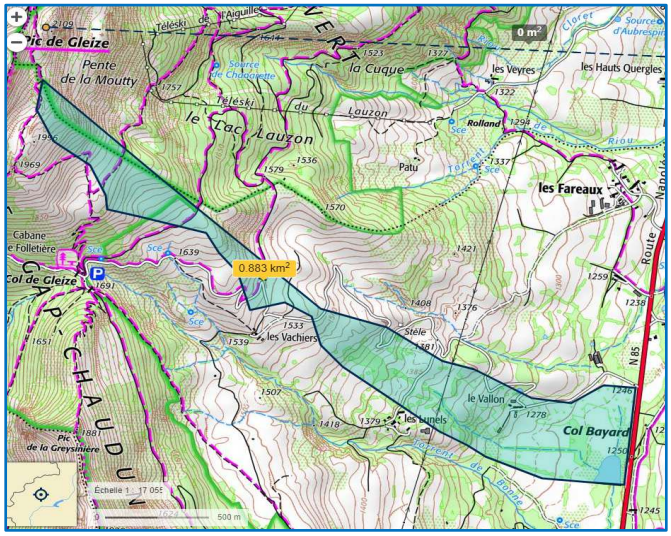


Figure 33: Délimitation du bassin versant correspondant au site n°1 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.5.1.3. *Superficie du projet de plan d'eau*

A l'issue d'une visite de terrain et d'un report sommaire sur un fond de carte IGN, il est estimé à environ 2,43 ha la superficie du plan d'eau, ceci pour une digue longue de 170 ml environ et pour une hauteur de l'ordre de 8 m. Le propriétaire des terrains concerné est La Gaule Gapençaise (pêche et pisciculture).

Surface du plan d'eau au niveau RN : 24 350 m².

L'augmentation de la superficie du plan d'eau est limitée compte-tenu de la présence, à proximité, de la Route Nationale 85. La hauteur de la digue serait de 3,00 m supérieure à celle existante.

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : végétation hygrophile en périphérie du plan d'eau, prairies d'altitudes, bois, prairies naturelles sur fortes pentes, prairies artificielles.

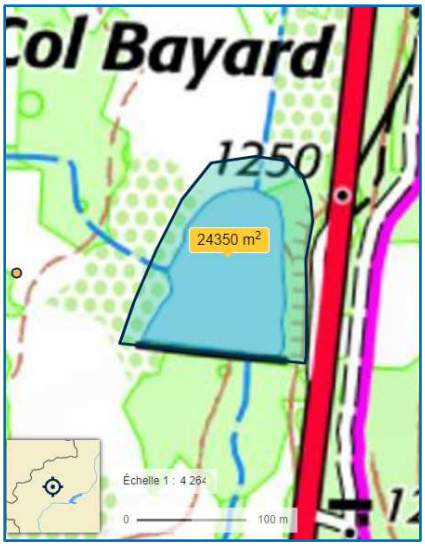


Figure 34 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°1 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.5.1.4. Implantation de la liaison hydraulique de desserte

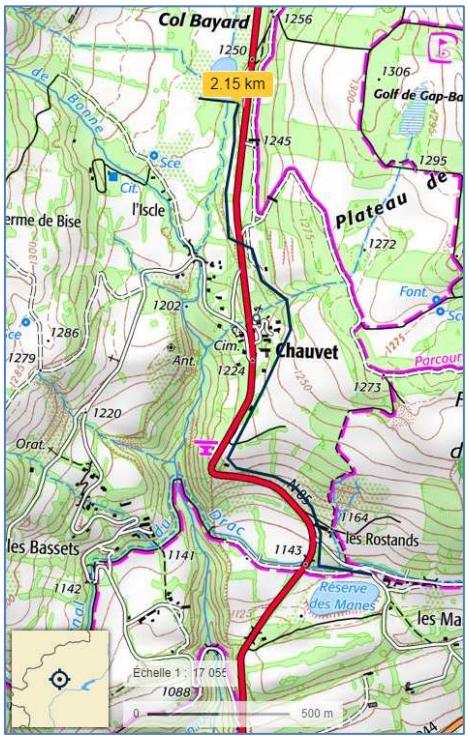


Figure 35 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°1 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.5.1.5. *Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique*



Figure 36: Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°1 (source : Géoportail)

2.1.2 Caractéristiques techniques du projet

2.5.1.6. *Appréciation générale du site avant travaux*

Le projet est situé à environ 6 km au nord du centre de la ville de Gap, à la cote 1 250 m, à proximité de la Route Nationale 85 (côté gauche en direction de Grenoble).

Il s'agit d'un site qui se trouve déjà équipé d'un réservoir de stockage, propriété de la Fédération de Pêche.

La digue existante ne peut pas être envisagée comme réemployée dans l'état car les conditions de construction, des matériaux employés, mais aussi les organes tels que conduite de vidange et réseaux, s'ils existent, ne seront pas conformes aux exigences techniques en vigueur.

Ce projet nécessiterait donc le déblaiement de l'ouvrage existant, la création de nouvelles fondations, la pose de nouvelles infrastructures hydrauliques telles que : conduite de remplissage, conduite de vidange, etc., puis l'élévation d'une nouvelle digue.

La retenue à créer et correspondant à ce projet de réserve n°1 disposerait d'un volume de stockage réduit puisque estimé à environ 109 000 m^3, ceci compte-tenu de la proximité de la Route Nationale 85 et de l'impossibilité d'élever à plus de 6,00 m de hauteur la digue de retenue des eaux. Il n'est d'ailleurs pas acquis que les services de l'Etat en charge de la gestion et de l'entretien de cette Route Nationale acceptent le principe d'une élévation de la ligne d'eau de la retenue en raison de l'effet que pourrait avoir la saturation des sols sous cette route, ainsi que des possibilités de pertes de qualité physique et portante du sous-sol de la voirie.

2.5.1.7. Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 130 m NGF

Capacité de la retenue : environ 109 000 m^3

Longueur de la digue : 170 à 180 ml

Hauteur de la digue : 8 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : environ 50 000 m^3. Les travaux à réaliser imposent la dépose de la digue existante et sa reconstruction, ceci de sorte à disposer de la maîtrise de tous les éléments constructifs tels que : clé d'ancrage, travaux de compactage, pose de canalisations d'alimentation de la retenue et de desserte des réseaux, etc. mais également de disposer d'une maîtrise des sols à mettre en œuvre et à compacter.

Crue et évacuateur sur la réserve de pêche du Col Bayard : avec un bassin versant d'environ 0,88 km^2, le débit de crue a été estimé à environ 16 m^3/s en période de retour décamillénal.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 2 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé pour 40 L/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 250.

2.5.1.8. La station de pompage

La différence entre le niveau altimétrique de la réserve de substitution (soit de 1 240 m NGF) et celle du canal de la branche de Charance (soit de 1 140 m NGF environ) conduit au besoin d'une station de pompage capable de compenser une hauteur géométrique de 100 m à laquelle s'ajoute les pertes de charge sur un linéaire (liaison hydraulique) de 2,4 km environ et calculée à environ 30 m, soit correspondant à une HMT globale de 130 m de CE.

Une station de pompage serait donc à créer sur le canal de la branche de Charance, placée à la cote de 1 140 m NGF environ, pour refouler les eaux à la cote altimétrique de 1 240 m NGF environ, à laquelle s'ajoutent les pertes de charge précitées.

<u>En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°1</u> :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissante moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

<u>Caractéristiques de la station de pompage</u> :

- Débit : 25 L/s
- HMT : 130 m CE
- 1 pompe de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 30 kW
- Pm : 35 kW
- Pt : 50 kVA

2.5.1.9. La liaison hydraulique

Au-delà de la hauteur manométrique totale de 130 m de CE, il est nécessaire de prendre en compte, pour la définition du diamètre des canalisations constitutives de la liaison hydraulique à mettre en œuvre, le débit de restitution dans le canal de la branche de Charance.

Avec un volume de la retenue de 109 000 m^3, une durée de déstockage moyenne de 67 jours et un débit de pointe de 37 l/s, il est arrêté un diamètre de canalisations correspondant à du DN 250.

Concernant la liaison hydraulique projetée en tant que telle, un premier linéaire de canalisations longera donc le canal de la branche de Charance avant de remonter dans la combe de Bonne (sur sa rive gauche). Il faut compter environ 2,4 km de linéaire de canalisations, avec des passages techniques sensibles puisque cumulant les pentes de la combe de Bonne, et la nécessaire stabilité de la RN 85. Des travaux de déboisement importants sont aussi à prévoir.

2.5.1.10. Principe de fonctionnement hydraulique du système

Pour mémoire, la période de remplissage possible s'étale entre le 1ier avril et le 15 juillet, soit une durée de 106 jours. La durée de pompage effective considérée pour le remplissage des projets de réserves ayant été arrêtée quant à elle à **97 jours**.

La canalisation permettant le remplissage du projet de retenue n°1 depuis le canal de la branche de Charance sera également utilisée pour restituer les eaux de la retenue vers ce même canal, et ce lors des besoins en eau en période estivale (période considérée dans le cadre de cette étude comme allant du 15 juillet au 20 septembre, soit pour une un lapse de temps de **67 jours**).

Sur la base d'une durée de déstockage de la retenue de 67 jours et à des fins de substitution sur la ressource en eau, il apparaît que les débits seront plus importants si l'on considère cette durée de 67 jours par comparaison aux débits correspondant à ceux déterminés dans le cadre du remplissage des réserves (avec une durée de 97 jours). La canalisation correspondant à la liaison hydraulique assurant la jonction entre le projet de réserve n°1 et la station de pompage a donc été dimensionnée sur la base du débit de déstockage (67 jours).

Avec un point de rejet dans le canal de la branche de Charance, et le transport des eaux sur une distance de 10 km sur cette même branche, il apparaît d'ores et déjà que l'efficience de ce projet ne pourra pas être performante.

Le débit libéré par la retenue dépendra des circonstances hydrauliques et climatiques du moment, et devrait se cumuler à des débits déjà disponibles dans le canal de la branche de Charance provenant du Drac. Sur la base de pertes en ligne estimées à 5,3 l/s/km de canal en étiage, les pertes d'eau seront dans le cas de ce projet, et sur l'ensemble des 10 km précités, de l'ordre de 55 l/s.

2.5.1.11. Conclusion technique

Ce projet n°1 pourrait donc être remis en cause en raison de l'utilisation actuelle qui est faite de cette réserve d'eau par la Fédération de Pêche, mais aussi en raison de la proximité de la Route Nationale 85 et l'incidence prévisible de la stabilité des sols sur cette voirie en cas d'élévation de la ligne d'eau dans la retenue.

Enfin, la faible capacité de la retenue aurait une incidence très limitée sur la revalorisation du débit réservé sur le Drac dont il sera proposé la « transposition des volumes en débits » et conduirait à ce que les pertes en ligne prévisibles sur la branche de Charance limitent les apports utiles et effectifs au niveau du « Point A », point à ce jour déjà en déficit hydrique.

2.1.3 Caractéristiques financières du projet n°1

2.5.1.12. Estimation des travaux d'investissement

A1. <u>Retenue</u>

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	419 256,24 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	1 873 859,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	39 780,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	176 000,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 508 895,74 €**
T.V.A. 20,00 %	**501 779,15 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 010 674,89 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **2 508 895 € HT**.

A2. <u>Station de pompage</u>

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE	199 845,14 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	375 114,30 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	215 567,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	252 184,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**1 042 710,68 €**
T.V.A. 20,00 %	**208 542,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**1 251 252,82 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **1 042 710 € HT**.

A3. <u>Liaison hydraulique</u>

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	676 673,61 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	325 242,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	102 672,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 407 904,80 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	771 924,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 284 416,41 €**
T.V.A. 20,00 %	**656 883,28 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 941 299,69 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **3 284 416 € HT**.

2.5.1.13. Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	2 508 895 €
STATION DE POMPAGE	1 042 710 €
LIAISON HYDRAULIQUE	3 284 416 €
TOTAL GENERAL H.T.	**6 836 021 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	1 367 204 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	8 203 225 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **6 836 021 € H.T.** ou encore de 8 203 225 € T.T.C.

2.5.1.14. Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°1 s'élèvent à 50 520 € HT[14].

[14] Voir ANNEXE n°4

2.5.1.15. Synthèse des coûts relatifs au projet n°1

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°1 n'a pas été calculé car l'efficience du canal de la branche de Charance ne permet pas de livrer les volumes d'eau libérés en aval du projet de réserve.

Le montant total de l'investissement s'élève à 6 836 021 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 22 012 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 72 532 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins n'a pas été calculé pour ce projet faute d'une efficience insuffisante sur le canal de la branche de Charance qui ne permet de livrer les eaux en aval du projet de réserve.

2.2 PROJET N°2 : RESERVE DE SAGNE DE CANNE

N° du site : 2

Nom : Sagne de Canne

Commune d'implantation de la retenue : Saint-Laurent-du-Cros

Lieu-dit : Sagne de Canne

2.2.1 Données générales

2.5.1.16. Localisation du site

Le site concerné se situe au nord et à environ 6,2 km de la ville de Gap, à proximité du ravin dit du « Buson » s'écoulant dans ce secteur, et non loin du site du golf de « Gap-Bayard » situé sur le plateau de Bayard.

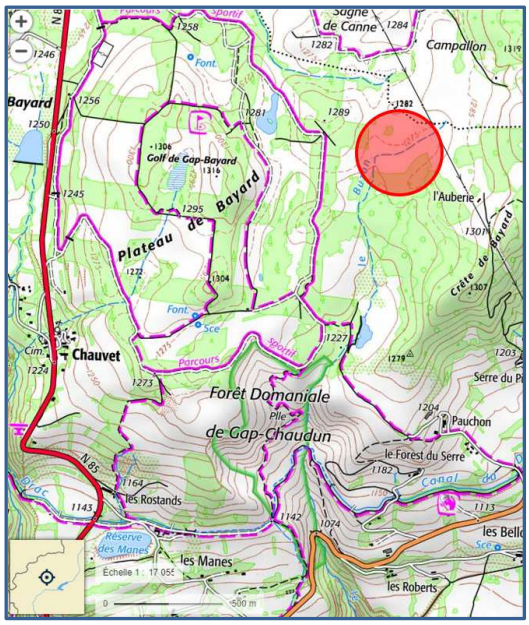


Figure 37 : Localisation de la retenue correspondant au site n°2 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.5.1.17. Délimitation du bassin versant

Le bassin versant couvre une superficie de l'ordre de 0,76 km^2. Il est dominé par un sommet situé à 1 366 m d'altitude. Cette superficie d'environ 76 hectares ne permet pas d'envisager un remplissage de la retenue par les seuls écoulements pouvant provenir du bassin versant. Il y aura lieu de permettre le remplissage du projet de réserve correspondant à partir des eaux circulant dans le canal de la branche de Charance.

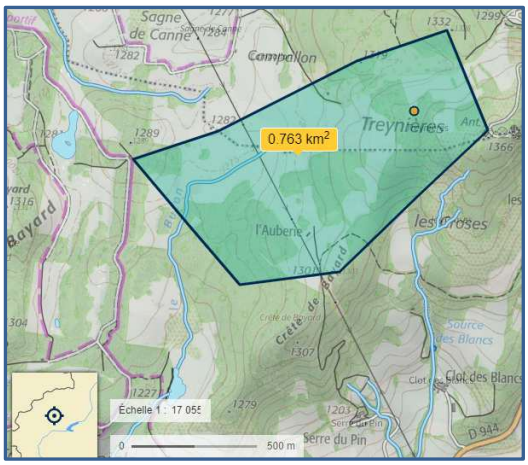


Figure 38 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°2 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

La superficie du bassin versant de 0,76 km^2 n'étant pas en effet suffisamment importante pour pouvoir assurer le remplissage de la retenue, il y aurait donc lieu de prévoir une alimentation de la retenue par pompage depuis le canal de la branche de Charance. Ce pompage serait installé entre le hameau des « Pauchons » et celui des « Bellons » en commune de Gap.

2.5.1.18. Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 93 270 m².

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : moraines.

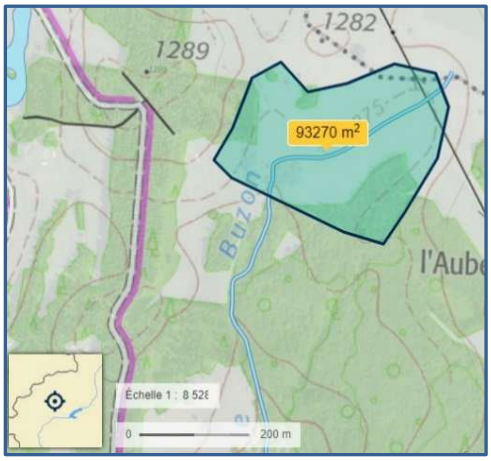


Figure 39 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°2 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.5.1.19. Implantation de la liaison hydraulique de desserte

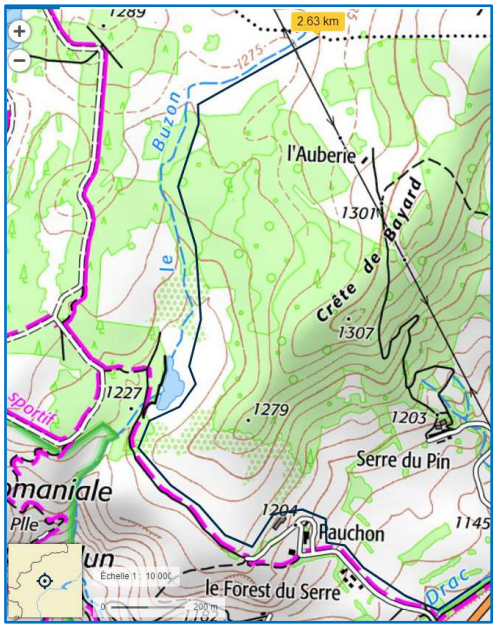


Figure 40 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°2 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

Le tronçon de canalisations nécessaire pour assurer le remplissage de la retenue à partir des eaux du canal de la branche de Charance serait long de 2,9 km environ et implanté comme le présente l'extrait de plan IGN proposé ci-dessus.

2.5.1.20. Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique



Figure 41 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°2 (source : Géoportail)

2.2.2 Caractéristiques techniques du projet

2.2.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Ce projet de retenue d'eau est situé sur la commune de Saint-Laurent-du-Cros. Le site est particulièrement favorable à la réalisation d'une digue de retenue des eaux, notamment sur le plan topographique, avec un plan d'eau d'une surface estimée à environ 9,32 ha pour une digue très optimale, puisque longue de seulement 246 m environ. Le volume d'eau susceptible d'être stocké est très intéressant puisqu'il s'élèverait à près de 893 000 m^3 ce qui, ramené sur la période d'étiage en débit fictif continu, se traduirait par un débit d'environ 154 l/s.

Le barrage sera a priori classé, notamment compte-tenu de ses dimensions importantes, mais également compte-tenu du fait qu'il dominera la ville de Gap.

Pour mémoire, le bassin versant de 0,76 km² ne permet pas d'envisager une alimentation de la retenue à partir des écoulements d'eau naturels. Le principe de fonctionnement reposera donc sur un transfert d'eau vers ce réservoir depuis les eaux du canal de la branche de Charance provenant du Drac.

Sur la question de l'évacuation des crues, la petitesse du bassin versant dominant le projet est avantageuse pour ce qui concerne le coût de construction de l'évacuateur de crue, le saut de ski et le bassin de dissipation.

La retenue serait située à une altitude de 1 285 m NGF, contre une altitude pour la branche de Charance égale à environ 1 140 m NGF, ce qui porterait à 145 m la hauteur géométrique de refoulement (sans prise en compte des pertes de charge) nécessaire pour la station de pompage et ce qui constituerait une dépense non négligeable en énergie.

Sur le plan agricole, le site est avantageux puisque peu occupé et valorisé uniquement par des pâturages, et possiblement par quelques coupes de fourrages. Une étude en cours donnera indication de la valeur patrimoniale des prairies et des zones humides présentent sur le site de ce projet n°2.

Parmi les inconvénients, il faut relever notamment la distance de 12 km de transport des eaux qui auront préalablement été pompées et stockées sur le canal de la branche de Charance, compte-tenu de la faible efficience de cet ouvrage.

2.2.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 250 m NGF

Capacité de la retenue : 893 000 m^3

Longueur de la digue : 246,00 ml

Hauteur de la digue : 12,00 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : environ 140 000 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve de Sagne de Canne : avec un bassin versant d'environ 0,76 km^2, le débit de crue a été estimé à environ 15,8 m^3/s en période de retour décamillénal.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 13 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 1 300 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 1 000.

2.2.2.3 La station de pompage

La différence entre le niveau altimétrique de la réserve de substitution (soit de 1 250 m NGF) et celle du canal de la branche de Charance (soit de 1 140 m NGF environ) conduit au besoin d'une station de pompage capable de compenser la hauteur géométrique de 110 m à laquelle s'ajoute les pertes de charge sur un linéaire (liaison hydraulique) de 2,9 km environ et calculée à environ 25 m, soit correspondant à une HMT globale de 135 m de CE.

En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°2 :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissante moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité.

La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

Caractéristiques de la station de pompage :

- Débit : 106 L/s
- HMT : 135 m CE
- 2 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 165 kW
- Pm : 192 kW
- Pt : 250 kVA

2.2.2.4 La liaison hydraulique

Au-delà de la hauteur manométrique totale de 135 m de CE, il est nécessaire de prendre en compte, pour la définition du diamètre des canalisations constitutives de la liaison hydraulique à mettre en œuvre, le débit de restitution dans le canal de la branche de Charance.

Avec un volume de la retenue de 893 000 m^3, une durée de déstockage moyenne de 67 jours et un débit de pointe de 308 l/s, il est arrêté un diamètre de canalisations correspondant à du DN 400.

La station de pompage serait située à proximité de la réserve des Manes de sorte à regrouper les installations techniques en un même et unique secteur, mais aussi compte-tenu de la maîtrise foncière des terrains concernés et de la présence d'une ligne électrique en 20 000 V.

Le linéaire de canalisations correspondant à la liaison hydraulique projetée est estimé dans le cadre de ce projet n°2 à environ 2,9 km.

2.2.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

La mise en service de la station de pompage interviendrait entre le 1ier avril et le 15 juillet pour un refoulement des eaux depuis le canal de la branche de Charance vers ce projet de réservoir.

Le déstockage de la retenue par basculement des eaux dans le canal de la branche de Charance interviendrait quant à lui entre le 15 juillet et le 20 septembre.

Le déstockage de la retenue en vue de l'utilisation des eaux vers l'aval de l'ouvrage de D'est envisagé à partir du 15 juillet avec un écoulement gravitaire de la retenue vers le canal de la branche de Charance.

La durée de sollicitation de la retenue vis-à-vis de son déstockage est donc adoptée sur une période de **67 jours**.

Durant cette période, le débit moyen (ou fictif) continue est donc de : 893 000 m^3 / 67 jours / 86 400 secondes = 154 l/s, ce qui correspond également aussi à un débit de pointe de 308 l/s (un débit de pointe étant sollicité pour que, additionné à un débit provenant du Drac, les eaux puissent être livrées en queue du canal de la branche de Charance).

2.2.2.6 Conclusion technique

Sauf caractéristiques environnementales majeures, ce projet de réserve de substitution portant le numéro 2 semble présenter de nombreux avantages, dont principalement un volume d'eau stockable important ainsi qu'un éloignement modéré du projet avec les infrastructures hydrauliques existantes de l'ASA du Canal de Gap.

La dépense énergétique importante de ce projet constituera, avec la faible efficience sur le transport des eaux sur la branche de Charance, les principaux inconvénients de ce dernier.

2.2.3 Caractéristiques financières du projet n°2

2.2.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. <u>Retenue</u>

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 418 954,16 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	6 553 774,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	271 544,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	511 582,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 755 855,16 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 751 171,03 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 507 026,19 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **8 755 855 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	344 217,31 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	470 219,20 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	491 227,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	426 039,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**1 731 702,75 €**
T.V.A. 20,00 %	**346 340,55 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 078 043,30 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **1 731 702 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	881 361,23 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	2 787 831,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	614 043,60 €
TOTAL GENERAL H.T.	**4 283 236,43 €**
T.V.A. 20,00 %	**856 647,29 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 139 883,72 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **4 283 236 € HT**.

2.2.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	8 755 855 €
STATION DE POMPAGE	1 731 702 €
LIAISON HYDRAULIQUE	4 283 236 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 770 793 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	2 954 158 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	17 724 951 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **14 770 793 € H.T.** ou encore de 17 724 951 € T.T.C.

2.2.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°2 s'élèvent à 275 186 € HT[15].

2.2.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°2

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°2 s'élève à 0,538 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 14 770 793 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 47 562 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 322 748 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,631 €/m^3.

[15] Voir ANNEXE n°4

2.3 PROJET N°3 : RESERVE DE SAINT LAURENT

N° du site : 3

Nom : Saint Laurent

Commune d'implantation de la retenue : Saint-Laurent-du-Cros

Lieu-dit : Refuge de Napoléon

2.3.1 Données générales

2.3.1.1 Localisation du site

Le projet de retenue d'eau concerné est situé à une distance de l'ordre de 6,8 km à vol d'oiseau au nord-est de Gap. Il est aussi situé à proximité de la RD 944, sur la droite lorsque l'on se dirige en direction de Gap, et quelques centaines de mètres en aval du refuge du col de Manse (refuge Napoléon).

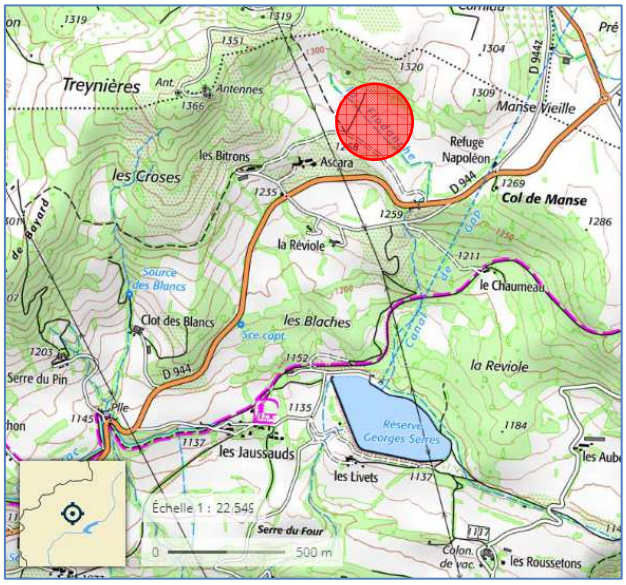


Figure 42 : Localisation de la retenue correspondant au site n°3 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.3.1.2 Délimitation du bassin versant

La superficie du bassin versant (de l'ordre de 0,52 km^2) correspondant à ce projet de réserve est très insuffisante pour envisager le remplissage de la retenue depuis les seules eaux d'écoulement de l'impluvium.

Il y aurait donc lieu de prévoir une alimentation en eau de la retenue par pompage.

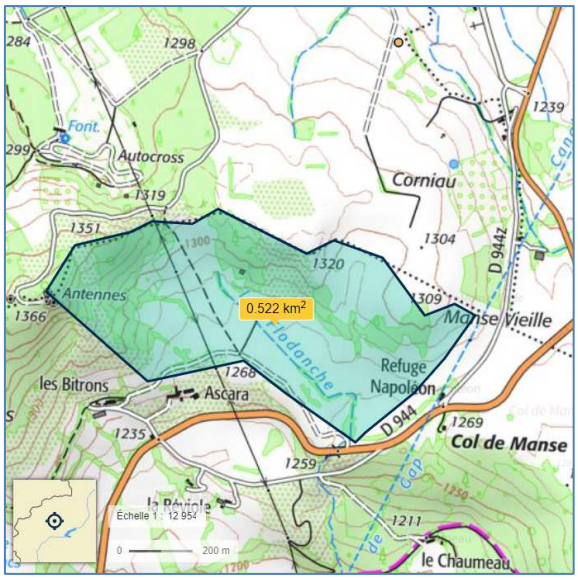


Figure 43 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°3 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.3.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 0,223 km^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : moraines glaciaires.

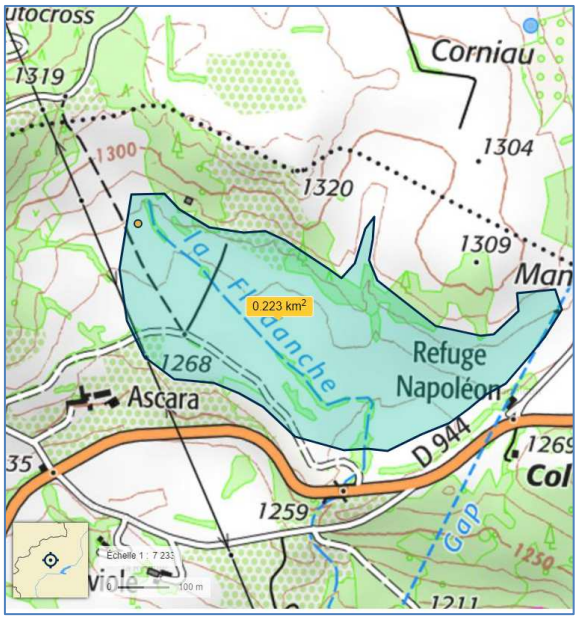


Figure 44 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°3 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

La superficie du plan d'eau est estimée à environ 22 ha, pour une longueur de digue de l'ordre de 500 ml. Les sols sont à ce jour principalement occupés par des pâturages. Il a été observé des plantes hygrophiles spécifiques de zones humides. Cet aspect relatif aux zones humides est cependant écarté dans la cadre de cette étude puisqu'une étude d'inventaire est en cours spécifiquement à ce sujet.

2.3.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

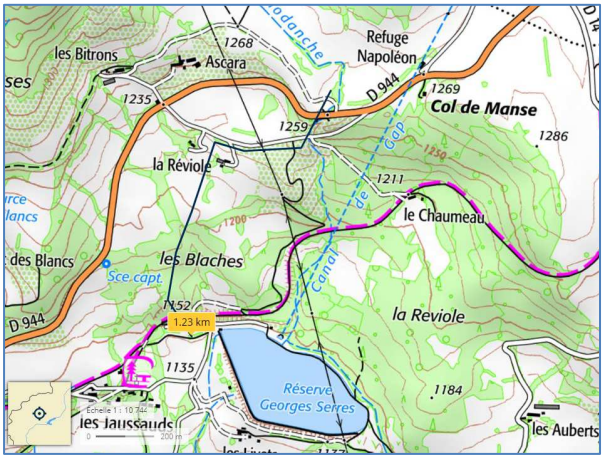


Figure 45 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°3 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

Le tronçon de canalisations nécessaire pour assurer le remplissage de la retenue à partir des eaux du canal de la branche de Charance serait long de 1,4 km environ et implanté comme le présente l'extrait de plan IGN proposé ci-dessus.

2.3.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

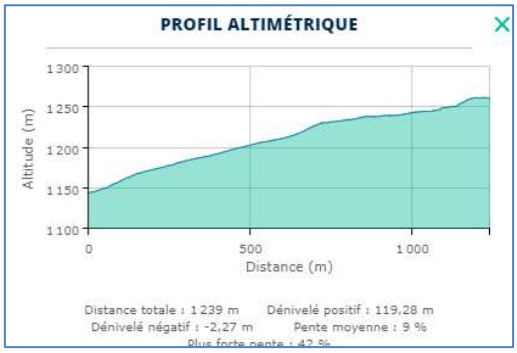


Figure 46 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°3 (source : Géoportail)

Le profil altimétrique de la liaison projetée ne met pas en avant de difficulté particulière.

2.3.2 Caractéristiques techniques du projet

2.3.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le site est situé à une altitude moyenne de 1 270 m NGF. La digue aurait pour origine le pied d'un tertre visible sur la carte IGN calé à la cote 1 309 m NGF et se déploierait plus ou moins parallèlement à la RD 944 en se maintenant à une distance de 80 m environ, ceci en raison de la présence d'une bande de terre qui borde cette route départementale, puis d'une haie d'arbres, et enfin d'une ligne électrique en 20 000 volts.

Le site se présente de manière plutôt favorable avec un bassin d'environ 0,5 km², ceci constituant un avantage au regard du dimensionnement de l'évacuateur de crue.

La construction d'un barrage viendra obturer les écoulements naturels des eaux de la Flodanche tels qu'ils se présentent aujourd'hui. Il est à noter la présence de la RD 944 immédiatement en aval du projet de digue.

Ces éléments conduisent à proposer dans le cadre de ce scénario une digue d'une hauteur de l'ordre de 7,50 m avec un niveau d'eau utile de l'ordre de 6,00 m.

L'examen hydrologique du site fait apparaître que la retenue domine le barrage des Jaussauds situé en contrebas, à une distance d'environ 907 m et à une altimétrie inférieure de 130 m.

La présence de la réserve des Jaussauds en contrebas est de nature à remettre en cause le projet de stockage de la Flodanche, ceci puisque les calculs hydrologiques conduiront à relever l'incapacité de l'évacuateur des Jaussauds à faire face à l'arrivée des eaux du barrage supérieur en cas de rupture de celui-ci.

Les conditions de modification de l'ouvrage des Jaussauds ne se présentent pas favorablement, ceci puisque l'ASA du Canal de Gap a réalisé, il y a moins de 15 ans, les travaux de mise en conformité du déversoir de crue du barrage des Jaussauds, lui permettant désormais d'évacuer une crue de 26 m^3/s (ce qui correspond à une crue de période de retour 10 000 ans).

Sur la base de ces éléments, l'ASA du Canal de Gap ne peut donc pas envisager sérieusement la reprise de l'ensemble de ses ouvrages hydrauliques existants, ce qui pourrait d'ores et déjà conduire à écarter la faisabilité technique de ce projet de réserve n°3.

2.3.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 260 m NGF

Capacité de la retenue : 1 320 000 m^3

Longueur de la digue : 860,00 ml

Hauteur de la digue : 9,50 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 416 670 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve de Saint Laurent : avec un bassin versant d'environ 0,52 km^2, le débit de crue a été estimé à environ 9,60 m^3/s en période de retour décamillénal.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 24 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 1 000 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 800.

2.3.2.3 La station de pompage

La hauteur géométrique entre le niveau du projet de la retenue de substitution (de 1 260 m NGF) et celle du canal de la branche de Charance (de 1 140 m NGF environ) conduit au besoin d'une station de pompage capable de compenser une hauteur géométrique de 120 m auquel s'ajoutent les pertes de charge (sur un linéaire de 1 353 m environ) pour 33 m, soit une HMT de 153 m de CE.

Le débit de la station de pompage projetée pour le remplissage de ce projet de retenue est donné comme suit : 1 320 000 m^3 à refouler durant 67 jours (pour le remplissage de la retenue), soit 14 883 m^3/j, ou encore 159 L/s.

En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°3 :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
    - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
    - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

Caractéristiques de la station de pompage :

- Débit : 159 L/s
- HMT : 153 m CE
- 3 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 280 kW
- Pm : 326 kW
- Pt : 400 kVA

2.3.2.4 La liaison hydraulique

Au-delà de la Hauteur Manométrique Totale de 153 m, il faut prendre en compte, et ce pour la définition du diamètre de la canalisation de liaison hydraulique, le débit de restitution dans le canal de la branche de Charance. Il est adopté pour un débit de pointe de 308 L/s ce qui confère un diamètre de la canalisation à envisager de 600 mm.

La station de pompage serait située à proximité de la réserve des Manes de sorte à regrouper les installations techniques en un même et unique secteur, mais aussi compte-tenu de la maîtrise foncière par l'ASA du Canal de Gap ainsi que de la présence d'une ligne en 20 000 volts.

Le linéaire global de la liaison hydraulique correspondant au projet de réserve a été déterminé à environ 1 400 ml.

2.3.2.5 *Principe de fonctionnement hydraulique du système*

Le principe de fonctionnement dans le cadre de ce projet de réserve est similaire aux projets n°1 et n°2 et peut se résumer comme suit :

- La période de remplissage est considérée du 01/04 au 15/07, soit 106 jours ;
- Durée du pompage de 97 jours ;
- Date maximale de fin de remplissage 15 juillet ;
- Durée maximale de déstockage : 67 jours, à compter du 15 juillet et jusqu'au 20 septembre ;
- Débit fictif continue de déstockage : 1 320 000 m^3 / 67 jours / 86 400 secondes = 228 L/s, ce qui correspond également aussi à un débit de pointe de 456 L/s.

2.3.2.6 *Conclusion technique*

Bien que présentant de nombreux atouts techniques, la faisabilité de ce projet est remise en cause par la présence en contrebas de la réserve des Jaussauds, et par l'inadéquation de l'évacuateur de crue pour permettre d'évacuer la crue décamillénale sur la retenue des Jaussauds cumulée à la rupture du barrage en projet sur la Flodanche.

2.3.3 Caractéristiques financières du projet n°3

2.3.3.1 *Estimation des travaux d'investissement*

A1. <u>Retenue</u>

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	2 321 583,78 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	11 911 770,65 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	282 334,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	477 919,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 993 607,43 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 998 721,49 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**17 992 328,92 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **14 993 607 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	417 240,05 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	574 813,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	751 047,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	610 597,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 353 697,79 €**
T.V.A. 20,00 %	**470 739,56 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 824 437,35 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **2 353 697 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	703 076,57 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	194 718,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	2 235 092,76 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	280 368,36 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 413 255,69 €**
T.V.A. 20,00 %	**682 651,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 095 906,83 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **3 413 255 € HT**.

2.3.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	14 993 607 €
STATION DE POMPAGE	2 353 697 €
LIAISON HYDRAULIQUE	3 413 255 €
TOTAL GENERAL H.T.	**20 760 559 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	4 152 111 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	24 912 670 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **20 760 559 € H.T.** ou encore de 24 912 670 € T.T.C.

2.3.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°3 s'élèvent à 438 766 € HT[16].

2.3.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°3

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°3 s'élève à 0,476 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 20 760 559 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 66 849 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 505 615 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,549 €/m^3.

[16] Voir ANNEXE n°4

2.4 PROJET N°4 : RESERVE DE PUYMONBEAU

N° du site : 4

Nom : Puymonbeau

Commune d'implantation de la retenue : Gap

Lieu-dit : Peyre d'Ocelle

2.4.1 Données générales

2.4.1.1 Localisation du site

Le site concerné est situé à environ 3 km au nord de la ville de Gap, sous la RD 944.

Le projet de réserve de Puymonbeau est localisé à quelques centaines de mètres du hameau de Villarobert. Ce projet est situé à la cote de 1 000 m NGF environ, et sous la RD 944 qui s'oriente vers les communes de Saint-Jean-Saint-Nicolas, Orcières, Ancelle, etc.

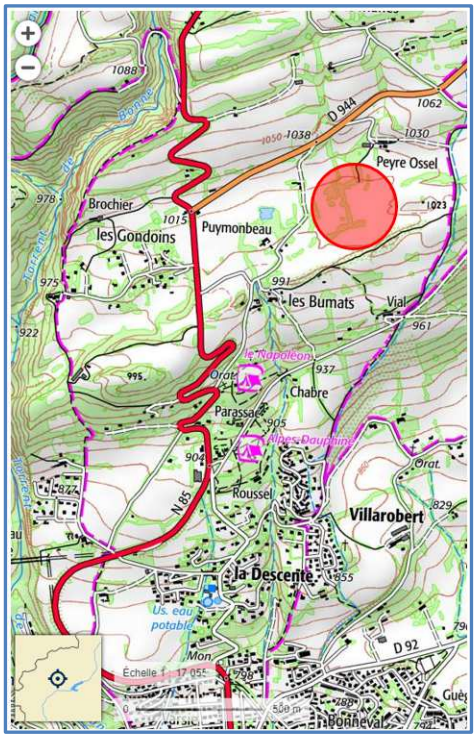


Figure 47 : Localisation de la retenue correspondant au site n°4 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.4.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant couvre une superficie de l'ordre de 1,36 km^2. A noter qu'il inclut à la fois le canal de la branche de Charance et la réserve d'eau des Manes.

La dépression naturelle n'est pas traversée par un cours d'eau ce qui constitue un avantage au sens écologique mais aussi au regard de la dimension réduite du bassin versant et des aménagements qui en découleront.

L'alimentation en eau du projet de retenue doit donc se faire à partir des eaux du Drac depuis le canal de la branche de Charance qui domine ce projet.

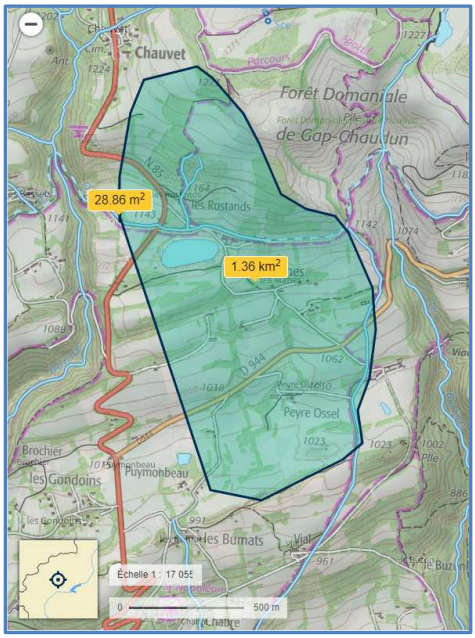


Figure 48 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°4 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.4.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 71 000 m^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles sur moraines glaciaires.

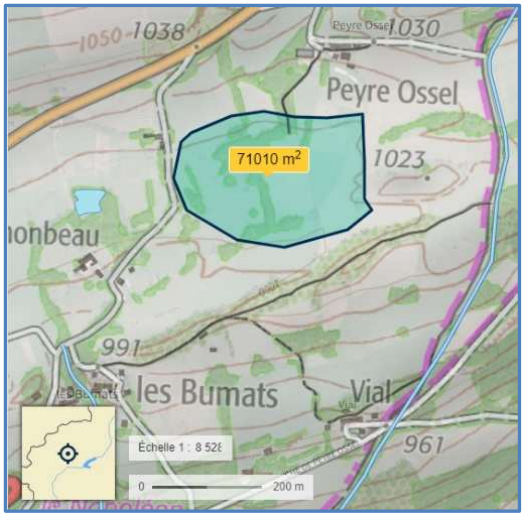


Figure 49 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°4 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

Dans le cas de ce projet de réserve, la superficie du plan d'eau serait de l'ordre de 71 000 m^2.

Le plan d'eau et les ouvrages hydrauliques associés impacteraient une surface aujourd'hui totalement occupée par des terres agricoles.

2.4.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

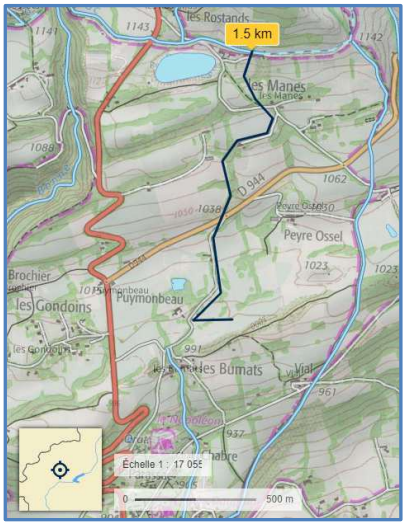


Figure 50 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°4 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

L'implantation de la liaison hydraulique ne pose pas de difficulté particulière. Sa longueur est estimée à 1 650 ml environ.

2.4.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

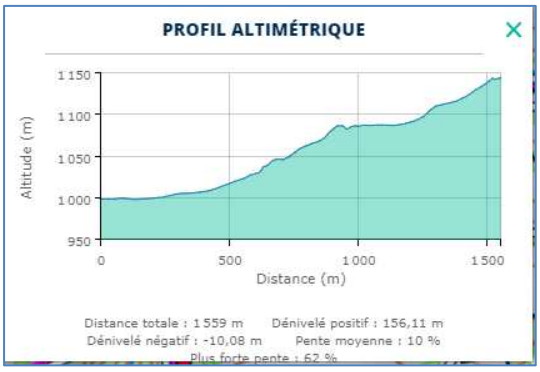


Figure 51 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°4 (source : Géoportail)

Le profil en long est peu accidenté et se caractérise globalement par deux profils de pentes.

2.4.2 Caractéristiques techniques du projet

2.4.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le projet de retenue est situé sur la commune de Gap. Il serait situé à droite de la RN 85 en se dirigeant vers le Champsaur au niveau du lieu-dit « Puymombeau ». Le projet serait aussi situé sous le canal de la branche de Charance avec une dénivelée entre les deux points de l'ordre de 90 m de hauteur.

Le calcul des pertes de charge entre ce projet de réservoir et le canal de la branche de Charance s'élève à environ 25 m, ce qui porte à environ 115 m la HMT.

Le volume d'eau de la retenue est significatif puisqu'estimé à environ 560 000 m^3.

Il faut faire remarquer que le bassin versant inclus le canal d'irrigation de la branche de Charance ce qui implique, en cas d'évènements climatiques et de fortes pluviométries, de prendre en considération la possibilité de rupture de ce canal et l'alimentation du bassin versant associé à ce projet par les arrivées « droite » et « gauche » du canal de la branche de Charance, soit correspondant à un débit d'environ 4 m^3/s.

Sur le bassin versant, nous retenons également la présence de la réserve d'eau des Manes qui totalise un volume de l'ordre de 154 000 m^3. Les calculs hydrologiques du déversoir de crues du projet de réserve de Puymonbeau doivent donc aussi prendre en compte la rupture du barrage des Manes et son évacuation par les ouvrages hydrauliques que sont : l'évacuateur de crues, le coursier, le bassin de dissipation.

Il peut d'ores et déjà être noté que ces caractéristiques hydrologiques sont de nature à compromettre la faisabilité de ce projet n°4.

Pour ce qui concerne les évacuations des eaux, il faut noter l'absence de lit naturel du cours d'eau sur le site. Seul le torrent du Buzon est présent à proximité, mais à un niveau de 70 à 80 mètres plus bas sous le projet de réservoir. A ce jour aucune liaison hydraulique naturelle n'existe avec ce torrent. Le projet devra donc prendre en considération le besoin de création d'un chenal de transfert des eaux, depuis l'évacuateur de crues jusqu'au torrent du Buzon, puis les chutes successives permettant de rejoindre le lit du cours d'eau.

Ces différentes dispositions contraindront les aménagements hydrauliques d'évacuation des crues qui seront à la fois très largement dimensionnés et particulièrement complexes à réaliser.

Dans le cadre de la présente étude, il a toutefois été fait le choix de poursuivre et d'approfondir l'examen technique de ce projet de réserve n°4.

2.4.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 063,50 m NGF

Capacité de la retenue : 560 000 m^3

Longueur de la digue : 500 ml

Hauteur de la digue : 11 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 240 000 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve de Puymonbeau : avec un bassin versant d'environ 1,36 km^2, le débit de crue a été estimé à 29,0 m^3/s en période de retour décamillénal. Ces valeurs prennent en compte les apports d'eau qui proviendraient potentiellement de la rupture du canal de la branche de Charance à son plein débit (et pour les tronçons amont et aval à la rupture), soit un débit de 4,0 m^3/s. Il faut aussi ajouter le débit correspondant à la rupture de la retenue des Manes dont il est considéré que les 150 000 m^3 seraient libérés en 04h00, soit un équivalent en débit de l'ordre de 35,0 m^3/s.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 10 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 430 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 600.

2.4.2.3 La station de pompage

La différence entre le niveau de la retenue et le niveau du canal de la branche de Charance est de l'ordre de 140 m. Si l'on tient compte des pertes de charge (estimées à environ 20 m), la Hauteur Manométrique Totale (HMT) de refoulement serait de l'ordre de 165 m de CE.

<u>En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°4</u> :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

<u>Caractéristiques de la station de pompage</u> :

- Débit : 193 L/s
- HMT : 140 m CE
- 2 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 312 kW
- Pm : 362 kW
- Pt : 400 kVA

2.4.2.4 La liaison hydraulique

A l'exception du fonçage à réaliser sous la RD 944, la construction du réseau ne pose a priori aucune difficulté particulière.

Pour mémoire, la longueur de la liaison hydraulique est estimée à 1 650 ml environ. Celle-ci sera construite en matériau fonte et en DN 400.

2.4.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

La période de remplissage projetée pour ce projet de réserve est identique aux projets de réserves précédemment présentés.

La station de pompage sera sollicitée pour le déstockage de la retenue vers le canal de la branche de Charance, canal qui transportera ensuite les eaux vers l'aval jusqu'au « Point A » situé en commune de La Roche-des-Arnauds.

2.4.2.6 Conclusion technique

Ce projet de réserve n°4 ne présente pas d'inconvénients majeurs mais plutôt plusieurs inconvénients qui se cumulent.

En premier lieu, nous notons que le projet de retenue est dominé par la réserve des Manes, ce qui impliquerait de dimensionner le déversoir de crues, le coursier et le brise charge en prenant en compte l'onde de rupture de la retenue des Manes.

En deuxième lieu, le projet nécessiterait de créer un exutoire également dimensionné en prenant en compte la réserve des Manes pour évacuer les eaux du déversoir, et surtout gérer leur accompagnement vers le lit du torrent du Buzon. Le Buzon étant sur ce secteur particulièrement profond, ceci impliquera des ouvrages d'art et des chutes à aménager de grandes dimensions, de même pour l'accompagnement des eaux jusque dans le lit de ce torrent.

Le projet de réserve présente une capacité de stockage « moyenne » en comparaison aux autres sites potentiels étudiés. Les eaux devront être pompées sous environ 165 m de HMT, ce qui est globalement supérieur à la moyenne des différents projets étudiés, induisant par la même des frais de fonctionnement relativement importants.

Les eaux seront pompées et refoulées vers le canal de la branche de Charance, soit avec un calcul de dimensionnement de 67 jours (au lieu de 97 jours pour les projets de retenues situés au-dessus de ce même canal), ce qui impliquera un plus grand dimensionnement des infrastructures, et donc un coût plus important vis-à-vis de la station de pompage.

2.4.3 Caractéristiques financières du projet n°4

2.4.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 322 206,50 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	6 759 976,60 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	110 344,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	474 532,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 667 059,60 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 733 411,92 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 400 471,52 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **8 667 059 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	378 279,48 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	317 284,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	850 597,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	382 875,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**1 929 035,72 €**
T.V.A. 20,00 %	**385 807,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 314 842,87 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **1 929 035 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	551 846,63 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	99 372,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 681 155,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	342 920,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 675 294,63 €**
T.V.A. 20,00 %	**535 058,93 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 210 353,56 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **2 675 294 € HT**.

2.4.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	8 667 059 €
STATION DE POMPAGE	1 929 035 €
LIAISON HYDRAULIQUE	2 675 294 €
TOTAL GENERAL H.T.	**13 271 388 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	2 654 277 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	15 925 665 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **13 271 388 € H.T.** ou encore de 15 925 665 € T.T.C.

2.4.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°4 s'élèvent à 336 203 € HT[17].

2.4.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°4

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°4 s'élève à 1,325 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 13 271 388 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 42 734 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 378 937 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 1,494 €/m^3.

[17] Voir ANNEXE n°4

2.5 PROJET N°5 : RESERVE DE CHAMP OCELLE

N° du site : 5

Nom : Champ Ocelle

Commune d'implantation de la retenue : Avançon et La Bâtie-Vieille

Lieu-dit : Champ Ocelle

2.5.1 Données générales

2.5.1.1 Localisation du site

Le projet est situé sur la commune de La Bâtie-Vieille au sud / sud-est du cœur du village et à environ 1 km de distance à vol d'oiseau de celui-ci.

Le plan d'eau de la retenue projetée serait situé en partie sur la commune d'Avançon et en partie sur celle de La Bâtie-Vieille.

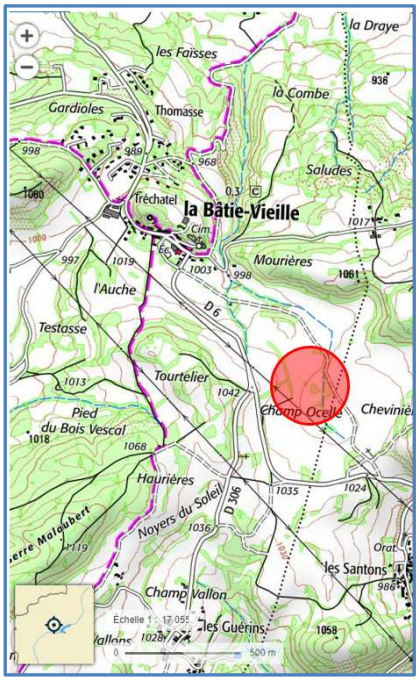


Figure 52 : Localisation de la retenue correspondant au site n°5 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.5.1.2 Délimitation du bassin versant

La superficie du bassin versant est de l'ordre de 1,1 km^2. La topographie y est douce avec une dénivelée de moins de 80 m entre le sommet du bassin et son point bas.

Cette superficie globale ne permet pas de pouvoir envisager une contribution du remplissage par les eaux météoriques. Aussi, ce projet sera-t-il également alimenté en eau par le Drac.

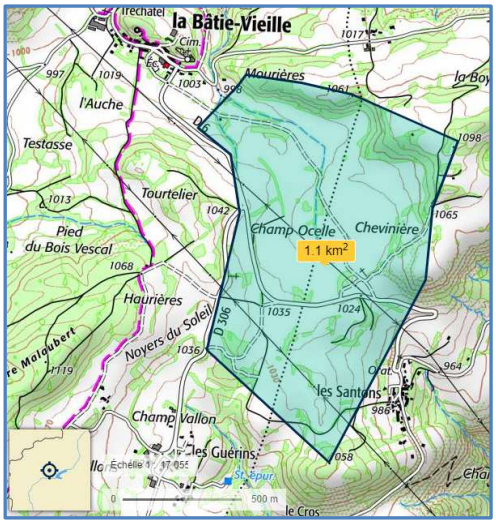


Figure 53 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°5 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.5.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 76 970 m^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles sur moraines glaciaires.

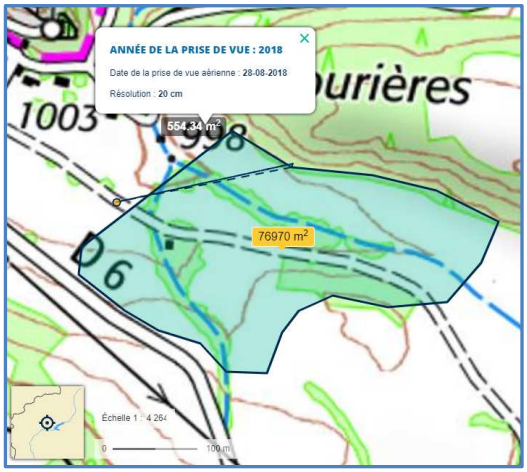


Figure 54 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°5 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.5.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte



Figure 55 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°5 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

La liaison hydraulique est particulièrement complexe à établir pour ce projet de réserve. Elle présente en effet un linéaire important (puisque de près de 8,3 km) ainsi qu'un diamètre important (DN 600), ce qui s'explique par la capacité de stockage élevée de la retenue en projet.

La canalisation devra franchir plusieurs cours d'eau, une voie ferrée, une route nationale et plusieurs voies départementales (sous fonçages).

Ces travaux impliquent des coûts très importants. Par ailleurs, si le niveau de départ est calé à 1 010 m NGF, et celui d'arrivé à 1 140 m NGF, la liaison hydraulique projetée passera par un point bas (cours d'eau de la Luye) à la cote 800 m NGF. Ceci placerait alors la canalisation de desserte sous une charge de 340 m de CE (ou 34 bars) environ.

Avec une telle charge et un diamètre de canalisations en DN 600, le matériau fonte n'est donc plus utilisable, et seul le matériau acier serait susceptible de répondre aux besoins de construction du réseau sur les parties basses de ce dernier.

Le choix de brides et autres pièces de raccordement en PN 40 ne laisserait le cas échéant que peu de marge de sécurité sur un tel ouvrage hydraulique, et il serait alors préférée la norme faisant référence à la classe de pression en PN 63. Ces contraintes techniques induiront de ce fait des coûts très important de construction des infrastructures hydrauliques.

2.5.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

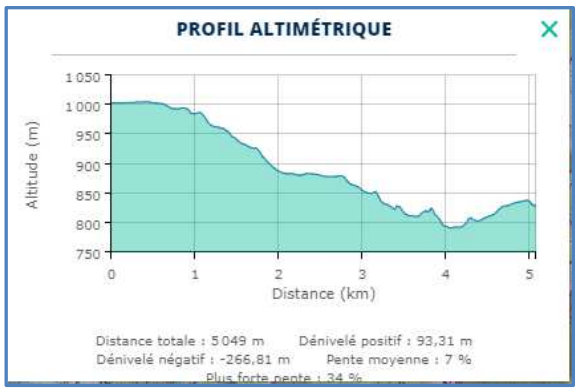


Figure 56 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°5 (source : Géoportail)

La topographie rencontrée s'avérant particulièrement accidentée, celle-ci imposera un nombre important de chambres de ventousage / dégazage ainsi que plusieurs points de vidanges.

2.5.2 Caractéristiques techniques du projet

2.5.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le site naturel de Champ Ocelle est caractérisé par une dépression qui marque clairement le territoire. Cette dépression naturelle est régulière et très avantageuse pour une finalité de stockage de ressource en eau.

Avec une capacité en volume de stockage de 1 620 000 m^3 et une digue d'une longueur d'environ 171 ml, le site présente des caractéristiques de stockage très favorables. Néanmoins, ce même site met aussi en évidence une agriculture particulièrement développée et organisée (les sols sont d'ailleurs classés sur le PLU de la commune de La Bâtie-Vieille).

La réalisation de la digue de la réserve constituerait un ouvrage relativement aisé à construire, ceci avec une longueur d'ouvrage de fermeture de moins de 300 ml et une hauteur de digue de l'ordre de 11 m.

Le niveau altimétrique de la réserve, soit de 1 008 m NGF, serait compatible en matière de hauteur de refoulement avec le niveau du canal de la branche de Charance calé à 1 140 m NGF.

Avec un linéaire de liaison hydraulique de l'ordre de 8 kml, le projet de réserve de Champ Ocelle apparait donc relativement éloigné du canal de la branche de Charance, ce qui renchérirait notamment le cout du projet global de manière significative.

Une fois les eaux basculées dans le canal de la branche de Charance, ces dernières seront ensuite transportées gravitairement sur un linéaire d'environ 13 103 ml en direction du « Point A », ce qui aura pour effet de faire baisser l'efficience globale du système hydraulique lié à ce projet de réserve.

2.5.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 009 m NGF

Capacité de la retenue : 1 620 000 m^3

Longueur de la digue : 171 ml

Hauteur de la digue : 11 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 140 000 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve de Champ Ocelle : avec un bassin versant d'environ 1,1 km^2, le débit de crue a été estimé à 25 m^3/s en période de retour décamillénal.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 10 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 750 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 1 200.

2.5.2.3 La station de pompage

Le dimensionnement de la station de pompage reste raisonnable en raison de l'altitude du projet de réserve qui conduit à une HMT de 167 m CE environ. Le pompage sera composé de 4 groupes en parallèle et régulés par niveaux échelonnés.

En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°5 :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
    - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi) A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
    - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

Caractéristiques de la station de pompage :

- Débit : 560 L/s
- HMT : 167 m CE
- 3 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 1 079 kW
- Pm : 1 254 kW
- Pt : 1 600 kVA

2.5.2.4 La liaison hydraulique

Les principales caractéristiques de la liaison hydraulique projetée ont été présentées précédemment dans ce rapport au **sous-chapitre 2.5.1.4** relatif à l'implantation de la canalisation de desserte. Nous retiendrons que l'ouvrage de liaison hydraulique serait dans le cas de ce projet de réserve disproportionné au regard des enjeux, et qu'il pénaliserait fortement l'économie du projet puis, à plus long terme, l'exploitation des infrastructures hydrauliques potentielles.

La liaison hydraulique concernée par ce projet de réserve n°5 correspondrait à un linéaire d'environ 8,3 km et à un diamètre envisagé pour du DN 600.

2.5.2.5 *Principe de fonctionnement hydraulique du système*

Sur le principe de fonctionnement hydraulique, il est considéré que le remplissage de la retenue s'établit depuis le canal de la branche de Charance avec un écoulement gravitaire, ceci sur une durée maximale de 97 jours (soit du 01 avril au 15 juillet, avec sur cette période 10 jours considérés de contraintes techniques telles que par exemple : eaux trop turbides, anomalies sur réseaux, etc.).

Le déstockage de la retenue et l'utilisation des eaux des terrains souscrits vers l'aval de la réserve de D'sont envisagés à partir du 15 juillet avec un pompage plus ou moins soutenu selon les caractéristiques hydrologiques de l'année considérée, selon également les conditions d'organisation du service des tours d'eau et des restrictions possiblement appliquées.

La durée de sollicitation de la retenue et de déstockage est adoptée sur une période de 67 jours.

Le débit moyen (ou débit fictif continu) sur cette période serait donc de : 1 620 000 m^3 / 67 jours / 86 400 secondes = 279 l/s (et correspondant aussi à un débit de pointe de 558 l/s).

2.5.2.6 *Conclusion technique*

Ce projet est pénalisé par le linéaire important de la canalisation de liaison hydraulique. Parmi les contraintes, il faut également relever que les eaux livrées par la liaison doivent ensuite être transportées sur les 13 km du canal de la branche de Charance peu efficiente.

2.5.3 Caractéristiques financières du projet n°5

2.5.3.1 *Estimation des travaux d'investissement*

A1. <u>Retenue</u>

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 630 800,76 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	7 967 683,10 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	551 388,50 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	371 605,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**10 521 477,36 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 104 295,47 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**12 625 772,83 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **10 521 477 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	864 837,22 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	710 440,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 929 367,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	1 483 968,64 €
TOTAL GENERAL H.T.	**4 988 613,36 €**
T.V.A. 20,00 %	**997 722,67 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 986 336,03 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **4 988 613 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	5 871 787,45 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 046 598,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	16 999 431,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	4 717 344,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**28 635 161,05 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 727 032,21 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**34 362 193,26 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **28 635 161 € HT**.

2.5.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	10 521 477 €
STATION DE POMPAGE	4 988 613 €
LIAISON HYDRAULIQUE	28 635 161 €
TOTAL GENERAL H.T.	**44 145 251 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	8 829 050 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	52 974 301 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **44 145 251 € H.T.** ou encore de 52 974 301 € T.T.C.

2.5.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°5 s'élèvent à 1 040 906 € HT[18].

2.5.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°5

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°5 s'élève à 0,820 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 44 145 251 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 142 148 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 1 183 054 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,932 €/m^3.

[18] Voir ANNEXE n°4

2.6 PROJET N°6 : RESERVE DE LA MOUTOUSE

N° du site : 6

Nom : La Moutouse

Commune d'implantation de la retenue : Rambaud

Lieu-dit : La Moutouse

2.6.1 Données générales

2.6.1.1 Localisation du site

Le projet se situe sur la commune de Rambaud, au sud du lieu-dit « Les Trousses ».

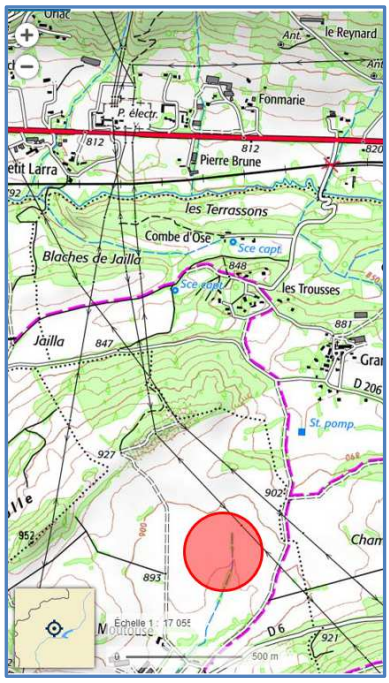


Figure 57 : Localisation de la retenue correspondant au site n°6 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.6.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant associé à ce projet de réserve couvre une superficie d'environ 1,35 km^2.

Cette superficie globale ne permet pas d'envisager une contribution au remplissage via les eaux météoriques alimentant l'impluvium. L'alimentation de ce projet de retenue devra donc s'étudier également à partir des eaux du Drac.

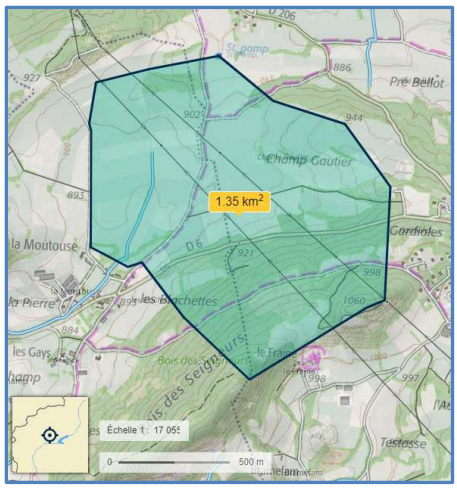


Figure 58Figure 59 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°6 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.6.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 0,192 km^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles de qualité posés sur moraines avec présence de quelques colluvions.

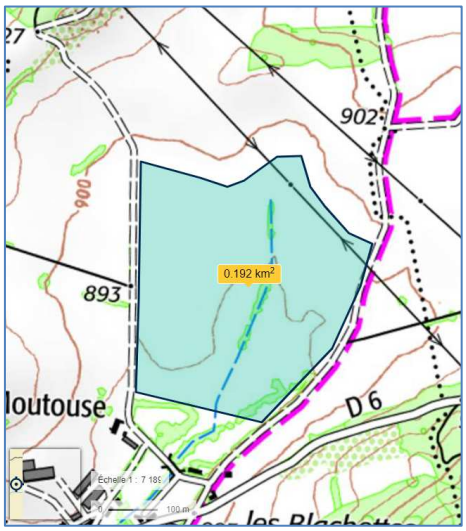


Figure 60 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°6 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.6.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

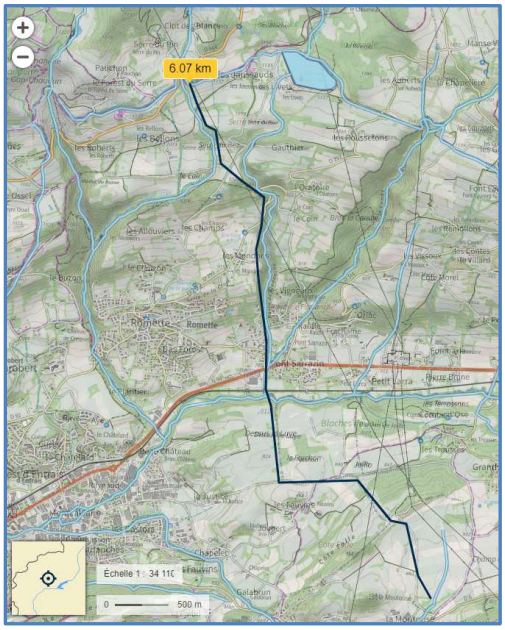


Figure 61 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°6 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

La liaison hydraulique aurait une double fonction. Durant la période des hautes eaux du Drac, il serait demandé à la liaison hydraulique d'assurer le rôle de remplissage du réservoir de la Moutouse d'un volume de 1 140 000 m^3.

En période d'étiage, les eaux du réservoir de la Moutouse seraient basculées sur le canal de la branche de Charance moyennant le fonctionnement des stations de pompage.

Partant du site de la Moutouse, la canalisation est orientée vers le nord, légèrement inclinée vers le nord-ouest. Les principales difficultés rencontrées correspondent au talus important qui domine le cours d'eau de la Luye, puis le franchissement de ce cours d'eau lequel, pourra être envisagé moyennant un syphon aérien. Immédiatement après le franchissement de la Luye, il conviendra de passer sous la voie ferrée, ce qui impliquera sur le plan technique l'installation d'un fourreau en acier blindé complété par une butée amont et aval (ceci conformément aux prescriptions SNCF).

Après une centaine de mètres de distance, il conviendra de franchir la Route Nationale n°94, de nouveau à l'appui d'un dispositif de fonçage. La canalisation va ensuite plus ou moins remonter parallèlement au talweg de la Flodanche qui sera maintenue du côté droit, puis la canalisation pourra se déverser dans le canal de la branche de Charance un peu en aval du hameau des Jaussauds. Un ouvrage brise charge sera à construire de sorte à pouvoir restituer les eaux dans le canal en terre, sans endommager ce dernier.

2.6.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique



Figure 62 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°6 (source : Géoportail)

Le profil altimétrique de la liaison hydraulique se caractérise par un niveau de départ du réservoir de la Moutouse aux environs de la cote 820 m NGF pour livrer les eaux à la cote 1 140 m NGF (canal de la branche de Charance). Tout au long de l'implantation de la canalisation, il conviendra d'installer des ventouses sur les points hauts et des vidanges bas. Compte-tenu du linéaire de canalisations important, le devis prévoit un nombre de chambres de vannes suffisant de sorte à pouvoir sectoriser cette canalisation de diamètre important.

2.6.2 Caractéristiques techniques du projet

2.6.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le projet de réserve d'eau de la Moutouse est situé sur la commune de Rambaud et immédiatement au nord du hameau de la Moutouse. Ce projet nécessiterait la construction d'une digue longue de 511 ml environ et haute de 13,00 m. Le bassin versant associé à cette retenue est de l'ordre de 1,35 km², ce qui conduirait à la réalisation d'un évacuateur de crues aux dimensions raisonnables.

L'altitude du projet de retenue serait de l'ordre de 900 m NGF, pour un refoulement des eaux qui devra être opéré jusqu'à la cote de 1 140 m NGF, soit une hauteur géométrique de 240 m de CE. Si l'on considère les pertes de charge estimées à 35 m, la hauteur manométrique totale serait alors d'environ 275 m de CE.

Cette valeur de HMT apparait relativement importante compte-tenu de la dépense énergétique prévisible (station de pompage de refoulement des eaux de la réserve vers le canal de la branche de Charance), dépense qui pourrait intervenir en contradiction et être fortement impactante au regard de la valeur ajoutée modeste que l'eau permet d'apporter sur les types de productions agricoles locales constatées à ce jour, et que sont principalement le foin ainsi que les céréales.

Le site se caractérise par une superficie très plane, ce qui conduit à une perte de surface agricole importante (puisque de 19 ha) pour une contenance en volume de la retenue de 1 140 000 m^3.

L'atout majeur de ce projet réside dans sa contenance importante, tandis que les contraintes associées, fortes et prévisibles, sont principalement le coût de la liaison hydraulique projetée et celui correspondant à la dépense énergétique.

2.6.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 915 m NGF

Capacité de la retenue : 1 140 000 m^3

Longueur de la digue : 511 ml

Hauteur de la digue : 13 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 170 000 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve de la Moutouse : avec un bassin versant d'environ 1,35 km^2, le débit de crue a été estimé à 22 m^3/s en période de retour décamillénal.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 21 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 1 700 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 1 400.

2.6.2.3 La station de pompage

Il s'agit d'une station de pompage importante au regard des autres projets, ceci en raison de la hauteur géométrique de refoulement et de la longueur de la canalisation, qui conduisent à une hauteur manométrique totale de 290 m de CE pour un débit de 400 L/s.

La station de pompage sera composée de 4 pompes pour assurer le fonctionnement de l'installation, plus un pompage de secours.

La station de pompage sera implantée au pied du barrage et refoulera les eaux jusqu'au canal de la branche de Charance, à proximité du site situé en aval du hameau des Jaussauds.

<u>En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°6</u> :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement ®
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi)
    A cette puissante moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

<u>Caractéristiques de la station de pompage</u> :

- Débit : 400 L/s
- HMT : 290 m CE
- 4 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 1 338 kW
- Pm : 1 575 kW
- Pt : 2 000 kVA

2.6.2.4 La liaison hydraulique

La liaison hydraulique concernée par ce projet de réserve n°6 correspondrait à un linéaire d'environ 6 670 ml et à un diamètre envisagé pour du DN 600.

2.6.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

Le projet de réserve sera alimenté en eau en vue de son remplissage pendant la période de fonte du manteau neigeux et occasionnellement durant les périodes automnales. Au cours de la période d'étiage et d'insuffisance de ressource en eau sur le périmètre de l'ASA, les vannes du barrage seront alors ouvertes et la station de pompage mise en service. Les eaux seront refoulées depuis la réserve jusque sur le canal de la branche de Charance. Elles devront ensuite parcourir environ 12 km pour atteindre le « Point A » qui permet d'orienter les eaux vers le site de D'.

Il faut retenir que la hauteur manométrique importante et le transport des eaux par le canal de la branche de Charance sont susceptibles de conduire à des frais de fonctionnement importants, pour un rendement hydraulique faible.

2.6.2.6 Conclusion technique

Le projet de la Moutouse se caractérise par une réserve de très haute qualité et performante en matière de stockage d'eau ainsi que de montant de la dépense d'investissement. À l'inverse, le transfert des eaux est particulièrement coûteux avec un linéaire de canalisations de plus 6 km de long en DN 600 et le plus souvent en nature d'acier compte-tenu des fortes pressions observées sur l'ouvrage.

A ceci s'ajouteront des frais de pompage importants en raison de la forte HMT et une efficience relativement faible avec près de 5 L/s/km de pertes sur le canal de la branche de Charance.

Ce projet n'a, a priori, que peu de chance d'être révélé comme performant lors des procédures de notation.

2.6.3 Caractéristiques financières du projet n°6

2.6.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 891 390,18 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	8 365 606,60 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	280 852,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	601 705,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**11 139 553,78 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 227 910,76 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**13 367 464,53 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **11 139 553 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	703 494,87 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	566 813,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 545 467,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	908 202,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 723 977,61 €**
T.V.A. 20,00 %	**744 795,52 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 468 773,13 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **3 723 977 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	5 081 764,20 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 046 598,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	15 131 581,56 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	3 520 118,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**24 780 062,16 €**
T.V.A. 20,00 %	**4 956 012,43 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**29 736 074,59 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **24 780 062 € HT**.

2.6.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	11 139 553 €
STATION DE POMPAGE	3 723 977 €
LIAISON HYDRAULIQUE	24 780 062 €
TOTAL GENERAL H.T.	**39 643 592 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	7 928 718 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	47 572 310 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **39 643 592 € H.T.** ou encore de 47 572 310 € T.T.C.

2.6.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°6 s'élèvent à 1 272 047 € HT[19].

2.6.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°6

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°6 s'élève à 1,641 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 39 643 592 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 127 652 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 1 399 700 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 1,806 €/m^3.

[19] Voir ANNEXE n°4

2.7 PROJET N°7 : RESERVE DU PIED DE RAMBAUD

N° du site : 7

Nom : Pied de Rambaud

Commune d'implantation de la retenue : Rambaud

Lieu-dit : Ange

2.7.1 Données générales

2.7.1.1 Localisation du site

Le projet de réserve est situé à environ 3 km à l'est de la ville de Gap, et à un peu plus de 1 km au nord-ouest du village de Rambaud.

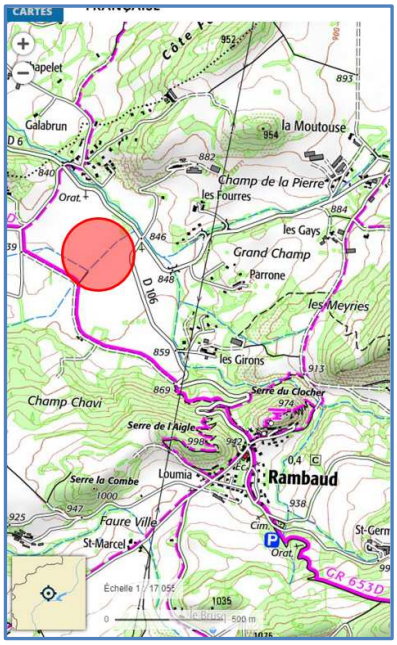


Figure 63 : Localisation de la retenue correspondant au site n°7 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.7.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant correspondant au projet de réserve couvre une superficie d'environ 0,5 km^2.

La topographie sur ce bassin versant est très plane avec quelques mètres seulement de dénivelée entre le point haut et le point bas de ce dernier.

Un petit ruisseau à écoulement intermittent est existant en amont du projet de retenue d'eau et est dénommé le « Riotord ». Le débit de ce ruisseau ne permettrait pas le cas échéant de remplir la retenue. Le projet de réserve sera donc alimenté depuis les eaux du Drac, et par la même canalisation que celle qui refoulera les eaux vers le canal de la branche de Charance.

Les sols du bassin versant et du site d'implantation projeté pour cette retenue sont des terrains profonds, plats, avec des cultures céréalières ou de fourrage en prairies non permanentes. La valorisation de la sole est marquée par une agriculture très implantée et paraissant prospère.

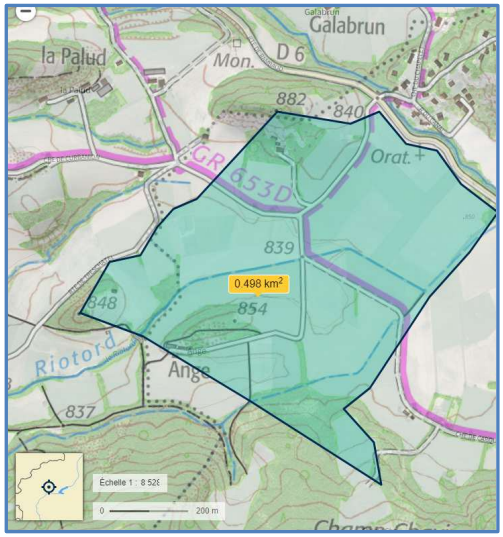


Figure 64 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°7 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.7.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 87 620 m^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles sur moraines glacières

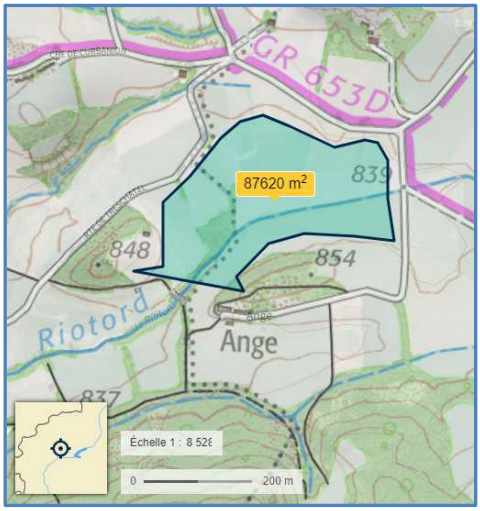


Figure 65 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°7 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.7.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

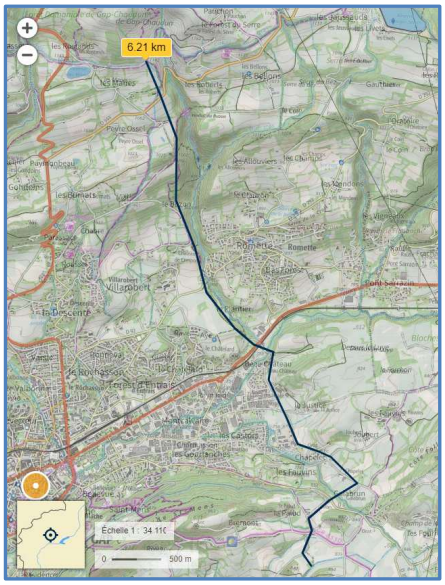


Figure 66 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°7 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

Le tracé est similaire à celui décrit pour le projet de la Moutouse. Toutefois, celui-ci est précédé par un linéaire de canalisations supplémentaire de l'ordre de 1 400 ml environ.

2.7.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

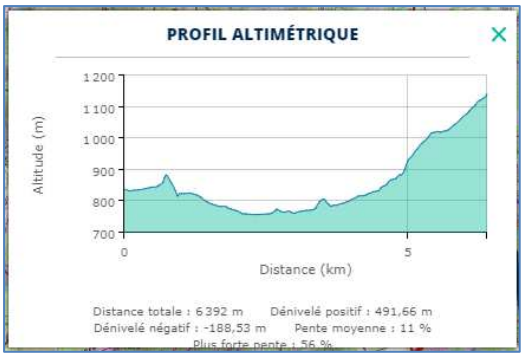


Figure 67 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°7 (source : Géoportail)

2.7.2 Caractéristiques techniques du projet

2.7.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le site d'implantation du projet de réserve ne présente pas une configuration favorable à l'établissement d'une retenue car il imposerait l'implantation de 3 digues distinctes : une première de 140 ml, une deuxième à l'ouest de 279 ml, et une troisième et dernière à l'est de 257 ml. Deux de ces trois digues seraient destinées à protéger des voies de circulation communales, la troisième pour barrer le talweg et permettre l'élévation d'une ligne d'eau.

La valorisation des sols par l'agriculture est très prégnante ce qui se prête peu à la mise en œuvre d'une retenue en raison de la perte très probable des produits agricoles et de l'effet économique que pourrait avoir le projet de réserve sur les différentes exploitations agricoles potentiellement concernées.

2.7.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue *(permettant l'élévation de la ligne d'eau)* : 841 m NGF

Capacité de la retenue : 552 000 m^3

Longueur respective des trois digues : 140 ml ; 279 ml ; 257 ml

Hauteur respective des trois digues : 11 m ; 5 m ; 4 m

Type de digues : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume respectif des trois digues : 31 360 m^3 ; 39 060 m^3 ; 35 000 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve de Pied de Rambaud : avec un bassin versant d'environ 0,5 km^2, le débit de crue a été estimé à 9,0 m^3/s en période de retour décamillénal.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 10,5 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 419 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 600.

2.7.2.3 La station de pompage

Le principe de la station de pompage est de refouler les eaux en période estivale depuis le stockage de substitution vers le canal de la branche de Charance. En effet, au cours de la période de fonte du manteau neigeux sur le Drac, la retenue se remplit gravitairement en utilisant la canalisation qui relie le site du Riotor vers le canal de la branche de Charance.

La station de pompage est composée de deux pompes, plus d'une pompe de secours.

Le fonctionnement de la station de pompage sera conditionné à des instructions qui seront données au moment de l'exploitation de l'ouvrage en période estivale.

En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°7 :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement ®
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW = Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissante moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

Caractéristiques de la station de pompage :

- Débit : 200 L/s
- HMT : 335 m CE
- 2 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 773 kW
- Pm : 899 kW
- Pt : 1 250 kVA

2.7.2.4 La liaison hydraulique

La liaison hydraulique correspondant à ce projet de réserve serait longue d'environ 7 km et serait en DN 400.

Pour assurer le remplissage de la retenue, l'écoulement se ferait de manière gravitaire depuis le canal de la branche de Charance calé à la cote 1 140 m NGF jusqu'à la cote de plein remplissage calé à 841 m NGF.

Le point bas se situe à la cote 758 m NGF, ce qui implique une hauteur géométrique d'environ 382 m de CE. Cette charge importante n'est pas compatible avec le matériau fonte, ce qui implique que les canalisations devront être envisagée en matériau acier.

2.7.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

Le réservoir est rempli en période de hautes eaux du Drac, soit à compter du 01 avril qui correspond à une période à laquelle la fonte du manteau neigeux à débuter.

En étiage, la ressource en eau du réservoir est libérée sur le canal de la branche de Charance par la mise en service du pompage associé au projet de réserve.

2.7.2.6 Conclusion technique

Le projet de réserve du Riotor présente plusieurs inconvénients, dont :

- La nécessité de réaliser plusieurs digues pour créer un enclos fermé de stockage de la ressource en eau ;
- Le volume de la retenue est peu élevé au regard des attentes du projet qui vise à soutenir à hauteur de 150 L/s le débit réservé du Drac ;
- Ce projet de réserve de stockage est très éloigné du canal de la branche de Charance, ce qui accroît le coût de la liaison hydraulique au moment de l'investissement, mais également les frais de fonctionnement sur une période à plus long terme ;

- Enfin, l'emprunt d'environ 12 km de linéaire sur le canal de la branche de Charance constitue un point négatif fort en raison de la faible efficience de cet ouvrage.

Ce projet a, a priori, peu de chance d'être situé parmi les plus performants parmi les différents ouvrages de stockage étudiés.

2.7.3 Caractéristiques financières du projet n°7

2.7.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 375 553,08 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	6 622 264,61 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	336 934,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	336 180,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 670 931,69 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 734 186,34 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 405 118,03 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **8 670 931 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	635 116,86 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	512 688,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 234 277,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	1 239 878,64 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 621 960,50 €**
T.V.A. 20,00 %	**724 392,10 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 346 352,60 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **3 621 960 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	4 267 386,17 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	998 430,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	12 679 128,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 861 174,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**20 806 118,57 €**
T.V.A. 20,00 %	**4 161 223,71 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**24 967 342,28 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **20 806 118 € HT**.

2.7.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	8 670 931 €
STATION DE POMPAGE	3 621 960 €
LIAISON HYDRAULIQUE	20 806 118 €
TOTAL GENERAL H.T.	**33 099 009 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	6 619 801 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	39 718 810 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **33 099 009 € H.T.** ou encore de 39 718 810 € T.T.C.

2.7.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°7 s'élèvent à 763 239 € HT[20].

2.7.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°7

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°7 s'élève à 3,407 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 33 099 009 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 106 579 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 869 818 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 3,883 €/m^3.

[20] Voir ANNEXE n°4

2.8 PROJET N°8 : RESERVE DE BELLEVUE

N° du site : 8

Nom : Bellevue

Commune d'implantation de la retenue : Rambaud

Lieu-dit : Bellevue

2.8.1 Données générales

2.8.1.1 Localisation du site

Le projet de réserve se situe sur la commune de Rambaud, au sud-est du village et à proximité du lieu-dit Bellevue.

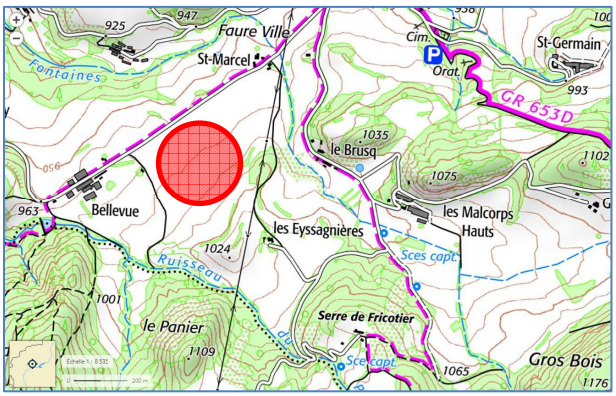


Figure 68 : Localisation de la retenue correspondant au site n°8 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.8.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant correspondant à ce projet couvre une surface d'environ 3,65 km². Il se caractérise par la présence de plusieurs sommets.

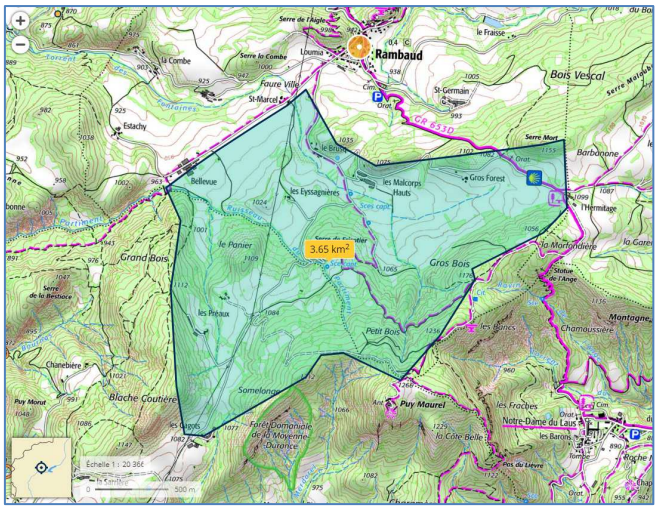


Figure 69 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°8 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.8.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 0,114 km^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles posés sur moraines glaciaires.

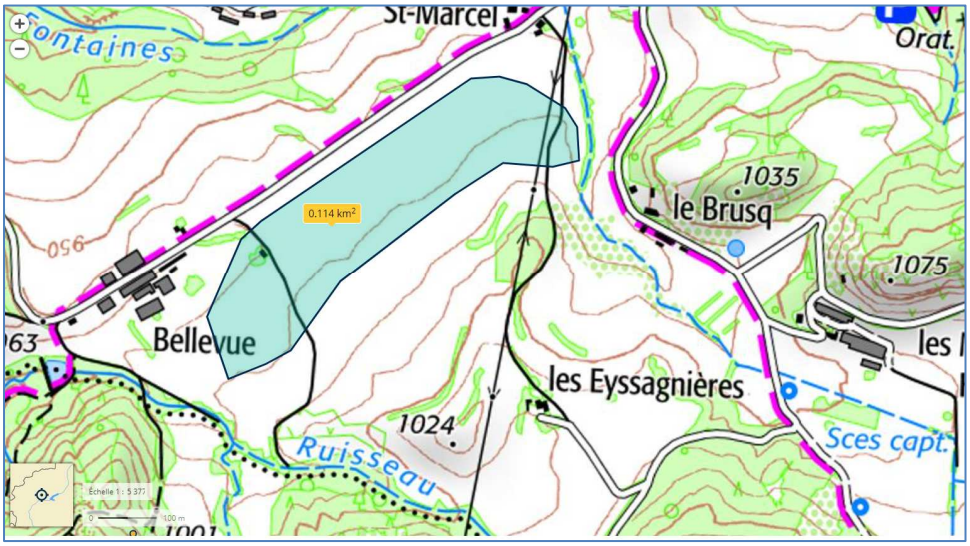


Figure 70 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°8 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.8.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

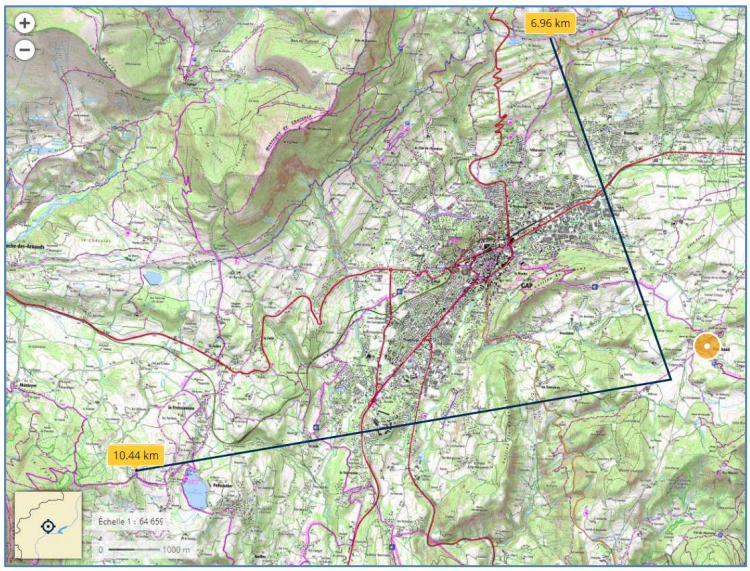


Figure 71 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°8 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

Le site de la réserve de Bellevue est extrêmement éloigné des infrastructures hydrauliques existantes. A ce titre, nous voyons qu'à vol d'oiseau, il faut parcourir environ 6,96 km pour assurer la liaison entre le canal de la branche de Charance et cette retenue, ou encore 10,44 km environ pour rejoindre le site de D'.

2.8.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

Le profil en long altimétrique de la liaison hydraulique ne se sera ni produit ni étudié, ceci compte-tenu de la non-faisabilité de ce projet au regard de la complexité des liaisons hydrauliques et de la faible capacité de stockage de la retenue.

Ce projet se trouve doublé par le projet de la Moutouse et le projet du Pied de Rambaud qui, d'évidence, présentent des volumes plus importants, des situations altimétriques plus favorables et des distances d'éloignement qui impliquent des liaisons hydrauliques moins importantes.

2.8.2 Caractéristiques techniques du projet

Compte-tenu des éléments exposés ci-dessus, ce projet ne sera pas développé davantage.

2.8.3 Caractéristiques financières du projet n°8

Compte-tenu des contraintes techniques qui concernent le faible volume de la retenue, l'éloignement très important depuis les infrastructures hydrauliques existantes, la présence de deux projets situés plus à proximité et d'évidence plus performants, les caractéristiques financières du présent projet ne feront pas non plus l'objet d'une étude en particulier.

2.9 PROJET N°9 : RESERVE DE MALCORPS

N° du site : 9

Nom : Malcorps

Commune d'implantation de la retenue : Rambaud

Lieu-dit : Les Malcorps Hauts, Gros Forest

2.9.1 Données générales

2.9.1.1 Localisation du site

Le site du projet de réserve est situé au sud du village de Rambaud, sur cette même commune.

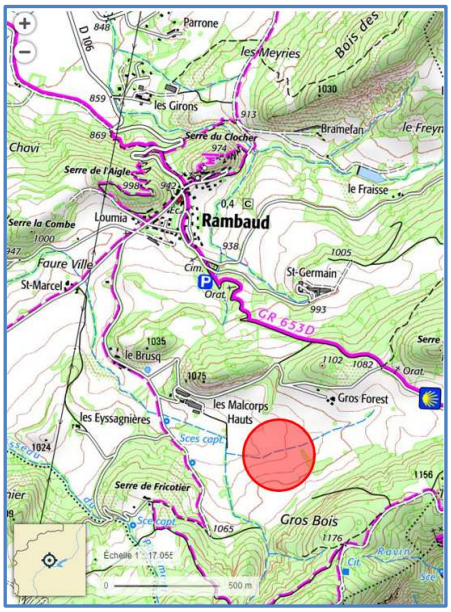


Figure 72 : Localisation de la retenue correspondant au site n°9 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.9.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant couvre une superficie de l'ordre de 0,817 km^2.

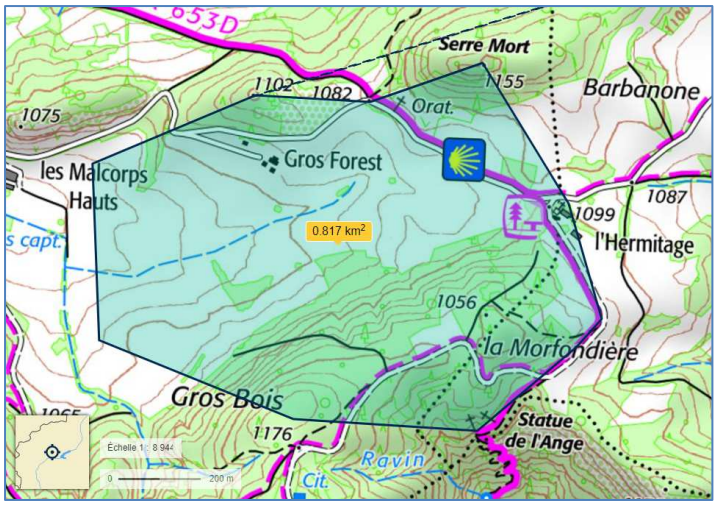


Figure 73 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°9 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.9.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 67 980 m^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles posés sur moraines glaciaires

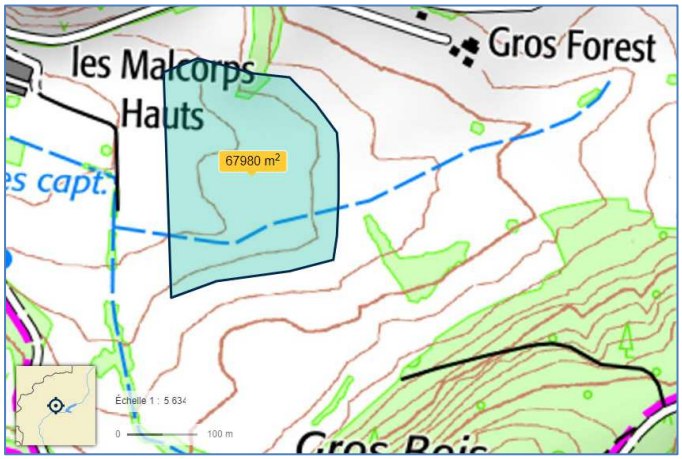


Figure 74 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°9 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.9.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

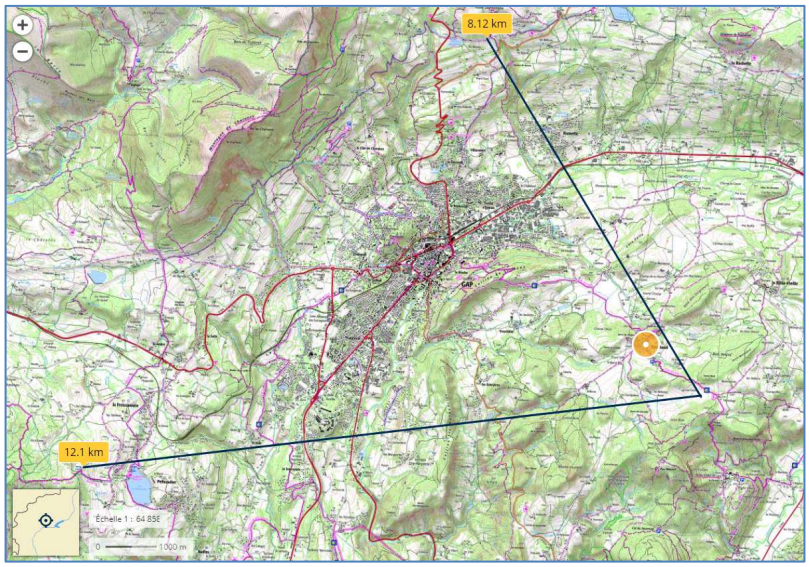


Figure 75 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°9 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

L'extrait de plan IGN ci-dessus met en évidence l'éloignement géographique entre le site du projet de Malcorps et les infrastructures de l'ASA qui seraient à alimentées en eau, montrant d'évidence que les projets de la Moutouse ou du Pied de Rambaud présentent plus d'avantages.

2.9.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

Le site de la réserve de Malcorps est extrêmement éloigné des infrastructures hydrauliques existantes. A ce titre, nous voyons qu'à vol d'oiseau, il faut parcourir environ 8,12 km pour assurer la liaison entre le canal de la branche de Charance et cette retenue, ou encore 12,10 km environ pour rejoindre le site de D'.

2.9.2 Caractéristiques techniques du projet

L'ouvrage serait construit sur un terrain naturel à la cote de 1 030 m NGF environ, ce qui constitue un niveau altimétrique intéressant au regard du transfert des eaux depuis le canal de la branche de Charance avec une alimentation gravitaire. Ce niveau imposera cependant un pompage pour vaincre la hauteur géométrique de 110 m de CE nécessaire pour rejoindre ce canal calé à la cote de 1 140 m NGF, auquel il peut être ajouté entre 25 et 35 m de pertes de charge, soit une HMT globale d'environ 135 à 145 m de CE.

La visite du site met en évidence une sole occupée par des cultures agricoles diversifiées et occupant tout le site du projet. Les terrains ont une pente plutôt forte orientée est-ouest.

Le site est entouré de massifs boisés qui s'élèvent jusqu'à des cotes supérieures à 1 100 m NGF. La forte pente de la plaine agricole concernée constitue une contrainte forte pour la création d'un réservoir. Avec une Route Nationale calée à environ 14 m au-dessus du point le plus bas du TN au droit de l'implantation de la digue, nous obtenons un plan d'eau d'une surface de 6,80 ha environ et une capacité en volume de stockage de 380 000 m^3. Compte-tenu de la topographie locale, la longueur de la digue serait importante au regard du volume stocké (environ 490 ml, et ce pour une haute maximale de 14 m sur près de 300 m de long).

Le faible volume de 380 000 m^3 se traduit par une disponibilité de la ressource, sur la période d'étiage de 67 jours, de 52 L/s en débit fictif continue (380 000 m^3 / 67 jours / 86 400 s par jour = 52 L/s), les 67 jours étant la durée depuis l'entrée en pénurie jusqu'à la fin de la saison d'irrigation. Cette valeur de 52 L/s, si elle est appréciée au regard de la compensation recherchée de l'augmentation du débit réservé sur le Drac, reste globalement très faible.

Se pose désormais la question de l'éloignement du projet d'ouvrage avec le point déficitaire à alimenter en eau (le « Point A » ou le réservoir de D'). A vol d'oiseau, les distances sont d'environ 8,12 km pour rejoindre le canal de la branche de Charance (et de près de 10,30 km pour un cheminement après faisabilité d'implantation), et de 14,52 km pour une liaison directe sur le réservoir de D'.

S'il est opté pour le choix de la liaison la plus courte, c'est-à-dire vers le canal de la branche de Charance, le débit de 52 L/s permis par ce projet serait absorbé par les faibles débits de fuite du canal de la branche de Charance. Si le choix était porté sur la canalisation longue de 14,52 km, le coût de la construction de l'infrastructure qui en résulterait serait absolument disproportionné. Cette disproportion provenant d'abord du linéaire concerné puis de la technicité des aménagements à réaliser (tels que nombreux fonçages, passages par des points bas tels que la Luye imposant des classes de résistance à la pression élevée, nombre très important de voies à franchir, topographie pouvant être ponctuellement très accidentée, etc.).

C'est au vu de ces éléments techniques que sont : coût énergétique prévisible élevé, faible capacité de stockage, longueur et volume de digue particulièrement importants, et surtout linéaire d'un adducteur absolument disproportionné, qu'il n'est pas jugé sérieux de poursuivre en l'état les investigations d'études techniques et de chiffrage de ce projet n°9.

A noter que deux projets présentant plus d'avantages, et situés sur la même commune, ont été présentés, à savoir les projets de « La Moutouse » et « Pied de Rambaud ».

2.9.3 Caractéristiques financières du projet n°9

Compte-tenu des contraintes techniques qui concernent le faible volume de la retenue, l'éloignement très important depuis les infrastructures hydrauliques existantes, la présence d'autres projets situés plus à proximité et d'évidence plus performants, les caractéristiques financières du présent projet ne feront pas non plus l'objet d'une étude en particulier.

2.10 PROJET N°10 : RESERVE DE LA GARDE

N° du site : 10

Nom : La Garde

Commune d'implantation de la retenue : Gap

Lieu-dit : La Garde

2.10.1 Données générales

2.10.1.1 Localisation du site

Le projet est situé à l'ouest de la ville de Gap et à une distance de l'ordre de 3,3 km du centre-ville, à droite de l'ancien chemin de Rabou, peu avant la chapelle dite de La Garde.

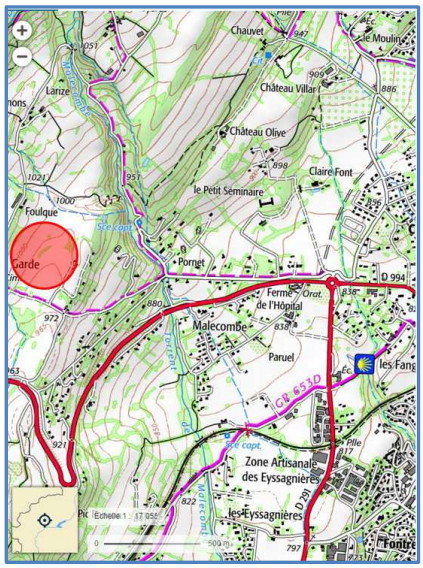


Figure 76 : Localisation de la retenue correspondant au site n°10 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.10.1.2 Délimitation du bassin versant

Les écoulements du bassin versant sont interceptés par le canal de la branche de Charance. Il n'en n'est cependant pas tenu compte afin de se placer en situation sécuritaire, par exemple de la rupture de ces ouvrages.

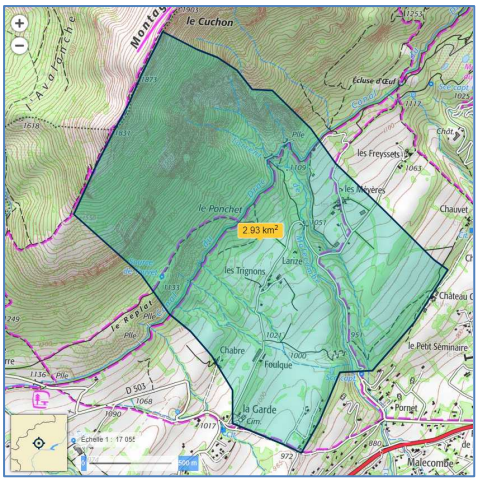


Figure 77 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°10 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.10.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 62 480 m^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles posés sur moraines glaciaires



Figure 78 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°10 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.10.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

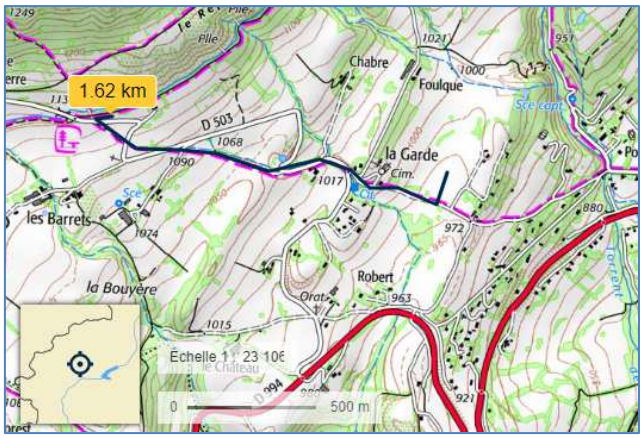


Figure 79 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°10 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.10.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

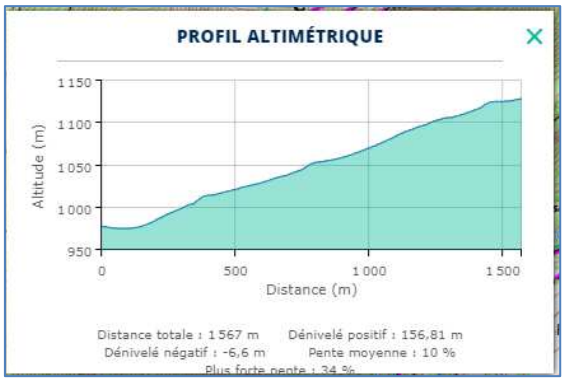


Figure 80 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°10 (source : Géoportail)

Le profil général de la liaison hydraulique est relativement régulier. Les conditions de pose des canalisations assurant cette liaison seront globalement aisées à établir.

La liaison hydraulique ne comprendra que très peu de ventouses, de même que le linéaire réduit ne conduit pas à imposer la présence de chambres de vannes en particulier.

2.10.2 Caractéristiques techniques du projet

2.10.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le site se présente favorablement pour un projet de réserve d'eau de moyenne capacité.

Cependant, il cumule aussi un certain nombre d'inconvénients que sont :

- Un volume de stockage moindre que plusieurs autres projets étudiés ;
- La présence d'une petite zone humide entre la voie communale et le pied de la digue en projet ;
- La présence d'une ancienne décharge publique en queue de retenue dans l'un des talwegs affluents de la combe de Malcombe et les risques possibles d'écoulements des eaux de la retenue depuis le projet vers cette ancienne décharge. Le risque serait potentiellement de deux ordres : d'une part le risque d'augmentation du débit des lixiviats, d'autre part des risques d'instabilités. Ces contraintes devraient cependant pouvoir être résorbées par des études géotechniques qui pourraient par exemple conduire à la réalisation d'un masque étanche souterrain, par exemple sous la forme d'une tranchée remblayée de matériaux étanches et compactés. Mais aussi avec un réseau de mesures sur le talweg aval étant précisé que le site resterait accessible y compris après remplissage de la retenue ;
- L'éloignement entre le point de rejet des eaux provenant de la réserve de La Garde dans le canal de la branche de Charance et le « Point A » qui induit une baisse d'efficience prévisible de l'ensemble hydraulique ;
- La présence du canal de la branche de Charance qui domine le projet, impliquant la prise en compte de la rupture du canal et le déversement des eaux dans la retenue. Ces débits s'additionnant aux écoulements de crues et conduisant à augmenter la capacité de l'évacuateur, du coursier, du saut de ski et du brise charge.

Nous le voyons, le projet est intéressant mais présente plusieurs contraintes qui ont été prises en compte dans les devis qui ont été élaborés, ce qui augmente le coût global de ce projet.

2.10.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 990 m NGF

Capacité de la retenue : 350 000 m^3

Longueur de la digue : 300 ml

Hauteur de la digue : 11 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 191 000 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve de La Garde : avec un bassin versant d'environ 2,93 km^2, le débit de crue a été estimé à 58,0 m^3/s en période de retour décamillénal. Cette valeur prend en compte les apports du canal de la branche de Charance pour un débit de 4.00 m^3/s considérant que la rupture du canal dominant est possible lors de phénomènes climatiques exceptionnels. Dans ce cas, ce sont alors les deux côtés du canal (soit l'amont et l'aval au point de rupture) qui sont alimentés en eaux par les ruissellements qui vont se déverser sur le bassin versant dominant le projet de réserve. Cette valeur prend aussi en compte les apports d'un affluent du bassin versant du torrent de Malcombe pour lequel il est considéré que la chenalisation en surface dans des canaux bétons (auquel peut s'ajouter des apports de solides) peut conduire au basculement des eaux vers le projet de réserve.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 8,5 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 400 L/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 500.

2.10.2.3 La station de pompage

L'alimentation en eau du projet de réserve se fera gravitairement depuis la prise des Barrets, les eaux transitant dans la chambre de vannes du barrage. Lorsque de besoin, les eaux stockées dans la retenue de La Garde seront refoulées dans une canalisation DN 400 qui se développera jusqu'au lieu-dit « Les Barrets ». Le point de restitution des eaux dans le canal de Charance permet de n'utiliser cet ouvrage pour le transport des eaux que sur une distance de l'ordre de 5 km.

Il y aura lieu de construire sur le canal de la branche de Charance un ouvrage de restitution des eaux pour éviter des affouillements et/ou une érosion de cet ouvrage en terre.

En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°10 :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

Caractéristiques de la station de pompage :

- Débit : 120 L/s
- HMT : 180 m CE
- 2 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 249 kW
- Pm : 290 kW
- Pt : 315 kVA

2.10.2.4 La liaison hydraulique

L'alimentation en eau du projet de réserve s'effectuerait depuis le canal de la branche de Charance au lieu-dit « Les Barrets ». La longueur de la liaison hydraulique serait de l'ordre de 1,7 km.

2.10.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

Le projet est situé sur la commune de Gap (à l'ouest) et à 3 km à vol d'oiseau du centre-ville.

Il se présente avec une dépression naturelle du sol assez favorable (sans être toutefois exceptionnelle) lui conférant une capacité de l'ordre de 350 000 m^3 de stockage.

La hauteur de la digue, et donc du niveau des plus hautes eaux, est limitée en queue de retenue par les possibilités de transferts d'eau vers un affluent de la combe de Malcombe dont le niveau est marqué par une forte incision dans les moraines. Cet affluent ne s'apprécie pas de manière évidente sur site puisqu'il a été remblayé par l'ancienne décharge communale de Gap, puis recouvert de sols arables.

Toutefois, il y a lieu de prendre en compte cette situation de transfert possible d'eau en souterrain, les déchets de la décharge étant en effet très perméables.

Le projet de retenue est situé environ 200 m au-dessous du canal de la branche de Charance, ce qui permet de manière assez aisée son alimentation en eau. La liaison hydraulique qui serait mise en œuvre pour alimenter ce projet de réserve depuis le canal de la branche de Charance serait aussi utilisée pour reprendre les eaux de la retenue et les refouler sur le canal de la branche de Charance en période d'étiage.

Les eaux ainsi refoulées depuis la réserve chemineraient alors jusqu'en extrémité de branche de Charance (au « Point A ») en vue de rejoindre le site de D'.

Ce projet de réserve pourrait rencontrer l'avis défavorable du propriétaire des fonds qui sont, pour l'essentiel, propriété d'un agriculteur et qui représentent environ 30 à 40% de la superficie de son exploitation agricole. A noter que l'ASA du Canal de Gap ne possède pas de stock foncier à proximité immédiate en vue de proposer par exemple une compensation par substitution de parcelles à l'agriculteur.

Ce projet pourrait aussi rencontrer une autre problématique. En effet, il passe au pied de ce site une canalisation qui descend vers le secteur de la Tourronde. Cette canalisation est destinée, du fait de son dimensionnement d'origine, à pouvoir être prolongée en vue de permettre de convertir le système d'irrigation d'environ 114 ha de la Tourronde (terrains situés en son aval). L'extension des réseaux d'irrigation sous pression est très demandée et attendue des propriétaires. Les propriétaires sont en effet aujourd'hui desservis en eau par des réseaux de canaux gravitaires et subissent de très fréquentes coupures d'eau en été.

Aussi, la réalisation d'une retenue de stockage d'eau en vue de son transfert sur la branche de Charance puis vers la réserve de D', sera-t-elle source de tension avec les irrigants du secteur de la Tourronde qui percevront ce projet comme celui qui interrompra définitivement la possibilité de disposer d'un accès aux eaux, depuis un éventuel réseau d'irrigation sous pression.

Concernant les aspects hydrologiques, le bassin versant du réservoir de La Garde est particulièrement important en comparaison aux autres projets traités dans cette étude et s'élève à près de 2,61 km². Lors des investigations de terrains dans le cadre de l'étude hydrologique conduite sur le bassin versant de cet ouvrage, il a été pris en considération la possibilité de rupture du canal de la branche de Charance qui traverse le bassin versant sur une distance de plus de 2 km et pour lequel il doit être envisagé la rupture dans le cadre d'une pluie exceptionnelle centennale, millénale ou décamillénale.

La rupture du canal entraînerait l'écoulement des eaux provenant de l'amont et de l'aval du canal, soit un débit de l'ordre de deux fois 3 à 4 m^3/s.

Toujours dans l'étude hydrologique de ce bassin versant, nous avons pris en considération que les eaux des deux affluents rive droite du torrent de Malcombe pouvaient être orientées vers le plan d'eau du réservoir.

En effet, en amont du site de la réserve de La Garde, la topographie du terrain naturel a été significativement modifiée, puisqu'à l'origine se trouvait là une des principales décharges publiques de Gap.

Aussi, il a été considéré que dans le cadre d'une crue exceptionnelle, le dispositif de chenalisation des eaux (ce jour localisé au-dessus de l'ancienne décharge publique) pouvait être remis en cause par exemple par un débordement des caniveaux ou par leurs obstructions par suite d'écoulements de laves torrentielles. Dans ce cas de figure, une partie des eaux de ruissellement du bassin versant du torrent de Malcombe pourrait en effet rejoindre le projet de retenue.

Ceci conduit finalement au dimensionnement d'un évacuateur de crue relativement important qui pénalise significativement la faisabilité du projet.

Enfin, il faut noter la présence d'une petite zone humide entre le chemin de La Garde (côté droit de la route lorsque l'on chemine en direction de la chapelle et du cimetière éponymes) et l'implantation de la digue en projet.

Sur le principe de fonctionnement, il est considéré que le remplissage de la retenue s'établit depuis le canal de la branche de Charance avec un écoulement gravitaire, sur une durée maximale de 97 jours, soit du 01 avril au 10 juillet avec, sur cette période, environ 10 jours considérés de contraintes techniques (eaux trop turbides, anomalies sur réseaux, etc.).

A la date du 11 juillet, la réserve doit donc être constatée comme étant pleine.

Le déstockage de la retenue et l'utilisation des eaux des terrains souscrits vers l'aval de D'sont envisagés entre le 10 et le 20 juillet avec un pompage plus ou moins soutenu selon les caractéristiques hydrologiques de l'année considérée, selon les conditions d'organisation des tours d'eau et des restrictions appliquées.

La durée de sollicitation de la retenue (donc son déstockage) est adoptée sur une période de 67 jours. Le débit moyen ou fictif continue est donc de 350 000 m^3 / 67 jours = 5 224 m^3/j et aussi un débit de pointe de 120 L/s. Un débit de pointe étant sollicité pour que lors des calculs de répartition des eaux en période estivale les eaux puissent être cumulées aux eaux gravitaires en provenance du Drac pour être livrées en queue du canal de la branche de Charance.

2.10.2.6 Conclusion technique

En conclusion, le site présente une capacité de stockage plutôt faible au regard des attentes d'accroissement de débit réservé sur le Drac. Il présente également un certain nombre de contraintes en matière de gestion des crues en raison de la présence du canal de la branche de Charance qui, s'il est pris en compte, doit conduire à majorer de 4 m^3/s le débit de crue.

Ce projet présente un risque de contestations sociales fort car les terrains situés en son aval sont aussi déficitaires en eau. L'emploi des eaux avec un transfert vers le réservoir de D' est de nature à être contesté durablement.

2.10.3 Caractéristiques financières du projet n°10

2.10.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 363 863,90 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	6 716 457,15 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	159 406,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	453 667,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 693 394,55 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 738 678,91 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 432 073,46 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **8 693 394 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	311 881,12 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	356 765,20 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	463 309,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	589 053,74 €
TOTAL GENERAL H.T.	**1 721 009,06 €**
T.V.A. 20,00 %	**344 201,81 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 065 210,88 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **1 721 009 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	471 456,46 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 483 563,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	327 992,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 283 012,46 €**
T.V.A. 20,00 %	**456 602,49 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 739 614,95 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **2 283 012 € HT**.

2.10.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	8 693 394 €
STATION DE POMPAGE	1 721 009 €
LIAISON HYDRAULIQUE	2 283 012 €
TOTAL GENERAL H.T.	**12 697 415 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	2 539 483 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	15 236 898 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **12 697 415 € H.T.** ou encore de 15 236 898 € T.T.C.

2.10.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°10 s'élèvent à 280 977 € HT[21].

2.10.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°10

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°10 s'élève à 1,040 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 12 697 415 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 40 886 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 321 863 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 1,191 €/m^3.

[21] Voir ANNEXE n°4

2.11 PROJET N°11 : RESERVE DU CHATELAR

N° du site : 11

Nom : Châtelar

Commune d'implantation de la retenue : La Roche-des-Arnauds

Lieu-dit : Châtelar

2.11.1 Données générales

2.11.1.1 Localisation du site

Le site est situé sur la commune de La Roche-des-Arnauds à deux kilomètres à vol d'oiseau environ du centre du village.

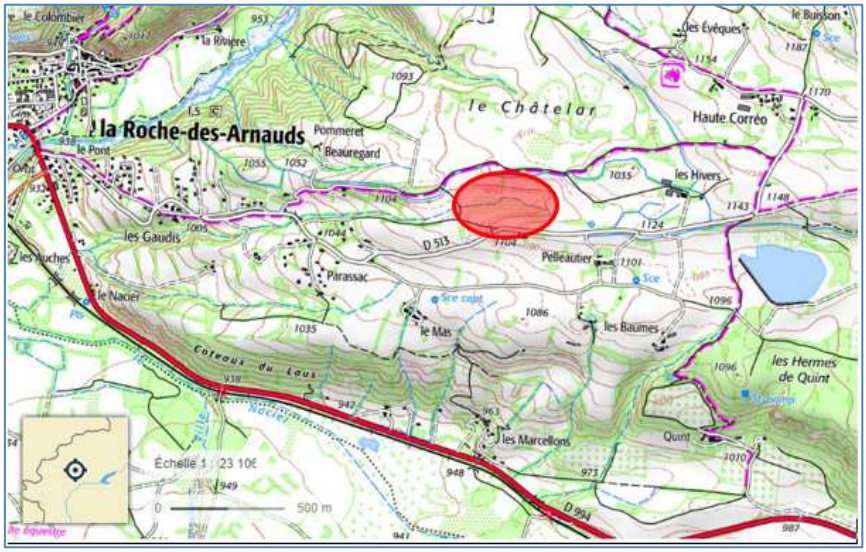


Figure 81 : Localisation de la retenue correspondant au site n°11 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.11.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant associé au projet de réserve du Châtelar nécessite des investigations de terrain pour être établi en raison de la présence de fossés et canaux d'irrigation qui orientent les eaux selon des écoulements de surface qui ne sont pas naturels.

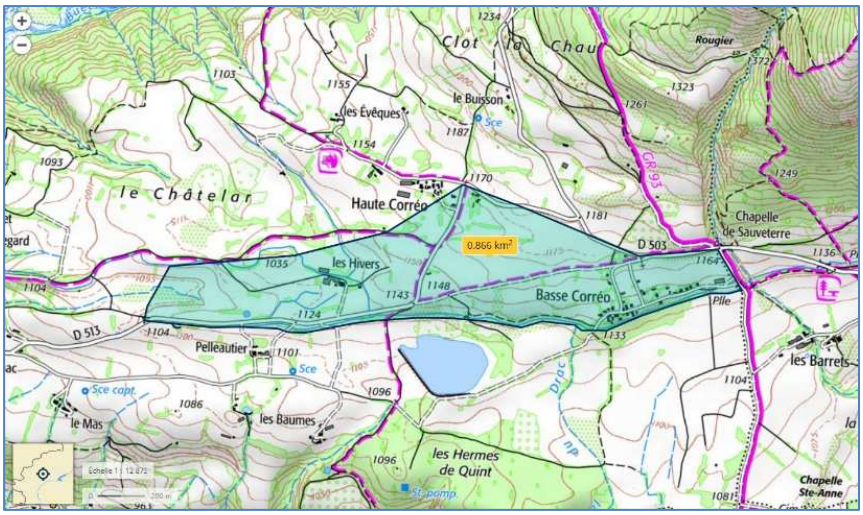


Figure 82 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°11 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.11.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 88 650 m^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles posés sur moraines glaciaires

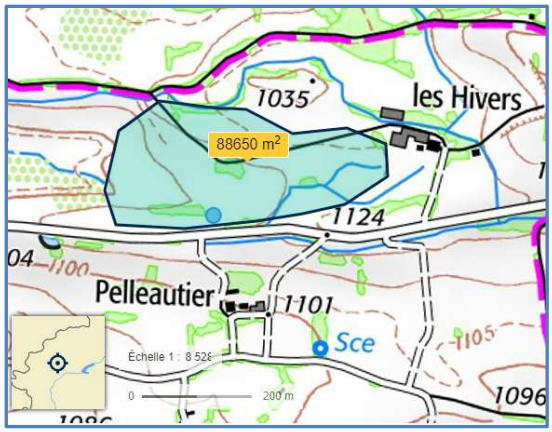


Figure 83 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°11 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.11.1.4 Implantation des liaisons hydrauliques de desserte

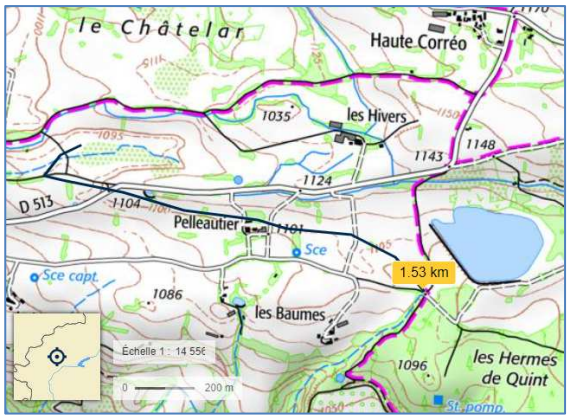


Figure 84 : Représentation schématique du tracé des liaisons hydrauliques correspondant au site n°11 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

Le projet de réserve du Châtelar doit faire l'objet d'une alimentation en eau depuis le « Point A ». Cette liaison sera opérée en reprenant et en consolidant le canal à ciel ouvert existant. Les passages sous route et sous chemins (le plus souvent sous-dimensionnés) seront repris à neuf au moment des travaux.

Une deuxième liaison hydraulique sera nécessaire pour relier les eaux stockées dans la réserve de substitution vers le « Point B » situé au pied de la digue de la réserve de Corréo.

A noter que la liaison hydraulique d'alimentation de la retenue fonctionne totalement gravitairement, tandis que la liaison hydraulique raccordée au « Point B » fonctionne gravitairement lorsque la retenue du Châtelar est pleine, et fonctionne avec une surpression à partir du moment où le niveau de la retenue est déstocké d'environ 50 %.

2.11.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

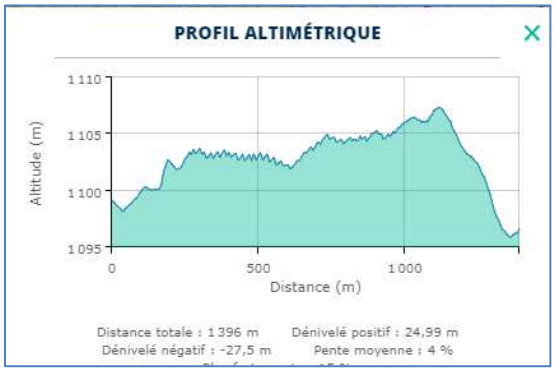


Figure 85 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°11 (source : Géoportail)

2.11.2 Caractéristiques techniques du projet

2.11.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le site présente une dépression naturelle très avantageuse pour envisager un stockage. Cette topographie avantageuse conduit à réduire très significativement l'emprise au sol du projet.

Le volume stocké ne sera pas suffisant pour compenser les volumes libérés pour le débit réservé du Drac aux Ricous. Le volume n'est pas non plus suffisant pour couvrir les besoins des secteurs que sont : aval Châtelar, aval D'et aval Pelleautier, avec la prise en compte des normes actuelles que sont « *satisfaction des besoins en eau 4 années sur 5* ». Ce projet conduit en effet à une satisfaction des besoins une année sur deux seulement[22], ce qui constitue le premier point faible de ce projet.

Le fond de la retenue est principalement occupé par des terrains agricoles, mais également par une zone humide enclavée d'une superficie de l'ordre de 1 ha 93 ares, ce qui constitue le second point faible de ce projet et une contrainte prévisible forte.

Le fond de la retenue est calé à la cote 1 100,00 m NGF environ pour un couronnement (ou crête de retenue) qui sera calé à environ 1 112,50 m NGF. Ceci placera l'ouvrage dans une situation avantageuse sur le plan énergétique, avec des pompages qui seront donc très réduits.

L'alimentation de la retenue pourra se faire moyennant des tronçons en canalisations et d'autres en canal à ciel ouvert pour lesquels il conviendra d'envisager a priori des reprofilages et la reprise de passages sous des chemins, ceci de sorte à augmenter la capacité en débit et, permettre son alimentation en une durée de moins de 97 jours.

L'alimentation en eau du réseau depuis les eaux de la réserve se fera au niveau du « Point B », en contrebas du « Point A ». La canalisation sera en DN 600 mm et longue de 1 530 ml environ.

Ce projet permet de combiner aussi la conversion du réseau d'arrosage gravitaire actuel du secteur dit de « La Roche » (aval Châtelar) en réseau d'irrigation sous pression, permettant ainsi d'importantes économies d'eau ainsi qu'un accès aux eaux sécurisé pour ce secteur.

En période d'étiage du Drac et de pénuries sur la ressource, ce projet fait partie, avec celui de la Commanderie (projet n°12) et celui de Basse Corréo (projet n°13) des 3 projets les plus efficients en raison du non-emploi du canal de la branche de Charance sur ces périodes de déficits quantitatifs sur la ressource en eau.

[22] Source : Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap (avril 2022)

2.11.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 112 m NGF

Capacité de la retenue : 950 000 m^3

Longueur de la digue : 705 ml

Hauteur de la digue : 17 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 270 000 m^3

Crue et évacuateur sur la réserve du Châtelar : avec un bassin versant d'environ 0,866 km^2, le débit de crue a été estimé à 1,23 m^3/s en période de retour décamillénal.

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 14 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 1 700 L/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 1 400.

2.11.2.3 La station de pompage

La station de pompage est localisée dans la chambre de vannes du barrage. Son fonctionnement sera nécessaire uniquement lorsque le niveau de la retenue atteint la cote de 1 108 m NGF environ.

La régulation interviendra en fonction du niveau observé dans la retenue de D'.

En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°11 :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
    - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissante moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
    - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

<u>Caractéristiques de la station de pompage</u> :

Le niveau de la réserve du Châtelar est sensiblement égal au niveau du canal de la branche de Charance (et également à celui du réservoir de D').

Sur une partie du volume du projet de réserve du Châtelar, les écoulements sont gravitaires.

Sur une autre partie, il y a nécessité de pompage.

Les données présentées ci-dessous correspondent donc à des valeurs moyennes.

- Débit : 330 L/s
- HMT : 30 m CE
- 3 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 114 kW
- Pm : 132 kW
- Pt : 160 kVA

2.11.2.4La liaison hydraulique

La liaison hydraulique entre la retenue et le « Point B » sera en fonte ou en acier DN 500.

2.11.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

Le principe de fonctionnement hydraulique sur l'ensemble du système correspondant au projet de réserve de substitution du Châtelar serait organisé comme suit :

- Sur la période du 1ier avril au 10 juillet de chaque année, le cours d'eau du Drac présente un débit soutenu. Les eaux qui sont dérivées par la prise des Ricous et parvenant au partiteur des Jaussauds sont réparties sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap et sont destinées à satisfaire les besoins en eau (alors peu à moyennement importants) et à assurer le remplissage des réserves puis le maintien de remplissage de celles-ci (dont le projet du Châtelar).

- Aux environs du 10 juillet, ou du moins lors de l'entrée en régime de débit réservé du Drac et du constat de l'insuffisance de ressource pour satisfaire les besoins au sein du périmètre de l'ASA du Canal de Gap, le déstockage de la réserve du Châtelar est mis en service. Ainsi, les eaux de cette réserve de substitution alimenteront :

  ➔ L'aval Châtelar : réseau sur la commune de La Roche-des-Arnauds ;

  ➔ L'aval D': réseaux sur les communes de Pelleautier, La Roche-des-Arnauds, la Freissinouse, Neffes ;

  ➔ L'aval Pelleautier : réseaux sur les communes de Neffes, Fouillouses, Pelleautier, Tallard, la Saulce.

L'accès à la ressource n'étant pas augmenté puisque le volume de la retenue est venu compenser les augmentations de débits réservés déjà intervenue (ou à venir), les débits disponibles (comme captables) sur le Drac ont diminué.

Rappelons que l'enjeu de ce projet est le rétablissement des écoulements sur le Drac soumis à des pressions de prélèvements qu'il convient de résorber (objectifs figurant dans le SDAGE RMC, SAGE Drac, PGRE Drac, etc.).

Des tours d'eau de restrictions d'usages sont organisés sur les prises directes du canal de Charance et de la Rochette, ainsi que le secteur de la Tourronde.

Environ 8 à 10 jours après l'adoption de ces mesures, ou encore une fois après que le débit captable sur le Drac devient inférieur à 1 600 l/s (ou encore entre le 28 juillet et le 10 août selon les années), des tours d'eau et des restrictions plus sévères seront organisés sur les secteurs déjà placés à ce jour sous restrictions. Des restrictions d'usages seront alors aussi organisées sur les réseaux dépendants de la réserve des Manes, puis, avec un décalage de l'ordre de 8 à 10 jours sur la réserve des Jaussauds.

Une année sur deux, les restrictions ci-dessus ne seront pas suffisantes pour maintenir une mise en eau des réseaux jusqu'au 15 septembre, et notamment pour assurer l'abreuvement du bétail.

Aussi, de nouvelles restrictions seront organisées à compter du 15 ou du 20 août qui peuvent être énumérées comme suit :

➔ **Réseaux en aval du Châtelar/D':** 4 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)

➔ **Prises directes gravitaires sur la branche de Charance ou de la Rochette :** Arrêt total des irrigations

➔ **Réseaux gravitaires de la Tourronde :** Arrêt total des irrigations

➔ **Réseaux en aval du lac des Manes :** 2 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)

➔ **Réseaux en aval du lac des Jaussauds :** 2 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)

➔ **Réseaux en aval du lac de Corréo :** 4 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)

Les mesures ci-dessus ont été observées en 2017, 2018, 2019, 2020.

La réserve de substitution n'apportant pas de volume disponible supplémentaire puisque le volume est justement compensé par augmentation de débits réservé sur le Drac, des mesures de restrictions « équivalentes » à celles en vigueur ce jour seront adoptées à l'échelle du périmètre de l'ASA.

Les modifications porteront sur une pression moindre exercée sur les secteurs aval dépendants de la réserve du projet du Châtelar et des contraintes supérieures de restrictions d'eau pour des secteurs jusque-là moindrement impactés.

<u>Comparaison AVANT/APRES l'établissement du projet de réserve du Châtelar, entre le 5 et le 10 août, une année sur deux</u> :

Secteur hydraulique	AVANT établissement du projet du Châtelar (période traitée : 2016 à 2020)	APRES établissement du projet du Châtelar
Réseaux en aval du Châtelar/D'	Trois jours d'irrigation à raison de 1 jours pour un sous-secteur puis 7 jours sans irrigation. Soit aussi 1 jour ou 24h00 d'irrigation par aspersion pour une parcelle puis d'arrêt de l'irrigations durant 9 jours (2 jours + 7 jours).	4 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)
Prises directes gravitaires sur la branche de Charance ou de la Rochette	05h00 d'accès à l'eau pour 1ha et chaque 10 jours, permettant l'apport d'une dose d'arrosage de 63 mm	Arrêt total des irrigations
Prises directes sous pression sur la branche de Charance ou de la Rochette	24h00 d'accès à l'eau pour 1ha chaque 10 jours permettant l'apport de 1/6^{ieme} d'une dose d'arrosage de 63 mm	Arrêt total des irrigations
Réseaux gravitaires de la Tourronde	05h00 d'accès à l'eau pour 1ha et chaque 1 jours, permettant l'apport d'une dose d'arrosage de 63 mm	Arrêt total des irrigations
Réseaux en aval du lac des Manes	5 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)	2 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)
Réseaux en aval du lac des Jaussauds	5 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)	2 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)
Réseaux en aval du lac de Corréo	4 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)	4 à 5 nuits d'irrigation autorisées par semaine (sauf pour certains points afin de lisser la régulation de pression)

2.11.3 Caractéristiques financières du projet n°11

2.11.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	2 158 839,28 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	11 178 232,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	262 509,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	520 442,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 120 022,28 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 824 004,46 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**16 944 026,74 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **14 120 022 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	408 244,17 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	361 761,40 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 147 597,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	385 332,64 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 302 935,21 €**
T.V.A. 20,00 %	**460 587,04 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 763 522,25 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **2 302 935 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	986 981,98 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	151 980,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	2 758 173,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	883 934,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**4 781 069,98 €**
T.V.A. 20,00 %	**956 214,00 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 737 283,98 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **4 781 069 € HT**.

2.11.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	14 120 022 €
STATION DE POMPAGE	2 302 935 €
LIAISON HYDRAULIQUE	4 781 069 €
TOTAL GENERAL H.T.	**21 204 026 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	4 240 805 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	25 444 831 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **21 204 026 € H.T.** ou encore de 25 444 831 € T.T.C.

2.11.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°11 s'élèvent à 138 458 € HT[23].

2.11.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°11

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°11 s'élève à 0,146 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 21 204 026 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 68 277 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 206 735 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,218 €/m^3.

[23] Voir ANNEXE n°4

2.12 PROJET N°12 : RESERVE DE LA COMMANDERIE

N° du site : 12

Nom : La Commanderie

Commune d'implantation de la retenue : La Roche-des-Arnauds

Lieu-dit : Le Châtelar

2.12.1 Données générales

2.12.1.1 Localisation du site

Le site est situé au nord du projet n°11 du Châtelar sur la commune de La Roche-des-Arnauds.



Figure 86 : Localisation de la retenue correspondant au site n°12 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.12.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant correspondant à ce projet couvre une superficie de l'ordre de 8 hectares. Il a été pris en compte des écoulements non-naturels de transferts d'eau liés à des canaux.

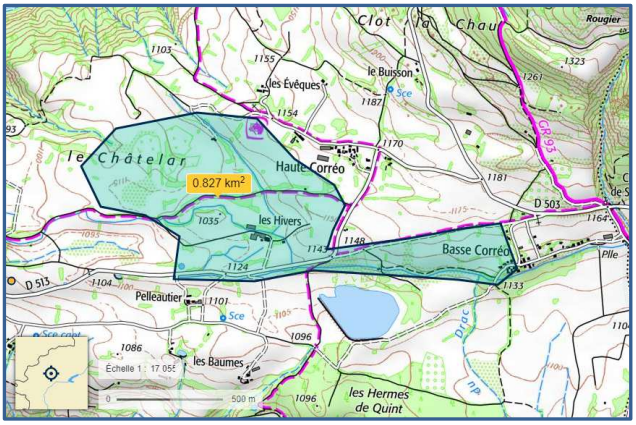


Figure 87 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°12 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.12.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 0,106 km^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles posés sur moraines glaciaires et sols de marais organiques en partie basse

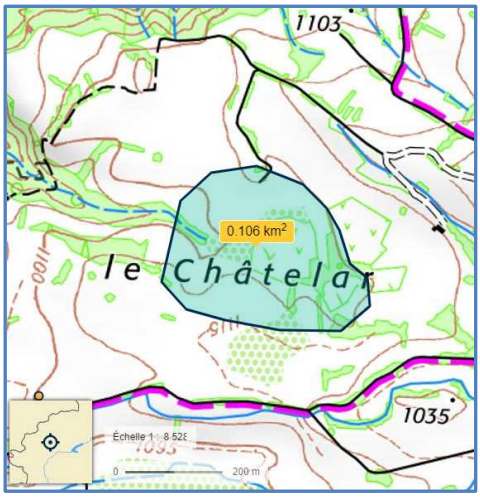


Figure 88 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°12 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.12.1.4Implantation de la liaison hydraulique de desserte



Figure 89 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°12 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

La liaison hydraulique serait longue de 2,3 km environ.

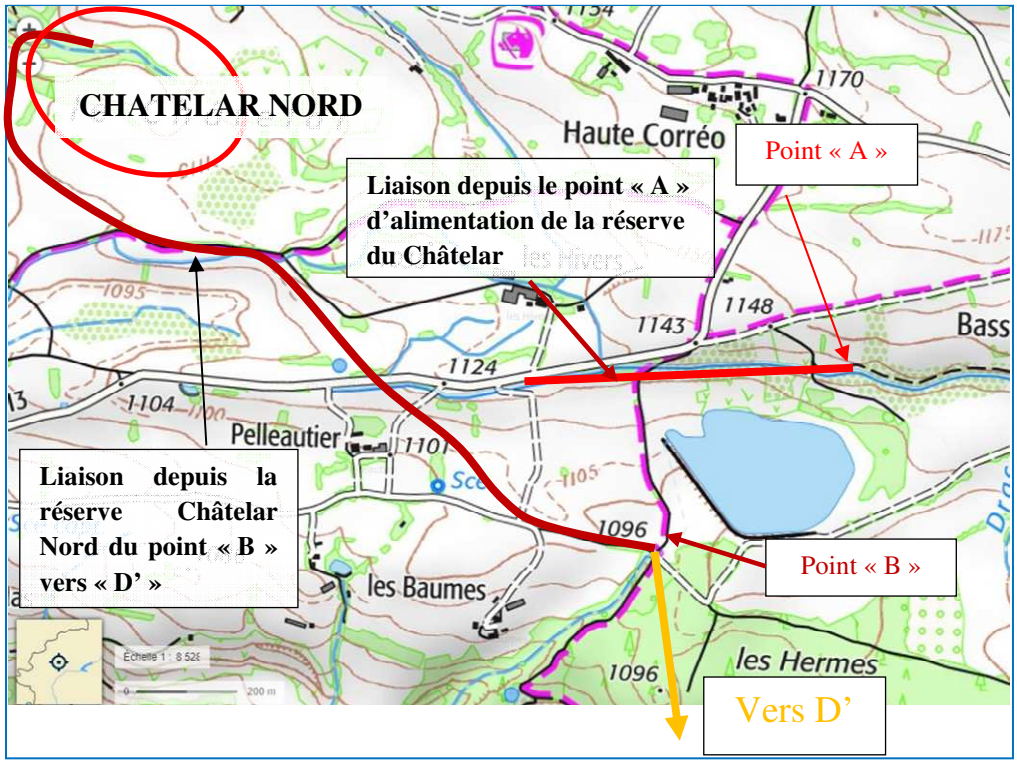


Figure 90 : Représentation schématique de la liaison hydraulique entre la Commanderie et le « Point B »

2.12.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

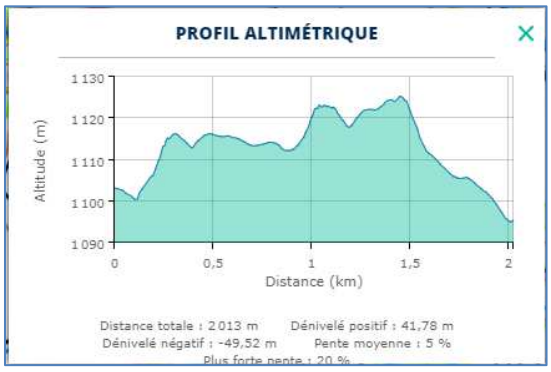


Figure 91 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°12 (source : Géoportail)

Le profil en long altimétrique de la canalisation met en évidence la nécessité d'un nombre important de ventouses et de vidanges.

2.12.2 Caractéristiques techniques du projet

2.12.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Il s'agit d'un projet situé sur la commune de La Roche-des-Arnauds à environ 3 km à l'est de du centre du village.

Le site se caractérise sur le plan topographique avec une inclinaison des terrains vers le cours d'eau du Petit Buëch.

Les sols se caractérisent par la présence de parcelles agricoles pour environ 50 % de la superficie et à la fois par une activité agricole, mais aussi par la présence de zones humides de superficies assez importantes. Ces zones humides sont reliées au cours d'eau par un corridor constitué d'un talweg. C'est ainsi qu'il existe un lien écologique évident entre le cours d'eau et d'autres zones humides, ainsi que des zones humides recensées sur l'emprise du projet.

Sur le plan topographique, le site se présente de manière particulièrement favorable pour le stockage de volumes d'eau, ceci puisque le volume de stockage associé à ce projet de réserve est estimé à environ 795 000 m^3. La digue serait assez compacte, mais haute, puisque établie dans les calculs de ce projet avec une longueur de 435 ml environ pour une hauteur de l'ordre de 18 m.

Le bassin versant de 0,827 km² se présente comme étant plutôt faible, induisant de manière prévisible des ouvrages hydrauliques (tels qu'évacuateur de crue, coursier, saut de ski et ouvrage de dissipation) présentant un dimensionnement modeste. L'évacuation des eaux se ferait naturellement vers le talweg du Châtelar orienté vers le cours d'eau du Buëch.

Ce projet présente toutefois une contrainte technique et financière importante, liée essentiellement à la pose d'une ligne électriques en 20 000 Volts pour alimenter la station de pompage ainsi que les autres équipements liés à l'exploitation du barrage.

Avec une capacité de stockage estimée à environ 795 000 m^3, ce projet de réserve permettrait de compenser un débit de l'ordre de 137 L/s sur la période de relèvement du débit réservé et de pénurie de ressource en eau sur le périmètre de l'ASA.

2.12.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 115 m NGF

Capacité de la retenue : 795 000 m^3

Longueur de la digue : 435 ml

Hauteur de la digue : 18 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 130 500 m^3

Crue et évacuateur de la réserve de la Commanderie : avec un bassin versant d'environ 0,827 km^2, le débit de crue a été estimé à 15,0 m^3/s en période de retour décamillénal

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 12,5 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 576 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 700.

2.12.2.3 La station de pompage

La station de pompage sera située en pied de digue de la retenue. Elle permettra de refouler les eaux jusqu'au « Point B », puis jusque vers le réservoir de D'.

<u>En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°12</u> :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

<u>Caractéristiques de la station de pompage</u> :

Le niveau de la réserve de la Commanderie est sensiblement égal au niveau du canal de la branche de Charance, et également de celui de la réserve de D'.

Sur une partie du volume du réservoir, les écoulements sont gravitaires. Sur une autre partie, il y a nécessité de pompage. Les données présentées ci-dessous correspondent donc à des valeurs moyennes.

- Débit : 330 L/s
- HMT : 40 m CE
- 3 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 152 kW
- Pm : 177 kW
- Pt : 250 kVA

2.12.2.4 La liaison hydraulique de remplissage du projet de retenue

Transfert d'eau gravitaire pour alimentation du réservoir depuis le canal du « Point A » :

- Longueur du canal de la branche de Charance concernée : 1 620 ml
- Débit du canal pour remplissage de la retenue : 95 L/s
- DN canalisation de liaison hydraulique de la retenue vers le « Point B » : DN 500
- Longueur du réseau : 2 310 ml

2.12.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

La retenue de la Commanderie sera remplie gravitairement depuis le « Point A » en période de fusion du manteau neigeux sur le Drac.

La substitution interviendra lorsqu'il ne sera plus possible d'alimenter en eau le « Point B » depuis le canal de la branche de Charance. La retenue sera alors mise en service pour alimenter le réservoir de D'.

2.12.2.6 Conclusion technique

Ce projet de réserve de substitution présente de nombreux avantages tels que par exemple un coût de construction modéré, un remplissage gravitaire, une mise en œuvre des pompages pour une très faible HMT, un volume de stockage permettant un relèvement du débit réservé proche de l'objectif attendu sur le Drac.

Il doit être relevé que le site présente comme sur d'autres projets une zone humide.

2.12.3 Caractéristiques financières du projet n°12

2.12.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 927 832,19 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	9 782 232,20 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	262 509,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	472 647,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**12 445 220,89 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 489 044,18 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**14 934 265,07 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **12 445 220 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	573 266,75 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	361 761,40 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 203 697,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	1 130 593,64 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 269 318,79 €**
T.V.A. 20,00 %	**653 863,76 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 923 182,55 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **3 269 318 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 422 078,94 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	194 088,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	4 155 158,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 132 899,60 €
TOTAL GENERAL H.T.	**6 904 224,94 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 380 844,99 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**8 285 069,93 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **6 904 224 € HT**.

2.12.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	12 445 220 €
STATION DE POMPAGE	3 269 318 €
LIAISON HYDRAULIQUE	6 904 224 €
TOTAL GENERAL H.T.	**22 618 762 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	4 523 752 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	27 142 514 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **22 618 762 € H.T.** ou encore de 27 142 514 € T.T.C.

2.12.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°12 s'élèvent à 147 620 € HT[24].

2.12.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°12

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°12 s'élève à 0,186 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 22 618 762 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 72 832 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 220 452 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,277 €/m^3.

[24] Voir ANNEXE n°4

2.13 PROJET N°13 : RESERVE DE BASSE CORREO

N° du site : 13

Nom : Basse Corréo

Commune d'implantation de la retenue : La Roche-des-Arnauds

Lieu-dit : Basse Corréo

2.13.1 Données générales

2.13.1.1 Localisation du site

Le site du projet de réserve est localisé en commune de La Roche-des-Arnauds, au niveau du lieu-dit Basse Corréo – Les Joppes.

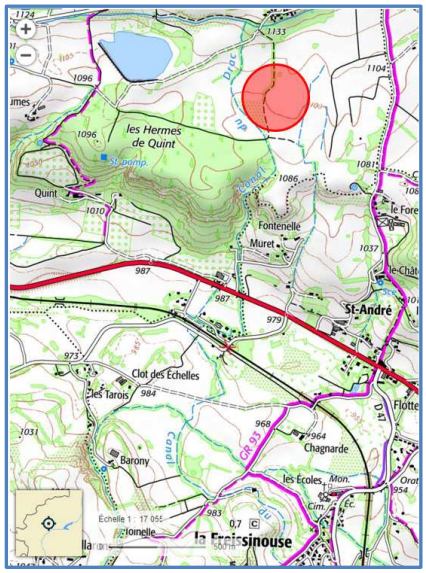


Figure 92 : Localisation de la retenue correspondant au site n°13 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.13.1.2 Délimitation du bassin versant

Le bassin versant est orienté nord-sud et couvre, il présente une déclivité de plus de 350 m et couvre une superficie de l'ordre de 0,9 km².

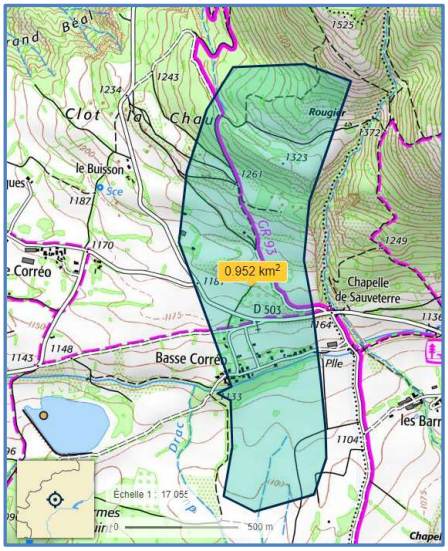


Figure 93 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°13 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.13.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

Surface du plan d'eau au niveau de la RN : 0,11 km^2

Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux : sols agricoles posés sur moraines glaciaires et sols organiques de zones humides

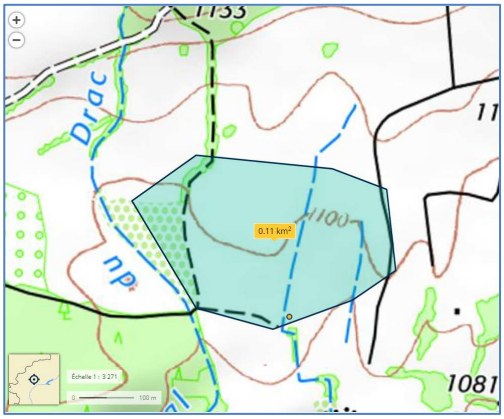


Figure 94 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°13 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.13.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

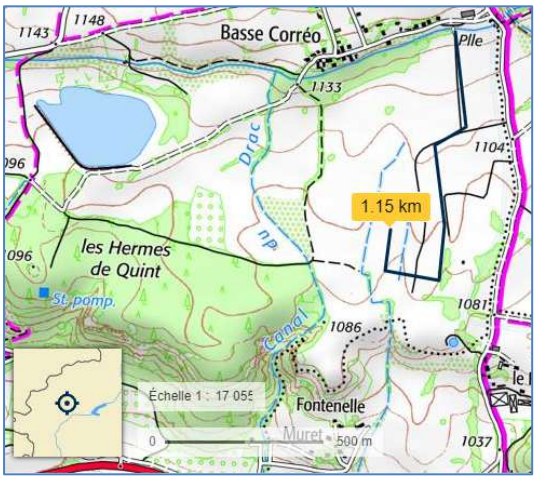


Figure 95 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°13 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.13.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

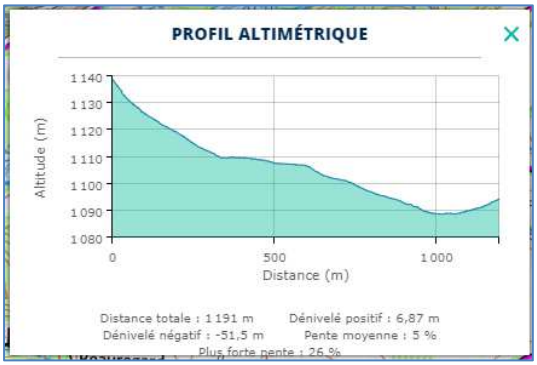


Figure 96 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au site n°13 (source : Géoportail)

Le profil en long altimétrique de ce projet apparait comme étant régulier et descendant.

2.13.2 Caractéristiques techniques du projet

2.13.2.1 Appréciation générale du site avant travaux

Le site du projet de réserve de Basse Corréo se situe sur la commune de La Roche-des-Arnauds.

Ce projet de retenue est situé à environ 300 m de la réserve de Corréo, sur une parcelle dont la topographie est peu propice au stockage de la ressource en eau.

La parcelle en question ne présente pas de dépression naturelle, mais une pente régulière orientée du nord vers le sud.

Compte-tenu de ces caractéristiques, la longueur de la digue sera particulièrement importante puisque de l'ordre de 600 ml, ceci pour un volume de stockage modéré, puisque de l'ordre de 400 000 m^3.

Le bassin versant dominant le projet de réservoir s'élève donc à environ 0,952 km^2.

La cote altimétrique du projet de réserve serait à 1 100 m NGF environ, tandis que le canal de la branche de Charance se situe quant à lui à environ 1 140 m NGF. Ceci induit une dénivelée de l'ordre de 40 m qui permet sans contrainte d'alimenter gravitairement le projet de barrage, ceci depuis une canalisation qui assurerait la liaison hydraulique depuis le canal de la branche de Charance.

Par suite, une liaison hydraulique d'un linéaire d'environ 1,26 km de longueur permettrait de relier cette réserve de stockage au « Point B » situé à proximité et en aval de la réserve de Corréo (qui s'oriente vers le « Point A »).

2.13.2.2 Principales caractéristiques de la retenue

Altitude de la digue : 1 105 m NGF

Capacité de la retenue : 400 000 m^3

Longueur de la digue : 600 ml

Hauteur de la digue : 10 m

Type de digue : terre compactée avec drain vertical et tapis sous parement aval filtrant

Volume de digue : 280 000 m^3

Crue et évacuateur de la réserve de Basse Corréo : avec un bassin versant d'environ 0,952 km^2, le débit de crue a été estimé à 21,0 m^3/s en période de retour décamillénal

Emprise surfacique du projet : l'emprise estimée vis-à-vis du barrage et du plan d'eau de la retenue serait d'environ 13 ha.

Débit de vidange : le débit de vidange a été calculé à environ 400 l/s, ceci pour une canalisation de vidange en matériau acier et en DN 500.

2.13.2.3 La station de pompage

La station de pompage sera située au pied de la digue, dans la chambre de vannes du barrage.

En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°13 :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
  - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

Caractéristiques de la station de pompage :

Le niveau de la réserve de Basse Corréo est sensiblement égal au niveau du canal de la branche de Charance, et également à celui de la réserve de D'.

Sur une partie du volume du réservoir, les écoulements sont gravitaires. Sur une autre partie, il y a nécessité de pompage. Les données présentées ci-dessous correspondent donc à des valeurs moyennes.

- Débit : 240 L/s
- HMT : 40 m CE
- 3 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 110 kW
- Pm : 129 kW
- Pt : 160 kVA

2.13.2.4 La liaison hydraulique

Elle sera réalisée en fonte DN 400.

2.13.2.5 Principe de fonctionnement hydraulique du système

La retenue de Basse Corréo sera remplie gravitairement depuis le « Point A » en période de fusion du manteau neigeux sur le Drac.

La substitution interviendra lorsqu'il ne sera plus possible d'alimenter en eau le « Point B » depuis le canal de la branche de Charance. La retenue sera alors mise en service pour alimenter le réservoir de D'.

2.13.2.6 Conclusion technique

Ce projet présente une capacité de stockage modeste. La topographie du site n'est pas du tout favorable.

Une zone humide est présente sur la partie basse du site.

2.13.3 Caractéristiques financières du projet n°13

2.13.3.1 Estimation des travaux d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 486 887,67 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	7 325 299,67 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	300 807,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	472 322,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**9 585 316,84 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 917 063,37 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**11 502 380,20 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **9 585 316 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	423 489,79 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	419 325,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	974 347,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	570 748,64 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 387 910,93 €**
T.V.A. 20,00 %	**477 582,19 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 865 493,12 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **2 387 910 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	668 276,35 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 828 955,52 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	728 641,20 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 225 873,07 €**
T.V.A. 20,00 %	**645 174,61 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 871 047,68 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **3 225 873 € HT**.

2.13.3.2 Synthèse sur les montants d'investissement liés au projet

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	9 585 316 €
STATION DE POMPAGE	2 387 910 €
LIAISON HYDRAULIQUE	3 225 873 €
TOTAL GENERAL H.T.	**15 199 099 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	3 039 819 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	18 238 918 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **15 199 099 € H.T.** ou encore de 18 238 918 € T.T.C.

2.13.3.3 Estimation des frais de fonctionnement annuels

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°13 s'élèvent à 103 822 € HT[25].

2.13.3.4 Synthèse des coûts relatifs au projet n°13

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°13 s'élève à 0,260 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 15 199 099 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 48 941 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 152 763 € HT.

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,382 €/m^3.

[25] Voir ANNEXE n°4

2.14 PROJET N°14 : RESERVE DES MARINONS

N° du site : 14

Nom : Les Marinons

Commune d'implantation de la retenue : Châteauvieux

Lieu-dit : Les Marinons

2.14.1 Données générales

2.14.1.1 Localisation du site

Le projet de réserve se situe sur la commune de Châteauvieux.

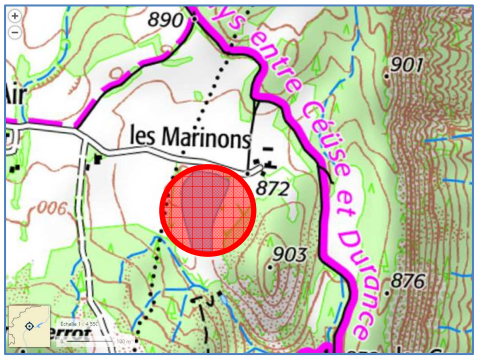


Figure 97 : Localisation de la retenue correspondant au site n°14 sur fond de carte IGN (source : Géoportail)

2.14.1.2 Délimitation du bassin versant

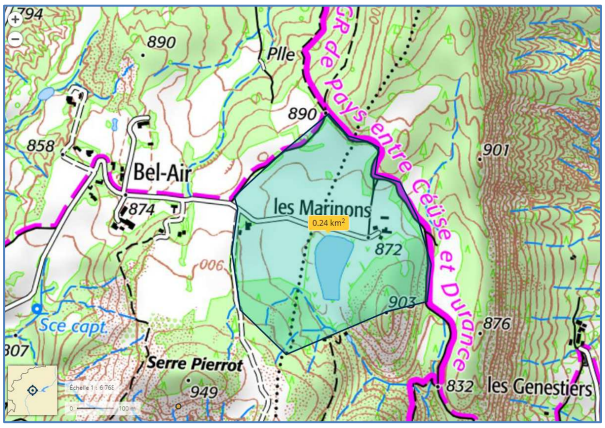


Figure 98 : Délimitation du bassin versant correspondant au site n°14 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.14.1.3 Superficie du projet de plan d'eau

<u>Surface du plan d'eau au niveau de la RN</u> : 34 790 m^2

<u>Nature des sols qui seraient recouverts par l'élévation du niveau des eaux</u> : sols agricoles posés sur moraines glaciaires



Figure 99 : Représentation de la superficie globale du projet de plan d'eau correspondant au site n°14 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.14.1.4 Implantation de la liaison hydraulique de desserte

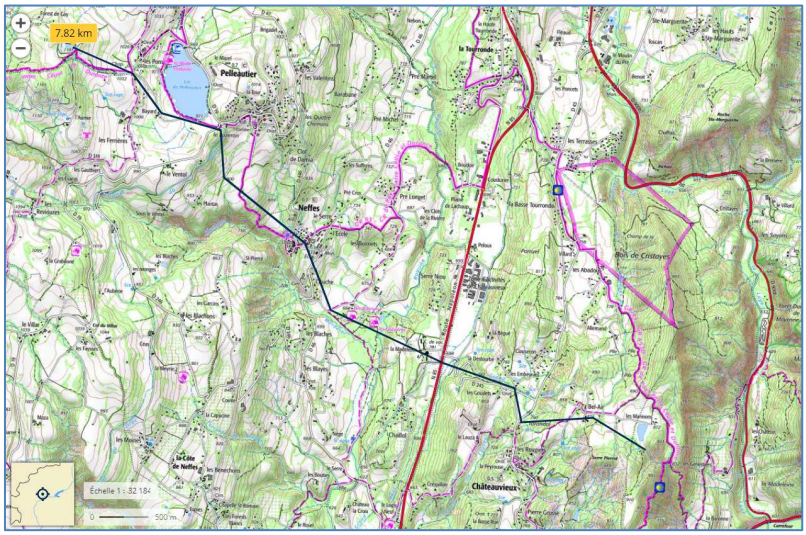


Figure 100 : Représentation schématique du tracé de la liaison hydraulique correspondant au site n°14 sur fond de carte IGN (source : mesures Géoportail)

2.14.1.5 Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique

Sans objet.

2.14.2 Caractéristiques techniques du projet

Le projet de retenue des Marinons est situé sur la commune de Châteauvieux.

Le rapide examen de ce site identifié en son temps par le bureau d'études SIMECSOL appelle les observations suivantes :

- Le site est très excentré de celui des besoins en eau qui se situent en aval de la réserve de Pelleautier et du réservoir de D'. Une distance de près de 8 km sépare les 2 sites à relier, ce qui rend improbable la faisabilité d'un tel projet sur le plan économique ;

- Les estimations faites par le bureau d'études SIMECSOL en son temps de la capacité de la retenue sont d'environ 100 000 m^3, ce qui représente un volume de stockage très limité par comparaison à la plupart des autres projets de réserve de substitution étudiés.

Ces éléments d'appréciations et de synthèse montrent qu'il n'apparaît pas opportun de pousser davantage les investigations quant au projet de réserve des Marinons.

2.14.3 Caractéristiques financières du projet n°14

Sur la base des éléments d'appréciations et de synthèse figurant dans le précédent sous chapitre relatif aux caractéristiques techniques du présent projet, il n'apparaît pas non plus opportun de pousser davantage les investigations pour ce projet quant à la question de l'étude de ses caractéristiques financières.

3 AUTRES MOYENS DE SUBSTITUTION

3.1 PROJET N°15 : Conversion des irrigations de la Plaine de Tallard et alimentation en eau depuis la Durance en substitution partielle des eaux du Drac

L'étude présentée dans ce sous-chapitre est relativement succincte puisqu'elle s'appuie l'étude qui a été confiée à la Société du Canal de Provence en avril 2023. Le projet porte le nom de « *Conversion des irrigations de la Plaine de Tallard et alimentation en eau depuis la Durance en substitution partielle des eaux du Drac* ».

La Société du Canal de Provence a étudié trois variantes. A été retenue la plus performante sur le plan économique (variante n°2), étant précisé que sur le plan des économies d'eau, les variantes sont équivalentes.

3.1.1 Ressource en eau

Les données correspondantes figurent dans l'étude S.C.P. d'avril 2023.

La déclinaison des besoins en eau en aval du lac de Pelleautier est également traitée dans l'étude des besoins en eau (avril 2022) produite par l'ASA du Canal de Gap.

3.1.2 Contexte réglementaire

Dans le cadre général de la loi du 16 octobre 1919, l'Etat a attribué à EDF la concession de ce tronçon de Durance depuis la commune de La Saulce jusqu'en commune de Sisteron, ceci dans le cadre d'un décret de concession datant du 11 octobre 1972.

La mission qui est attribuée par l'Etat au concessionnaire EDF vise le turbinage de toutes les eaux disponibles, à l'exception des débits réservés (ou débits minimums biologiques) qui doivent être maintenus en aval immédiat des captages. Il peut aussi s'agir d'eau transportée pour des usages d'irrigation.

Un prélèvement d'eau dans la Durance pour le projet d'alimentation de la réserve de D' se traduira par une perte de productible énergétique pour le concessionnaire non prévue au décret de concession de 1972.

Au titre de l'article 50 du cahier des charges de la concession qui mentionne que « *l'Etat se réserve de donner sur la rivière Durance et ses affluents faisant partie du domaine public, toutes les concessions et autorisations prévues par la loi du 08 avril 1898 et toute autre concession ou autorisation qui sera utile, pourvu qu'il n'en résulte aucun dommage pour le concessionnaire* », la société EDF sera donc amenée à demander la compensation de cette perte de productible.

A titre informatif, le montant en €/m^3 d'eau soustrait que la société EDF présente pour l'année 2021 s'élève à 0,39 €/m^3.

3.1.3 Descriptif des travaux

3.1.3.1 Généralités

Ce projet, situé sur la plaine de Tallard, se place à l'intersection des périmètres de l'ASA du Canal de Ventavon – Saint Tropez et de l'ASA du Canal de Gap.

Nous avons retenu la variante n°2 de l'étude produite par la S.C.P. en avril 2023 car s'agit de la variante la plus économique à résultats techniques équivalents.

Il vise à réaliser un pompage sur la Durance et à refouler les eaux sur un réseau d'irrigation à construire sur des surfaces actuellement desservies par des canaux d'irrigation gravitaires.

En extrémité du réseau d'irrigation ainsi construit, il serait opéré à des maillages sur les réseaux d'irrigation du périmètre de l'ASA du Canal de Gap, couvrant ainsi une surface totale de 401 ha.

346 ha initialement irrigués depuis le stockage de la réserve de Pelleautier seraient environ 1 année sur 5 substitué par un prélèvement en Durance.

Le volume de 213 000 m^3 prélevé en Durance environ 1 année sur 5 représente en étiage un débit fictif continu de 24 L/s.

Il en résulte alors une substitution variable selon l'année hydrologique du Drac qui peut atteindre 24 L/s.

3.1.3.2 Effet sur le débit réservé du Drac aux Ricous

Le projet présente l'avantage d'une très bonne efficience puisqu'il n'y a pas de transport d'eau sur le canal de la branche de Charance en période d'étiage.

Le projet présente cependant l'inconvénient d'être situé en aval de la réserve de Pelleautier, qui jour d'ores et déjà le rôle de substitution au regard des captages d'eau sur le Drac.

Le débit de substitution théorique du projet est de 24 L/s.

Toutefois cette substitution ne sera pas actionnée chaque année si la ressource en eau sur la retenue de Pelleautier est suffisante pour couvrir les besoins sur l'ensemble de la période d'étiage.

3.1.4 Caractéristiques financières du projet n°15

3.1.4.1 Dépenses d'investissement

A1. Retenue

Sans objet.

A2. Station de pompage

Le montant de la station de pompage est estimé à **3 088 800 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **2 528 018 € HT**.

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	Sans objet
STATION DE POMPAGE	3 088 800 €
LIAISON HYDRAULIQUE	2 528 018 €
TOTAL GENERAL H.T.	**5 616 818 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	1 123 363 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	6 740 181 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement, selon les données de l'étude de faisabilité produite par la S.C.P concernant la variante n°2, de **5 616 818 € H.T.** ou encore de 6 740 181 € T.T.C.

3.1.4.2 Dépenses de fonctionnement

Le coût d'exploitation annuel pour cette variante s'élève à 324 000 € HT, le coût d'indemnisation du concessionnaire EDF s'élève à 306 540 € HT, soit un coût total de fonctionnement annuel de 483 568 € HT (avec énergie et hors indemnisation du concessionnaire), et aussi de **790 108 € HT** (avec énergie et pris en compte de l'indemnisation du concessionnaire).

3.1.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°15

Le total des coûts d'investissement de ce projet n°15 (variante n°2) selon la S.C.P. s'élève donc à 5 616 818 € H.T.

Le total des coûts annuels de fonctionnement de ce projet n°15 (variante n°2) selon la S.C.P. s'élève donc à 790 108 € H.T.

3.2 PROJET N°16 : Liaison hydraulique entre la Durance à La Saulce et le réservoir de D'

3.2.1 Ressource en eau

3.2.1.1 Bassin versant

La superficie du bassin versant de la Durance est de 14 225 km².

3.2.1.2 Régime hydrologique

La Durance prend ses sources vers 2 390 mètres d'altitude, au Pré de Gondran, sur les pentes du Sommet des Anges. Les sources se situent en contrebas de l'ancien fort du Gondran, sur la commune de Montgenèvre, dans le département français des Hautes-Alpes (05), près de la frontière italienne.

La Durance est une rivière alpine au régime nival, avec des hautes eaux en juin et un débit soutenu même en été (exception faite très récemment au cours de l'année hydrologique 2022).

Au débouché dans le lac de Serre-Ponçon, le débit moyen est de 81 m^3/s. Il s'agit donc d'une ressource en eau puissante.

3.2.2 Contexte réglementaire

Les éléments d'informations concernant ce sous-chapitre sont similaires à ceux présentés au travers du **sous-chapitre 3.1.2** précédent.

3.2.3 Descriptif des travaux

Le présent projet comporte une contrainte forte, à savoir celle de la différence altimétrique entre la disponibilité de la ressource en Durance à la cote d'environ 575 m NGF, et un refoulement jusqu'à la cote de 1105 m NGF au niveau du réservoir de D'. A cette hauteur géométrique s'ajoutent les pertes de charge qui ont été estimées à 210 m en débit de pointe, soit une hauteur manométrique totale de 740 m de CE.

Il s'agit d'une HMT importante qui nécessite de scinder en deux parties la liaison hydraulique à construire de sorte à traiter des projets dont la hauteur manométrique totale soit de l'ordre de 370 m pour chaque tronçon.

C'est dans ce contexte qu'il a été recherché une parcelle susceptible de recevoir une station de pompage ainsi qu'un réservoir intermédiaire de régulation correspondant globalement à la moitié de la hauteur manométrique totale (soit environ 370 m de CE), ceci de sorte à pouvoir réaliser deux stations de pompage dont les équipements hydrauliques, électriques, etc. seraient similaires, facilitant par la suite les conditions d'exploitation, de maintenance et de renouvellement du matériel.

3.2.3.1 Station de pompage (n°1) pour prélèvement d'eau en Durance

Dans le cadre de ce projet, le prélèvement d'eau superficiel en Durance sera opéré sur la commune de La Saulce, en rive droite, sur le plan d'eau que forme la retenue EDF qui permet d'entonner en rive gauche les eaux vers le canal industriel de la chute de Sisteron.

L'alimentation de la station de pompage sera permise par la création d'un chenal aménagé dans le lit majeur de la Durance qui ira rejoindre le lit d'écoulement vif sur une longueur de l'ordre de 330 mètres environ.



Figure 101 : Représentation schématique du chenal d'alimentation en eau de la station de pompage n°1 depuis le lit vif de la Durance

La station de pompage sera implantée entre les locaux des services techniques départementaux des Hautes-Alpes et l'autoroute A51, à niveau altimétrique inférieur de 2 à 3 mètres au niveau de la Durance de sorte à assurer le gavage des pompes de la station.

Le débit de la station de pompage sera de 520 L/s, et la HMT correspondante de 370 m de CE.

Le diamètre de la canalisation de refoulement sera en DN 600. La puissance globale de l'installation de pompage projetée sera d'environ 2 500 kVA.

Les pompes seront installées dans un bâtiment qui abritera, pour ce qui concerne le matériel électrique :

- Le transformateur HT,
- Les cellules,
- Les armoires de puissance et de courant faible.

Il comportera aussi, pour ce qui concerne le matériel hydraulique et de pompage :

- 3 groupes électropompes,
- L'ensemble des canalisations,
- Les canalisations sortant de la station de pompage.

La longueur (très approximative) de la canalisation assurant la liaison hydraulique entre la station de pompage n°1 et le réservoir intermédiaire sera d'environ 9,4 km.

Site prévisionnel d'implantation de la station de pompage n°1 : à proximité des parcelles cadastrées B 1001 – B 51 – B 48 en commune de La Saulce (*cf. cercle jaune ci-dessous sur capture d'écran Géoportail pour localisation approximative de la zone d'implantation de la station de pompage n°1*).

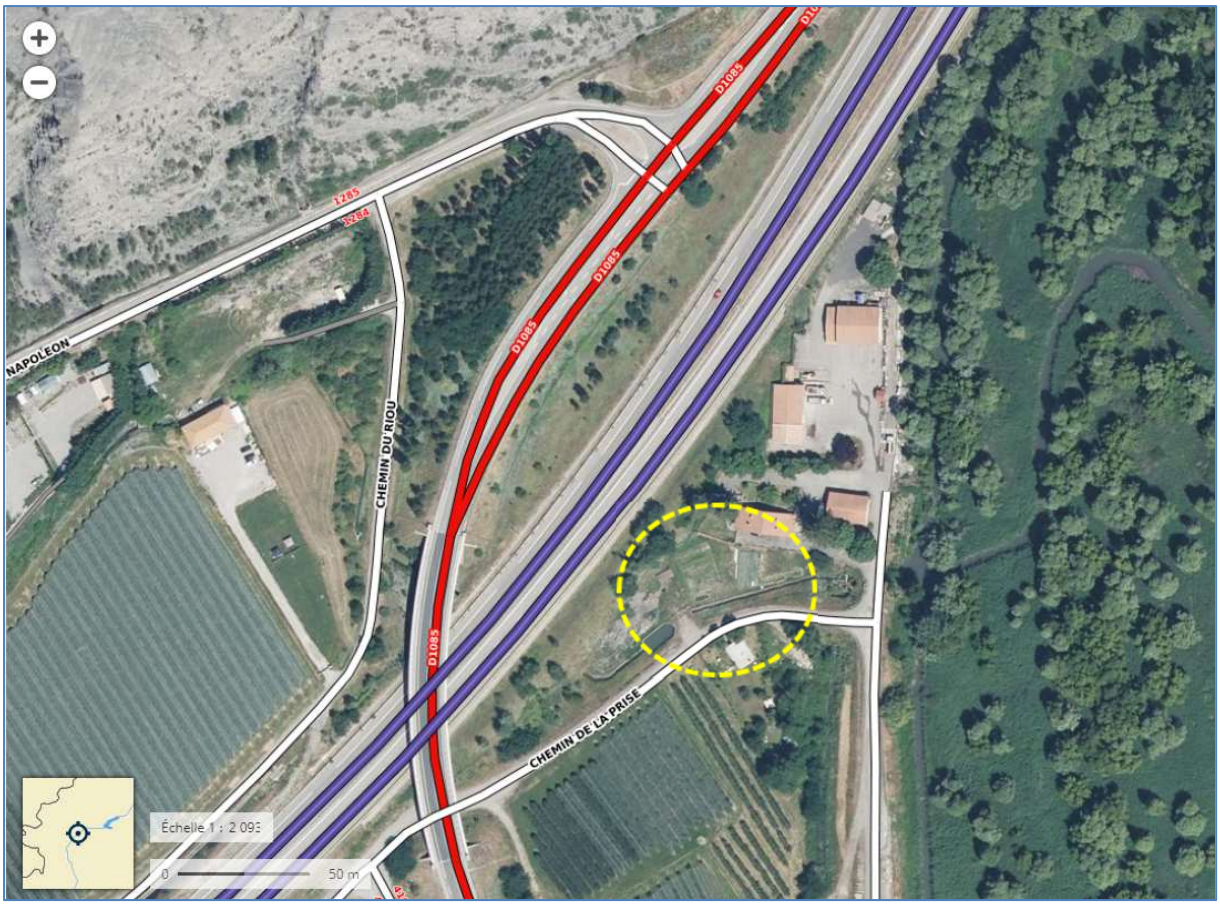


Figure 102 : Aperçu de la localisation projetée pour l'implantation de la station de pompage n°1 en bordure de Durance

3.2.3.2 Liaison hydraulique entre la station de pompage en Durance et le réservoir intermédiaire

En sortie de station de pompage n°1 en bordure de Durance, la canalisation se développe au niveau de la voie qui dessert les bâtiments techniques du Conseil Départemental du 05, puis passe sous l'autoroute A51 moyennant un fonçage.

Le fonçage sous l'autoroute aura une longueur de 60 mètres environ. La canalisation se développera ensuite sur quelques dizaines de mètres entre l'autoroute et la route départementale 1085 avant de franchir cette même RD 1085 sur une distance de l'ordre de 50 mètres. Les techniques de fonçage seront du type battage avec fourreau acier en DN 900 mm.



Figure 103 : Représentation schématique et localisation approximative des fonçages projetés sous l'A51 et la RD 1085

Une fois la RD 1085 franchie, la conduite se développe ensuite sur environ 100 ml entre l'autoroute A51 et cette même RD 1085. La canalisation longe ensuite la RD 1085 sur l'accotement gauche lorsque nous nous dirigeons vers la commune de Gap. Cette canalisation pénètre ensuite dans la zone d'activité dite de « Gandières » afin d'éviter le passage au niveau du rond-point de sortie de l'autoroute (rond-point dit des « Piles »).

Au sortir de cette zone d'activité économique, la canalisation va s'orienter sur le Nord/Est en respectant les limites parcellaires, d'où certaines angulations visibles au niveau du tracé projeté.

Puis, la canalisation se rapproche de nouveau vers la RD 1085 en accotement gauche, ceci en se maintenant à une distance de 7 à 8 m de cette dernière. La canalisation passe donc globalement à mi-chemin entre le « Moulin de Gilles » et la RD 1085. Cette canalisation passe donc largement (c'est-à-dire à plusieurs dizaines de mètres) en retrait du rond-point de l'aérodrome de Tallard et franchit pour ce faire le torrent du Rousine. Puis, la canalisation se prolonge en aval vers le Nord. S'agissant de terrains agricoles, le tracé sur ce secteur sera globalement rectiligne pour optimiser et réduire le nombre de coudes et les contraintes techniques liées à la pose d'un adducteur en DN 600 mm.

La canalisation passera ensuite entre le lieu-dit « Les Blaches » et le lieu-dit du « Petit Collet » pour arriver au niveau du lieu-dit « Tête Basse ». Elle longe ensuite le torrent du Rousine sur le côté gauche lorsque nous nous dirigeons vers la commune de Neffes, ou encore sur la rive droite du cours d'eau dans le sens de l'écoulement des eaux.

Puis, la canalisation en DN 600 mm franchit le torrent du Rousine au niveau des serres mentionnées sur la carte IGN 25 sous l'appellation « Mon. » La canalisation passe ensuite entre ces serres et le torrent du Rousine, puis continue en aval pour se diriger vers le Nord.

La canalisation se prolonge et passe entre les lieux-dits du « Château la Croix » et du « Logis Neuf ». La canalisation franchit la RD 46 à proximité du pont existant et permettant dans ce secteur le franchissement du torrent du Rousine. Elle passe ensuite plus ou moins approximativement entre le lieu-dit « Nège » et la station d'épuration de la commune de Neffes. La canalisation est en aval toujours orientée vers le Nord, avec une légère inclination vers l'Ouest, et passe ensuite entre les lieux-dits « Les Blayes » et « Gué ».

La canalisation se poursuit ensuite avec la même orientation de tracé et passe à proximité du lieu-dit « Les Blaches », puis franchit le ruisseau du Mardarel et se prolonge entre le lieu-dit « l'Auche » et le camping « Les Bonnets ». La canalisation passe ensuite entre le village et l'école de Neffes, en longeant la RD 46 jusqu'au lieu-dit « Le Serre » situé à une centaine de mètres au nord de ladite école.

A partir de ce secteur, la canalisation est ensuite orientée plein Ouest. Elle arrive ainsi sur le site de réalisation du réservoir intermédiaire dont le numéro cadastral de la parcelle concernée est ZE 24 en commune de Pelleautier. Sur cette parcelle seront installés un réservoir intermédiaire ainsi qu'une station de pompage de reprise des eaux pompées depuis la Durance.

Le tableau récapitulatif présenté en page suivante propose une synthèse (sous la forme d'un découpage) par grands tronçons de l'ensemble du tracé projeté pour la liaison hydraulique en DN 600 mm qui sera développée dans le cadre de ce projet entre la station de pompage n°1 située en bordure de Durance sur la commune de La Saulce et la parcelle ZE24 précitée localisée en commune de Pelleautier. Ce tableau comporte également l'ensemble des profils en long altimétrique correspondant à chacun de ces tronçons, ainsi qu'un inventaire pour chacun d'eux du nombre de ventouses, de vidanges, de traversées de cours d'eau, etc. qui seront à considérer pour la construction de cette liaison hydraulique.

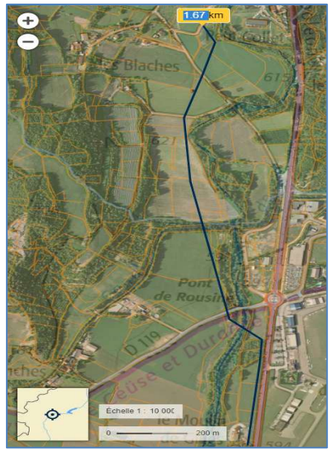
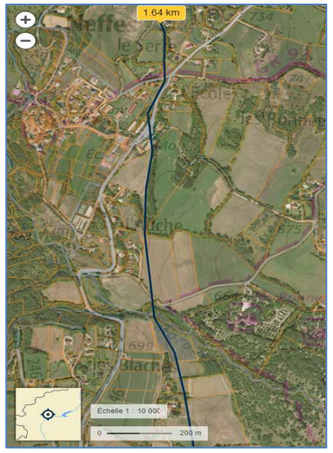
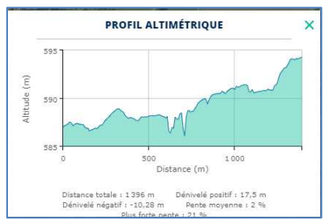
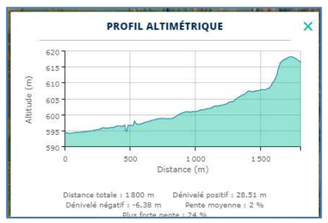
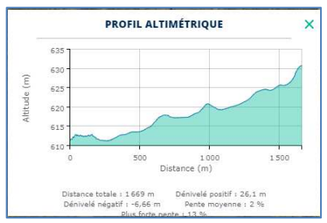
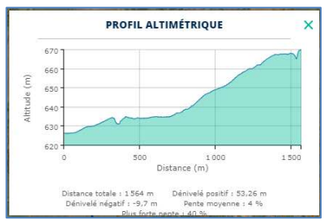
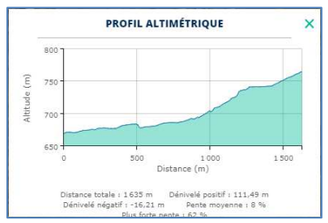
Tronçon n°1	**Tronçon n°2**	**Tronçon n°3**	**Tronçon n°4**	**Tronçon n°5**	**Tronçon n°6**
Bâtiments Conseil Dpt 05 → « Les Piles »	« Les Piles » → « Moulin de Gilles »	« Moulin de Gilles » → « Les Blaches »	« Les Blaches » → « La Croix »	« La Croix » → « Les Blayes »	« Les Blayes » → « Le Serre »
Linéaire approximatif du tronçon : 1,53 km	Linéaire approximatif du tronçon : 1,40 km	Linéaire approximatif du tronçon : 1,67 km	Linéaire approximatif du tronçon : 1,61 km	Linéaire approximatif du tronçon : 1,57 km	Linéaire approximatif du tronçon : 1,64 km
					
					
Nombre de vidange(s) : aucune	Nombre de vidange(s) : aucune	Nombre de vidange(s) : aucune	Nombre de vidange(s) : aucune	Nombre de vidange(s) : aucune	Nombre de vidange(s) : aucune
Nombre de ventouse(s) : x4	Nombre de ventouse(s) : x6	Nombre de ventouse(s) : x7	Nombre de ventouse(s) : x8	Nombre de ventouse(s) : x6	Nombre de ventouse(s) : x6
Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : x2 ➔ Chemins communaux : x1 ➔ Chemins privés : x1 ➔ Cours d'eau : aucun	Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : aucun ➔ Chemins communaux : aucun ➔ Chemins privés : x1 ➔ Cours d'eau : x1	Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : x2 ➔ Chemins communaux : x2 ➔ Chemins privés : x2 ➔ Cours d'eau : x2	Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : aucun ➔ Chemins communaux : x1 ➔ Chemins privés : x5 ➔ Cours d'eau : x1	Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : x1 ➔ Chemins communaux : x2 ➔ Chemins privés : x3 ➔ Cours d'eau : x1	Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : x1 ➔ Chemins communaux : x2 ➔ Chemins privés : x4 ➔ Cours d'eau : x3
Linéaire(s) d'arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 30 ml	Linéaire(s) d'arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 15 ml (ripisylve)	Linéaire(s) d'arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 30 ml (ripisylve)	Linéaire(s) d'arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 5 ml (hors ripisylve) 25 ml (ripisylve)	Linéaire(s) d'arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 45 ml (ripisylve)	Linéaire(s) d'arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 110 ml (hors ripisylve) 30 ml (ripisylve)

Tableau 38 : Synthèse des principales données relatives aux différents tronçons constitutifs de la liaison hydraulique « Durance → réservoir intermédiaire »

3.2.3.3 Réservoir intermédiaire

Le réservoir intermédiaire a pour but de scinder en deux parties le réseau de canalisations et soumettre chacune de ces parties à des pressions moins importantes.

Le réservoir intermédiaire assure aussi un rôle de régulation de la station de pompage prélevant les eaux dans la Durance. Le système de régulation projeté sera du type par « niveaux échelonnés », à savoir que plus le niveau dans le réservoir diminue, plus le nombre de pompes qui démarre et prélève dans la Durance augmente.

Le réservoir est réalisé sur un terrain en pente, en valorisant cette dernière de sorte à minimiser les quantités de déblais et de remblais lors du chantier. Les déblais sollicités pour ramener le fond du réservoir à l'horizontal seront utilisés en remblais pour constituer le corps de digue.

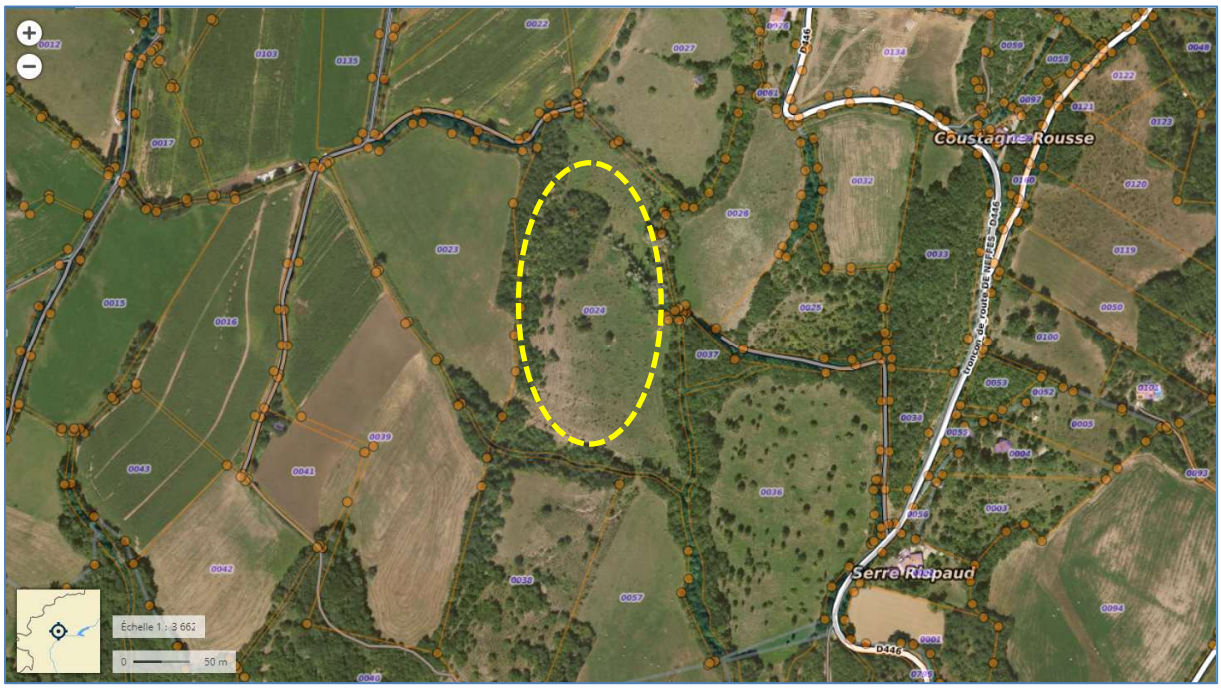


Figure 104 : Localisation de la parcelle projetée pour l'implantation du réservoir intermédiaire

Le système d'étanchéité du réservoir intermédiaire est assuré par la pose d'une membrane de type EPDM, polyéthylène ou équivalent.

La canalisation d'alimentation en eau de ce réservoir s'effectuera par le haut, c'est-à-dire par l'intermédiaire d'un cavalier qui passera au-dessus du couronnement de la digue de l'ouvrage.

Le couronnement de la digue du réservoir sera réalisé de manière suffisamment large pour permettre la circulation de véhicules et l'insertion de quelques piézomètres de contrôle, ainsi que pour conduire au constat de la bonne étanchéité de la membrane.

Un système de drains situé sous la digue permettra de contrôler les débits de fuite de la réserve (débits qui devraient être nuls compte-tenu de la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité).

Le site sera rendu accessible par l'aménagement d'une voie remblayée en tout-venant approprié, qui permettra aussi de desservir la station de pompage.

Le site sera également clôturé, doté d'un portail d'accès à des engins suffisamment larges pour permettre aux engins de travaux publics d'accéder facilement à ce dernier, ainsi que d'un portillon.

3.2.3.4 Station de pompage (n°2) de reprise des eaux

La station de pompage de reprise opèrera son prélèvement d'eau dans le réservoir intermédiaire moyennant une crépine située dans le fond de la retenue et d'une canalisation de mise en charge permettant de gaver les pompes de cette station.

La station de pompage accueillera 4 pompes, chacune capable de refouler 173 L/s avec une HMT de 370 m de CE, soit une capacité maximale de la station de l'ordre de 520 L/s.

Les groupes électropompes seront installés horizontalement. Ils refouleront sur une canalisation unique en DN 600. Chaque groupe électropompe sera protégé par un dispositif de stabilisation de pression amont. L'alimentation électrique de la station de pompage s'effectuera par la création d'un point de livraison spécifique réalisé par les services de la société RTE.

La transformation de l'électricité 20 000 Volts sera opérée sur place avec un transformateur.

L'énergie électrique ainsi transformée alimentera des cellules puis des armoires de puissance, ceci à raison d'une armoire par groupe électropompe.

La régulation et le fonctionnement général de la station de pompage (n°2) de reprise des eaux depuis le réservoir intermédiaire sera similaire à celle de la station de pompage n°1 localisée en bordure de Durance, à savoir qu'ils s'effectueront par « niveaux échelonnés » sur le réservoir de D'. La communication intersites entre le réservoir de D'et la station de pompage n°2 s'effectuera moyennant un émetteur et un récepteur radio.

Les prises de mesures de niveaux d'eau dans le réservoir de D's'effectueront grâce à deux radars (l'un pouvant le cas échéant venir en secours de l'autre).

Le diamètre de la canalisation de refoulement en aval de la station de pompage n°2 sera aussi en DN 600. La puissance globale de l'installation de pompage projetée sera également d'environ 2 500 kVA.

La longueur (très approximative) de la canalisation assurant la liaison hydraulique entre la station de pompage n°2 et le réservoir de D'sera d'environ 3,8 km.

<u>Site prévisionnel d'implantation de la station de pompage n°2</u> : au niveau de la parcelle cadastrée ZE 24 en commune de Pelleautier (*cf. cercle jaune ci-dessous sur capture d'écran Géoportail pour localisation approximative de la zone d'implantation de la station de pompage n°2*).

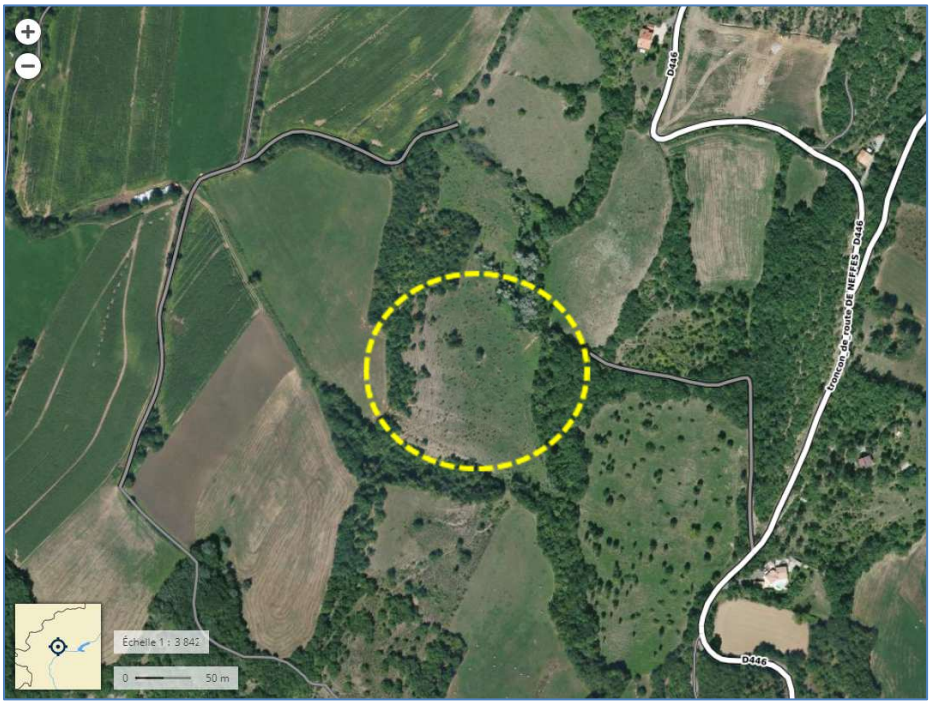


Figure 105 : Localisation de la parcelle projetée pour l'implantation de la station de pompage (n°2) permettant de relever les eaux jusqu'au réservoir de D'

3.2.3.5 Liaison hydraulique entre le réservoir intermédiaire et le réservoir de D'

Partant de la parcelle cadastrée ZE 24 en commune de Pelleautier, la canalisation de transport en DN 600 va alors être développée de sorte à pouvoir alimenter en eau le réservoir de D' depuis la station de pompage n°2 et le réservoir intermédiaire.

De manière chronologique, la canalisation sera orientée vers le Nord/Ouest en direction du lieu-dit du « Lozeron » puis, une fois ce lieu-dit traversé, la conduite se développera ensuite jusqu'à rejoindre les bords du lac de Pelleautier sur sa partie Sud.

La canalisation va ensuite suivre le chemin communal qui se dirige vers la chapelle et le lieu-dit « Les Pons » situés au-dessus du lac de Pelleautier (côté Ouest), puis suivre le fossé qui permet aux surverses du lac de D'd'alimenter la réserve de Pelleautier.

La canalisation va ensuite rejoindre le réservoir de D'et le dispositif de remplissage qui sera construit dans le cadre de ce projet.

Le tableau récapitulatif présenté en page suivante propose une synthèse (sous la forme d'un découpage) par grands tronçons de l'ensemble du tracé projeté pour la liaison hydraulique en DN 600 mm qui sera développée dans le cadre de ce projet entre la station de pompage n°2 située sur la parcelle cadastrée ZE 24 en commune de Pelleautier et le réservoir de D'. Ce tableau comporte également l'ensemble des profils en long altimétrique correspondant à chacun de ces tronçons, ainsi qu'un inventaire pour chacun d'eux du nombre de ventouses, de vidanges, de traversées de cours d'eau, etc. qui seront à considérer pour la construction de cette liaison hydraulique.

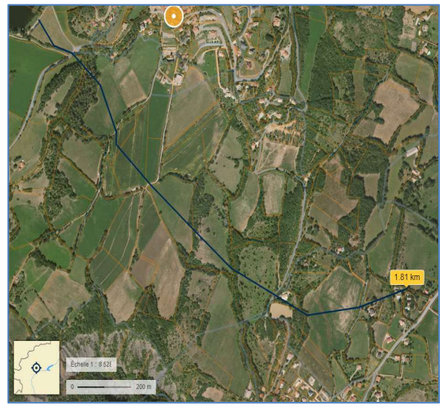
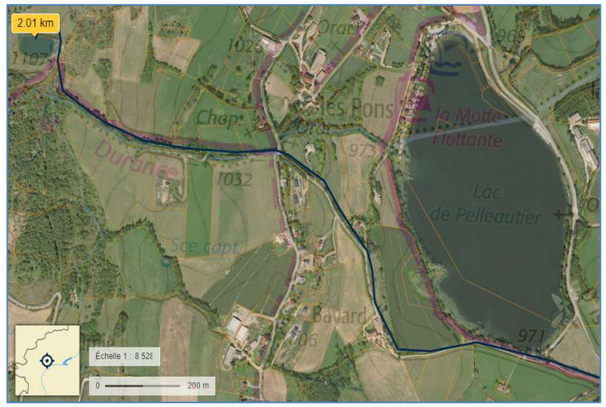
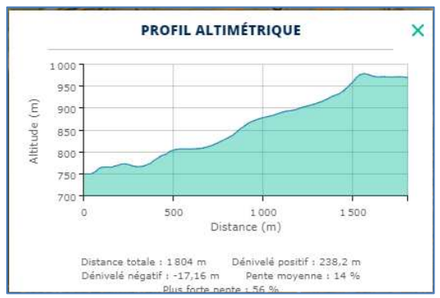
Tronçon n°7	**Tronçon n°8**
Village de Neffes → « Le Lozeron »	« Le Lozeron » → réservoir de D’
Linéaire approximatif du tronçon : 1,81 km	Linéaire approximatif du tronçon : 2,01 km
	
	
Nombre de vidange(s) : aucune	Nombre de vidange(s) : aucune
Nombre de ventouse(s) : x5	Nombre de ventouse(s) : x5
Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : aucun ➔ Chemins communaux : x4 ➔ Chemins privés : x3 ➔ Cours d’eau : x3	Nature et nombre de franchissement(s) : ➔ RD : x1 ➔ Chemins communaux : x2 ➔ Chemins privés : x1 ➔ Cours d’eau : x2
Linéaire(s) d’arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 40 ml (hors ripisylve) 30 ml (ripisylve)	Linéaire(s) d’arbres à couper (dont linéaires en ripisylve) : 35 ml (hors ripisylve)

Tableau 39 : Synthèse des principales données relatives aux différents tronçons constitutifs de la liaison hydraulique « réservoir intermédiaire ➔ réservoir de D’ »

3.2.3.6 Réservoir de D'

Le réemploi du réservoir de D'dans le cadre du projet de prélèvement d'eau en Durance constitue un atout indéniable permettant de faire l'économie d'un ouvrage de stockage et de régulation puisque déjà existant.

Le réservoir de D'présente une capacité totale de stockage de 9 000 m^3 (dont un volume utile d'environ 8 000 m^3).

Sa capacité permet également d'envisager un fonctionnement des dispositifs de pompage en priorisant les plages tarifaires en heures creuses.

Il sera aménagé à l'intérieur du réservoir de D'un ouvrage rectangulaire en béton avec une poutre de dissipation en « L ».

En amont, et dans la berge de la digue du réservoir de D, il sera construit une chambre de vannes dans laquelle sera installée une vanne altimétrique dont le rôle sera de se fermer si le niveau atteint dans le réservoir correspond à sa valeur de remplissage maximal.

Il s'agit donc d'une sécurité qui viendra compléter le dispositif de relais radio intersites, lequel pourra potentiellement être soumis à des arrêts de fonctionnement par exemple liés à la foudre par temps d'orages.

Nous comptons donc, parmi les équipements qui figureront sur le site du réservoir de D', les éléments suivants :

- Un ouvrage en béton de dissipation à l'intérieur du réservoir ;
- Un ouvrage en béton (chambre de vannes) abritant la vanne altimétrique ;
- Un dispositif émetteur radio avec les panneaux solaires l'alimentant ;
- Une vanne altimétrique sous regard.

3.2.3.7 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport

Afin de pallier d'éventuels incidents sur le réseau sans être tenu de couper l'intégralité de l'alimentation de ce dernier, il sera proposé la mise en œuvre entre le pompage en Durance et le réservoir intermédiaire d'une chambre de vannes (la chambre de vannes étant un ouvrage réalisé en béton, avec dalle de couverture et moyens d'introduction dans l'ouvrage par l'intermédiaire de tampons fonte).

L'ouvrage en béton devra être suffisamment robuste pour disposer d'une durée de vie de l'ordre de 100 ans. Les chambres de vannes se trouveront donc réalisées en béton armé banché.

Nous trouverons à l'intérieur de celles-ci différents équipements hydrauliques qui seront bloqués par des manchettes d'ancrage scellées dans les bétons de construction.

La chambre de vanne associée au réservoir de D' comprendra les équipements suivants :

- Manchettes d'ancrage ;
- Vannes de sectionnement ;
- Joints de démontage ;
- Ventouses triple fonction montée sur Tés à brides ;
- Shunt de remplissage.

3.2.3.8 Les ventouses et vidanges

Sur l'ensemble du linéaire correspondant à la canalisation de transport entre la Durance et le réservoir de D', 47 ventouses ont été comptabilisées au total à partir des profils en long altimétriques de la canalisation telle que développée ci-avant.

3.2.3.9 Vanne de survitesses

Dans le cadre de ce projet, la dénivelée globale (en termes de HMT) entre la Durance et le réservoir de D'est, nous l'avons vu, de l'ordre de 740 m de CE.

Il en ressort que, dans le cas d'une anomalie sur le réseau, et par exemple sa rupture éventuelle lors d'un accrochage par des engins de chantier, ou encore liée à des anomalies de fabrication de canalisations (ou autres cas possibles), la canalisation ne doit pas pouvoir fonctionner en évacuant toutes les eaux du réservoir de D' (y compris les eaux provenant du canal de la branche de Charance et susceptibles de continuer à alimenter ce réservoir).

Pour ce faire, il est envisagé la pose de 3 vannes de survitesses, lesquelles seront implantées sur 3 points distincts du réseau et abritées dans des regards de visite semblables à ceux précédemment décrits pour des vannes de sectionnement et/ou pour des ventouses.

3.2.3.10 Protection cathodique

S'agissant de canalisations en acier, et afin de se prémunir des courant vagabonds que ces canalisations peuvent éventuellement capter, l'ouvrage hydraulique de transport de la ressource en eau sera globalement protégé par une protection cathodique active nécessitant un raccordement électrique, un poste de soutirage, ainsi que divers autres équipements spécifiques (y compris une anode cathodique).

Le poste de soutirage qui sera mis en œuvre permettra donc d'assurer la protection de l'ouvrage hydraulique contre la corrosion, ceci par des systèmes actifs de protections cathodiques.

A titre informatif, la création d'un poste de soutirage nécessite entre autres :

- Un point de raccordement électrique ;
- Un local technique ;
- Des anodes cathodiques ;
- Un coffret d'alimentation électrique.

Le bâtiment technique devra être résistant aux séismes et placé hors d'eau. L'intérieur de ce dernier devra être isolé de sorte à maintenir une température au minimum de 3 à 4 degrés en période hivernale qui sera permise notamment par la présence de câbles chauffants.

3.2.4 Caractéristiques financières du projet n°16

3.2.4.1 Dépenses d'investissement

A1. Réservoir

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	98 575,88 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	747 786,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	32 500,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	0,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**878 861,88 €**
T.V.A. 20,00 %	**175 772,38 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**1 054 634,26 €**

Le montant du réservoir et de ses équipements annexes est estimé à **878 861 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	2 548 807,71 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	4 021 501,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	3 792 624,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	4 409 942,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 772 874,95 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 954 574,99 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**17 727 449,94 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **14 772 874 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	6 173 016,71 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 348 236,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	17 893 164,30 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 343 884,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**27 758 301,41 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 551 660,28 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**33 309 961,69 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **27 758 301 € HT**.

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	**Montants globaux (H.T.)**
RESERVOIR ET EQUIPEMENTS ANNEXES	878 861 €
STATION DE POMPAGE	14 772 874 €
LIAISON HYDRAULIQUE	27 758 301 €
TOTAL GENERAL H.T.	**43 410 036 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	8 682 007 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	52 092 043 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **43 410 036 € H.T.** ou encore de 52 092 043 € T.T.C.

3.2.4.2 Dépenses de fonctionnement

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°16 s'élèvent à 1 351 402 € HT[26].

3.2.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°16

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°16 s'élève à 1,436 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 42 531 175 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 136 950 € HT.

[26] Voir ANNEXE n°4

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 1 488 352 € HT (non compris l'indemnisation du concessionnaire).

Le coût annuel d'indemnisation du concessionnaire dans ce projet s'élève à 370 884 € (calculés comme suit : facturation ASA 2022 = 300 000 € pour 760 000 m^3 ; soit une indemnisation de 0,394 €/m^3).

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 1,581 €/m^3 (hors indemnisation du concessionnaire). Si l'on tient compte de l'indemnisation du concessionnaire EDF, ce ratio s'élève alors à 1,975 €/m^3.

3.3 PROJET N°17 : Liaison hydraulique entre le Buëch et le projet de réserve de substitution du Châtelar

3.3.1 Ressource en eau

3.3.1.1 Bassin versant et cours d'eau du Petit Buëch

Le bassin versant du Buëch représente une superficie de l'ordre de 1 500 km^2. Il s'inscrit dans le territoire de la Durance.

On peut distinguer :

- 5 masses d'eau principales formant des entités écologiques cohérentes : le Buëch Amont de Serres au barrage de Saint Sauveur, le Buëch Aval du barrage de Saint Sauveur à Sisteron, le Céans, la Blaisance, et le Grand Buëch de sa source à la confluence avec le Petit Buëch incluant les cours d'eau de la Béoux et du Maraise ;
- 19 masses d'eau correspondant aux petits affluents du Buëch.

Le sous-bassin qui nous intéresse est celui qui alimente le Petit Buëch en amont de la ville de Veynes, sur un nœud du cours d'eau portant le n°5 dans les études de volumes prélevables.

L'essentiel des prélèvements existants sont réalisés dans les eaux superficielles, notamment pour l'irrigation et l'activité d'hydro-électricité.

L'usage « eau potable » est quant à lui assuré par des eaux d'origine souterraine (captage de source ou forage dans la nappe alluviale). L'usage principal de la ressource en eau (à l'échelle annuelle) est l'hydro-électricité, avec plus de 90 % des volumes mobilisés annuellement. En 2009, ce sont près de 258 millions de m^3 qui étaient destinés pour l'hydro-électricité, 24 millions de m^3 pour l'irrigation, et près de 3,6 millions de m^3 pour l'usage « eau potable ».

Il faut toutefois signaler que le sous-bassin qui nous intéresse n'est pas concerné par la production hydro-électrique, mais qu'il est très accessoirement concerné par des prélèvements pour l'irrigation.

3.3.1.2 Régime hydrologique

Le Buëch est un cours d'eau au régime pluvio-nival, à la croisée des influences alpines et méditerranéennes. Il connaît généralement deux épisodes de hautes eaux : l'un au printemps consécutif à la fonte des neiges sur les sommets du Dévoluy, l'autre plus marqué à l'automne consécutif aux pluies qui peuvent s'abattre brutalement sur le bassin versant.

Il subit aussi généralement deux périodes d'étiages : l'une hivernale et l'autre estivale (très souvent marquée pour cette dernière). Le cours d'eau du Buëch est classé en Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

3.3.1.3 Une ressource en eau vraisemblablement insuffisante

Les études volumes prélevables produites à ce jour, au droit du nœud n°5 du cours d'eau du Buëch en amont de la ville de Veynes, mettent en évidence l'incapacité pour ce cours d'eau de supporter des prélèvements supplémentaires à ceux déjà existants.

Dans le cadre de ce dossier, il est malgré tout pris le parti de développer les études visant un captage et un transfert de la ressource en eau jusqu'aux données économiques puis de notation par comparaison avec les autres projets étudiés.

3.3.1.4 Un potentiel identifié sur la seule ressource en eau souterraine

La question de la ressource sur le cours d'eau du Petit Buëch est abordée sous l'angle du prélèvement souterrain car il s'agit d'un moyen qui apporte l'avantage de l'inertie et de l'atténuation des effets sur les écoulements de surface.

3.3.1.5 Débits caractéristiques

Les débits caractéristiques des stations étudiées sur le cours d'eau sont reportés dans le tableau suivant qui traite des débits naturels (c'est-à-dire sans l'impact des prélèvements existants).

Sont reportés dans le tableau présenté ci-dessous : les débits d'étiages caractéristiques (QMNA5 et VCN3), la valeur réglementaire du dixième du module ainsi que les débits liés aux potentiels d'habitats.

Station	Localisation	Surface bassin versant km2	Module l/s	M/10 l/s	QMNA5 naturel l/s	VCN3 (5) naturel l/s	Débit Biologique DB l/s	Débit Biologique de Survie DBS l/s
3	Grand Buëch – Aval d'Aspremont	322	6680	668	589	460	650 - 750	350 – 400
5	Petit Buëch - Veynes	284	4630	463	371	284	500 - 600	280 – 330

Tableau 40 : Extrait étude volumes prélevables (source : Risques & Développement ; 2013)

Le tableau ci-dessus montre que le QMNA5 ne permet pas de libérer les débits du projet, à savoir 130 ou 520 L/s, selon que le refoulement est opéré sur le projet de réserve du Châtelar ou sur le réservoir de D'.

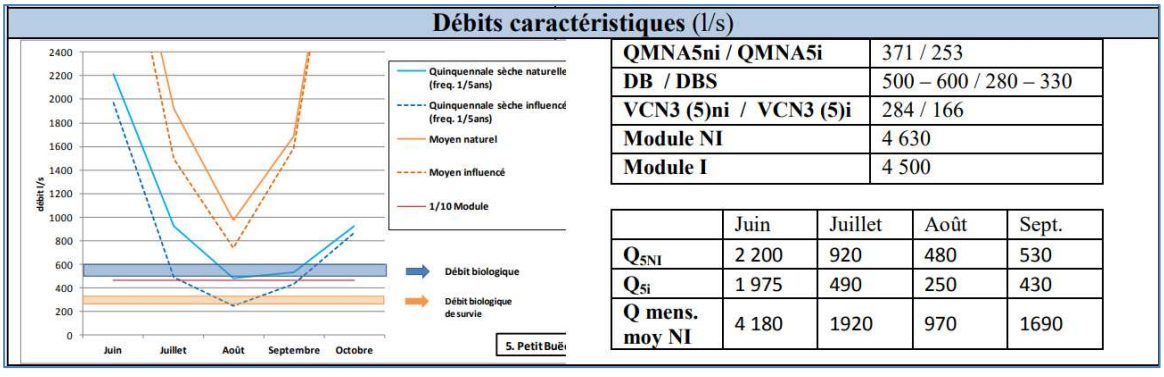
Station	Localisation	Surface bassin versant km2	Module l/s	Valeur réglementaire M/10 l/s	QMNA5 naturel l/s	VCN3 (5) naturel l/s	Débit biologique l/s	Débit biologique de survie l/s	Etiage mensuel QM5 et débit biologique J	J	A	S
5	Petit Buëch - Veynes	284	4630	463	371	284	500 - 600	280 - 330				

Confrontation débit biologique DB et débits d'étiage

DB inférieur aux débits d'étiages QM5 naturel et influencé
DB inférieur au débit d'étiage QM5 naturel, supérieur au QM5 influencé
DB supérieur aux débits d'étiage QM5 naturel et influencé

Tableau 41 : Proposition de débits biologiques (page 78 de l'étude de détermination des débits biologiques du Buëch et de ses affluents conduite sous maîtrise d'ouvrage SMIGIBA ; mars 2013 ; CEREG Ingénierie et Brigitte Lambey)

Examiné sous l'angle biologique, nous pouvons voir que ni les mois de juillet ni d'août n'offre de potentiels en termes de disponibilités sur la ressource en eau superficielle.



QMNA5ni / QMNA5i	371 / 253
DB / DBS	500 – 600 / 280 – 330
VCN3 (5)ni / VCN3 (5)i	284 / 166
Module NI	4 630
Module I	4 500

	Juin	Juillet	Août	Sept.
Q_{5NI}	2 200	920	480	530
Q_{5i}	1 975	490	250	430
Q mens. moy NI	4 180	1920	970	1690

Figure 106 : Débits caractéristiques du cours d'eau au nœud n°5 correspondant à l'aval du point de prélèvement étudié (mars 2013 ; CEREG Ingénierie et Brigitte Lambey)

Nous le voyons au travers de la figure présentée ci-dessus, le débit minimum biologique entre en concurrence avec le débit de projet, ceci qu'il s'agisse de la variante de refoulement sur le projet du Châtelar ou sur le réservoir de D'[27].

3.3.1.6 Les Débits Objectifs d'Etiages (DOE)

Il s'agit de la valeur de débit d'étiage en un point (au point de gestion) au-dessus de laquelle il est considéré que l'ensemble des usages (activités, prélèvements, rejets) en aval est en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique.

Les volumes prélevables estimés au niveau de 8 points de référence doivent satisfaire trois conditions :

- Ils doivent être effectivement prélevables dans le milieu en moyenne 8 années sur 10 ;
- Ils doivent être prélevables dans le respect du milieu naturel ;
- Ils doivent être déterminés par secteurs homogènes dans le bassin versant tout en garantissant une solidarité amont-aval. Les usages doivent être garantis en moyenne 8 années sur 10 sur l'ensemble du bassin versant.

DOE proposés (l/s)	Localisation	Juillet	Aout	Septembre
3– Gd Buëch	Sigottier	750	650	720
5-Pt Buëch	Veynes	500	315	500

Figure 107 : Valeurs de débits à respecter sur le nœud n°5 (mars 2013 ; CEREG Ingénierie et Brigitte Lambey)

Nous pouvons voir que le DOE au droit du point de nœud n°5 est fixé à 500 L/s en juillet et à 315 L/s en août. Il est d'ores et déjà possible de considérer la non-faisabilité du projet pour la solution qui vise à une liaison directe sur le réservoir de D', ceci car le débit de pointe de 520 L/s appelé par ce projet remettrait en cause ces objectifs de débits.

[27] https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/sites/sierm/files/content/migrate_documents/EVP_buech_rapport-phase5-6_janvier2013.pdf

3.3.1.7 Données sur les volumes prélevables

Les études portant sur les volumes prélevables ont été conduites en 2013 par le bureau d'études Risques & Développement. Elles sont destinées à caractériser la capacité d'un cours d'eau donné à permettre des prélèvements dans le respect de l'équilibre des milieux aquatiques.

Dans le cadre de ces travaux, plusieurs nœuds hydrologiques ont été créés sur le cours d'eau. Celui qui nous intéresse est donc le nœud n°5 localisé peu en amont de Veynes, sur le cours d'eau du Petit Buëch.

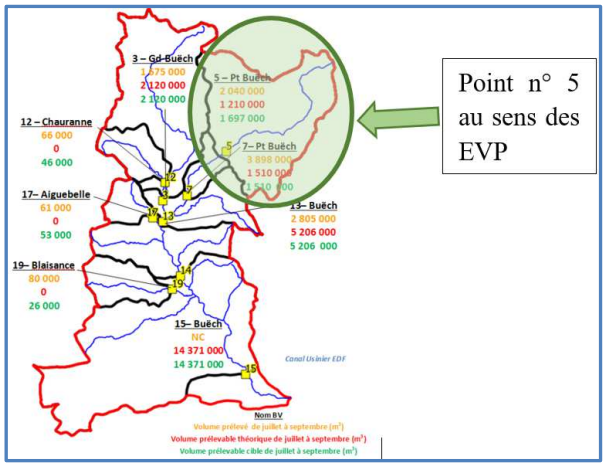


Figure 108 : Localisation du nœud n°5 intéressant la présenté étude (source : Risques & Développement ; 2013)

Ces travaux d'études nous montrent en conclusion qu'il est fait état de nécessité « d'efforts » par des réductions de volumes à prélever sur ce cours d'eau. Ainsi, et comme pour les postes « biologique », le cours d'eau ne recèle pas de disponibilité en termes de ressource en eau pour des prélèvements supplémentaires.

3.3.1.8 Echanges avec le SIMIGIBA

Selon les informations reçues du SMIGIBA au travers d'un mail en réponse daté du 12 août 2022, « *le secteur que vous avez identifié est une zone d'écoulement intermittent avec de nombreux assecs* ».

Le SMIGIBA mentionne également la présence d'une station de mesures de débits à La Roche-des-Arnauds sous le pont de la RD n°994 rendue fonctionnelle de 2010 à 2020, et mettant en évidence de fréquents assecs ou faibles filets d'eau associés à la restitution d'un captage provenant d'un canal d'irrigation.

Il faut également rappeler que le bassin versant du Buëch est classé en zone de répartition des eaux (ZRE), telle que définie en application de l'article R211-71 du Code de l'Environnement, comme « *zone présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins* ». Cette disposition a été adoptée par Arrêté Préfectoral du 11/12/2015.

Le SMIGIBA rappelle que dans les zones classées en ZRE, tout prélèvement supérieur ou égal à 8 m^3/h dans les eaux souterraines, les eaux de surface et leur nappe d'accompagnement, est soumis à autorisation.

Dans un premier cas, le projet intéresse un débit supérieur à 450 m^3/h dans le cadre du remplissage du projet de réserve du Châtelar. Dans l'autre cas, c'est-à-dire pour le scénario orientant les eaux directement vers le réservoir de D', plus de 1 900 m^3/h.

Compte-tenu de ces éléments, et tel qu'il l'a déjà été évoqué plus en amont dans ce projet, il n'est pas envisageable de prévoir un prélèvement de la ressource dans le Petit Buëch. Cependant, il a été pris le parti de conduire les études économiques qui visent à apporter également un éclairage sur une autre appréciation de ce dossier, notamment au travers de la mise en comparaison avec d'autres projets de transferts en vue de substitution[28].

3.3.1.9 Dernières données disponibles

A des fins d'établissement de la présente étude de projet, nous avons été amenés à largement exploiter les travaux produits par l'ASA des Arrosants la Béoux depuis 2014 qui ont précédé un forage réalisé en août 2022.

Les études déjà produites comprennent notamment des études de prospections électriques réalisées par le bureau d'études ANTEA Group qui ont conduit à la détermination de la nature et de la géométrie des formations géologiques par imagerie.

Au cours de ces travaux, GEOPHY a réalisé deux profils de résistivité électrique en mode « Schlumberger » de 315 mètres chacun, avec un écartement de 5 mètres entre électrodes. Les électrodes ont été implantées en rives droite et gauche du Buëch, en amont topographique de son lit majeur, selon une direction sud-ouest / nord-est parallèle au cours d'eau. Leur profondeur maximale d'investigation a été de 60 mètres. Les travaux conduits par l'ASA des Arrosants de la Béoux (au travers de l'étude produite par ANTEA Group) nous livrent les principaux résultats suivants :

[28] (https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/sites/sierm/files/content/migrate_documents/resume_EEVPG_Buech.pdf)

Données techniques – Profil 1	
Date de réalisation	01 avril 2014
Longueur du dispositif au sol	315 mètres
Profondeur maximale d'investigation	60 mètres
Paramètres physiques étudiés	Résistivité électrique
Protocole de mesure	Schlumberger
Nombre d'électrodes de mesures	64 (espacement : 5 m)
Nombre de points de mesure initial	647

Tableau 42 : Caractéristiques du profil n°1 étudié (source travaux GEOPHY ; 2014)

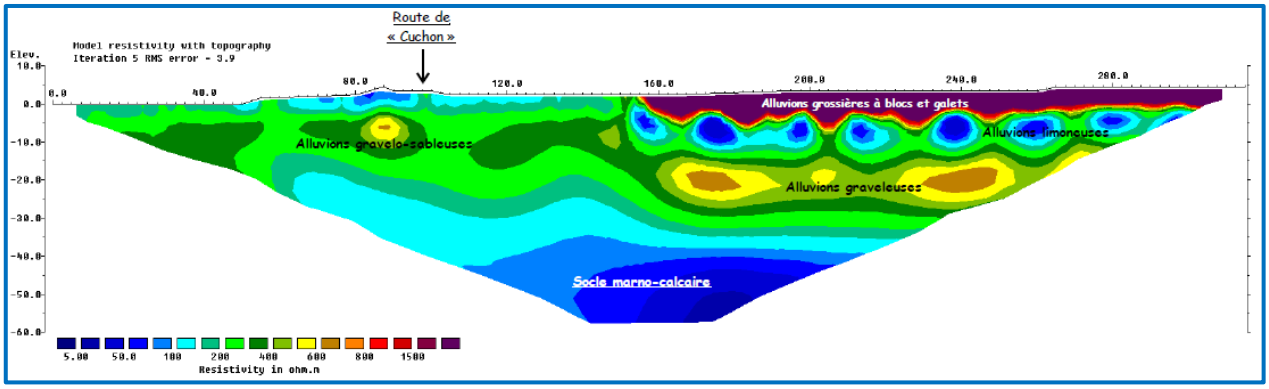


Figure 109 : Profil électrique (1/2) du profil en transversal du Petit Buëch réalisé en commune de Furmeyer (source travaux GEOPHY ; 2014)

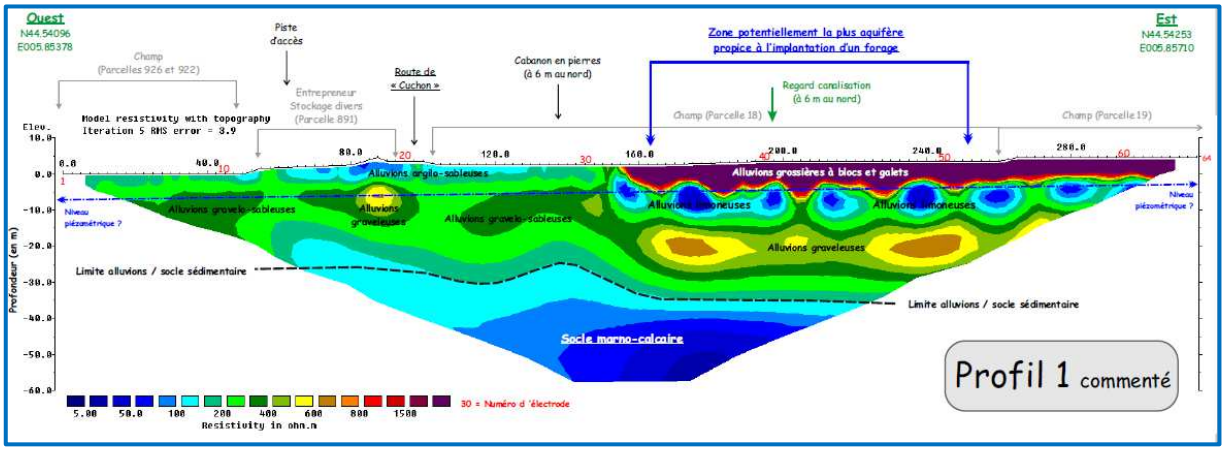


Figure 110 : Profil électrique (2/2) du profil en transversal du Petit Buëch réalisé en commune de Furmeyer (source travaux GEOPHY ; 2014)

3.3.1.10 Eléments d'analyses et de conclusions

Les résultats des travaux de forage de reconnaissance et de pompages d'essais réalisés du 24/08/2015 au 09/09/2015 (puis complétés courant d'été 2022) conduisent à considérer :

- La présence de formations alluviales profondes puisque de plus de 30 m ;
- La présence de niveaux grossiers plus productifs (galets, graves, sables) entre 10 et 20 mètres de profondeur ;
- Un débit critique non atteint lors de l'essai par paliers, avec des débits spécifiques importants ;
- Un rabattement limité, une stabilisation rapide des niveaux et une hauteur résiduelle exploitable d'environ 25 m ;
- Une bonne transmissivité des alluvions avec perméabilité de l'ordre de $2{,}4.10^{-3}$ m/s.

Les caractéristiques de l'aquifère sont donc favorables à la mise en œuvre d'un pompage puissant de l'ordre de 130 L/s, même si, nous le verrons, la ressource en eau à proprement parler s'avèrera ne pas être disponible, ce qui concernera la version du projet correspondant au remplissage du projet de réserve du Châtelar en période hivernale. A l'inverse, ces données compromettent d'ores et déjà le projet d'une liaison directe vers le site de D' qui nécessite une capacité de pompage de l'ordre de 520 L/s.

3.3.2 Contexte réglementaire

Pour ce qui concerne les éléments relatifs à la ressource superficielle, il convient au préalable de rappeler que les prélèvements d'eau en nappe d'accompagnement d'un cours d'eau superficiel sont assimilés au titre de la nomenclature faisant référence aux zones de surfaces, ceci compte tenu des interactions entre ces dernières.

Le Petit Buëch est un affluent du Buëch, placé par l'Etat sous concession pour permettre à la société EDF la production d'hydro-électricité. Il s'agit également d'un affluent rive droite de la Durance, elle-même placée sous concession jusqu'à la mer Méditerranée.

Les pompages du présent projet seront utilisés partiellement en période de fonctionnement de la chaîne hydraulique, et partiellement en période estivale de non-utilisation de la chaîne hydraulique pour des raisons de priorisation des irrigations sur le Buëch. Aussi, et par simplification, nous ne retiendrons des valeurs d'indemnisations pour pertes de productible dues à EDF qu'à partir de l'entonnement des eaux au niveau du barrage de Sisteron.

A partir des mêmes données que celles déjà disponibles sur les autres dossiers de projets étudiés, le calcul de l'indemnité annuelle de la perte de productible due à EDF s'effectue comme suit en considérant :

- Un volume de transfert soustrait de la chaîne hydraulique de l'ordre de 950 000 m^3 ;
- Un coût d'indemnisation par m^3 de 0,394 €/m^3 (source EDF – année 2022) ;
- Soit un montant annuel total de 374 300 €.

3.3.3 Descriptif des travaux

3.3.3.1 Stations de pompage et de surpression des eaux du Buëch avec refoulement vers le projet de stockage du Châtelar

Il sera installé quatre pompages de type immergé, vertical, multicellulaire.

Trois pompes assureront le débit de fonctionnement normal de l'installation, une quatrième pompe de capacité équivalente sera destinée au secours.

La notion de champ captant impliquera que chaque pompe soit distante d'environ 100 mètres.

Les groupes électropompes seront protégés par des démarreurs électroniques.

Chaque forage sera équipé d'un regard abritant les équipements hydrauliques et électriques suivants :

- Equipements électriques ;

- Un dispositif de transfert des informations vers le local de commande (débit, pression, température, défauts, ventilation, etc.) ;
- Alimentation puissance du forage ;
- Alimentation courant faible des différents auxiliaires que sont : éclairage, prise électrique, débitmètre, sonde pressostat, vanne motorisée.

Sur le plan hydraulique, nous trouvons dans chacun des regards :

- Une dépassée du tube de forage ;
- Une manchette droite permettant l'insertion d'un débitmètre électromagnétique ;
- Une ventouse triple fonction ;
- Une vanne de sectionnement et son joint de démontage ;
- Une manchette d'ancrage prise dans les voiles béton du regard.

Dans la tête de forage principale (ou à ses abords immédiats) et dans une enceinte clôturée, nous trouvons :

- L'arrivée aéro-souterraine de la puissance électrique ;
- Des cellules BT ;
- Un transformateur ;
- Un disjoncteur ;
- Le départ des câbles vers chaque groupe électropompe ;
- Les démarreurs électroniques de chaque groupe électropompe ;
- Un dispositif de communication et de gestion des défauts ;
- Une centrale de stockage des informations ;
- Les enveloppes ou armoires correspondant à la puissance et au courant faible ;
- Le local sera éclairé et ventilé par la présence de dispositifs de ventilation passifs hauts et bas du regard, complétés par des extracteurs mécaniques et électriques en cas de dépassement d'un certain taux d'hydrométrie et/ou de température.

3.3.3.2 Régulation avec présence de la retenue du Châtelar

Le dispositif de régulation du pompage est limité à une règle relativement simple à savoir que les groupes sont autorisés à démarrer par l'agent d'exploitation à partir du 1^{ier} avril et ne s'arrêteront qu'une fois que les 950 000 m^3 de volume d'eau pompés auront été atteints.

La date du 1ier avril retenue permet de ne pas être située en plage tarifaire hivernale.

Mois	Volumes prélevés par mois	Volume prélevé cumulé m³
Avril	330 000	330 000
Mai	330 000	660 000
Juin	290 000	950 000

Tableau 43 : Volumes prélevés prévisionnels

3.3.3.3 Détermination de la HMT des pompes

A) <u>Hauteur géométrique</u>

La hauteur géométrique prend en compte :

- Pour le point bas : le niveau du TN au droit du pompage qui est à 840 m NGF ;
- Le niveau supposé du toit de la nappe en étiage qui est pris pour 825 m NGF ;
- Le niveau supposé du rabattement de la nappe en exploitation, donc en phase dynamique de pompage, qui est pris pour 810 m NGF.

La hauteur géométrique comprend pour le point haut : le niveau du Châtelar considéré à la cote de 1 112,00 m NGF (réserve pleine), la cote de 1 099,80 m NGF pour le fond de la retenue (nous retenons ici le niveau « haut » de la réserve à la cote de 1 112,00 m NGF).

Nous avons donc : 810,00 m NGF – le niveau de remplissage de la retenue du Châtelar de 1 112,00 m NGF = 302 m de hauteur géométrique.

B) <u>Pertes de charge dans les canalisations en ligne et pertes de charges singulières</u>

Pour le calcul des pertes de charge, il est être pris en compte une canalisation en DN 350 mm longue de 13 130 ml qui relie le site du pompage jusqu'au site du Châtelar. Ceci nous donne par calculs environ 62 m de pertes de charge linéaires.

Afin de prendre en compte les pertes de charge singulières, cette valeur est majorée de 10 %, soit une valeur de pertes de charge singulières considérée de 6,20 m.

La perte de charge totale sur le tronçon de réseau concerné est donc d'environ 68,00 m de CE.

C) <u>Calcul de la HMT</u>

Nous obtenons donc :

- Hauteur géométrique : 302 m de CE
- Pertes de charge linéaires + singulières : 68,00 m de CE

Soit une HMT de 370 m de CE.

3.3.3.4 Détermination du débit des installations de pompages

Le remplissage du projet de réservoir du Châtelar s'effectue au cours des mois d'avril, mai et juin, soit sur une période de 90 jours.

Le mois de mars n'est pas pris en compte en raison des plages tarifaires de l'énergie qui place en effet ce mois en heure d'hiver.

Afin de palier des incidents techniques tels que sur le réseau RTE ou sur les installations objet du présent projet, la capacité de pompage est majorée de 10 %.

Le débit instantané de l'installation de pompage est donc de : (900 000 m^3 + 10 %, soit de 990 000 m^3) / 90 jours / 86 400 secondes par jour = 127 L/s de capacité de pompage, que nous arrondissons à la valeur de 130 L/s.

3.3.3.5 Calcul de la puissance des installations de pompages

<u>En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°17</u> :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW
  - Q étant donné en m^3/s
  - HMT étant donnée en m
  - g correspondant à l'accélération en m/s^2
  - R (rendement) étant considéré égal à 75%

- **Puissance moteur (Pm)**
  - Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

- **Puissance transformateur (Pt)**
    - Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

<u>Caractéristiques de la station de pompage</u> :

- Débit : 130 L/s
- HMT : 370 m CE
- 3 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours
- Pa : 629 kW
- Pm : 731 kW
- Pt : 1 000 kVA

3.3.3.6 Présentation de la liaison hydraulique entre le Buëch et le projet de réserve de substitution du Châtelar

Le point de départ de la canalisation de transport de la ressource en eau est localisé au droit de la tête de forage réalisée sur la commune de Furmeyer.

Cette canalisation va dans un premier temps franchir par fonçage la voie ferrée SNCF, puis la route départementale n°994, sur la commune de Veynes.

Une fois la RD n° 994 traversée la canalisation est posée à quelques mètres en accotement de la voirie (côté gauche de la route en se dirigeant vers Gap).

La canalisation va ensuite franchir (sous fourreau de protection) un chemin qui dessert la fontaine des Paroirs puis franchir par fonçage le dispositif d'endiguement et, sans fonçage, le cours d'eau de la Béoux. Le franchissement du cours d'eau de la Béoux se fera moyennant la pose d'un fourreau de protection en acier, à une profondeur suffisante pour n'être jamais découverte. La longueur de l'ouvrage est de l'ordre de 70 m.

La canalisation longe ensuite la zone artisanale du « Boutariq » avec en quelques points des passages sous fourreaux, compte tenu de la proximité entre d'une part la RD n°994 et d'autre part des constructions.

La voie suivante est la RD n°937 dont le franchissement se fera en tranchée sous fourreaux.

La canalisation passe ensuite à proximité d'une station de pompage existante localisée à proximité du lieu-dit « La Plaine ».

Plusieurs traversées sous fourreau sont alors nécessaires pour permettre le franchissement :

- D'une voie de desserte ;
- Du « Rif Lauzon » ;
- Du ravin des « Chanarettes » ;
- De la RD n°937A ;
- Du ruisseau de « Ruissan » (en 4 points environ).

Les conditions de franchissement de la zone de la « Plaine » et de la « Grande Ile » paraissent complexes au regard de la topographie et de l'occupation des sols toujours en accotement gauche de la RD n°994.

Les conditions de traversée de l'accotement droit sont également rendues complexes par l'occupation des sols par de l'urbanisation. Aussi, il est proposé de suivre le tracé de la voie SNCF en se tenant à une distance suffisante de cette dernière pour ne pas être contraint à des aménagements spécifiques de protection. La distance demandée par la SNCF, ceci compte tenu du diamètre de la canalisation et de sa pression, est de 15 mètres.

La canalisation passe ensuite en fonçage sous la RD n°994 et sous la voie ferrée SNCF. Elle est posée à une distance de 15 mètres au moins, puis s'éloigne progressivement jusqu'au franchissement du cours d'eau du Petit Buëch où le torrent se trouve traversé moyennant la pose d'un premier fourreau. Un deuxième fourreau sera mis en œuvre pour la traversée de la RD n°18.

Une fois libérée des « contraintes » de la zone urbaine, la canalisation de transport franchit à nouveau par fonçage la voie ferrée SNCF, puis la RD n°994.

Compte tenu des faibles disponibilités foncières, la canalisation est alors posée en accotement gauche de la RD n°994 dans des conditions de topographie parfois pentée et nécessitant des travaux de terrassement.

Plusieurs talwegs sont traversés le plus souvent hors d'eau à l'exception de celui dont la source a pour origine le site de « Forest Souscon ».

Le raccordement à la canalisation existante qui relie le réservoir de Corréo (ou du Châtelar) vers le site de D'se trouve à proximité du site du « domaine de Quint ».

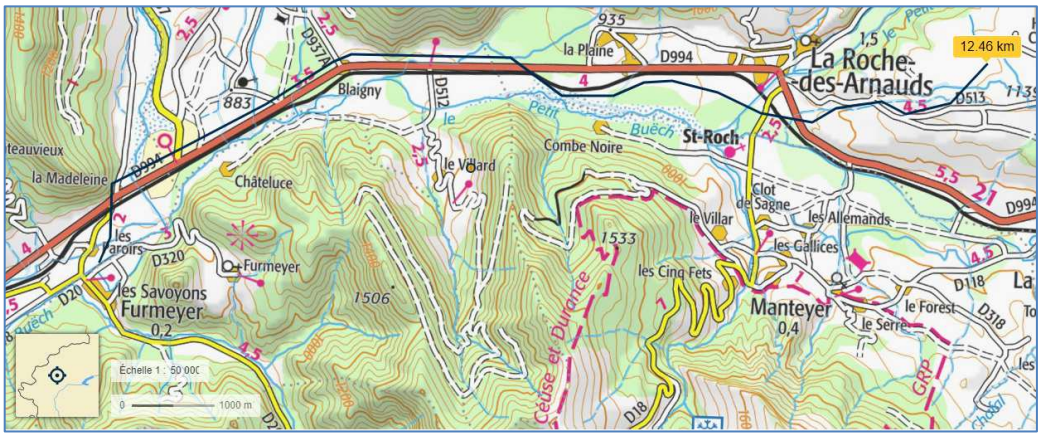


Figure 111 : Tracé schématique de la liaison hydraulique correspondant au projet n°17 sur fond de carte IGN (données Géoportail)

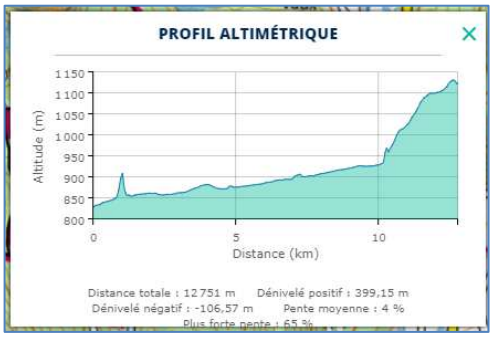


Figure 112 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au projet n°17 (données Géoportail)

3.3.3.7 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport

Sur cette distance de 14 kilomètres environ, il est proposé de sectoriser la canalisation de transport en 7 tronçons pouvant être isolés en cas de besoin les uns des autres par 6 chambres de vannes. Chaque chambre de vannes comporte une vanne de sectionnement, une ventouse triple effet, un joint de démontage, un shunt de remplissage en DN 150 mm.

Les chambres de vannes sont en béton, avec un tampon d'accès mis en œuvre dans la dalle de couverture et permettant de s'introduire dans l'ouvrage, et un autre tampon d'ouverture permettant de retirer l'un ou l'autre des organes hydrauliques de la chambre de vannes. Elles sont dimensionnées et ancrées dans le sol de sorte à faire office de « butée ». Pour ce faire, elles sont dotées de manchettes d'ancrage en entrée et en sortie.

3.3.3.8 Les ventouses et vidanges

Sur l'ensemble du linéaire correspondant à la canalisation de transport entre le Buëch et le projet de réserve de substitution du Châtelar, 12 ventouses ont été comptabilisées au total à partir du profil en long altimétrique de la canalisation exposé ci-avant.

Sur l'ensemble du linéaire correspondant à la canalisation de transport entre le Buëch et le projet de réserve de substitution du Châtelar, 10 vidanges ont été comptabilisées au total à partir du profil en long altimétrique de la canalisation exposé ci-avant.

3.3.4 Caractéristiques financières du projet n°17

3.3.4.1 Dépenses d'investissement

A1. Retenue

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	2 158 839,28 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	11 178 232,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	262 509,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	520 442,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 120 022,28 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 824 004,46 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**16 944 026,74 €**

Le montant de la digue et de ses équipements annexes est estimé à **14 120 022 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	565 220,75 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	966 922,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 162 447,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	645 501,12 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 340 090,87 €**
T.V.A. 20,00 %	**668 018,17 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 008 109,04 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **3 340 090 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	3 137 815,19 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 121 551,20 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	9 937 940,52 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 096 812,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**15 294 118,91 €**
T.V.A. 20,00 %	**3 058 823,78 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**18 352 942,69 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **15 294 118 € HT**.

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	14 120 022 €
STATION DE POMPAGE	3 340 090 €
LIAISON HYDRAULIQUE	15 294 118 €
TOTAL GENERAL H.T.	**32 754 230 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	6 550 846 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	39 305 076 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **32 754 230 € H.T.** ou encore de 39 305 076 € T.T.C.

3.3.4.2 Dépenses de fonctionnement

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°17 s'élèvent à 709 167 € HT[29].

3.3.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°17

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°17 s'élève à 0,746 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 32 754 230 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 105 469 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 814 636 € HT (non compris l'indemnisation du concessionnaire).

Le coût annuel d'indemnisation du concessionnaire dans ce projet s'élève à 374 300 € (calculés comme suit : facturation ASA 2022 = 300 000 € pour 760 000 m^3 ; soit une indemnisation de 0,394 €/m^3).

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,858 €/m^3 (hors indemnisation du concessionnaire). Si l'on tient compte de l'indemnisation du concessionnaire EDF, ce ratio s'élève alors à 1,252 €/m^3.

[29] Voir ANNEXE n°4

3.4 PROJET N°18 : Liaison hydraulique entre le Buëch et le réservoir de D'

3.4.1 Ressource en eau

3.4.1.1 Bassin versant et cours d'eau du Petit Buëch

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.1** précédent.

3.4.1.2 Régime hydrologique

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.2** précédent.

3.4.1.3 Une ressource en eau vraisemblablement insuffisante

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.3** précédent.

3.4.1.4 Un potentiel identifié sur la seule ressource en eau souterraine

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.4** précédent.

3.4.1.5 Débits caractéristiques

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.5** précédent.

3.4.1.6 Les Débits Objectifs d'Etiages (DOE)

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.6** précédent.

3.4.1.7 Données sur les volumes prélevables

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.7** précédent.

3.4.1.8 Echanges avec le SIMIGIBA

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.8** précédent.

3.4.1.9 Dernières données disponibles

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.9** précédent.

3.4.1.10 Eléments d'analyses et de conclusions

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.1.10** précédent.

3.4.2 Contexte réglementaire

Les données et informations concernant le présent sous-chapitre ont été exposées au travers du **sous-chapitre 3.3.2** précédent.

3.4.3 Descriptif des travaux

3.4.3.1 Stations de pompage et de surpression des eaux du Buëch avec refoulement vers le réservoir de D'

Il sera installé quatre pompages de type immergé, vertical, multicellulaire.

Trois pompes assureront le débit de fonctionnement normal de l'installation, une quatrième pompe de capacité équivalente sera destinée au secours.

La notion de champ captant impliquera que chaque pompe soit distante d'environ 100 mètres.

Les groupes électropompes seront protégés par des démarreurs électroniques.

Chaque forage sera équipé d'un regard abritant les équipements hydrauliques et électriques suivants :

- Equipements électriques ;
- Un dispositif de transfert des informations vers le local de commande (débit, pression, température, défauts, ventilation, etc.) ;
- Alimentation puissance du forage ;
- Alimentation courant faible des différents auxiliaires que sont : éclairage, prise électrique, débitmètre, sonde pressostat, vanne motorisée.

Sur le plan hydraulique, nous trouvons dans chacun des regards :

- Une dépassée du tube de forage ;
- Une manchette droite permettant l'insertion d'un débitmètre électromagnétique ;
- Une ventouse triple fonction ;
- Une vanne de sectionnement et son joint de démontage ;
- Une manchette d'ancrage prise dans les voiles béton du regard.

Dans la tête de forage principale (ou à ses abords immédiats) et dans une enceinte clôturée, nous trouvons :

- L'arrivée aéro-souterraine de la puissance électrique ;
- Des cellules BT ;
- Un transformateur ;
- Un disjoncteur ;
- Le départ des câbles vers chaque groupe électropompe ;
- Les démarreurs électroniques de chaque groupe électropompe ;
- Un dispositif de communication et de gestion des défauts ;
- Une centrale de stockage des informations ;
- Les enveloppes ou armoires correspondant à la puissance et au courant faible ;
- Le local sera éclairé et ventilé par la présence de dispositifs de ventilation passifs hauts et bas du regard, complétés par des extracteurs mécaniques et électriques en cas de dépassement d'un certain taux d'hydrométrie et/ou de température.

3.4.3.2 *Régulation sans présence de la retenue du Châtelar et par refoulement sur le site de D'*

La régulation du pompage sera de type régulation par niveau échelonné avec le réservoir de D'.

Il sera défini 3 niveaux de déstockage qui correspondront à 3 niveaux de déclenchement des groupes n°1, puis n°2, puis n°3.

La communication entre réservoir et installation de pompage sera opérée par le biais d'un émetteur situé sur le site de D'et d'un récepteur localisé sur le site d'implantation des pompages.

Deux relais intermédiaires seront a priori nécessaires compte tenu de la topographie existante entre ces deux sites.

Bien que dénommée « régulation par niveaux échelonnés », il s'agira en fait d'une régulation du débit pompé sur le débit appelé par les usagers en aval du site de D', ou encore « régulation débitmétrique » dont les indicateurs seront les niveaux de remplissage du réservoir de D'.

Le calcul des volumes ne débute qu'aux environs du 10 juillet puisque c'est à partir de cette période que l'alimentation de la réserve de D' n'est plus assurée depuis les eaux du canal de la branche de Charance, mais depuis le prélèvement en nappe du Petit Buëch.

Mois et Décades	Volumes besoins aval D' (m^3)	Volumes besoins aval Pelleautier (m^3)
Juillet - Décade n°2	159 488	
Juillet - Décade n°3	139 987	
Août - Décade n°1	136 251	
Août - Décade n°2	136 188	
Août - Décade n°3	96 338	
Septembre - Décade n°1	80 515	
Septembre - Décade n°2	53 446	
Septembre - Décade n°3	20 092	
Octobre - Décade n°1	10 012	
Octobre - Décade n°2	9 015	
TOTAL (m^3)	841 331	100 000
TOTAL GENERAL (m^3)	941 331	

Tableau 44 : Cumuls des consommations en eau moyennes calculées par la méthode des ETP corrigées par le coefficient de restriction (0,40) correspondants aux besoins du secteur aval D' et aval Pelleautier (plafonné pour ce dernier à 100 000 m^3)

3.4.3.3 *Détermination de la HMT des pompes*

La HMT est calculée ci-dessous pour l'implantation reliant la nappe du petit Buëch jusqu'au « Point C ». Le « Point C » correspondant au point d'intersection entre la liaison hydraulique existante « Point A - D' » et la liaison hydraulique objet de ce paragraphe.

A) <u>Hauteur géométrique</u>

La hauteur géométrique comprend :

- Pour le point bas : le niveau du TN au droit du pompage qui est à la cote 840 m NGF ;
- Le niveau supposé du toit de la nappe en étiage qui est pris pour 825 m NGF ;
- Le niveau supposé du rabattement en exploitation (donc en phase dynamique de pompage) qui est de 810 m NGF.

La hauteur géométrique comprend également :

- Pour le point haut : le niveau du réservoir de D'qui est à la cote 1 105,00 m NGF ;
- La cote de 1 098,00 m NGF pour le fond du réservoir.

Nous avons donc : 810,00 m NGF – le niveau de remplissage du réservoir de D'à 1 105,00 m NGF = 295 m de hauteur géométrique.

B) <u>Pertes de charge dans les canalisations en ligne et pertes de charges singulières</u>

L'adoption d'un adducteur en DN 600 conduirait après calcul à des vitesses dans la canalisation de plus de 1,8 m/s et à plus de 60 m de pertes de charge. Il est souligné que les pertes de charge se traduisent par un coût continu sur toute la durée de l'amortissement du réseau.

Il est donc proposé une canalisation en DN 700 mm, longue de 14 658 ml environ, qui relient le site du pompage en nappe du Petit Buëch jusqu'au « Point C ». Le « Point C » étant le point de jonction entre l'extrémité aval de la canalisation de transport présentant un linéaire de 14 658 ml et la canalisation en DN 450 mm déjà existante qui se développe déjà jusqu'au site de D'.

A ce raccordement doit s'ajouter une canalisation en DN 400 longue de 2 540 ml environ qui rejoint directement le site de D'pour permettre de satisfaire au débit de 520 L/s, avec dans le détail : 350 L/s depuis la canalisation en DN 450 et 170 L/s depuis la canalisation en DN 400.

Ceci nous donne des pertes de charge en ligne pour le projet de tronçon de canalisations en DN 700 de 46 m. A ceci s'ajoute le tronçon existant en acier DN 450 mm de 2 540 ml en DN 450 mm déjà existant, avec 24 m de pertes de charge linéaires.

Nous avons donc un total de 46 + 24 = 70 m de pertes de charge linéaires.

Afin de prendre en compte les pertes de charge singulières, cette valeur est majorée de 10 %, ce qui conduit à l'obtention d'un total de 77 m de pertes de charge.

C) <u>Calcul de la HMT</u>

Nous obtenons donc :

- Hauteur géométrique : 295 m de CE
- Pertes de charge linéaires + singulières : 77 m de CE

Soit une HMT de 372 m de CE.

3.4.3.4 Détermination du débit des installations de pompages

Le débit pompé doit permettre de couvrir les besoins en eau en aval du site de D', tant des usagers dont l'origine des canalisations est située dans le réservoir de D', que par surverse pour compléter l'alimentation de la retenue de Pelleautier.

Le débit a été calculé avec la méthode de « CLEMENT » qui détermine le débit en fonction du nombre et du débit des points de livraison d'eau, ainsi que des besoins qui sont à satisfaire, ceci en intégrant une probabilité d'ouverture des vannes. Enfin, la qualité de satisfaction qu'il est décidé d'accorder aux usagers, et qui est ici prise pour 99,66 %, conduit à un débit de pointe de 450 L/s (débit auquel peuvent s'ajouter 70 L/s de complément de remplissage de la retenue de Pelleautier).

Le débit pompé en nappe du Petit Buëch pourra donc atteindre des pointes jusqu'à 520 L/s de consommation en juillet et/ou août.

Le débit pompé sera régulé en fonction des niveaux qui dépendent des besoins en eau appelés sur l'ouvrage de D'.

Sur la saison d'irrigation, le volume prélevé dans le réservoir nappe du Petit Buëch sera de : 950 000 m^3 – 90 000 m^3 (qui correspondent aux besoins en eau en aval du projet du Châtelar et qui correspondent aux besoins en eau sur la période allant de la deuxième décade de juillet jusqu'en fin de saison d'irrigation) = 860 000 m^3.

3.4.3.5 Calcul de la puissance des installations de pompages

<u>En quelques chiffres pour ce qui concerne la station de pompage relative au projet n°18</u> :

- **Puissance absorbée (Pa)**
  - Pa est égale à Q x HMT x g / rendement (R)
  - Pa étant donnée en kW

- Q étant donné en m^3/s
- HMT étant donnée en m
- g correspondant à l'accélération en m/s^2
- R (rendement) étant considéré égal à 75%

➢ **Puissance moteur (Pm)**

- Pm est donnée en kW avec : Pa / (rendement moteur ou bien état moteur x (1-perte mécanique) x cosinus phi). A cette puissance moteur s'ajoute une marge de 10% destinée à couvrir les montées en puissance possibles liées par exemple à un abaissement de la nappe.

➢ **Puissance transformateur (Pt)**

- Pt est donnée en kVA. La puissance du transformateur est Pt = (Pm x nombre de moteurs) + 10 à 15% de marge de sécurité. La marge de sécurité étant liée au rendement du transformateur, aux possibilités de variation de la puissance absorbée fonction du niveau de la hauteur de la nappe, mais également pour limiter les conditions de chauffe des transformateurs électriques ceux-ci étant principalement sollicités en période estivale.

<u>Caractéristiques de la station de pompage</u> :

➢ Débit : 520 L/s

➢ HMT : 372 m CE

➢ 3 pompes de fonctionnement + 1 pompe de secours

➢ Pa : 2 530 kW

➢ Pm : 2 941 kW

➢ Pt : 3 150 kVA

3.4.3.6 Présentation de la liaison hydraulique entre le Buëch et le réservoir de D'

Le point de départ de la canalisation de transport de la ressource en eau est localisé au droit de la tête de forage réalisée sur la commune de Furmeyer.

Cette canalisation va dans un premier temps franchir par fonçage la voie ferrée SNCF, puis la route départementale n°994, sur la commune de Veynes.

Une fois la RD n°994 traversée, la canalisation est posée à quelques mètres en accotement de la voirie (côté gauche de la route en se dirigeant vers Gap).

La canalisation va ensuite franchir (sous fourreau de protection) un chemin qui dessert la fontaine des Paroirs puis franchir par fonçage le dispositif d'endiguement et, sans fonçage, le cours d'eau de la Béoux. Le franchissement du cours d'eau de la Béoux se fera moyennant la pose d'un fourreau de protection en acier, à une profondeur suffisante pour n'être jamais découverte. La longueur de l'ouvrage est de l'ordre de 70 m.

La canalisation longe ensuite la zone artisanale du « Boutariq » avec en quelques points des passages sous fourreaux, compte tenu de la proximité entre d'une part la RD n°994 et d'autre part des constructions.

La voie suivante est la RD n°937 dont le franchissement se fera en tranchée sous fourreaux.

La canalisation passe ensuite à proximité d'une station de pompage existante localisée à proximité du lieu-dit « La Plaine ».

Plusieurs traversées sous fourreau sont alors nécessaires pour permettre le franchissement :

- D'une voie de desserte ;
- Du « Rif Lauzon » ;
- Du ravin des « Chanarettes » ;
- De la RD n°937A ;
- Du ruisseau de « Ruissan » (en 4 points environ).

Les conditions de franchissement de la zone de la « Plaine » et de la « Grande Ile » paraissent complexes au regard de la topographie et de l'occupation des sols toujours en accotement gauche de la RD n°994.

Les conditions de traversée de l'accotement droit sont également rendues complexes par l'occupation des sols par de l'urbanisation. Aussi, il est proposé de suivre le tracé de la voie SNCF en se tenant à une distance suffisante de cette dernière pour ne pas être contraint à des aménagements spécifiques de protection. La distance demandée par la SNCF, ceci compte tenu du diamètre de la canalisation et de sa pression, est de 15 mètres.

La canalisation passe ensuite en fonçage sous la RD n°994 et sous la voie ferrée SNCF. Elle est posée à une distance de 15 mètres au moins, puis s'éloigne progressivement jusqu'au franchissement du cours d'eau du Petit Buëch où le torrent se trouve traversé moyennant la pose d'un premier fourreau. Un deuxième fourreau sera mis en œuvre pour la traversée de la RD n°18.

Une fois libérée des « contraintes » de la zone urbaine, la canalisation de transport franchit à nouveau par fonçage la voie ferrée SNCF, puis la RD n°994.

Compte tenu des faibles disponibilités foncières, la canalisation est alors posée en accotement gauche de la RD n°994 dans des conditions de topographie parfois pentée et nécessitant des travaux de terrassement.

Plusieurs talwegs sont traversés le plus souvent hors d'eau à l'exception de celui dont la source a pour origine le site de « Forest Souscon ».

Le raccordement à la canalisation existante qui relie le réservoir de Corréo (ou du Châtelar) vers le site de D'se trouve à proximité du site du « domaine de Quint ».

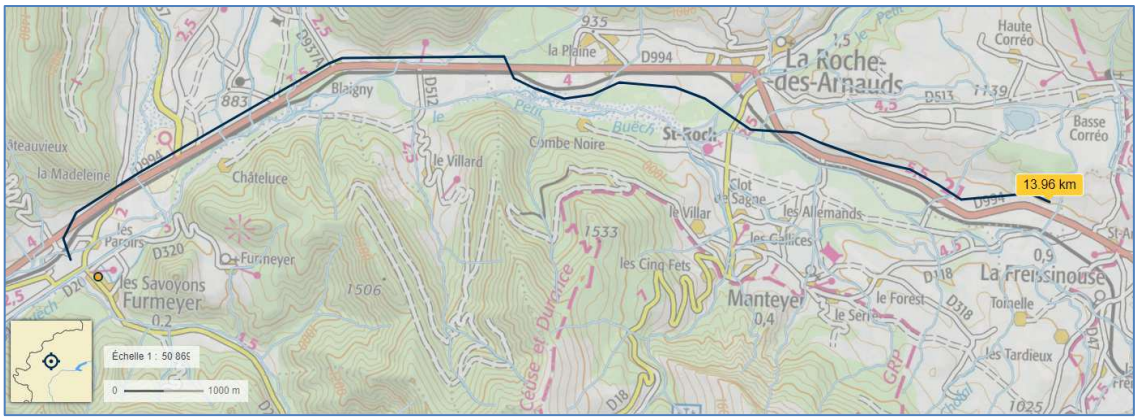


Figure 113 : Tracé schématique de la liaison hydraulique correspondant au projet n°18 sur fond de carte IGN (données Géoportail)

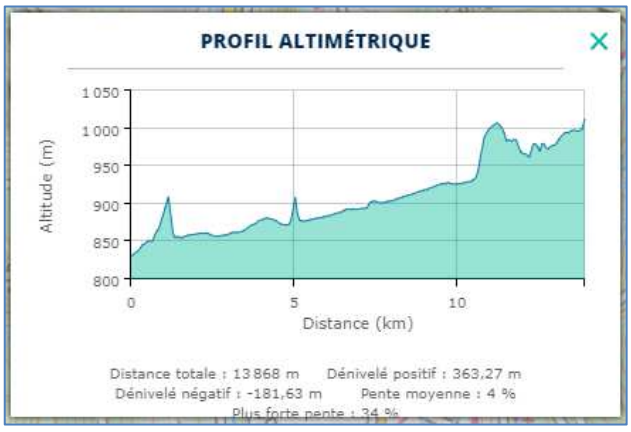


Figure 114 : Profil en long altimétrique de la liaison hydraulique correspondant au projet n°18 (données Géoportail)

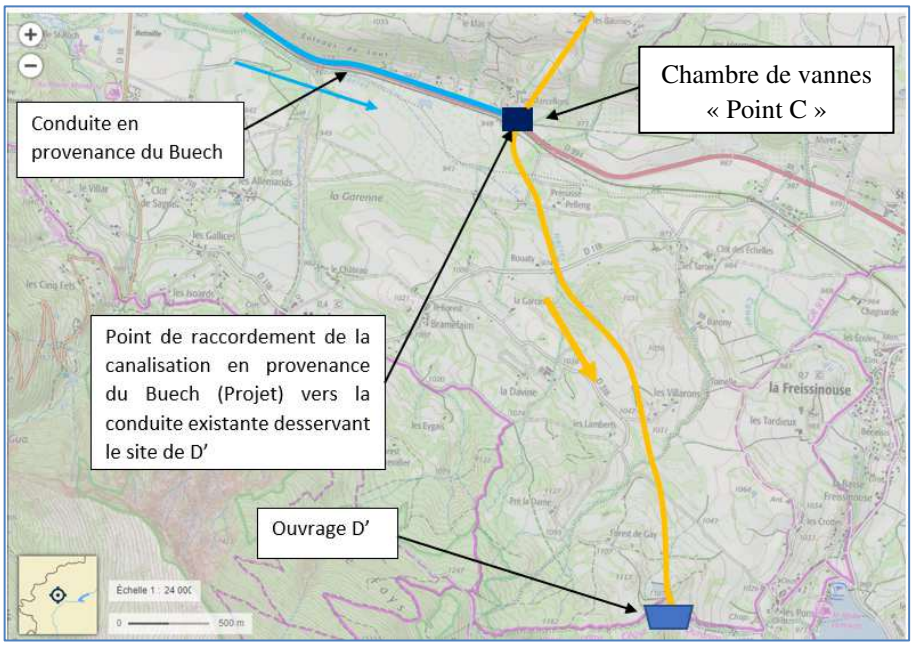


Figure 115 : Synoptique permettant de localiser le « Point C » et la liaison entre ce dernier et le réservoir de D'

3.4.3.7 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport

Sur cette distance de 15 kilomètres environ, il est proposé de sectoriser la canalisation de transport en 7 tronçons pouvant être isolés en cas de besoin les uns des autres par 6 chambres de vannes. Chaque chambre de vannes comporte une vanne de sectionnement, une ventouse triple effet, un joint de démontage, un shunt de remplissage en DN 150 mm.

Les chambres de vannes sont en béton, avec un tampon d'accès mis en œuvre dans la dalle de couverture et permettant de s'introduire dans l'ouvrage, et un autre tampon d'ouverture permettant de retirer l'un ou l'autre des organes hydrauliques de la chambre de vannes. Elles sont dimensionnées et ancrées dans le sol de sorte à faire office de « butée ». Pour ce faire, elles sont dotées de manchettes d'ancrage en entrée et en sortie.

3.4.3.8 Les ventouses et vidanges

Sur l'ensemble du linéaire correspondant à la canalisation de transport entre le Buëch et le projet de réserve de substitution du Châtelar, 12 ventouses ont été comptabilisées au total à partir du profil en long altimétrique de la canalisation exposé ci-avant.

Sur l'ensemble du linéaire correspondant à la canalisation de transport entre le Buëch et le projet de réserve de substitution du Châtelar, 10 vidanges ont été comptabilisées au total à partir du profil en long altimétrique de la canalisation exposé ci-avant.

3.4.4 Caractéristiques financières du projet n°18

3.4.4.1 Dépenses d'investissement

A1. Retenue

Sans objet.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	1 142 855,65 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	1 938 266,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 466 277,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	1 083 026,12 €
TOTAL GENERAL H.T.	**6 630 424,77 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 326 084,95 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**7 956 509,72 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **6 630 424 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	6 685 615,86 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 915 224,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	18 966 031,24 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 392 404,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**29 959 275,10 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 991 855,02 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**35 951 130,12 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **29 959 275 € HT**.

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux

	(H.T.)
RETENUE ET EQUIPEMENTS ANNEXES	Sans objet
STATION DE POMPAGE	6 630 424 €
LIAISON HYDRAULIQUE	29 959 275 €
TOTAL GENERAL H.T.	**36 589 699 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	7 317 939 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	43 907 638 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **36 589 699 € H.T.** ou encore de 43 907 638 € T.T.C.

3.4.4.2 Dépenses de fonctionnement

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°18 s'élèvent à 580 569 € HT[30].

3.4.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°18

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°18 s'élève à 0,617 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 36 589 699 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 117 819 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 698 388 € HT (non compris l'indemnisation du concessionnaire).

Le coût annuel d'indemnisation du concessionnaire dans ce projet s'élève à 370 884 € (calculés comme suit : facturation ASA 2022 = 300 000 € pour 760 000 m^3 ; soit une indemnisation de 0,394 €/m^3).

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 0,742 €/m^3 (hors indemnisation du concessionnaire). Si l'on tient compte de l'indemnisation du concessionnaire EDF, ce ratio s'élève alors à 1,136 €/m^3.

[30] Voir ANNEXE n°4

3.5 PROJET N°19 : Liaison hydraulique entre la retenue de Serre-Ponçon et le canal de la branche de Charance

3.5.1 Ressource en eau

Le lac de Serre-Ponçon est une réserve d'eau présentant une capacité de stockage totale d'environ 1 200 000 000 de m³. Le barrage a été mis en service le 18 mai 1961.

L'ouvrage est exploité par un contrat de concession avec l'Etat par la société EDF.

Son rôle est multiple : écrêter les crues, soutenir les étiages, produire de l'énergie, etc.

A ces fonctions s'ajoute un rôle majeur dans l'approvisionnement en eau des systèmes d'irrigation de la Provence à partir d'un certain nombre de prises d'eau, qui totalisent par exemple à Cadarache un débit de pointe d'environ 114 m³/s.

3.5.2 Contexte réglementaire

La ressource en eau du lac de Serre-Ponçon est essentiellement dévolue à la production d'hydro-électricité par le concessionnaire EDF. Les dispositions du décret de concession de la chute de Serre-Ponçon permettent, à travers les dispositions de l'article 50 du cahier de charge de la concession, d'attribuer de nouvelles dotations en eau moyennant l'indemnisation du concessionnaire pour les pertes de productible lors de prélèvements nouveaux.

3.5.3 Descriptif des travaux

Le principe d'un transfert des eaux de la retenue de Serre-Ponçon vers le canal de la branche de Charance repose sur un prélèvement d'eau qui serait opéré dans la baie des Moulettes.

Il s'agirait dans les grandes lignes de construire une station de pompage mobile posée sur des rails rigides qui serait immergée dans la retenue à une cote d'environ 760 m NGF.

Les canalisations qui relient la station de pompage jusqu'à un massif de butée établi sur la berge à la cote 788 m NGF permettent de déplacer cette infrastructure.

Partant de ces canalisations d'exhaure bloquées sur le massif de butée précité, les eaux pompées dans la retenue empruntent ensuite une canalisation en DN 700 mm pour permettre le refoulement d'un débit de pointe de 520 L/s.

Ce débit de 520 L/s comprend : d'une part la satisfaction des besoins en eau au niveau du « Point A » pour un débit de 450 L/s qui, une fois transféré jusqu'à l'ouvrage de D', permet d'alimenter les irrigants, avec un complément d'alimentation d'eau pour la réserve de Pelleautier. A ce débit de 450 L/s s'ajoute un débit de 70 L/s correspondant aux fuites (pertes en ligne) sur les 13 103 ml du linéaire correspondant au canal de la branche de Charance.

La canalisation de transport des eaux en DN 700 longe le chemin communal qui borde la baie sur sa rive gauche et passe au niveau du lieu-dit « Mamiellon ». Les travaux sont rendus complexes sur ce secteur par la nécessité d'étayer la conduite, de mettre en œuvre des moyens de soutènement, de réaliser un fonçage sous la RD n°3, puis un autre fonçage sous la voie SNCF. Ce secteur nécessite également le franchissement de chemins communaux qui pourront très vraisemblablement être ouverts en tranchée moyennant des dispositifs de protection de type fourreaux de protection.

La canalisation passe ensuite entre les lieux-dits « Serre de l'Aigle » et « Aigue-Belle » pour traverser en fonçage la RN n°94. Au-dessus du lieu-dit « Mas des Batards » se trouve une courbe de niveau à 909 m NGF qui permet l'établissement d'un réservoir à la cote 900 m NGF environ. Ce réservoir, d'un volume de l'ordre de 3 400 m³ d'eau, permet d'assurer plusieurs fonctions :

- Assurer la régulation de la station de pompage immergée dans le lac de Serre-Ponçon ;
- Diviser le linéaire qui se développe depuis le lac de Serre-Ponçon jusqu'au canal de la branche de Charance en différents tronçons pouvant être isolés les uns des autres en cas de besoin de maintenance en exploitation ;
- Assurer un fonctionnement hydraulique particulièrement souple et sécurisé depuis ce réservoir jusqu'en commune de La Bâtie-Neuve avec une charge hydraulique réduite de l'ordre de 5 bars sur la canalisation de transport.

Ce choix d'aménagement permet également d'éviter l'emploi de canalisations trop résistantes à la pression (donc d'un PN moindre), et par exemple équivalent à du PN 16.

Le réservoir sera réalisé après un terrassement préalable du terrain naturel. Il sera enterré entre 70 et 100 % de sa hauteur, sera construit en béton, et auquel sera associé un regard de chambre de vannes. Le modèle de référence pour la construction de ce réservoir (dénommé dans cette étude « réservoir de Chorges ») pourra être équivalent aux réservoirs construits par le SIVU de La Motte du Caire, ou l'ASA des irrigants d'Upaix, ou encore par l'ASA du Canal de Ventavon Saint-Tropez.

Partant de ce réservoir, la canalisation de transport longue distance en DN 700 passe la zone urbaine de Chorges, puis longe la RN n°94 sur le côté gauche (donc aval à cette route), et en contrebas au sens de l'écoulement des eaux. La canalisation se poursuit ainsi jusqu'aux communes et lieux-dits suivants : Montgardin, La Bâtie-Neuve, Les Grands Marins.

La mise en œuvre de ce tronçon de canalisations implique des franchissements par fonçages sous la RN n°94 (x1), sous la voie SNCF (x3) ainsi que des franchissements sous certaines Routes Départementales (x6).

Ces travaux impliquent également le passage en tranchée sous des voiries de type Routes Départementales, chemins communaux et chemins privés, avec pose de fourreaux de protection et de renvois des eaux de fuites éventuelles latéralement. Ils impliquent aussi le franchissement en fonçage (et sous fourreau) des cours d'eau suivants : torrent des Moulettes, torrent du Dévezet, et ruisseau de Saint Pancrace.

Les tronçons nécessitant des aménagements techniques particuliers en raison de falaises ou de très fortes pentes sont les suivants : à proximité du camping du « Serre de l'Aigle », la canalisation sera a priori posée en aérien sur une structure porteuse adaptée. Un traitement particulier devra également intervenir sur le plan technique au sud de Chorges sur le talus dominant la voie ferrée, avec notamment les exigences et attentes prévisibles de la SNCF. La zone d'activité dite de la « Grande Ile » nécessitera un tronçon en canalisations particulièrement résistantes de sorte à assurer la sécurité de ce secteur. Le franchissement du lit majeur du ruisseau de Saint Pancrace au niveau du lieu-dit « Gué » nécessitera un franchissement avec passage des canalisations en acier, avec massifs d'ancrage enterrés.

Une fois la canalisation de transport des eaux arrivée au lieu-dit « Sagnes » en commune de La Bâtie-Neuve, il est alors réalisé un fonçage permettant le franchissement de la voie ferrée SNCF puis un fonçage de franchissement de la RN n°94 à proximité du lieu-dit « Les Grands Marais ». Il est à noter sur ce même secteur la présence de deux routes départementales qui constituent des bretelles de sortie de la RN n°94 en virage, et dont il est difficile à ce niveau sur le plan technique d'envisager l'ouverture de tranchées. Ces deux franchissements supplémentaires seront donc aussi traités par fonçage avec mise en œuvre de fourreaux.

Immédiatement au nord de la RD n°14, au droit de l'usine historique « ENERALPES », il sera aménagé une station de surpression permettant la reprise des eaux provenant du réservoir de Chorges. Cette station de surpression alimentera le réseau à construire depuis une altimétrie de 847 m NGF environ, ceci pour les élever à la cote altimétrique de 1 140 m NGF (correspondant à la cote du canal de la branche de Charance).

Le point de liaison au niveau de la station de surpression est doté d'une importante chambre de vannes, équipée particulièrement avec des dispositifs anti-retours afin d'interdire les transferts d'eau depuis la cote 1 140 m NGF vers la canalisation de transport qui provient du réservoir de Chorges. La canalisation, toujours en DN 700, est désormais en PN 63 en raison de la présence de nombreuses habitations, de la RN n°94, etc.

En aval de la station de surpression, le tronçon de canalisations de transport des eaux passe ensuite au-dessus des lieux-dits « La Faurie » et « Garanton », franchie le ravin dit de « Frauvet », puis passe en rive droite du ravin dit de « Font Bonne » dans des conditions extrêmement pentées, avec présence de barres rocheuses, etc. Sur ces 400 derniers mètres, la canalisation de transport sera nécessairement en acier.

Arrivée à la cote d'environ 1 136 m NGF, cette canalisation sera raccordée sur l'extrémité du canal correspondant à la branche de La Rochette. Sur ce dernier tronçon, les différents franchissements à réaliser peuvent être listés et quantifiés comme suit : Route Départementale (x1), route communale (x1), cours d'eau (x7).

3.5.3.1 Station de pompage du lac de Serre-Ponçon

La station de pompage projetée au niveau du lac de Serre-Ponçon est composée de 4 groupes multicellulaires qui se trouvent immergés dans la retenue.

Caractéristiques du pompage :

3 pompes de 173 L/s sous 150 m de HMT (avec 140 m de hauteur géométrique et 10 m de pertes de charge), plus une pompe équivalente en secours. Les 4 groupes sont posés sur un support en inox large d'environ 10 m et long d'environ 7 m. C'est cet ensemble qui sera immergé dans le lac à une cote d'environ -28 m par rapport au niveau de la berge. Ce châssis de pompage immergé reposera sur 3 ensembles de rails, chacun composé de 2 rails et de 2 traverses, le tout en inox. La longueur de ces 3 ensembles de rails sera de l'ordre de 40 m. Sur la berge, se trouvera également aménagé un puissant dispositif de treuil composé de 3 treuils travaillant en parallèle. Une fois l'ensemble des dispositifs de pompage ramenés sur la berge, le site est équipé de ponts qui permettent de manutentionner les différents équipements.

Le bâtiment de la station de pompage sera situé sur la berge et abritera quant à lui : un ballon anti-bélier, ainsi que les dispositifs de compteurs d'eau, de vannes de sectionnement et autres équipements hydrauliques. Se trouve également présents dans ce bâtiment : le transformateur et une salle renfermant les armoires électriques de puissance et de courant faible. C'est dans cette dernière salle que se trouvent également un espace aménagé en bureaux.

Le bâtiment de la station de pompage du lac de Serre-Ponçon présente dans son ensemble une superficie de 70 m² environ. Se trouveront également dans ce bâtiment (ou à proximité immédiate) les dispositifs hydrauliques de ventouses, joints de démontage, collecteurs, ponts roulants, etc.

Le mode de régulation de la station de pompage le sera par « niveau échelonné » au niveau du réservoir de Chorges. A chaque fois que le réservoir de Chorges perdra un niveau de remplissage, l'automate lancera le démarrage d'un groupe de pompage. Le mode de fonctionnement sera donc globalement simple, sobre ce qui écarte également bon nombre de risques de pannes.

3.5.3.2 Réservoir de Chorges et chambre de vannes associée

Le réservoir de Chorges sera construit en béton. Il sera encastré dans le sol après travaux de déblaiement. Contre le réservoir sera construit une chambre de vannes qui comportera la canalisation en DN 700 d'arrivée des eaux depuis la station de pompage du lac de Serre-Ponçon, ainsi qu'un double système de vannes de sectionnement du type « papillon », un dispositif de robinets flotteurs, des manchettes à brides d'ancrage solidarisée sur un massif de butée béton accolé au voile béton du réservoir.

Au niveau de la canalisation de sortie du réservoir, nous retrouvons :

- 1 manchette d'ancrage bloquée dans un massif béton établi en sortie du réservoir ;
- 2 vannes de sectionnement de type « papillon » en DN 700 ;
- 1 joint de démontage en DN 700 ;
- 2 ventouses triple fonction DN 200 ;
- 1 débitmètre électromagnétique DN 600 installé entre 2 cônes de réduction DN 700 x DN 600, couplé à une manchette droite DN 600. L'intérêt du positionnement du débitmètre sur ce tronçon de canalisations (et non en sortie de station de pompage sur le lac de Serre-Ponçon) s'appuie notamment sur le dimensionnement de l'appareil avec du PN 10 qui sera suffisant (au lieu du PN 16 ou du PN 25 en sortie de pompage) et l'absence de démarrage et d'arrêt trop fréquents des groupes de pompage (donc une durabilité plus importante pour ce dispositif hydraulique). Chacun de ces équipements est protégé et abrité par une chambre de vannes, tant pour l'entrée que pour la sortie du réservoir, chambre de vannes aux dimensions de l'ordre de 4 m de large et de 7 m de long, avec radier penté situé 1 m sous la génératrice inférieure des canalisations, dispositif de circulation autour des équipements hydrauliques en caillebotis, dalles de couverture en béton sur le regard, tampons fonte d'accès pour homme et pour extraction d'équipements hydrauliques, système d'aération.

3.5.3.3 Station de surpression de La Bâtie-Neuve

Cette station de surpression a pour but de surpresser les eaux provenant du réservoir de Chorges et de leur permettre d'être élevées à la cote de 1 140 m NGF environ en direction du canal de la branche de Charance. La station est dimensionnée avec 3 pompes d'un débit unitaire de 173 L/s et pour une HMT d'environ 300 m (avec 293 m de hauteur géométrique + 7 m de pertes de charge), plus une pompe de secours présentant une capacité équivalente.

La station de surpression est dotée des équipements hydrauliques suivants :

- Ballon anti-bélier ;
- Joints de démontage ;
- Nourrices d'alimentation en eau ;
- Manchettes d'ancrage ;
- Vannes d'isolement ;
- Coudes, Tés, etc.

Et en équipements électriques, des dispositifs suivants :

- Compresseur pour maintenir la pression d'air satisfaisante dans le ballon anti-bélier ;
- Cellules HT ;
- Transformateur ;
- Armoires HT ;
- Armoires courant faible ;
- Dessertes pour les auxiliaires ;
- Démarreurs électroniques ;
- Automate ;
- Dispositifs de communication, etc.

3.5.3.4 Calculs de puissances des stations de pompage et de surpression

Les calculs de puissances mettent en évidence :

- Une valeur de puissance de 977 kW pour la station de pompage immergée dans le lac de Serre-Ponçon ;
- Une valeur de puissance de 2 094 kW pour la station de surpression de La Bâtie-Neuve.

3.5.3.5 Présentation des liaisons hydrauliques entre le lac de Serre-Ponçon et le canal de la branche de Charance

Le réseau de transfert des eaux peut être caractérisé par 3 tronçons hydrauliques distincts :

- Le 1ier tronçon de canalisations est localisé et se développe depuis la réserve de Serre-Ponçon jusqu'au réservoir de Chorges, et se caractérise par une charge globale de l'ordre de 15 bars. Ce premier tronçon, compte-tenu de sa localisation et de ses enjeux, sera dimensionné en DN 700 PN 40.

- Le 2ème tronçon de canalisations évolue depuis le réservoir de Chorges jusqu'à la station de surpression de La Bâtie-Neuve, avec une pression de l'ordre de 5 bars dans l'adducteur qui sera dimensionné sur ce deuxième tronçon en DN 700 PN 16.

- Le 3ème tronçon de canalisations sera dimensionné en DN 700 PN 63 est se développera depuis la commune de La Bâtie-Neuve (en sortie de la station de surpression) jusqu'à rejoindre le canal de la branche de Charance. Ce tronçon se caractérisera par des terrains très accidentés, de fortes pentes, des zones d'érosion et de ravinement, une pression en sortie de station de suppression de l'ordre de 30 bars.

Compte-tenu des caractéristiques exposées ci-dessus, le réseau sera vraisemblablement construit :

- En acier DN 700 PN 40 pour le tronçon n°1 ;
- En fonte DN 700 PN 16 pour le tronçon n°2 ;
- En acier DN 700 PN 63 pour le tronçon n°3.

3.5.3.6 Les chambres de vannes de sectionnements sur le réseau de transport

Afin d'assurer une sécurité de l'ensemble du dispositif hydraulique, il convient de pouvoir interrompre l'écoulement des eaux présentes dans l'adducteur de transport en DN 700. Pour se faire, il a été opté pour la réalisation d'une chambre de vannes chaque 1 500 ml de réseau environ. Ce dispositif hydraulique sera ainsi doté de 3 chambres de vannes de sectionnements sur le tronçon n°1 évoluant depuis le lac de Serre-Ponçon jusqu'au réservoir de Chorges, de 5 chambres de vannes sur le tronçon n°2 se développant depuis le réservoir de Chorges jusqu'à la station de surpression de La Bâtie-Neuve, et enfin de deux chambres de vannes sur le tronçon n°3 évoluant depuis la station de surpression de La Bâtie-Neuve jusqu'en extrémité aval de la branche de La Rochette.

Chacune de ces chambres de vannes construites en béton et enterrées permettra de sectionner l'écoulement des eaux par une vanne papillon DN 700. Le démontage de la vanne papillon sera permis par la présence d'un joint de démontage.

Compte-tenu du remplissage du réseau qui sera réalisé depuis l'extrémité de la branche de La Rochette concernant le tronçon n°3, il y aura lieu de prévoir sur les 2 chambres de vannes qui relient ladite branche de La Rochette à la station de surpression de La Bâtie-Neuve un shunt de remplissage en DN 300 mm. Les vannes qui seront installées dans cette dernière chambre de vannes seront spécifiques et vraisemblablement du type « vanne équilibrée », « vanne à piston » (ou autres) capables de résister à une charge de 300 m (soit de 30 bars) sans être détruites.

Les chambres de vannes sont des regards projetés pour être construits ainsi : larges d'environ 3 m, hauts de 2,80 m et longs d'environ 5 m. Les chambres de vannes sont couvertes par des dalles de béton.

Certaines de ces dalles sont dotées de tampons fonte permettant l'accès à l'intérieur de la chambre de vannes par des agents d'exploitation, ainsi que par d'autres tampons fonte qui permettent la dépose d'une vanne, d'un joint de démontage ou de tout autre équipement hydraulique du réseau. Dans chacune des chambres de vannes, il sera également mis en œuvre un Té en DN 700x200 qui permettra d'assurer la vidange du tronçon de canalisations considéré.

3.5.3.7 Les ventouses et vidanges

Les dispositifs de ventousages seront placés dans des regards de dimensions 2 m sur 2 m, et de 2,50 m de profondeur. Les ventouses seront le plus souvent triple effet, c'est-à-dire qu'elles permettent : de dégazer en continu l'air libéré par l'eau dans les canalisations, l'entrée d'air dans les canalisations lors d'appel de débit (par exemple au moment des opérations de vidanges), l'évacuation de l'air présent dans les canalisations lors de leur remplissage.

3.5.4 Caractéristiques financières du projet n°19

3.5.4.1 Dépenses d'investissement

A1. Réservoir

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	259 854,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	2 737 767,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	58 500,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	0,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 056 121,90 €**
T.V.A. 20,00 %	**611 224,38 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 667 346,28 €**

Le montant du réservoir et de ses équipements annexes est estimé à **3 056 121 € HT**.

A2. Station de pompage

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	1 607 241,02 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	1 767 639,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 665 784,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	3 175 006,12 €
TOTAL GENERAL H.T.	**9 215 670,64 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 843 134,13 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**11 058 804,77 €**

Le montant de la station de pompage est estimé à **9 215 670 € HT**.

A3. Liaison hydraulique

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	11 382 730,57 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	2 898 910,50 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	35 176 300,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	6 004 991,14 €
TOTAL GENERAL H.T.	**55 462 932,81 €**
T.V.A. 20,00 %	**11 092 586,56 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**66 555 519,38 €**

Le montant de la liaison hydraulique est estimé à **55 462 932 € HT**.

Soit un montant total de travaux d'investissement qui peut se décomposer comme suit :

Désignations	Montants globaux (H.T.)
RESERVOIR ET EQUIPEMENTS ANNEXES	3 056 121 €
STATION DE POMPAGE	9 215 670 €
LIAISON HYDRAULIQUE	55 462 932 €
TOTAL GENERAL H.T.	**67 734 723 €**
TOTAL T.V.A. 20,00 %	13 546 944 €
TOTAL GENERAL T.T.C.	81 281 667 €

Et correspondant donc à un montant total général en travaux d'investissement de **67 734 723 € H.T.** ou encore de 81 281 667 € T.T.C.

3.5.4.2 Dépenses de fonctionnement

Les frais de fonctionnement annuels relatifs à ce projet n°19 s'élèvent à 840 040 € HT[31].

3.5.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°19

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au point des besoins concernant le projet n°19 s'élève à 0,892 €/m^3.

Le montant total de l'investissement s'élève à 64 678 602 € HT.

Le montant annuel de l'amortissement comptable sur 40 ans s'élève à 208 265 € HT.

Le montant annuel total cumulé des dépenses de fonctionnement et d'investissement s'élève à 1 048 305 € HT (non compris l'indemnisation du concessionnaire).

Le coût annuel d'indemnisation du concessionnaire dans ce projet s'élève à 370 884 € (calculés comme suit : facturation ASA 2022 = 300 000 € pour 760 000 m^3 ; soit une indemnisation de 0,394 €/m^3).

Le coût annuel des dépenses de fonctionnement et d'investissement ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins s'élève à 1,114 €/m^3 (hors indemnisation du concessionnaire). Si l'on tient compte de l'indemnisation du concessionnaire EDF, ce ratio s'élève alors à 1,508 €/m^3.

[31] Voir ANNEXE n°4

NOTA : *A des fins de simplifications, les calculs de pertes de productible au détriment du concessionnaire n'ont été considérés qu'à partir de la chute de Sisteron, donc de manière équivalente aux scénarios sur le Buëch et sur la Durance à La Saulce. S'il fallait être plus précis sur la question des frais de fonctionnement et d'indemnisation du concessionnaire EDF, il y aurait alors lieu d'ajouter les pertes de productibles sur la chute de Serre-Ponçon et sur la chute de Curbans.*

3.6 PROJET N°20 : Cuvelage du canal de la branche de Charance

3.6.1 Ressource en eau

Il s'agit de la ressource en eau du Drac dérivée par la prise des Ricous située en commune de Saint-Jean-Saint-Nicolas dans la vallée du Champsaur.

L'autorisation de dérivation des eaux acquise par l'ASA du Canal de Gap s'appuie sur le décret du 11 avril 1863.

3.6.2 Contexte réglementaire

Le Drac est un cours d'eau non domanial classé en liste 1 (aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages sur ce cours d'eau s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique ; *cf article R214-109 du Code de l'Environnement*).

3.6.3 Descriptif des travaux

Le présent projet va exposer et confirmer le parfait état d'étanchéité du canal de la branche mère exploité par l'ASA du Canal de Gap. Il va aussi examiner et proposer des travaux vis-à-vis du canal de la branche de Charance également exploité par l'ASA.

3.6.3.1 Rappel des économies d'eau réalisées par les travaux de cuvelage

Il existe sur le canal de la branche de Charance des débits de fuites comme il en existe sur tous les canaux d'irrigation non revêtus.

Il faut souligner que les coûts liés à des travaux de cuvelage des canaux sont très élevés au regard de la valeur des produits agricoles. Les programmes d'intervention ne peuvent donc concrètement être généralement conduits qu'avec un soutien financier de la puissance publique.

Au regard de cette contrainte financière, l'absence d'étanchéité par revêtement intégral du linéaire concerne la grande majorité des canaux d'irrigation en France. Par exemple, ne sont que partiellement cuvelés, les canaux de plus de 3,00 m^3/s tels que suivants : canal de Luc sur Orbieux (12), canal du Forez (46), canal Saint Julien (84), canal de Carpentras (84), canal de Craponne (13), OGC de Craponne (13), canal des Alpilles septentrionales (13), canal de Manosque (04), canal de la Bourne (26), canal de la plaine de Pierrelatte (26), etc.

Il existe bien des opérations par tranches de cuvelage sur de tels canaux, mais celles-ci demeurent généralement ponctuelles et le plus souvent sont conduites pour adapter la présence des canaux au contexte d'urbanisation.

Lorsqu'il y a lieu de rechercher des économies de ressources en eau, d'autres moyens existent et apportent pour des coûts moindres des résultats plus hautement significatifs, tels que par exemple : régulation des écoulements, stockage par réserves de substitution, conversion des modes d'irrigation (gravitaire en sous pression), etc.

Les débits de fuites du canal de la branche de Charance sont influencés par le niveau de remplissage du canal lui-même. Un haut niveau de remplissage accroit donc le débit des fuites, et ce probablement en raison de la charge d'eau qui augmente alors sur les fissures, microfissures, fentes de retraits, etc. pouvant se former ou exister sur cet ouvrage hydraulique.

Ces débits de fuites sont connus et quantifiés avec précision principalement dans la gamme des débits de 450 à 800 L/s, ceci car ils sont examinés et recalculés chaque année en période de pénurie pour établir les objectifs de débits à livrer par l'ASA du Canal de Gap au « Point A », en extrémité de la branche de Charance.

Pour mémoire, la caractérisation des débits de fuites sur le canal de la branche de Charance ainsi que la détermination par calculs des volumes d'eau économisés par la réalisation de travaux de cuvelage sur cet ouvrage hydraulique de transport de la ressource en eau pour l'irrigation ont été présentés précédemment au travers du **chapitre 9** (**partie III**).

A titre indicatif, et sur la base des différents calculs qui ont été opérés dans le cadre du présent projet, il apparait que le volume global d'eau qui pourrait être économisé par suite de travaux de cuvelage réalisés sur le canal de la branche de Charance sur la période du 01 avril au 20 octobre (soit sur l'ensemble d'une saison d'irrigation) serait de l'ordre de 1,9 Mm^3.

3.6.3.2 Notion de « substitution » de la ressource en eau

La notion de substitution se définit sur un système hydraulique comme la recherche d'une ressource (le plus souvent ponctuellement) autre que la ressource principale, mais aussi comme la mise en œuvre d'un stockage lorsque la ressource est présente dans le milieu de manière suffisante, puis son utilisation depuis le stockage préalablement réalisé en libérant sur la période d'étiage le prélèvement effectué depuis le milieu naturel.

Les travaux de cuvelage, de par leur nature, n'ont aucun effet de « substitution » sur la ressource. Dit autrement, ils permettent uniquement de disposer en période d'étiage du Drac, (donc en période de pénurie sur la ressource en eau) d'un canal étanché qui ne transporte de ce fait que peu (ou pas) d'eau.

3.6.3.3 Descriptif technique général des travaux permettant l'étanchéification du canal de la branche de Charance

Pour réaliser des opérations du cuvelage de canaux, il convient habituellement de mettre en œuvre la chronologie des travaux suivants :

- Réalisation des travaux de terrassements et apports de matériaux de carrières pour permettre l'accès aux tronçons des canaux à traiter, avec camion de petit gabarit en raison de l'instabilité, de la faible portance et de la fragilité des berges en terre (souvent non stabilisées et non compactées) ;
- Démolition de l'existant (ou reprofilage) par terrassement du radier et des berges du canal ;
- Evacuation des matériaux de déblais issus des travaux sur le radier (pour mise à niveau, réalisation de tranchées drainantes, etc.) ;
- Réalisation d'une tranchée drainante en radier et orientation des eaux vers exutoires ;
- Fourniture et pose d'un drain en tranchée, enrobage avec matériaux de carrières et mise en œuvre d'un hérisson antigel ;
- Mise en œuvre d'un radier (liaisonné avec les voiles verticaux en béton armé), avec épaisseur minimale pour de 30 cm pour le radier et de 25 cm pour les voiles ;
- Fourniture et pose de moyens d'étanchéité de type « joints Waterstop » chaque 4 à 5 ml de tronçon de canal ;
- Remblaiement contre les voiles verticaux du canal avec matériaux filtrant appropriés ;
- Remplacements éventuels de vannes défectueuses sur le canal.

Les prix présentés dans le chapitre qui suit prennent en compte la période de travaux souvent plus « complexe » allant du 15 octobre au 15 mars, avec notamment les éventuels déneigements à réaliser, les conditions d'accès pouvant être très difficiles, l'altitude de 1 140 m NGF pour la conduite des travaux, l'emploi d'engins de petites tailles pour assurer les livraisons de fournitures sur les zones du chantier, la couverture et la fermeture à l'atmosphère du chantier, le chauffage éventuel de la zone de travaux, etc.

3.6.4 Caractéristiques financières du projet n°20

3.6.4.1 Dépenses d'investissements

3.6.4.1.1 Les aides financières possibles

Les travaux de « cuvelage » ne sont « *éligibles aux financements encadrés par le programme régional d'aide aux aménagements d'hydraulique agricole uniquement si démonstration et engagement à générer des économies d'eau d'un minimum de 5 % par rapport au fonctionnement du réseau* (règle imposée par l'Europe qui parle d'amélioration des réseaux d'irrigation et pas de modernisation, terme traduit improprement) ».

« *Le taux de 5 % s'applique sur la dotation de l'autorisation. Il est possible de rapporter la part de 5 % à une portion de réseau, si le gestionnaire est en capacité de fournir des éléments de mesures historiques sur la portion de réseau considérée* ». Ceci est rarement le cas et n'est pas le cas de l'ASA du Canal de Gap.

De surcroît, depuis 2014, les demandes ont été systématiquement rejetées par l'instruction régionale, le plus souvent au motif qu'elles n'avaient pas « la note suffisante » pour passer, et étaient en concurrence avec des projets dans des secteurs déficitaires, très nombreux ces dernières années. Dit autrement, d'autre projets ont été classés prioritairement et/ou d'autres natures de travaux présentent une efficacité plus grande en matière de génération d'économies d'eau.

Dans ce contexte général, le « Plan de Relance Etat » a permis de contribuer à financer des projets de cette nature (notamment dans les départements du 13 et du 84).

3.6.4.1.2 Devis estimatif des travaux d'étanchéité

Le devis présenté ci-dessous est établi pour un linéaire de 100 ml de canal traité en travaux.

N° PRIX	DESIGNATION	QTE	UNITE	PU € HT	Montant € HT
1	Etudes	1	f	5 000	5 000
2	Réalisation des terrassements pour permettre l'accès aux tronçons de canaux à traiter	1	f	12 000	12 000
3	Apport de 100 mm d'épaisseur de matériaux de cloutage sur le chemin de halage, puis 150 mm de tout-venant (livrés avec véhicule 2,50 T)	87	m^3	190	16 530
4	Profilage par terrassement du radier avec brise-roche (ou dents dérocteuses) et des	95	m^3	210	19 950

	berges du canal, déblais du radier pour substitution par hérisson, tranchée pour mise en œuvre de drains				
5	Fourniture et pose d'un drain en tranchée dans l'axe central du radier, y compris enrobage avec matériaux de carrière et aménagements vers l'exutoire	100	m^3	80	8 000
6	Fourniture et pose d'un hérisson de protection contre le gel (avec emploi de matériaux du type 40-60)	95	m^3	170	16 150
7	Mise en œuvre d'un radier en béton (épaisseur = 30 cm) liaisonné avec les voiles verticaux en béton armé (livré avec véhicule 2,50 T)	70	m^3	440	30 800
8	Fourniture et pose de coffrages	1 000	m^2	10	10 000
9	Mise en œuvre de parois en béton verticales (liaisonnées avec le radier) de 25 cm d'épaisseur	113	m^3	520	58 760
10	Fourniture, façonnage et pose d'aciers pour béton armé	21 960	kg	2	43 920
11	Fourniture et pose de moyens d'étanchéité de type « joints Waterstop » chaque 4 à 5 ml de tronçon de canal	225	ml	140	31 500
12	Remblaiement contre les voiles verticaux du canal avec matériaux filtrant	120	m^3	140	16 800
13	Reconstitution des berges	100	ml	60	6 000
14	Chargement et évacuation des déblais ainsi que des résidus de chantier	98	m^3	210	20 580
15	Remise en état du site	1	u	5 000	5 000
16	Remplacement de vanne(s)	0,30	u	12 000	4 000
TOTAL (€ HT)					**304 990**

Sur la base du devis présenté dans le tableau ci-dessus (établi pour 100 ml de travaux d'étanchéification de canal), le coût pour la mise en œuvre d'un kilomètre d'étanchéité s'élève donc à 3 049 900 € HT.

Ramené aux **8 363 ml** de canal sur la branche de Charance devant faire l'objet d'éventuels travaux de cuvelage (et restant donc à traiter à des fins d'étanchéité), le montant global estimatif des travaux à conduire serait donc alors de : 3 049 900 €/km X 8,363 km = **25 506 313 € HT**.

3.6.4.1.3 Coût de l'investissement ramené au m³ d'eau économisé

La période qui nous intéresse, comme cela a été calculé pour les autres recherches de solutions techniques et de comparaison des scénarios, est celle d'étiage sur le Drac et de pénurie sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap, soit du 11 juillet au 20 septembre.

Par mesure de simplification, le montant de l'investissement est considéré comme étant réalisé en une ou deux année(s) sur tous les tronçons du canal à étancher.

Le devis fait état d'un montant global de travaux de 25 506 313 € HT sur les 8 363 ml de canal concernés sur la branche de Charance. Avec une durée d'emprunt de 20 années et un taux de 3,70 %, le montant de l'annuité serait de 1 826 830 €/an.

Le volume d'eau économisé sur la période du 11 juillet au 20 septembre (entre la situation actuelle avant travaux et la situation prévisionnelle après travaux de cuvelage sur le canal, ceci dans une situation considérée après revalorisation du débit réservé) étant de 314 453 m^3, nous obtenons alors un coût par m^3 d'eau économisé de : 1 826 830 € d'annuité / 314 453 m^3 = 5,81 €/m^3 environ.

3.6.4.1.4 Coût de l'investissement par m³ d'eau substitué

Les travaux d'étanchéification du canal de la branche de Charance n'induisent pas de substitution sur la ressource en eau. Les pénuries que subissent les terrains souscrits ce jour sont maintenues et augmentées par les revalorisations de débits réservés.

Le montant de l'investissement n'a, dans la limite des gains en débits obtenus sur l'étanchéité par réduction des volumes perdus par infiltration sur le canal, aucun effet de substitution sur la ressource en eau du Drac.

Sur la base de ces éléments, il apparait que le présent projet ne répond pas aux orientations et objectifs assignés par le SAGE Drac qui visent la mise en œuvre de moyens de substitutions aux augmentations de débit réservé sur le Drac.

3.6.4.2 Dépenses de fonctionnement

Ces travaux de Génie Civil n'induisent pas par la suite de dépenses de fonctionnement.

3.6.4.3 Synthèse des coûts relatifs au projet n°20

Les seuls coûts annuels correspondent à l'amortissement calculé ci-dessus et s'élevant à 1 826 830 €/an.

3.7 PROJET N°21 : Régulation des écoulements dans le canal de la branche de Charance

3.7.1 Ressource en eau

Il s'agit de la ressource en eau du Drac capté sur le site des Ricous.

3.7.2 Contexte réglementaire

Le prélèvement en eau est autorisé par le Décret du 04 avril 1863.

3.7.3 Descriptif des travaux

3.7.3.1 Généralités sur le projet

L'intérêt du présent projet est de proposer un autre moyen (ou solution) technique susceptible de se substituer au projet de réserve d'eau du Châtelar. La question de la régulation des écoulements à surface libre doit être présentée car elle permet le plus souvent d'améliorer significativement l'efficience des écoulements. Généralement, la mise en œuvre d'une régulation est transparente pour les usagers irrigants.

À ce titre, il peut être fait état des travaux de régulation intervenus sur la prise des Ricous, puis sur le dégraveur, ceci respectivement en 2016 puis en 2020. Ces travaux, sans effet pénalisant pour les usagers en aval des ouvrages hydrauliques de l'ASA, ont permis l'économie annuelle de près de 4 à 6 000 000 m^3 d'eau par an sur le prélèvement (selon les années). Cette analyse s'inscrit aussi dans un contexte où la conduite « Satujo », branche mère du canal de Gap qui relie le site des Ricous au partiteur des eaux des Jaussauds, est également bien maîtrisée en termes de régulation des écoulements.

Il est donc incontournable de se pencher sur la question de la régulation telle qu'elle est pratiquée ce jour sur le canal de la branche de Charance, et d'exposer les éventuelles améliorations qui pourraient être envisagées sur cet ouvrage, avant d'en définir les limites.

3.7.3.2 Régulation hydraulique des écoulements

3.7.3.2.1 Canaux régulés par l'amont

Les canaux anciens, soit ceux construits avant 1960, sont en règle générale régulés par l'amont, c'est-à-dire que la commande des débits est effectuée en amont sur un canal dont le fond (ou radier) et les berges sont inclinés.

Par principe, leurs fonctionnements induisent des pertes en ligne et en aval, car l'exploitant ne peut maîtriser en amont le débit qui sera attendu en tous points du canal à un moment donné. Les débits libérés en amont vont donc couvrir les besoins connus, et un supplément de dotation en eau sera destiné à couvrir les besoins dont le prélèvement n'est pas connu ou maîtrisé.

Une fois lâchés en amont sur le canal, les écoulements ne peuvent être interrompus ou augmentés sans qu'il ne soit nécessaire d'attendre les temps de réponse (ou temps de modification de la hauteur normale dans le canal). Ce mode de régulation induit donc inévitablement des pertes. Toutefois, il doit être souligné que les moyens de mesure, de centralisation, de supervision, d'automatisme et d'archivage des données peuvent aider à améliorer considérablement l'efficience de ces canaux anciens.

Toujours sur les canaux régulés par l'amont, les variations de débits entraînent, lors de l'absence d'ouvrages modernes de régulation, des variations de niveaux des lignes d'eau. Ces dernières ont alors un effet sur la charge, donc sur les débits livrés aux prises qui perturberont les débits attendus plus en aval. Enfin, et toujours sur un ouvrage non modernisé, les temps de transfert sont longs, rendant plus difficile la précision de corrélation entre besoins en eau et débits à faire entonner sur les ouvrages.

La régulation sur les canaux (même anciens) est donc le plus souvent utile.



Photo 11 : Canal de la branche de Charance d'une capacité de 2 000 L/s, régulé par l'amont

3.7.3.2.2 Canaux régulés par l'aval

Les autres canaux « modernes », créés après les années 1950, peuvent être à radier et berges horizontales. Ils sont dits : « régulés par l'aval ». C'est donc le besoin en eau en aval qui va déterminer les débits à introduire dans le canal. En l'absence de besoin, les écoulements sont interrompus et il est alors constaté que la ligne d'eau se positionne à l'horizontal, comme le sont par exemple les berges du canal. Il n'y a donc pas de pertes, et l'efficience de ces canaux est considérablement plus performante que les canaux régulés par l'amont.

3.7.3.2.3 Solutions théoriques pour réguler les écoulements des canaux régulés par l'amont

Deux types d'aménagements peuvent être envisagés afin de procéder à une régulation des écoulements de canaux gravitaires régulés par l'amont.

L'un s'appuie sur des ouvrages de Génie Civil et des équipements hydromécaniques, l'autre sur des moyens de mesures : communication, automatisation, archivage et traitement des données.

En matière d'équipements hydrauliques ou hydromécaniques, seront considérés :

- L'optimisation de la précision des actions, par la motorisation de vannes, par l'emploi de modules à masques et autres ;
- L'amélioration des temps de transport de l'eau dans le canal est permise par la réalisation de biefs de stockage délimités par des déversoirs qui assurent aussi le contrôle du niveau des lignes d'eau ;
- L'optimisation du fonctionnement des prises d'eau est également permis par le maintien de niveaux d'eau maîtrisés par des ouvrages de type « becs de canard » ou équivalents ;
- Etc.

D'autres moyens existants s'appuient également sur le développement de dispositifs de mesures, de communication, de supervision, centralisation, traitement et archivage des données.

Ce sont des moyens peu onéreux qui permettent à l'exploitant des ouvrages hydrauliques la connaissance globalisée de son réseau, des débits sur les points de rejets, ainsi que l'obtention de données d'archives de situations similaires permettant de disposer d'aides à la décision.

Lorsque les deux systèmes sont combinés (Génie Civil et moyens de métrologie / informatique), alors l'efficience d'un canal peut s'en trouver grandement améliorée sans qu'il y ait pour autant de diminution de la disponibilité de la ressource pour les différents usagers.

3.7.3.3 Fonctionnement actuel du canal de la branche mère et du canal de la branche de Charance en termes de régulation des débits

3.7.3.3.1 Fonctionnement actuel de la régulation sur la canalisation « Satujo » constituant la branche mère du canal de Gap

3.7.3.3.1.1 Ouvrages amonts

Ils sont composés de la prise des Ricous sur le Drac, du dégraveur et du dessableur.

L'ensemble de ces ouvrages est situé au lieu-dit « Les Ricous » en commune de Saint-Jean-Saint-Nicolas.

Les moyens de régulation sur ces ouvrages existants reposent sur :

- Une grande précision sur les mesures de débits et de niveaux entonnés depuis les ouvrages amonts ;
- Des vannes d'entonnement et de régulation sur la prise, dont le pilotage se fait automatiquement et/ou à distance avec une bonne précision lors des transits de débits sur la gamme 300 à 3 500 L/s ;
- Un pilotage automatique des vannes après que les consignes de débits ont été entrées.

Avec une efficience maximale, une supervision poussée sur le captage des débits, un archivage des données, un accès en temps réel aux historiques, la régulation est alors considérée comme optimale et ne pourrait être encore améliorée.

3.7.3.3.1.2 La prise des Ricous

Les travaux de régulation qui sont déjà intervenus sur les ouvrages de l'ASA du Canal de Gap l'ont par exemple été au niveau de la prise des Ricous en 2016, ceci par la modernisation des ouvrages amont, lesquels ont permis de réguler les prélèvements directement sur le cours d'eau du Drac. Ainsi, les débits non nécessaires sont-ils maintenus dans le lit du cours d'eau pour un volume augmenté de l'ordre de 5 à 6 000 000 m^3/an.

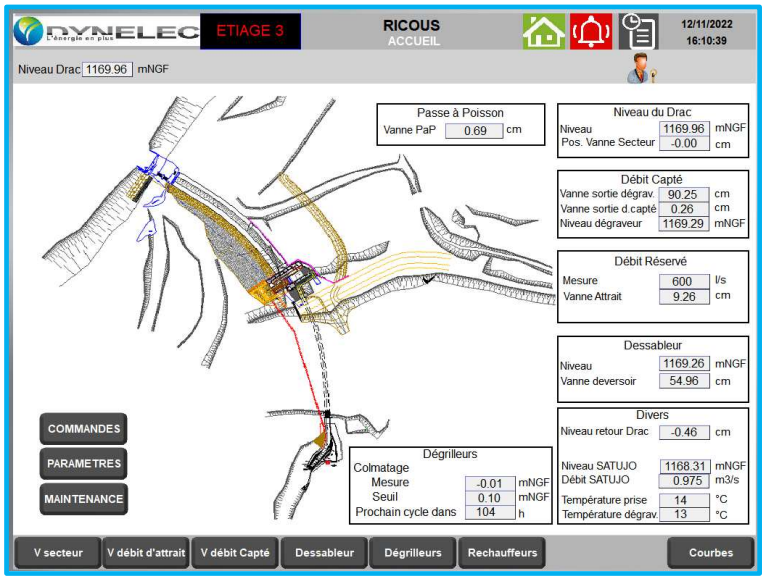


Figure 116 : Vue d'ensemble sur prise des Ricous, dégraveur et dessableur – Données commandes, paramètres et maintenance

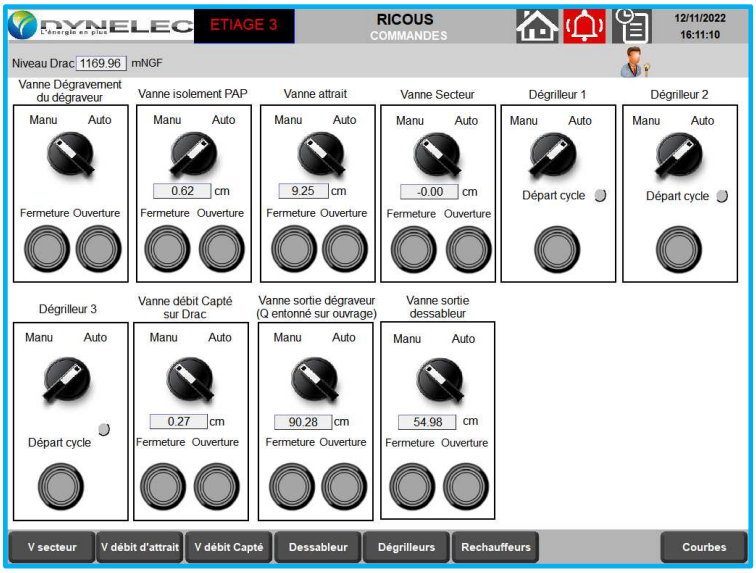


Figure 117 : Ecran d'accès général aux différentes télécommandes à distance

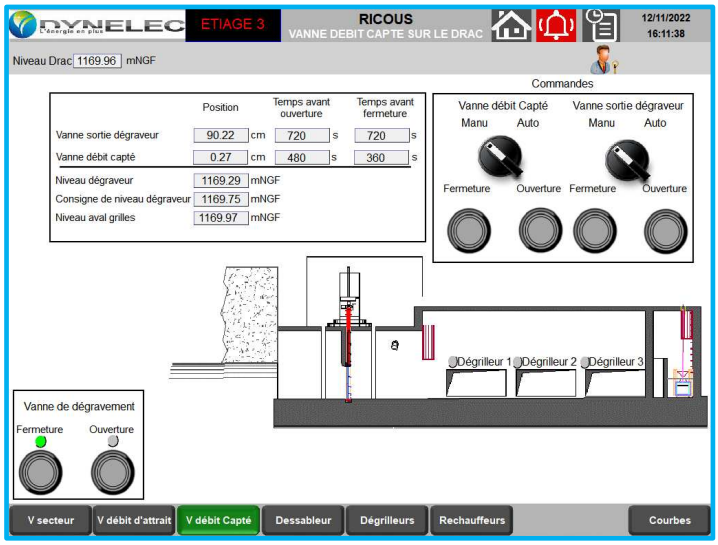


Figure 118 : Ecran d'accès aux télécommandes de la définition du débit à entonner sur la sortie du dégraveur (laquelle recale automatiquement toutes les vannes du barrage)

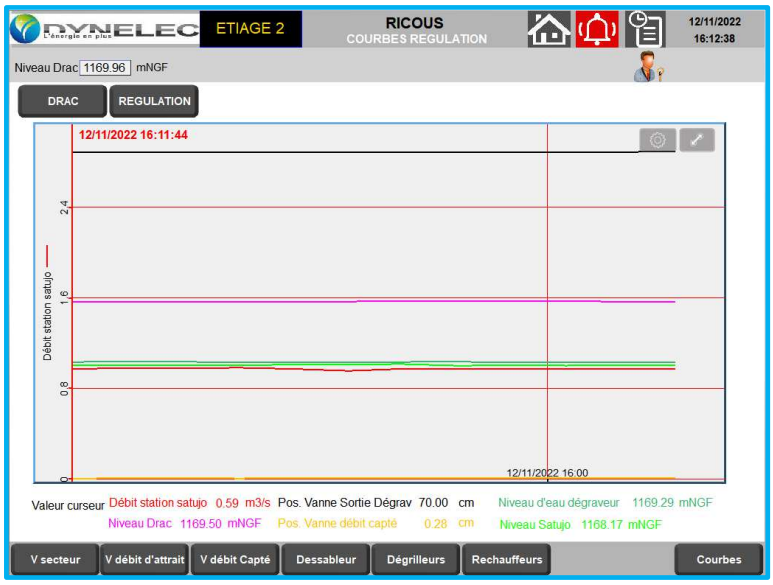


Figure 119 : Exemple d'une série de données traitées et calculées en temps réels permettant l'accès aux données avant l'envoi d'un ordre

3.7.3.3.1.3 Le dégraveur et le dessableur

Historiquement, les débits captés sur le Drac par l'ASA étaient régulés au droit de l'ouvrage dégraveur. Les eaux de régulation déchargées induisaient un court-circuitage des débits du Drac d'un volume annuel de l'ordre de 5 à 6 millions de m3 et sur une distance de 450 ml environ.

A ce jour, ces pertes par défaut de régulation ont été traitées et n'existent plus.

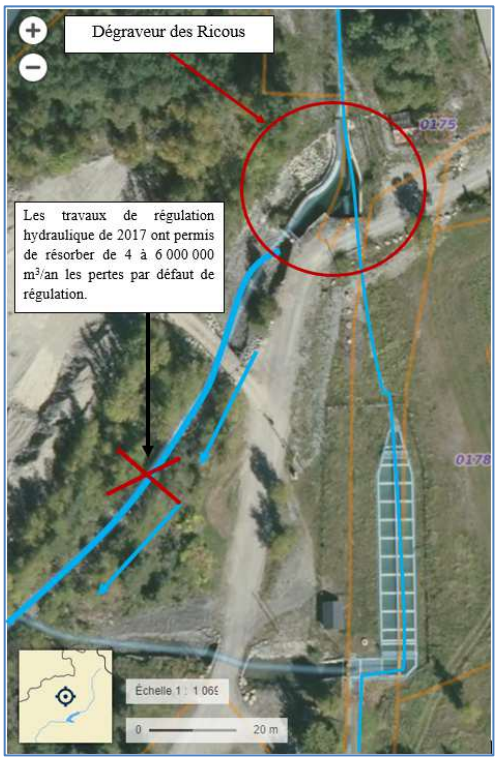


Figure 120 : Synoptique explicatif et de principe des travaux réalisés par l'ASA et ayant conduit à supprimer les pertes par défaut de régulation sur le site des Ricous



Photo 12 : Équipements permettant la régulation au droit du dégraveur aux Ricous

3.7.3.3.1.4 Conduite « Satujo » (ou branche mère du canal de Gap)

Depuis la prise des Ricous sur le Drac (en commune de Saint-Jean-Saint-Nicolas) jusqu'au partiteur des eaux des Jaussauds (en commune de Gap), l'ouvrage est composé d'une canalisation de type « Satujo » en béton, de diamètre intérieur 2 200 mm, qui se présente sous la forme d'un tube monolithique.

Ce linéaire de conduite en béton est ponctuellement interrompu par un tunnel, des galeries, des viaducs et d'autres ouvrages, ceci sur une longueur totale de 15 km environ.

Lorsque les eaux aboutissent en aval de cette conduite au niveau du partiteur des eaux des Jaussauds, ces dernières peuvent être orientées : soit vers la branche de la Rochette, soit vers la réserve des Jaussauds, soit vers le canal de la branche de Charance.

Dans le cas de refus, d'anomalies de régulation et/ou d'excédents, les eaux vont être orientées vers la réserve des Jaussauds, ou encore vers le canal de la branche de Charance. Il n'existe cependant que peu de dispositifs susceptibles de perturber les écoulements dans la conduite « Satujo », ceci puisque seules 4 prises d'eau sont existantes (celles qui alimentent en eau les trois ASA du Champsaur que sont Saint-Léger-les-Mélèzes, Saint-Laurent-du-Cros et Chabottes).

3.7.3.3.2 Fonctionnement actuel de la régulation sur le canal de la branche de Charance (du partiteur des Jaussauds au « Point A »)

3.7.3.3.2.1 Un mode de régulation par l'amont associant calculs manuels et automatisme

Les débits à entonner sur le canal de la branche de Charance sont déterminés, après calcul aux bureaux de l'ASA, chaque 24 à 72 heures selon l'état de stabilité hydraulique des réglages précédemment intervenus.

Ils intègrent les besoins en eau à satisfaire en tous points du canal de la branche de Charance, mais aussi les besoins en aval du « Point A », avec le siphon de la Freissinouse qui alimente le réservoir de D'. L'ensemble concerne :

- Les besoins des prises directes sous pression implantées sur le canal de la branche de Charance, répondant aux besoins climatiques ;
- Les besoins en irrigation gravitaire des prises placées sur le canal de la branche de Charance et aval au « Point A », résultant de l'aspect organisationnel des irrigations ;
- Les besoins de remplissage des réserves, et les besoins des réseaux d'irrigation placés en aval des réserves des Manes, de Corréo et de Pelleautier ;
- Les besoins en ligne sur la conduite qui relie le « Point A » au réservoir de D' ;
- Les besoins en eau d'irrigation des terrains situés en aval du réservoir de D'.

En temps normal, c'est-à-dire hors de situations d'étiage sévères et de tours d'eau, les consignes de débits sont données par excès sur la vanne de régulation placée en tête du canal de la branche de Charance, sur le site du partiteur des Jaussauds.

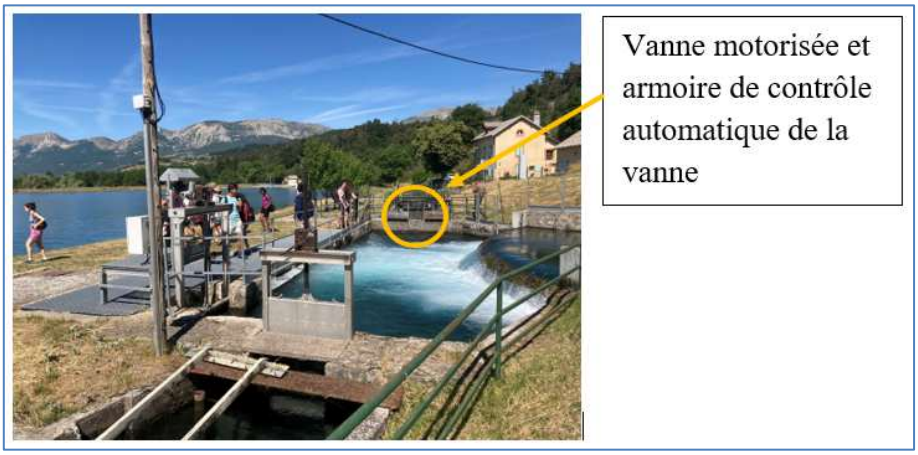


Photo 13 : Partiteur des eaux des Jaussauds

L'extrémité aval de ce canal aboutit sur l'ouvrage dénommé « Point A ». Les eaux qui sont entonnées par cet ouvrage hydraulique vont ensuite rejoindre, si elles ne sont pas consommées sur leur parcours sur ce canal :

- Soit la réserve de Corréo ;
- Soit le réservoir de D'puis, pour la part non consommée, rejoindre la réserve de Pelleautier.

Si le débit qui arrive sur le site de D'est supérieur aux besoins en eau appelés sur l'ouvrage, et pour la part de défaut de régulation, alors les instructions données aux opérateurs sont de délester une partie des débits sur la réserve des Manes, sur la réserve de Corréo.

Ces ajustements permettent de préciser sur le linéaire du canal de la branche de Charance le débit à livrer sur le site du réservoir de D', toujours par excès, ceci puisque le canal est régulé par l'amont, mais avec un excès réduit ou limité à quelques dizaines de litres par seconde lorsque les eaux arrivent au « Point A ».

Par suite, si les prélèvements opérés par les usagers en aval du réservoir de D' venaient à être inférieurs à ce qui a été calculé par l'ASA, alors les eaux du réservoir de D' vont passer en surverse et être orientées vers la réserve de Pelleautier.

Ceci illustre que les défauts de régulation, inévitables sur les systèmes hydrauliques régulés par l'amont, ne sont pas perdus dans le cas des infrastructures hydrauliques de l'ASA du Canal de Gap, mais qu'ils sont absorbés par les réservoirs de stockage successifs.

La maîtrise des consignes d'exploitation par l'ASA est suffisante pour que la réserve de Pelleautier, situé le plus en aval (et de ce fait au contrôle le plus difficile) ne génère pas de surverses à compter du 10 juillet, ainsi qu'au cours des mois d'août et de septembre.

Partant de ces données sur les états de surverses reçues sur les réserves de l'ASA, et après calculs quasi journaliers des besoins en eau déterminés manuellement, la donnée finale (qu'est celle du débit à libérer en tête du canal de la branche de Charance depuis le partiteur des Jaussauds) est intégrée sur l'automatisme de régulation du débit situé au partiteur.

Ces consignes donc sont ajustées à chaque fois que de besoin en fonction des résultats des calculs des besoins en eau réalisés par l'ASA.

3.7.3.3.2.2 Les moyens usuellement mis en place pour la régulation des canaux se confrontent aux spécificités du canal de la branche de Charance

L'amélioration de la régulation du canal de la branche de Charance par des moyens de relèvement des lignes d'eau, par la construction d'ouvrages de régulation de débits et de niveaux, se heurterait le cas échéant aux contraintes suivantes :

➔ **Sur un canal non revêtu, le relèvement des lignes d'eau induirait une augmentation importante des débits de fuites :**

La mise en œuvre d'ouvrages de régulation hydraulique sur le canal en terre de la branche de Charance (le plus souvent non revêtu sur son linéaire) aurait pour effet d'augmenter significativement les débits de fuites.

En effet, le relèvement de la ligne d'eau par des ouvrages tels que : becs de canard, déversoirs en sifflet, etc. ne peut être envisagé sans prendre en considération que les fuites et l'efficience du canal s'en trouveront affectés, ceci puisque le débit de fuite du canal de la branche de Charance est directement dépendant de la hauteur d'eau dans l'ouvrage.

Les pertes d'eau par fuites sur un canal non revêtu auraient un effet négatif particulièrement en période de pénurie sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap et d'étiage sur le Drac, puisque le canal absorberait alors la faible ressource disponible.

➔ **Les moyens de régulation ne présentent qu'un intérêt très limité lors des étiages du Drac et lors des pénuries sur le périmètre de l'ASA**

Il faut aussi souligner que le caractère déficitaire de la ressource sur le Drac conduit à ce que le canal de la branche de Charance ne soit que peu sollicité entre le 11 juillet et le 20 septembre. Ceci veut dire que le canal est mis en eau de manière non continue, faute de ressource suffisante.

En périodes de pénuries et d'étiages du Drac, les débits disponibles ne peuvent pas être répartis sur les différents ouvrages hydrauliques principaux. Ces derniers sont alors alimentés

par alternance afin de répartir sur différents points du périmètre la ressource en eau disponible.

Toujours en étiage, les débits captés sont faibles, avec souvent une plage de débits pouvant être constatés entre 100 et 600 L/s.

Dans ce contexte de déficit, les eaux sont alors livrées sur les propriétés au cas par cas et selon des plannings de répartition, et la question de la régulation hydraulique des ouvrages n'a alors plus aucun sens, ni intérêt.

Dès lors, les investissements ne pourraient être rentabilisés, d'autant que la situation de ce jour montre que la régulation, tel qu'elle est opérée par l'ASA, permet d'éviter toute perte d'eau par défaut de régulation.

➔ **Pour permettre la faisabilité d'un tel programme, il y a lieu, avant tout, d'assurer une parfaite étanchéité du canal**

Au préalable à ce type de travaux, il y aurait lieu d'assurer de manière simultanée (ou préalablement) le traitement de l'étanchéité du canal de manière généralisée.

Il a été vu au **sous-chapitre 3.6** que ces travaux, s'ils sont possibles, restent coûteux et non efficaces (voire inutiles) en période d'étiage lorsque le canal de la branche de Charance n'est pas en eau.

3.7.3.4 Eléments de conclusions

Les travaux de régulation sur la prise d'eau aux Ricous et sur le dégraveur ont eu pour effet une économie en volume de 5 à 6 millions de m³ d'eau par an, hors période d'étiage sévère du Drac, ou hors mois de juillet, août et septembre.

Nous avons aussi vu que la qualité et le très bon état de la conduite « Satujo », qui se développe du site des Ricous au site des Jaussauds, ont permis d'optimiser la régulation pratiquée en amont et des économies d'eau en raison de la très bonne efficience des ouvrages hydrauliques permettant d'acheminer la ressource jusqu'au site des Jaussauds.

Le système « canal de la branche de Charance » ne présente pas de perte par défaut de régulation sur la période d'étiage sur le périmètre de l'ASA, soit du 11 juillet au 20 septembre.

Le gain prévisible en volume d'eau est donc nul. Au contraire, si ces travaux intervenaient avant le cuvelage intégral du canal, ceux-ci auraient pour effet l'accroissement significatif des fuites.

La solution visant le développement de la régulation des écoulements du canal de la branche de Charance n'est donc pas de nature à apporter une solution aux besoins de substitution de la ressource en eau en période d'étiage du Drac et de pénurie sur le périmètre de l'ASA.

Elle serait a contrario, dans l'état actuel du canal, de nature à dégrader l'efficience dans le transport de la ressource en période de manque d'eau.

Ceci s'explique par la très grande faiblesse des débits disponibles en période de pénurie et un mode de répartition de la ressource aux points des besoins préidentifiés dans le cadre de plannings de partage des eaux. Enfin, par la présence de plusieurs réservoirs de stockages qui reçoivent, lorsqu'il y a lieu, les très rares défauts de régulation, lesquels sont ensuite comptabilisés dans les dotations en stock et répartis auprès des usagers.

La mise en œuvre de moyens de régulation ne pourrait donc avoir qu'un très faible intérêt qu'après que l'ensemble du canal ait fait l'objet d'un programme de cuvelage sur l'ensemble du linéaire non traité à ce jour.

Il en ressort globalement que des investissements en matière de régulation hydraulique sur le canal de la branche de Charance présenteraient des gains quasiment nuls, ceci puisque :

- La régulation actuelle, quand bien même apparait très simple, est d'ores et déjà d'une grande efficacité en raison de la présence de plusieurs réservoirs qui reçoivent les défauts de régulation, lesquels débits ne sont donc pas perdus ;
- La charge en eau dans le canal de la branche de Charance est directement liée au débit de fuite. Or, réguler un canal revient aussi à élever et maintenir haute la ligne d'eau pour optimiser son fonctionnement et les temps de transferts. Ainsi, un programme de régulation doit nécessairement être précédé d'une planification intégrale du cuvelage du canal. L'étanchéité naturelle du canal n'est pas suffisante pour envisager de doter ce dernier d'ouvrages hydrauliques du type « bec de canard » ou équivalent ;
- La régulation ne génère aucun gain de débit en période d'étiage du Drac et de pénurie sur le périmètre de l'ASA. Elle n'apporte donc pas de solution au gain de substitution recherché pour compenser les accroissements de débits réservés sur le Drac ;
- Enfin, la nature de ces travaux n'a pas d'effet sur la ressource en eau. Ainsi, les pénuries seront-elles identiques en juillet et en août, que le canal soit régulé ou non.

Au vu de ces éléments, la solution de la régulation hydraulique sur le canal de la branche de Charance sera écartée, sans même qu'il ne soit utile de procéder à des chiffrages économiques.

3.8 PROJET N°22 : Conversion des irrigations gravitaires en réseaux sous pression sur les secteurs de Gap : Tourronde, Fontreyne, etc.

L'objet de ce sous-chapitre vise à inventorier les différents moyens permettant de conduire à des économies d'eau ou de substitution de la ressource sur les périmètres d'irrigation collectifs.

Il ne s'attachera donc pas aux systèmes d'irrigation à la parcelle qui sont du ressort des propriétaires des fonds, et non de l'établissement qu'est l'ASA du Canal de Gap.

Avant toute chose, il peut paraître utile de préciser la distinction entre économies d'eau et substitution de la ressource en eau.

L'« économie d'eau » peut être définie comme les moyens qui permettent d'optimiser et de rationaliser l'utilisation de la ressource en eau, soit à partir de pratiques individuelles soit à partir de transformations ou de modifications de la structure hydraulique collective.

Par définition, elle s'applique à un dispositif de transport ou de distribution d'eau et sous-entend qu'il existe des moyens financièrement raisonnables pour en améliorer la performance.

La « substitution », selon la définition donnée par les Agences de l'Eau, constitue des moyens qui visent à mettre en œuvre une substitution de la ressource en eau sur une ressource identifiée comme étant insuffisamment puissante et/ou inadaptée au regard des besoins en eau situés en aval.

La substitution peut être temporelle, avec un prélèvement d'eau sur une période où le cours d'eau est moins sensible pour être restitué sur une période où cette même ressource en eau ne sera plus prélevée sur le milieu naturel, mais prélevée sur les moyens qui auront été mis en œuvre en substitution.

La substitution peut être géographique. Dans ce cas, elle conduit alors à ce qu'un point de prélèvement d'eau de puissance insuffisante soit abandonné au profit de la mise en exploitation d'un prélèvement d'eau sur une ressource plus puissante.

3.8.1 La conversion des systèmes d'irrigation gravitaires vers des systèmes sous pression

Par l'expression « conversion en réseaux sous pression », il est entendu la transformation d'un système d'irrigation collectif qui fonctionne gravitairement, c'est-à-dire avec un écoulement des eaux à surface libre (ou à pression atmosphérique) permise par la mise en œuvre de réseaux de transport pentés, permettant aux eaux de s'écouler librement ou gravitairement, sans qu'il soit nécessaire de faire appel à une énergie extérieure.

Dans ce système d'irrigation, ce qui prévaut lors de l'établissement des projets de construction des infrastructures, est la capacité pour l'opérateur irrigant de faire en sorte que les eaux livrées en tête de parcelles puissent être acheminées sur l'ensemble de la surface à irriguer.

Ce sont les notions de « mains d'eau », donc de débits instantanés disponibles en tête de parcelles, ainsi que de temps (ou de durée) d'irrigation qui prévalent.

Dans les régions Sud et Occitanie, si nous écartons les systèmes particuliers de La Crau, les débits rendus disponibles sont de l'ordre de 30 à 40 L/s, et ce quelle que soit la superficie irriguée. La durée de mise à disposition de cette ressource est généralement basée sur 5h/ha.

La « main d'eau » ne peut pas être partagée entre plusieurs utilisateurs, car cela reviendrait à diminuer la valeur de débit instantané, et les eaux ne pourraient alors plus être réparties sur l'ensemble de la parcelle à irriguer.

C'est pour cette raison que les réseaux sont conçus de manière quasi identique, quels que soit la région ou le pays avec un système de tours d'eau par lequel les propriétés sont irriguées avec un débit relativement soutenu, les unes après les autres : « c'est le système du tour d'eau ».

Nous le voyons, les mises à disposition de la ressource en eau ne sont pas liées aux besoins agronomiques des plantes, ni à la capacité des sols de retenir les eaux, mais ne répondent qu'à la rigidité du système hydraulique et à la répartition des eaux par propriété.

Généralement, les tours d'eau sont organisés à raison de 1 fois tous les 7 à 8 jours.

<u>Quelques données caractéristiques des systèmes d'irrigation gravitaire dont ceux de l'ASA du Canal de Gap font partie</u> :

- Débit fictif continu (ou encore débit ramené à un écoulement qui serait continu dans le temps) : 1 L/s/ha
- Nombre d'heures dans une semaine : 168 h
- Durée de droit d'accès à l'eau pour irriguer 1 ha : 5 h
- Nombre d'hectares qu'il est possible d'arroser en 1 semaine : 168 h / (5 h / ha) = 33 ha
- Volume d'eau apporté en un arrosage : 5 h x 35 L/s = 630 m^3/ha/8j
- Volume d'eau apporté sur une saison d'irrigation débutant au 01 avril et se terminant au 20 octobre : 16 380 m^3/ha sur l'ensemble de la saison d'irrigation.

Sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap, les caractéristiques des trois grands secteurs hydrauliques irrigués gravitairement qui nous intéressent sont les suivants :

- Secteur « Fontreyne – Tourronde » → 114 ha
- Secteur des prises sous canal à l'arrosage gravitaire (branche de La Rochette et branche de Charance) → 90 ha
- Secteur la Roche-des-Arnauds (aval Châtelar) → 107 ha

3.8.2 Les réseaux d'irrigation sous pression

Les réseaux d'irrigation sous pression sont construits sur la base de canalisations enterrées.

Les eaux qui circulent dans les canalisations sont préalablement mises sous pression, soit par un captage de la ressource à une altitude supérieure (équivalent à une conduite forcée), soit par l'actionnement de machines élévatoires dénommées pompes.

Les eaux sont alors rendues disponibles auprès des propriétés à irriguer du périmètre de l'ASA moyennant des points de livraison d'eau (urbains ou agricoles).

Les points de livraison d'eau permettent d'accéder (ou de ne pas accéder) à la ressource en eau selon la position de la vanne.

Les points de livraison d'eau permettent aussi au gestionnaire de l'infrastructure hydraulique de calibrer la valeur de débit instantané, en la proportionnant à la superficie de la parcelle à desservir.

La pratique de l'irrigation sous pression conduit à utiliser des systèmes (ou machines) qui vont tendre à reproduire les pluies naturelles.

Ainsi, l'eau est-elle projetée sous la forme de gouttelettes sur la parcelle à irriguer.

Dans ce système en irrigation sous pression, le sol est considéré comme un réservoir qui va recevoir et retenir le volume d'eau apporté.

La capacité de stockage de ce réservoir s'exprime en mm et dépend de la nature des sols.

Un sol sableux disposera d'une capacité de rétention faible. Un sol équilibré détenant des proportions non négligeables de limons et d'argiles aura une capacité de rétention supérieure.

Ainsi, la quantité d'eau qui va être apportée par aspersion va-t-elle dépendre de la capacité du sol à retenir ces eaux.

Une fois l'irrigation effectuée, les plantes vont transpirer, le sol va évaporer et consommer le stock d'eau ainsi constitué.

En pratique, il faut souvent 7 à 8 jours pour que la couverture végétale qui recouvre la parcelle ait épuisé le stock d'eau qui aura été constitué par l'irrigation sous pression.

<u>Quelques données caractéristiques à titre indicatif</u> : les besoins en eau sur 1 hectare de terrain, et sur une saison d'irrigation, varient globalement de **2 000 à 4 500 m^3/ha et par an**.

Le débit fictif continu en pointe sur un réseau d'irrigation sous pression varie peu d'une région à l'autre, et est de l'ordre de **0,6 à 0,7 L/s/ha**.

Le débit instantané pour une superficie de 1 ha est de l'ordre de 30 m^3/h.

La durée d'arrosage va donc être celle qui conduit à délivrer un volume d'eau donné pendant un temps donné, ceci pour permettre d'apporter une dose donnée.

Par exemple, avec un débit de 30 m^3/h, il faudra environ 15 heures pour apporter une dose de 45 mm (ou de 450 m^3) sur une surface équivalente à 1 hectare.

Les deux systèmes de réseaux d'irrigation collectifs sont donc très différents, ceci puisque l'un se base sur l'organisation physique de la distribution de l'eau (système gravitaire), l'autre s'appuyant sur la réponse à des besoins agronomiques (irrigation sous pression).

Le premier système (gravitaire) va s'écouler si la ressource est disponible, depuis le début de la saison d'irrigation jusqu'à la fin de la saison d'irrigation, qu'il y ait emploi ou non des eaux.

Le second système (sous pression) va conduire à ce que l'eau ne soit dérivée des réseaux qu'après que le point de livraison ait été ouvert par l'usager adhérent de l'ASA.

A l'échelle de la saison d'irrigation, les systèmes d'irrigation sous pression vont donc consommer considérablement moins d'eau que les systèmes d'irrigation gravitaires, notamment puisque les systèmes d'irrigation gravitaires continuent donc de s'écouler, y compris lorsque l'opérateur irrigant ne prélève pas l'eau pour l'affecter sur sa/ses parcelle(s).

L'irrigation gravitaire prélève donc un débit dont la valeur est constante tout au long de la saison d'irrigation. Les systèmes d'irrigation sous pression prélèvent donc des débits très variables selon le moment de la saison d'irrigation.

Par exemple, s'il pleut durant plusieurs jours, le débit dérivé sera nul avec le système d'irrigation sous pression.

En période de forte évapotranspiration, les besoins en eau sont donc soutenus. Il y a donc une grande variabilité avec le système d'irrigation sous pression.

Ces conditions de variabilité de débits appelés sont prises en compte lors du calcul qui précède la construction des réseaux d'irrigation, et ce au même titre que les réseaux d'eau potable ou que les infrastructures routières ou électriques.

Cette notion de variabilité peut conduire à ce que les débits appelés sur les réseaux lors des périodes de pointes soient importants, voire très importants, et que dans le cadre de certains

réseaux, cette valeur de débit puisse être supérieure aux valeurs de débits rencontrées sur le système d'irrigation traditionnel fonctionnant au gravitaire.

Afin de pallier ces pointes de débits, il peut donc être nécessaire de construire des réservoirs de régulation dont la fonction sera d'absorber les pointes de débits appelés.

A partir des informations précisées ci-dessus, nous apportons dans le tableau ci-dessous les principales caractéristiques des réseaux d'irrigation gravitaires existants sur le périmètre de l'ASA du Canal de Gap et leur potentialité à être convertis en réseaux d'irrigation sous pression.

Nom du réseau (secteur) d'irrigation gravitaire	Superficie souscrite / Contenance irrigable	Commentaires
Réseaux gravitaires - Secteur « Fontreyne - Tourronde »	114 ha	Il s'agit d'un périmètre d'irrigation gravitaire partiellement converti en réseau d'irrigation sous pression. La superficie actuellement convertie en réseau sous pression excède la capacité de la réserve des Manes qui lui est associée. La poursuite de la conversion des systèmes d'irrigation ne serait envisageable qu'à la condition de réaliser un ouvrage de régulation de débits. L'ouvrage qui avait été envisagé par les services de l'Etat lors de la conception du réseau en 1988 est celui de la réserve de la Garde. En l'absence de réservoir de stockage intermédiaire, aucune conversion des irrigations du système gravitaire vers les réseaux sous pression ne pourra être envisagée en complément sur ce secteur.
Réseaux gravitaires - Secteur « la Roche-des-Arnauds (aval Châtelar) »	107 ha	Le système d'irrigation gravitaire sur ce secteur subit des interruptions d'alimentation en eau croissantes ces dernières années, essentiellement liées aux accroissements de débits réservés sur le Drac qui n'ont pas été compensées par des ouvrages hydrauliques de substitution. Ce jour, l'irrigation est interrompue sur ce secteur à compter du 31 juillet de chaque année environ. La conservation de ce réseau d'irrigation gravitaire, et compte-tenu de sa situation géographique, aurait pour effet de conduire à déstocker intégralement le volume d'eau correspondant au projet de retenue de substitution du Châtelar. La conversion de ce secteur en un mode d'irrigation sous pression constituerait donc un moyen d'économies d'eau et d'optimisation de la ressource important. En effet, les volumes globaux mobilisés à ce jour en irrigation gravitaire peuvent être calculés comme suit : 107 ha x 35 L/s x 5 h x 26 j = 1 752 660 m^3. Avec une conversion de ce secteur à l'irrigation sous pression, ce volume de consommation en eau pourrait être considérablement réduit et être estimée (avec application du coefficient de correction en référence aux

		consommations en eau effectives) à environ 251 655 m^3.[32]
Réseaux gravitaires - Secteur des prises sous canal à l'arrosage gravitaire (branche de La Rochette et branche de Charance)	90 ha	Ces réseaux d'irrigation gravitaires ne peuvent pas être convertis en réseaux sous pression à des coûts raisonnables puisqu'ils sont situés dans des zones très enclavées, d'accès difficiles, sans électricité, et que les terrains qui sont irrigués sont faiblement dominés sur le plan altimétrique par le canal d'irrigation de la branche de Charance. Aussi, la réalisation d'une conduite forcée valorisant la dénivelée naturelle n'est pas possible, et il convient d'avoir recours pour construire un réseau sous pression à une ligne électrique, à la construction d'une station de pompage, etc. Ces dispositions sont disproportionnées au regard de la valeur ajoutée qui pourrait être apportée sur les cultures irriguées.

[32] Source : « *Etude des besoins en eau et gestion de la ressource depuis le Drac en étiage sur l'ensemble du périmètre de l'ASA du Canal de Gap* » – Avril 2022 – ASA du Canal de Gap

3.9 COMPLEMENTS DE PROJETS NON-REALISABLES MAIS SUSCEPTIBLES DE FAIRE L'OBJET D'INTERROGATIONS DU PUBLIC

3.9.1 Augmentation de la capacité de la réserve de Corréo

3.9.1.1 Présentation de la retenue

Cette réserve totalisait à l'issue de sa construction en 2 000 un volume utile d'eau de 260 000 m^3. Par suite de la volonté du syndicat, des travaux complémentaires ont été réalisés pour accroitre sa capacité au maximum de la faisabilité technique. C'est ainsi qu'après d'importants travaux, le volume de cette réserve a été porté à 370 000 m^3 en 2004.

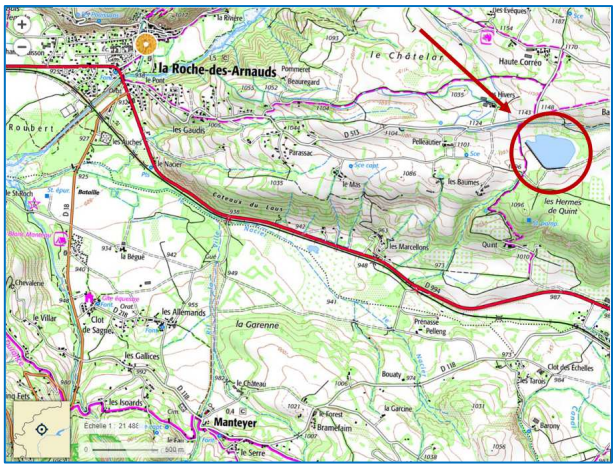


Figure 121 : Localisation de la retenue de Corréo (source : Géoportail)



Figure 122 : Vue ortho-photo de la réserve de Corréo (source : Géoportail)

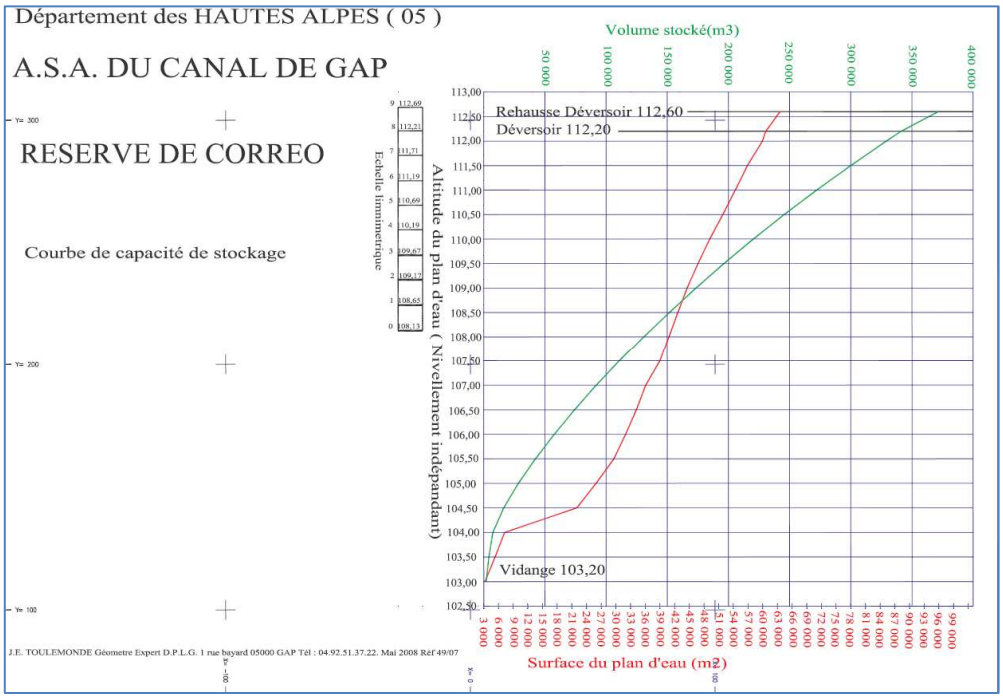


Figure 123 : Relation hauteur/volume et surface/volume de la retenue de Corréo (source : ASA du Canal de Gap)

3.9.1.2 Travaux d'accroissement de la capacité de la retenue

3.9.1.2.1 Solution déjà mise en œuvre

Les travaux de 2004 ont consisté à porter le fond de la retenue, initialement incliné et remontant vers la queue de la réserve, en un profil presque horizontal.

Ces travaux étaient particulièrement sensibles puisque susceptibles d'affecter l'étanchéité du site. De ce fait, des travaux de géotechnie ont conduit à veiller :

- A ne pas affecter la digue et son tapis amont qui se développe jusqu'à 150 m de distance, ceci pour ne pas augmenter le gradient hydraulique ;
- A ne pas affecter le bourrelet de sols morainiques situés au sud de la retenue qui fait office de digue naturelle ;
- A ne pas fragiliser l'imperméabilité des sols au nord et à proximité du déversoir dont les carottages montrent qu'ils présentent une plus grande perméabilité.

Ces données sont matérialisées par les zonages présentées sur la figure ci-dessous.

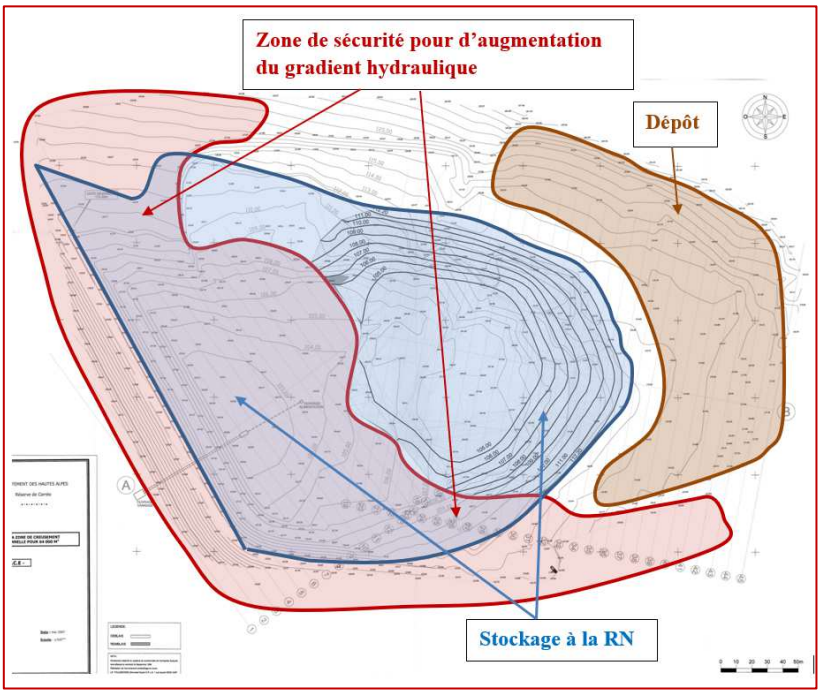


Figure 124 : Détermination des zones de protection du barrage, de la zone de creusement et de la zone de dépôt sur le site de Corréo (source : ASA du Canal de Gap)

3.9.1.2.2 Solution de renforcement du creusement

Les possibilités de creusement ne sont pas envisageables, les travaux de 2004 ayant permis de développer tout le potentiel disponible.

3.9.1.2.3 Effet des travaux d'accroissement du volume de la retenue par le relèvement de la ligne d'eau

L'hypothèse d'un relèvement de la digue de 1,00 m est la valeur maximale qui puisse être envisagée si la digue doit être conservée telle qu'elle a été construite et n'affecter que ses équipements accessoires.

Cette solution induirait un gain de 55 000 m^3.

Ces travaux auraient pour effet :

- La reprise de la digue pour garantir sa stabilité, sur le parement aval, comprenant la réalisation de redans, la mise en œuvre de remblais compactés ;
- La dépose puis repose des moyens d'auscultation ;
- La dépose puis la repose du couronnement et des équipements associés ;

- La recherche du drain vertical amont au corps du barrage pour permettre ensuite son élévation ;
- La démolition de la chambre de vannes située en pieds de digue et sa reconstruction plus en aval ;
- La reprise et la prolongation des tapis aval drainant à rechercher sous le corps de digue ;
- Le déblai des sols situés dans le prolongement de la partie sud de la digue et qui sont ce jour des sols naturels, non traités et qu'il conviendrait de convertir en massif étanche en prolongation de la digue existante, ou encore la construction d'un masque étanche ;
- Etc.

Ces travaux sont considérables pour un gain de seulement 55 000 m^3 et ne sont pas en cohérence avec les besoins en aval du site de D'qui sont de l'ordre de 950 000 m^3.

3.9.1.2.4 Eléments d'analyses et de conclusions

L'augmentation de capacité de la retenue est extrêmement faible.

Ce projet n'apporte aucun gain en volume mobilisable pour le secteur aval au secteur de Corréo.

Ce projet n'apporte pas non plus de sécurisation pour le secteur aval à D'.

Enfin, il ne permet qu'une très faible revalorisation du débit réservé sur le Drac puisque de 9 l/s là où il est attendu 150 l/s dans le cadre du PAGD.

La recherche d'un accroissement de capacité ne présente aucun intérêt et ne constitue pas au regard des travaux à conduire, et du gain en volume possible, à attendre un projet sérieux.

3.9.2 Augmentation de la capacité de la réserve de Pelleautier

3.9.2.1 Descriptif de la retenue existante

3.9.2.1.1 Localisation de l'ouvrage

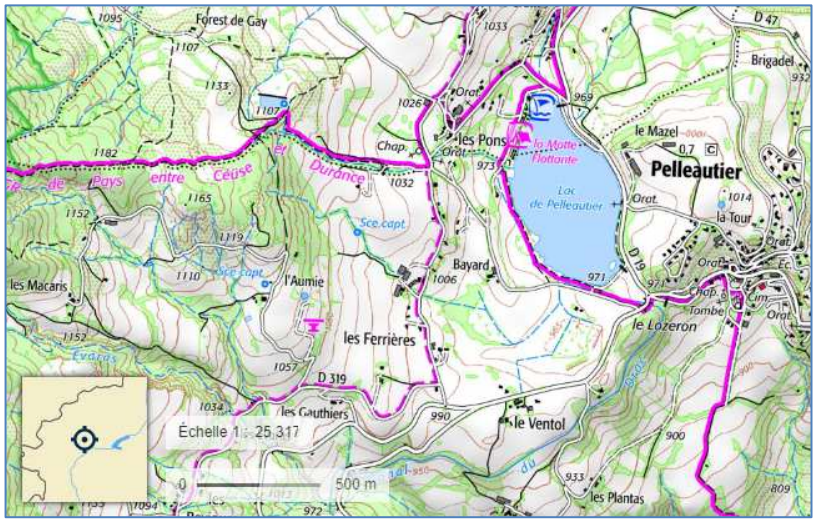


Figure 125 : Localisation de la réserve de Pelleautier sur fond IGN 25 (source : Géoportail)

3.9.2.1.2 Historique de la réserve

La réserve de Pelleautier a été construite en 1972 pour l'irrigation des terrains de Pelleautier, Neffes, Fouillouse, Tallard.

3.9.2.1.3 Satisfaction des besoins en eau

La mise en service de cette réserve a permis de rendre les terrains situés en aval partiellement indépendants de la ressource en eau du Drac en période d'étiage. En effet, 3 années sur 5, le volume d'eau de cette retenue permet de rende les terrains irrigués en aval indépendants de la ressource en eau du Drac.

Il faut donc retenir que si elle est avantageuse, pour les terrains situés en aval, le volume de cette retenue ne permet de ne garantir que 3 années de besoins sur 5, dans le contexte d'un débit réservé à 350 L/s.

3.9.2.1.4 Le lac et son environnement naturel

Le commentaire descriptif qui accompagne la fiche ZNIEFF est le suivant :

« *Le lac est établi sur un petit plateau constitué de dépôts glaciaires du Würm, au niveau d'une cuvette colmatée par un remplissage limoneux de lavage d'alluvions morainiques. Situé dans la zone biogéographique préalpine delphino provençale, le site est inclus dans l'étage de végétation montagnard, à l'altitude de 970 m. Les milieux aquatique et lacustre caractérisent actuellement ce site. Les fonds lacustres sont largement tapissés d'herbiers aquatiques submergés de Potamots, dont le Potamot luisant (Potamogeton lucens). Un massif de roseau (Phragmites australis) assez développé est établi dans la partie sud du lac et serait issu d'un reliquat de végétation de l'ancien marais tourbeux de la Motte flottante, noyé en 1972 lors de l'aménagement du lac. Quelques prairies semi humides pâturées sont établies en bordures sud et sud-ouest du lac* ».

3.9.2.1.5 Les milieux naturels

Le site possède plusieurs habitats remarquables (dont il est donné les références de classification). Ce sont : « *les milieux aquatiques stagnants aux eaux mésotrophes à eutrophes des étangs (22.12 et 22.13), les roselières [all. phyto. Phragmition communis (53.1)], herbiers aquatiques submergés de grands Potamots (Potamogeton pl. sp.) [All. phyto. Potamogeton pectinati (22.421)], les prairies humides eutrophes et oligotrophes [all. phyto. Molinion caeruleae (37.2 et 37.3)] et les prairies humides hautes à Reine des près (Filipendula ulmaria) et formations végétales associées [all. phyto. Thalictro flavi Filipendulion ulmariae (37.1)]* ».

3.9.2.1.6 La flore

Les espèces végétales les plus remarquables et les plus fragiles du site ont semble-t-il disparu de celui-ci, suite à son aménagement. Plusieurs espèces végétales à forte valeur patrimoniale et liées aux milieux humides telles que : le Trèfle d'eau (*Ményanthes trifoliata*), l'Ophioglosse des marais (*Ophioglossum vulgatum*), la Danthonie des Alpes (*Danthonia alpina*) et la Serratule à feuilles de chanvre d'eau (*Serratule lycopifolia*) étaient citées dans l'inventaire ZNIEFF de 1988, mais n'ont pas été revues et confirmées sur le site récemment. Des prospections complémentaires seraient à entreprendre.

Actuellement, il existe une espèce végétale déterminante de découverte récente sur le site : la Laîche à épis d'orge (*Carex hordeistichos*), espèce protégée au niveau national en voie de grande raréfaction.

3.9.2.1.7 La faune

Ce site possède six espèces animales patrimoniales, dont une déterminante. Deux espèces de chauves-souris ont été contactées : la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), espèce remarquable forestière relativement fréquente et le Vespère de Savi (*Hypsugo* Date d'édition : 12/01/2021 https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/930012809 -3/ 8 - *savii*), espèce remarquable rupicole et montagnarde d'affinité méridionale, qui exploite d'une part les milieux forestiers (surtout ceux riverains de l'eau) pour la chasse et d'autre part les milieux rocheux (falaises) pour les gîtes, jusqu'à 2 400 m d'altitude.

Pour les oiseaux, quatre espèces nicheuses ont été recensées : le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), espèce déterminante, et trois espèces remarquables, le Grèbe huppé *(Podiceps cristatus*), la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) et le Bruant proyer (*Emberiza calandra*).

Le lac et ses rives sont classés en ZNIEFF (Zone national d'intérêt écologique, faunistique et floristique). Identifiant national : 930012809, ZNIEFF Continentale de type 1.

La faune du site peut être illustrée par les images suivantes dont les photos ont été prises sur le site de la réserve de Pelleautier.

			
Photo 14 : Grebe huppé	**Photo 15 : Blongios nain**	**Photo 16 : Chevêche d'Athéna**	**Photo 17 : Bruant proyer**

3.9.2.2 Accroissement de la capacité de stockage par creusement de la retenue

Les travaux visant l'accroissement de capacité de la retenue posent les contraintes et problèmes suivants :

3.9.2.2.1 Absence de zone de dépôts des matériaux de déblais

Il n'existe à proximité ni zone de dépôt ni pistes d'accès pour entreposer les déblais qui seraient extrait du creusement.

3.9.2.2.2 Absence de moyens de transport zone de dépôts des matériaux de déblais

A des fins d'illustration, l'accroissement de par exemple 500 000 m^3 de la retenue existante conduirait à devoir planifier 71 428 rotations ou 141 857 aller et retour de camion de type 6 X 4, soit sur une année un équivalent de 386 rotations par jour (week-end compris).

3.9.2.2.3 Nécessité de réalisation d'un adducteur Point A vers D' permettant de remplir le réservoir d'une capacité augmenté

Le remplissage d'un volume augmenté de la retenue de Pelleautier nécessite la pose de 4 000 ml d'adducteur depuis le « Point A ». Soit aussi une dépense de plusieurs millions d'euros.

3.9.2.2.4 Interruption des irrigations durant la durée des travaux

Durant toute la durée des travaux, les irrigations (y compris des cultures pérennes) seront suspendues, ce qui ne parait pas concevable au regard des besoins qu'expriment annuellement une centaine d'exploitations agricoles.

3.9.2.2.5 Les contraintes écologiques

Se pose également le problème des équilibres écologiques qui, depuis 1972, se sont implantés sur le fonds et les rives de la retenue, seront détruits. La Motte flottante et les zones humides riveraines seraient détruites par les travaux en phase d'assèchement.

3.9.2.3 Accroissement de la capacité par le relèvement du plan d'eau

3.9.2.3.1 Volume escompté

Afin d'obtenir un gain de volume permettant de couvrir en année moyenne les besoins en eau, nous émettons l'hypothèse d'un relèvement de la digue de 2,50 à 3,00 m pour obtenir un volume global utile théorique supplémentaire dans la réserve de Pelleautier de l'ordre de 600 à 810 000 m^3. Ce volume supplémentaire permettrait de couvrir de manière cumulative les besoins en aval du lac de Pelleautier, à compter du 11 juillet et jusqu'au 20 octobre sans appel de débits sur le Drac, ainsi que les besoins effectifs en aval du réservoir de D', sur cette même période, (avec une alimentation projetée par pompage dans la réserve de Pelleautier et relèvement des eaux jusque dans le réservoir de D').

3.9.2.3.2 Effets négatifs résultant de l'accroissement de la retenue par relèvement du niveau des eaux

Un relèvement de cette hauteur aurait pour effet :

- **Un impact négatif d'un projet de relèvement de la ligne d'eau sur l'environnement, avec :**

  - La disparition de toutes la végétation arbustive, ligneuse, les phragmitaies, zones humides et autres qui se sont implantées depuis 50 années autour de ce lac artificiel ;
  - La destruction de 1 800 ml de ripisylve qui constituent des zones humides, soit aussi (avec une base moyenne de 4,00 m de large) une perte de 7 200 m^2 ;
  - La destruction de 15 000 m^2 de zones humides attenantes aux rives ouest du lac ;
  - La destruction de 20 300 m^2 environ de zones humides au sud du lac, entre le Lozeron, Bayard et le Ventol ;

  Soit une destruction totale de 4 Ha 25Ares 00 Ca de zones humides et d'une zone classée en ZNIEFF.

- **Effets négatifs en matière de travaux sur la digue et infrastructures d'accompagnement**

  - La nécessité de reprise de la digue pour garantir sa stabilité, sur le parement aval, comprenant la réalisation de redans, la mise en œuvre de remblais compactés ;
  - La dépose des moyens d'auscultation existants ;
  - La dépose du couronnement et des équipements associés ;
  - La démolition de la chambre de vannes ;
  - La démolition de l'évacuateur de crue à clapet ;
  - La reprise et prolongation des tapis avals drainants à rechercher sous le corps de digue ;
  - Le déblai des sols situés dans le prolongement de la partie sud de la digue et qui sont, ce jour, des sols naturels non traités, et qu'il conviendrait de convertir en massif étanche en prolongation de la digue existante ;
  - La démolition de la prise d'eau ;
  - L'ensemble des ouvrages dont la démolition est nécessaire devront faire l'objet d'une reconstruction. De plus, ce projet nécessite :

    ➔ La construction d'un pompage et d'une liaison hydraulique sur plus de 1 000 ml, pour alimenter le site de D'depuis le lac de Pelleautier ;

➔ La reprise de la liaison hydraulique sur un peu plus de 4 000 ml entre le « Point A » et D'pour rendre l'ouvrage capable de satisfaire aux besoins de remplissage de la retenue de Pelleautier qui serait augmentée ;

➔ La reconstruction de toute la digue, de ses accessoires, de la prise d'eau, soit globalement un barrage neuf.

- **Effets négatifs sur les infrastructures routières**

  - La démolition, le relèvement et la reconstruction de la route départementale n°19 sur 950 ml environ ;
  - Le déplacement de 600 ml de routes communales au sud du lac ;
  - Le déplacement de 400 ml de voie privée au nord du lac qui dessert des maisons d'habitation.

- **Effets négatifs sur les activités économiques**

  - Le projet impliquerait la destruction du camping ainsi que du bar restaurant de la Motte Flottante. Ceci impliquant l'indemnisation pour expropriation de la SARL la Motte Flottante.

- **Effets négatifs sur les dépenses énergétiques**

  - La construction d'un pompage relevant à 160 m de HMT (140 m de Hg + 20 m de J) vers le site de D', avec un débit de 155 l/s, induisant une puissance de pompage de 303 kW, soit une consommation d'énergie de 609 100 kWh avec un coût annuel en pompage de 143 000 € HT.

- **Effets sur le secteur aval du Châtelar**

  - Nous le voyons, ce projet ne permettrait pas d'envisager de convertir les réseaux d'irrigation gravitaires (107 Ha) en aval du Châtelar, ni-même de réaliser des économies d'eau.

3.9.2.3.3 Nécessité de réalisation d'un adducteur « Point A vers D' » permettant de remplir le réservoir d'une capacité augmentée

Le remplissage d'un volume augmenté de la retenue de Pelleautier nécessite la pose de 4 000 ml d'adducteur depuis le « Point A ». Soit aussi une dépense de plusieurs millions d'euros.

3.9.2.3.4 Conclusion sur le relèvement du niveau de la ligne d'eau

Le relèvement de la digue pour obtention d'une capacité utile globale augmentée concernant la réserve de Pelleautier aurait pour effets des inconvénients environnementaux, écologiques, économiques, sociaux. Le projet n'est donc pas réalisable.

3.9.3 Une substitution partielle de la ressource depuis les eaux de la Durance complétée par une substitution partielle sur le site du Châtelar

Une substitution partielle dans la Durance complétée par une substitution partielle sur le site du Châtelar laisse apparaitre une non-faisabilité de la solution en raison des contraintes majeures suivantes :

- La réalisation d'une réserve de substitution d'un volume moins important que celui proposé aurait un impact similaire sur la destruction de la zone humide présente sur le site du Châtelar, et pratiquement similaire pour ce qui concerne la consommation de l'espace agricole, ceci puisqu'une réduction de 2,00 m de la hauteur de la retenue traduirait une perte de volume de près de 20 %, et un gain agricole de 10 000 m^2 ;

- Le coût de la retenue serait très proche de celui actuellement proposé, car l'essentiel des infrastructures serait malgré tout nécessaire, et pour un dimensionnement équivalent (ou presque équivalent) ;

- Un adducteur depuis la Durance qui remonterait jusqu'au site de D', dont un dimensionnement moins soutenu nécessiterait, en tout état de cause, des infrastructures équivalentes telles que les défrichements, les ouvertures de tranchée, les créations de stations de pompage, les amenées d'énergie, etc. ;

- Le coût de fonctionnement des stations de pompage serait rédhibitoire, ainsi qu'il l'est sur le projet n°16 qui a été étudié ;

- Une diversification sur la Durance pour la desserte de la seule plaine de Tallard montre que le projet serait extrêmement coûteux et surtout qu'il ne permettrait pas de substitution sur le Drac puisque ce périmètre est à ce jour en mode de substitution par la réserve de Pelleautier (environ 3 années sur 5) ;

- Le concessionnaire EDF étant tenu de facturer les prélèvements d'eau non autorisés au moment de l'attribution de la concession de la chute de Curbans ou de Sisteron, ceci a pour effet de rendre rédhibitoire la faisabilité technique d'un prélèvement d'eau en Durance. Les rares exemples de transfert tels que celui sur les installations d'EDF à Lazer ont été réalisés, car le dispositif était inclus dans le décret de concession. A l'inverse, concernant le tronçon de Durance Serre-Ponçon - Sisteron, le concessionnaire n'a jamais entendu transiger ou agir autrement que par les voies de justice pour faire appliquer les demandes de paiement de pertes d'énergie calculées jusqu'à la mer Méditerranée, c'est-à-dire sur au moins 17 chutes hydro-électriques, ramenant le montant de l'indemnité au prix supérieur des eaux distribuées par les ASA de Gap et de Ventavon - St Tropez, et pour la seule compensation énergétique ;

- Enfin, un prélèvement en Durance contredirait les politiques de substitution de la ressource en eau soulignée par le SDAGE RM 2022-2027, ceci puisque les prélèvements seraient opérés principalement en juillet/août à un moment où la ressource n'est pas toujours suffisante alors que la réserve du Châtelar permet de substituer le prélèvement d'eau aux mois d'avril/mai/juin et de libérer le Drac des prélèvements en juillet et août pour le périmètre concerné.

3.9.4 Exploitation de la nappe des Choulières pour la ville de Gap par un adducteur dédié, libérant de ce fait le volume de la réserve des Jaussauds pour les autres usages

3.9.4.1 Ressource en eau

Il s'agirait d'exploiter la ressource en eau des Choulières pour l'approvisionnement de la ville de Gap en eau brute à finalité de consommation humaine et de libérer la ressource superficielle du Drac ainsi que le lac des Jaussauds pour les autres usages, dont l'irrigation.

La ressource des Choulières correspond à une eau souterraine implantée sur les communes de Chabottes et Saint-Leger-les-Mélèzes.

Elle est identifiée au SDAGE RM 2022-2027 comme ressource stratégique pour l'eau potable.

Les différentes études qui ont été conduites sur cette ressource montrent que la nappe est puissante, de bonne qualité physico-chimique ainsi que microbiologique.

3.9.4.2 Contexte réglementaire

L'utilisation de cette ressource en eau doit prioritairement être mobilisée pour un usage à finalité de consommation humaine.

Cette nappe a fait l'objet de plusieurs études conduites par le SIENAD (Syndicat Intercommunal d'Etude et d'exploitation de la Nappe Alluviale du Drac), dont la ville de Gap est membre adhérente.

Un projet d'exploitation de la nappe des Choulières doit aussi être partiellement considéré comme étant une diversification d'approvisionnement de la ressource en eau de la ville de Gap, à savoir qu'une fraction du volume de la réserve des Jaussauds doit, en toute circonstance, être maintenue pour l'approvisionnement en eau brute à finalité de consommation humaine de la ville de Gap et à titre de secours.

Il ne s'agirait donc pas d'envisager une utilisation annuelle d'un volume d'eau dans la retenue des Jaussauds, mais de pouvoir faire face à un imprévu sur l'adducteur direct depuis la nappe des Choulières qui alimenterait le cas échéant la ville de Gap.

Rappelons à cet effet la nécessité de disposer de volumes de stockage permettant de pallier des incidents graves (dont par exemple : ruptures de canalisations, glissements de terrain, pollutions souterraines de la nappe, etc.). Il s'agit-là de notion d'enjeux de sécurité publique.

A titre d'exemples locaux, les villes de Briançon, Sisteron, Manosque, Digne-les-Bains, Forcalquier, et toutes les villes du sud de la France (voire toutes les agglomérations de plus de 25 000 habitants) disposent de plusieurs adducteurs pour pallier des risques de rupture d'approvisionnement en eau.

Toujours sur le plan réglementaire, le SAGE Drac amont prévoit, au même titre qu'une réserve de substitution et d'autres types de travaux (modernisation, conversion, étanchéité, etc.), un adducteur pour alimenter la ville de Gap en eau potable depuis les Choulières.

Enfin, et toujours sur le plan réglementaire, la convention qui lie la ville de Gap à l'ASA du Canal de Gap prévoit que cette dernière doit maintenir un niveau de plein remplissage de la réserve des Jaussauds, ceci en amont de la période d'étiage estival ainsi qu'en période hivernale. S'agissant d'une convention signée entre deux entités publiques, celle-ci a donc force de loi. Cette question fera l'objet d'un traitement particulier lors de la définition des besoins en eau qui suivent.

3.9.4.3 Précisions sur le cadre organisationnel de la gestion de la ressource en eau

Une convention liant la ville de Gap à l'ASA impose en effet la conservation d'un stock d'eau en début de saison d'irrigation pour l'approvisionnement sécurisé de la ville préfecture des Hautes-Alpes.

Cette convention stipule notamment que l'ASA du Canal de Gap doit être en mesure de livrer un débit instantané de 300 L/s. L'ouvrage des Jaussauds doit être maintenu en bon état avec ses vannes et autres équipements hydrauliques, ceci de sorte à pouvoir approvisionner la ville en eau à tout moment. Elle stipule également que la réserve des Jaussauds doit être remplie au moins au 4/5ème de sa capacité utile aux mois de janvier, février, juin et décembre de chaque année.

La décantation dans la réserve des Jaussauds doit intervenir pendant une durée d'au moins 5 jours (rôle tampon de la réserve que l'ASA a l'obligation d'assumer à ce jour).

Il y a donc lieu de noter, à travers les accords qui interviennent entre la ville de Gap et l'ASA du Canal de Gap, qu'un certain volume d'eau doit donc être conservé sur le site des Jaussauds pour assurer la notion de diversification, et ce avec un esprit de ressource en eau de qualité.

Dès lors, il est considéré que le niveau d'exploitation de la retenue des Jaussauds ne peut pas descendre au-dessous de 1,50 m de niveau par rapport au-dessus de la prise d'eau de cette réserve (ceci pour des notions de culot, d'eau turbide/chargée, etc.). A ce volume, qui correspond à environ 87 000 m^3, il y a lieu d'ajouter un volume contractuel correspondant à cinq jours de consommation d'eau, soit environ 130 000 m^3.

Enfin, s'ajoute la tranche de volume permettant de considérer que l'adducteur à créer constitue une diversification, et que l'approvisionnement de la ville de Gap peut aussi être assuré pour une durée que nous arrêtons à 15 jours pour palier à des incidents techniques sur l'adducteur en projet (soit, sur la base de 100 L/s, un volume 129 000 m^3 environ).

Le projet (scénario) étudié au cas présent sera donc établi en considérant qu'un volume de 300 000 m^3 doit être maintenu dans la réserve des Jaussauds pour assurer la sécurisation de l'approvisionnement en eau de la ville de Gap, laquelle activité est prioritaire, ceci sur une réserve qui présente une capacité de stockage (retenue pleine) de 668 700 m^3 (la retenue en état de sur-remplissage présentant un volume 721 000 m^3).

3.9.4.4 Descriptif des travaux

Il s'agirait de relier la station de pompage de la nappe des Choulières vers un réservoir de régulation situé au-dessus de la canalisation de la branche mère du canal de Gap. Puis, de repartir de ce réservoir en tranchée sur les terrains naturels ou dans la canalisation « SATUJO » de l'ASA du Canal de Gap, et dans tous les cas pour rejoindre le tunnel de franchissement du col de Manse.

En sorti du tunnel de Manse, la canalisation se poursuivrait jusqu'au pied du barrage des Jaussauds pour aller se raccorder sur la canalisation, propriété de la ville de Gap, qui se dirige jusqu'à l'usine de potabilisation dite de « La Descente » en commune de Gap.

A ce titre, le bureau d'études SUEZ CONSULTING a produit en 2022 une étude libellée « *Etude comparative des scénarios d'alimentation en eau potable de la ville de Gap* » et comparant 3 scénarios de liaison de la nappe des Choulières avec l'usine de potabilisation de La Descente.

Compte-tenu de cette étude sérieuse et poussée, nous utiliserons les mêmes données, à savoir et par exemple (non exhaustivement) :

- Usage « AEP » Ville de Gap : 3 700 000 m^3
- Usine de potabilisation de La Descente - production annuelle : 3 300 000 m^3
- Usage irrigation en aval des Jaussauds : 1 100 000 m^3
- Stockage d'eau traitée par la ville de Gap : 6 500 m^3
- Non prise en considération de la microcentrale hydroélectrique de Pont Sarrazin compte-tenu du fait que cette dernière ne fonctionne qu'en situation d'excédent de la ressource en eau et n'est donc pas préjudiciable à l'étude en cours
- Débit moyen « AEP » : 70 L/s (au jour de l'étude)

- Linéaire de la conduite « SATUJO » : environ 13 km
- Longueur du tunnel de Manse : environ 3,6 km
- Puits des Choulières avec débit autorisé de 72 m^3/h
- Autonomie actuelle de la réserve des Jaussauds avec 743 000 m^3 : 80 jours
- Capacité de traitement en débit de l'usine de potabilisation de La Descente : 150 L/s

Dans ses travaux, le bureau d'études a proposé 3 scénarios distincts, et libellés A, B et C.

Celui qui nous intéresse au cas présent est le **scénario C** « *Conduite d'adduction dont une partie du linéaire est logé au sein des infrastructures du Canal de Gap et particulièrement du tunnel.* ». Nous retenons cette solution pour ne pas avoir à étudier 3 scénarios dans le cadre de la présente analyse.

En faisant le choix du scénario C, nous faisons aussi le choix du coût économique le plus performant.

3.9.4.5 Caractéristiques financières du projet

Concernant le détail relatif aux principales caractéristiques financières du projet, le lecteur est invité à se référer à l'étude produite en 2022 par le bureau d'études SUEZ CONSULTING (étude ci-dessus visée).

Il n'est retenu ici que le coût du projet de 13 097 520 € estimé en 2022.

Il en est de même pour les dépenses de fonctionnement et d'exploitation correspondant au scénario C susmentionné.

3.9.4.6 Descriptif du fonctionnement et de l'exploitation de l'ouvrage

Dans le cadre d'un tel scénario, l'approvisionnement en eau de la ville de Gap devient indépendant de la ressource prélevée aux Ricous, que nous retenons pour une valeur de 100 L/s, étant précisé qu'il s'agit-là d'une valeur à l'instant « t », mais que l'ensemble des dispositifs ont été calculés et étudiés pour un débit de 150 à 200 L/s. Le débit disponible pour l'ASA augmente donc de la valeur de débit qui n'est plus prélevé par la ville de Gap sur la dotation d'eau superficielle, soit de 100 L/s.

En utilisant l'ensemble des données étudiées par ailleurs, et par exemple : les calculs d'indices linéaires de fuites sur la branche de Charance, les besoins en eau de différents secteurs hydrauliques, etc., il est alors possible d'apporter les premiers éléments de réflexions suivants :

1) Le secteur « aval D' » et le secteur « aval Châtelar », chacun respectivement de 673 ha et 107 ha, ne seraient pas sécurisés dans le cadre d'un tel scénario. La problématique de la rupture d'approvisionnement en eau des 400 propriétaires adhérents concernés ne serait donc pas résolue.

La problématique liée à la perte des productions de fruits, fruits-rouges, maraichage, polyculture, ainsi qu'à la mise en faillite des cultures, ne serait donc pas résolue dans ce scénario, ceci en raison de l'absence d'une quelconque sécurisation vis-à-vis de la desserte en eau.

L'ensemble de ces propriétaires et des propriétés situées en aval de ces deux sites subiraient donc de plein fouet l'augmentation des débits réservés sur le Drac aux Ricous.

2) L'ASA du Canal de Gap serait amenée à exploiter et à faire transiter des eaux sur le canal de la branche de Charance, dont nous avons vu qu'il disposait d'un indice linéaire de fuite de l'ordre de 1,54 L/s/km lorsque le débit transitant dans ce canal est par exemple de 600 L/s.

Partant de cet indice, et appliqué sur un linéaire de 13,103 km, la perte de débit serait donc d'environ 21 L/s, soit aussi une perte journalière de 1 743 m^3, ou encore une perte d'environ 52 000 m^3 sur une durée d'un mois.

Afin de pouvoir convertir le système d'irrigation gravitaire existant en aval du site du Châtelar, il y a lieu de disposer d'une réserve tampon. En l'absence de réservoir, il ne serait donc pas possible de moderniser le périmètre localisé en aval du Châtelar de 107 ha de surface, et donc d'économiser annuellement près de 750 000 m^3 d'eau.

3) L'apport d'un débit de 100 L/s supplémentaire contribuerait à une sécurisation partielle sur le secteur situé en aval de la réserve des Jaussauds, mais aussi sur la branche de La Rochette (et donc sur les communes de La Bâtie-Neuve, La Bâtie-Vieille, Montgardin et Gap pour partie).

3.9.4.7 Un pompage en nappe qui ne compense pas la capacite livrable par le projet du Châtelar

Les besoins en eau exprimés par la ville de Gap au cours de ces dernières années ont nettement évolué à la baisse (cette analyse étant toujours réalisée sur la période de juillet-août).

Les débits d'approvisionnement en eau depuis le lac des Jaussauds sont en effet passés de :

Les débits d'approvisionnement en eau depuis le lac des Jaussauds sont en effet passés de :

- 170 à 180 L/s autour des années 2000
- 120 à 130 L/s autour des années 2015-2020
- 60 à 100 L/s ces trois à quatre dernières années

Nous proposons de retenir à ce jour, dans le cadre de cette étude de scénario, la valeur de débit de 80 L/s.

La ressource souterraine de la nappe des Choulières est réservée à l'eau potable. Ainsi, lorsque le projet de retenue de substitution du Châtelar peut par exemple livrer 150 L/s et secourir 780 ha sur la période précitée, la substitution par la nappe des Choulières est quant à elle de 80 L/s et porte sur 390 ha environ, laissant ainsi près de 390 ha sans possibilité d'irriguer.

3.9.4.8 Efficience sur le transport

Si ce débit de 80 L/s devait être le cas échéant transporté par le canal de la branche de Charance au cours de cette même période, les pertes par infiltrations affecteraient de 30 L/s le débit lâché en amont du canal, ne laissant ainsi vers l'aval (80 L/s - 30 L/s) qu'un débit disponible de 50 L/s. Ceci n'offre qu'un potentiel de sécurisation portant ainsi sur environ 269 ha, en comparaison aux 150 L/s mobilisables depuis le projet du Châtelar et aux 780 ha concernés avec ce dernier.

Il y aurait donc encore, dans ce cas, puisque compris dans le périmètre arrêté en son temps par le Préfet, 520 ha souscrits (donc payants) qui passeraient « au sec ».

En poursuite de cette analyse, il est donc proposé de compléter cette solution technique par une solution mixte, en l'associant par exemple à des travaux de cuvelage du canal de la branche de Charance.

Sur le plan financier, nous aurions alors un scénario mixte avec : 13 millions d'euros de transfert d'eau depuis la nappe des Choulières, auxquels s'ajouteraient 25 millions d'euros de cuvelage du canal de la branche de Charance, soit un coût total de près de 38 millions d'euros pour ce scénario mixte.

Concernant le scénario étudié dans le cadre du présent sous-chapitre (en considérant ou non un mixte avec du cuvelage sur le canal de la branche de Charance), il peut être relevé également que celui-ci n'apporte pas de solution vis-à-vis de la conversion des irrigations sur le secteur localisé en aval du site du Châtelar en commune de La Roche-des-Arnauds, et ne peut donc conduire à l'obtention d'un gain en termes d'économies d'eau de près de 750 000 m^3/an tel que précisé ci-avant.

Ce projet n'apporte pas non plus d'eau en juillet et en août pour les secteurs situés en aval du réservoir de D' et ceux localisés en aval du site du projet du Châtelar.

Il ne conduit pas non plus à constater de substitution saisonnière de la ressource en eau sur le Drac aux Ricous.

A ce scénario présentant un coût élevé, serait associée également une consommation importante en énergie par pompage depuis la nappe des Choulières afin de permettre le relèvement altimétrique des eaux, et donc dans le même temps conduirait à un bilan « ACV » (bilan carbone, GES, etc.) nettement moins bien noté, par exemple, que pour le cas du projet de réserve de substitution du Châtelar.

Toujours dans le cas d'un tel scénario aux « Choulières », il serait constaté une rupture d'approvisionnement en eau plus précoce et concernant près de 520 ha de terrains souscrits au périmètre de l'ASA (qui resteraient donc dans tous les cas « payants »).

Enfin, la situation des secteurs hydrauliques localisés ailleurs qu'en aval de la réserve des Jaussauds serait par exemple, et in fine, similaire à la situation des secteurs non-bénéficiaires des eaux du projet de réserve de substitution du Châtelar, à savoir que ces secteurs subiraient des restrictions d'eau plus prématurées et plus sévères liées aux augmentations de débits réservés sur le Drac aux Ricous.

CHAPITRE V : DETERMINATION DE L'EFFICIENCE HYDRAULIQUE DE CHACUNE DES SOLUTIONS

1 DEFINITION ET INTERET DE L'EFFICIENCE

Dans le chapitre qui suit, nous définissons « l'efficience » comme étant l'efficacité du transport de l'eau entre sa production au point de déstockage de la retenue de substitution, et prise en considération jusqu'au « Point A » ou au « Point B », qui correspondent au point où est attendu la livraison de l'eau.

Une efficience élevée présente les avantages suivants :

- Dans le cadre d'une transposition de la ressource de substitution en augmentation de débit réservé, une meilleure efficience permet de proposer davantage de débit réservé sur le Drac en aval immédiat au droit de la prise d'eau des Ricous ;
- Avec une plus grande efficience, l'investissement engagé est mieux valorisé, les charges d'exploitation sont moins importantes (énergie, etc.) et celles restantes sont mieux valorisées.

La recherche d'une efficience performante devra donc être prise en considération avec attention lors de la notation des performances des différents projets sur ce point.

L'efficience va être calculée pour chacun des projets de stockage de substitution et de transfert.

Selon les cas de figure analysés, les eaux produites peuvent être transportées :

- Soit par des canalisations, puis par un linéaire plus ou moins important au travers du canal de la branche de Charance ;
- Soit par des canalisations seulement.

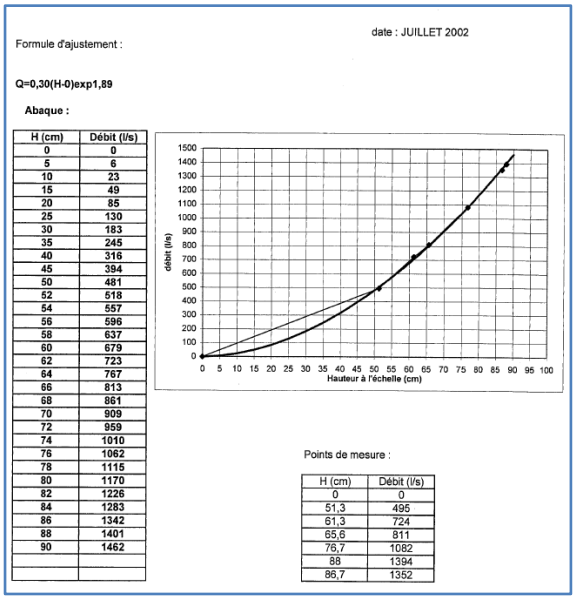
Il est pris le parti de négliger les pertes d'eau sur les canalisations, ceci car celles déjà existantes sont en parfait état, et celles à poser seront neuves. Également, les pertes d'eau par évaporation car quand bien même celles-ci existent bel et bien, les surfaces des plans d'eau ne présentent pas une grande hétérogénéité. De ce fait, et si l'on considère les écarts éventuels entre surfaces potentielles d'évaporation, l'incidence sur cet aspect serait alors minime. Les pertes sur le canal de la branche de Charance seront quant à elles prises en compte.

2 LES MOYENS DE METROLOGIE ET DETERMINATION DE L'EFFICIENCE SUR LE CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE

2.1 STATIONS DE MESURES

Différents moyens de métrologie sont utilisés en exploitation pour déterminer l'efficience du canal de la branche de Charance, que sont :

- **La station dite « DEPCHARA »**, située au départ de la branche de Charance, a été installée en 2000. Elle est composée d'un déversoir de contrôle de la ligne d'eau, d'un limnimétre implanté en amont du déversoir, d'une sonde de mesures dont les hauteurs d'eau sont converties en débit par l'intermédiaire d'une relation « hauteur / débit ».



H (cm)	Débit (l/s)
0	0
5	6
10	23
15	49
20	85
25	130
30	183
35	245
40	316
45	394
50	481
52	518
54	557
56	596
58	637
60	679
62	723
64	767
66	813
68	861
70	909
72	959
74	1010
76	1062
78	1115
80	1170
82	1226
84	1283
86	1342
88	1401
90	1462

H (cm)	Débit (l/s)
0	0
51,3	495
61,3	724
65,6	811
76,7	1082
88	1394
86,7	1352

Figure 126 : Courbe et tableau de tarage correspondant à la station « DEPCHARA »

- **Sur le site de Basse Correo**, une station de mesures existe et est composée d'un déversoir de contrôle de la ligne d'eau et d'un limnimètre, l'ensemble ayant été jaugé et doté d'une courbe de tarage semblable à celle présentée ci-dessus.

- **Sur le site du « Point A »**, il existe enfin un dispositif d'entonnement des eaux, suivi d'un siphon de 5 km environ composé de deux canalisations, l'une en DN 500, l'autre en DN 450, canalisations qui, peu avant le réservoir de D', se rejoignent en une seule canalisation en DN 500. Les débits de ces canalisations sont les suivants :

- Avec les deux canalisations : 450 L/s
- Avec une seule canalisation : 270 L/s

La détermination de ces valeurs de débits résulte de jaugeages qui ont été réalisés par empotage, et qui s'établit comme suit :

- Volume total du réservoir de D' : 9 000 m^3 ;
- Temps constaté pour le remplissage du réservoir de D'avec une canalisation : 09h15, soit un débit de l'ordre de 270 L/s ;
- Temps constaté pour le remplissage du réservoir de D'avec deux canalisations : 05h35, soit un débit de l'ordre de 450 L/s.

Les niveaux amont et aval du siphon sont constants quel que soit le niveau de remplissage du réservoir de D', puisque celui-ci s'effectue au-dessus de ses bords supérieurs, avec un rejet à pression atmosphérique.

A noter qu'en étiage ou période de restriction des eaux en aval de D', le plus souvent, seule la canalisation en DN 450 permettant le passage d'un débit de 270 L/s est mise en service.

Ce dispositif constitue donc un point de métrologie majeur, dont il est fait l'emploi plusieurs fois par an pour établir les calculs lors des répartitions des débits sur les réseaux.

2.2 DETERMINATION DE L'EFFICIENCE DU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE

La détermination de l'efficience sur le canal de la branche de Charance est établie à l'issue de la mise en œuvre des tours d'eau.

Lors de l'établissement des tours d'eau, les eaux peuvent, dans le cadre d'un tour d'eau spécifique, être libérées depuis la station « Depchara » et être orientées jusque vers le « Point A », puis vers le réservoir de D'. Cette opération implique à chaque fois de déterminer de manière prévisionnelle le débit qui doit être lâché. Puis, le retour d'expérience conduit l'ASA à vérifier la bonne estimation des débits devant être livrés qui, augmentés des débits de fuites, constituent les débits objectifs lâché en amont sur le canal de la branche de Charance. C'est avec les stations de suivi de « Depchara » et du « Point A » que les efficiences du canal de la branche de Charance sont estimées, puis font l'objet d'un retour d'analyse à chaque fin de tour d'eau sur ce secteur.

De ces éléments, il ressort alors deux efficiences distinctes. La première, lorsque le canal est en eau de manière ordinaire. La seconde, après que des arrêts de mise en eau de canal soient opérés par suite d'insuffisance de ressource disponible. Dans ce second cas, les efficiences sur le canal de la branche de Charance sont moindres.

Partant de ces données, et en prenant en compte le linéaire global de 13 103 ml pour le canal de la branche de Charance, il peut être produit les tableaux d'indices linéaires de fuites au km, ceci en périodes de fonctionnement continu du canal, et aussi en périodes de tours d'eau qui induisent des alternances avec périodes de mise en eau et périodes de mise hors d'eau.

2.2.1 Efficience en période de mise en eau prolongée du canal

Débit en L/s mesuré au départ de la branche de Charance sur la station DEPCHARA en vue d'être livré au Point A	Débit de fuite en L/s sur les 13 103 ml de la branche de Charance sans que le canal n'ait été précédé d'une mise hors d'eau	Indice linéaire de pertes ou débit de fuite ramené au km de canal (L/s/km)
450	70	5,34
600	90	6,87
700	120	9,16
800	150	11,45
1 000	180	13,74
1 200	210	16,03
1 600	240	18,32
2 000	280	21,37

Tableau 45 : Présentation de l'indice linéaire de fuites en cours de saison d'irrigation et pour divers régimes de débits de transit dans le canal de la branche de Charance

2.2.2 Efficience après une période de mise hors d'eau du canal

Débit en L/s mesuré au départ de la branche de Charance sur la station DEPCHARA en vue d'être livré au Point A	Débit de fuite en L/s sur les 13 103 ml de la branche de Charance après une période de mise hors d'eau du canal de 5 à 10 jours en juillet ou août	Indice linéaire de pertes ou débit de fuite ramené au km de canal (L/s/km)
450	80	6,11
600	100	7,63
700	130	9,92
800	170	12,97
1 000	200	15,26
1 200	*Faute de ressource suffisante, les débits de 1 200, 1 600 et 2 000 L/s ne sont jamais disponibles sur la branche de Charance du 15 juillet au 15 septembre*	
1 600		
2 000		

Tableau 46 : Débit de fuite mesuré entre la station « Depchara » et la station de Basse Corréo après remise en eau à la suite de tour d'eau et assèchement du canal de la branche de Charance

L'augmentation des pertes en ligne après une période prolongée de mise hors d'eau du canal de la branche de Charance est possiblement imputée aux fissurations du radier et des bords du canal liées aux retraits des argiles et à leur dessication.

La question du débit de fuite avec un débit au départ du canal depuis la station « Depchara » de 150 à 300 L/s n'est pas connue car ces valeurs de débits ne pourraient pas être exploitées sans soulever plus de contraintes que d'avantages. Par exemple, le temps de transport priverait durant autant de temps tous les usagers qui seraient en attente de l'accès à cette ressource. Puis, c'est le temps de remplissage du réservoir D'qui viendrait encore prolonger la privation de tous les autres usagers. Enfin, un débit aussi faible serait ingérable en exploitation des infrastructures hydrauliques de l'ASA, et donc totalement inefficace dans des canalisations de très gros diamètres puisque compris entre du DN 500 et du DN 700 mm.

2.2.3 Efficience liée à la hauteur normale (hn) dans le canal de la branche de Charance

Lors de la remise en eau du canal de la branche de Charance, ceci après une période d'interruption de son alimentation pour cause de « tours d'eau », les eaux lâchées depuis la station « Depchara » vont d'abord conduire à une élévation de la ligne d'eau dans le canal avant que la ressource en eau ne puisse progresser sur les 13,103 kml qui permettent de rejoindre le « Point A ». C'est la notion de « h_n » ou « hauteur normale ».

En fin de « tours d'eau », soit le plus souvent après 4 à 8 jours, le canal va cesser d'être alimenté pour qu'un autre secteur puisse à son tour être alimenté en eau.

Ces procédures vont conduire à mobiliser un volume d'eau correspondant à la « h_n » qui sera perdu. Cette valeur et les pertes qui s'y rattachent peuvent être prises en compte dans les calculs de détermination de l'efficience sur le canal de la branche de Charance.

Examinons par exemple la question de la hauteur normale avec un débit de 450 L/s introduit depuis la station de mesures « Depchara ». L'examen n'est pas théorique puisque l'ouvrage existe. Sur un calcul théorique, la détermination de la « h_n » aurait été fonction de la rugosité du radier et des parois du canal, ainsi que de sa pente. Ces données auraient conduit à déterminer le périmètre mouillé, puis la hauteur normale, permettant enfin par exemple de calculer le temps de transit des eaux en fonction du débit, ceci par utilisation de la formule de calcul suivante :

$$\frac{Q}{\sqrt{I}} = CS\sqrt{R_h} \qquad \text{ou} \qquad \frac{Q}{\sqrt{I}} = K_S S R_h^{2/3} = K_S S(h_n).R_h(h_n)^{2/3}$$

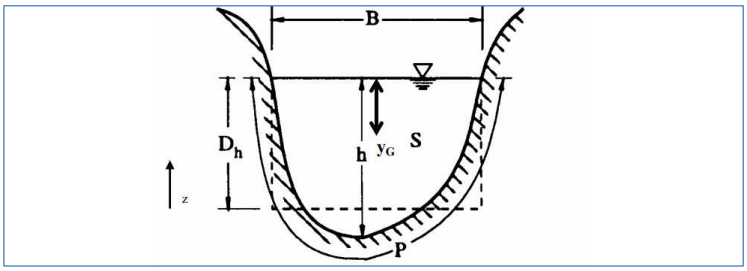


Figure 127 : Croquis présentant la section d'un canal et les principales mesures associées (croquis selon José VAZQUEZ – Systèmes Hydrauliques Urbains – ENGEES)

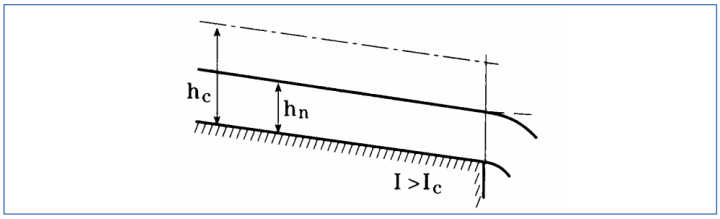


Figure 128 : Croquis présentant la pente d'un canal et la hauteur normale « h_n » (croquis selon José VAZQUEZ – Systèmes Hydrauliques Urbains – ENGEES)

Dans notre exemple de calculs, les données d'exploitation nous livrent, pour un débit transitant dans le canal de 600 L/s, une hauteur normale moyenne d'environ 0,62 m. Nous retenons donc :

h_n moyenne pour 600 L/s = 0,62 m

Le canal de la branche de Charance dispose d'une longueur totale de 13 103 ml, d'une pente de 0,63 m/km (niveau à « Depchara » : 1 143,39 m NGF, et niveau au « Point A » : 1 135,01 m NGF), d'une largeur moyenne au radier de 3,0 m.

Avec ces données entrantes, nous obtenons un volume correspondant à la « h_n » moyenne de : 13 103 ml x 0,62 m x 3,0 m = **24 372 m³**

C'est n'est donc qu'au terme d'un délai de 11 h 16 min que les eaux parviendront en queue de branche de Charance au niveau du « Point A ». Sur cette durée, aucune ressource n'est de ce fait rendue disponible pour le « Point A », et l'efficience du canal sur cette durée est donc nulle.

Les données d'exemple de calculs et synthétisées dans le tableau récapitulatif présenté en page suivante sont présentées à titre indicatif et ont été estimées de manière très approximative à partir de l'exploitation des infrastructures hydrauliques existantes et de retours d'expérience (celles-ci n'ont pas vocation à être assimilées à des données de calculs théoriques précises mais de pouvoir donner des ordres de grandeurs quant aux paramètres étudiés).

Débit en L/s	Temps de transport (h ; min)	Volume en m^3	h_n moyenne en m
300	12 h 44 min	13 758	0,35
600	11 h 16 min	24 372	0,62
900	10 h 55 min	35 378	0,90
1 200	09 h 55 min	42 847	1,09
1 500	09 h 19 min	50 316	1,28
1 800	08 h 48 min	56 998	1,45

Tableau 47 : Données d'exploitation et de détermination de la « h_n » moyenne fonction du débit lâché depuis la station « Depchara »

Une fois le tour d'eau qui, par exemple, permet d'alimenter le « Point A » s'avère être terminé, les eaux libérées au partiteur des Jaussauds seront orientées sur un autre secteur et, par exemple, la réserve des Jaussauds ou la branche de La Rochette. Les volumes du tableau ci-dessus seront quant à eux perdus, réduisant d'autant l'efficience ou l'efficacité dans la gestion des volumes d'eau.

2.3 CALCUL DES DEBITS ET VOLUMES DE FUITES SELON LES PROJETS

Dans les différents projets qui ont été étudiés, les eaux produites pourront donc soit être transportées par le canal de la branche de Charance sur toute ou seulement partie de sa longueur, soit être transportées par des canalisations avant d'être livrées au « Point A ».

Pour ce qui concerne les transports par canaux, nous avons vu que les indices linéaires de fuites varient selon le débit (et donc la hauteur d'eau) transporté par le canal.

Débit en provenance du Drac en L/s	Débit en provenance de l'ouvrage de substitution en L/s	Débit total transporté et lâché depuis la station « Depchara » en L/s
0	Selon les projets, le débit varie de 59 à 280 L/s	59 à 280
200		De 259 à 480
300		De 359 à 580
400		459 à 680
500		559 à 780

Tableau 48 : Synthèse de données entrantes sur débits provenant du Drac, de l'ouvrage de substitution et lâchés sur le canal de la branche de Charance

2.3.1 Calcul de l'indice linéaire de fuite par projet

Les indices linéaires de fuites ont une incidence au km de longueur de canal. Selon la localisation des points d'alimentation par les eaux de production, les longueurs de transport sur le canal de la branche de Charance seront plus ou moins importantes. Il est donc présenté dans le tableau qui suit la longueur de canal qui doit être utilisée pour le transport des eaux de substitution de chaque projet en fonction de la localisation du point de rejet dans ce canal.

N° du projet	Nom du projet	Distance entre le point d'alimentation sur la branche de Charance et le point des besoins (km)	N° du projet	Nom du projet	Distance entre le point d'alimentation sur la branche de Charance et le point des besoins (km)
1	Col Bayard	9,63	12	Commanderie	0
2	Sagne de Canne	12,34	13	Basse-Correo	0
3	Saint-Laurent	12,90	14	Marinons	
4	Puymonbeau	9,91	15	Conversion des irrigations Plaine Tallard	
5	Champs d'Ocelle	11,35	16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	
6	La Moutouse	11,80	17	Liaison Buëch - Châtelar	
7	Pied de Rambaud	10,61	18	"Liaison Buëch – D'	
8	Bellevue		19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	13,10
9	Malcorps		20	Cuvelage canal branche de Charance	
10	La Garde	2,58	21	Régulation canal branche de Charance	
11	Châtelar	0	22	Conversion irrigations Gap - Tourronde	10,10

Tableau 49 : Synthèse des distances entre point de livraison des eaux de production et le point d'utilisation des eaux

N° du projet	Nom du projet	Distance entre le point d'alimentation sur la branche de Charance et le Point A (km)	Débit de fuite de 5,34 L/s/km pondéré par le linéaire de canal concerné sur la branche de Charance et pour un débit moyen de transit adopté pour 450 L/s
1	Col Bayard	9,63	51
2	Sagne de Canne	12,34	66
3	Saint-Laurent	12,90	69
4	Puymonbeau	9,91	53
5	Champs d'Ocelle	11,35	61
6	La Moutouse	11,80	63
7	Pied de Rambaud	10,61	57
8	Bellevue		
9	Malcorps		
10	La Garde	2,58	14
11	Châtelar	0	0
12	Commanderie	0	0
13	Basse-Correo	0	0
14	Marinons		
15	Conversion des irrigations Plaine Tallard		
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'		
17	Liaison Buëch - Châtelar		
18	"Liaison Buëch – D'		
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	13,10	70
20	Cuvelage canal branche de Charance		
21	Régulation canal branche de Charance		
22	Conversion irrigations Gap - Tourronde	10,10	54

Tableau 50 : Efficience du canal de la branche de Charance après l'entrée en pénurie, avec alternance d'alimentation du canal, et débit de production des différents projets de substitution, sans apport du Drac

Ainsi, nous voyons que les distances de transport faisant emploi du canal de la branche de Charance varient de 2,58 à 13,10 km sur 13 projets, tandis que 9 des projets ne font pas appel au canal mais à des canalisations de transport.

Sur cette base, il est désormais procédé au calcul du débit de fuite en L/s/km en pondérant pour chaque projet la longueur du canal de la branche de Charance utilisée, et en déterminant le débit de fuite sur toute la longueur de ce canal. C'est l'objet du tableau de synthèse ci-dessous.

2.3.2 Calcul de l'efficience entre la production et la livraison des eaux

Il est désormais proposé de présenter pour chaque projet le solde entre débit de production des projets et le débit parvenant effectivement au point des besoins. Pour faire apparaitre les données de l'efficience, nous nous plaçons dans un cas de figure où aucune eau du Drac ne serait associée aux eaux de production des projets de substitution.

N° du projet	Nom du projet	Débit du pompage de substitution (L/s)	Distance entre le point d'alimentation sur la branche de Charance et le Point A (km)	Débit de fuite de 5,34 L/s/km pondéré par le linéaire de canal concerné sur la branche de Charance et pour un débit moyen de transit adopté pour 450 L/s	Débit livré au Point A ou au Point B selon le cas de figure (L/s)	Efficience entre production et livraison pour chaque projet (%)
1	Col Bayard	18	9,63	51	0	0,0
2	Sagne de Canne	106	12,34	66	40	14,9
3	Saint-Laurent	159	12,90	69	90	33,4
4	Puymonbeau	96	9,91	53	43	16,0
5	Champs d'Ocelle	280	11,35	61	219	81,3
6	La Moutouse	196	11,8	63	133	49,3
7	Pied de Rambaud	95	10,61	57	38	14,2
8	Bellevue					
9	Malcorps					
10	La Garde	60	2,58	14	46	17,1
11	Châtelar	270	0	0	270	100,0

12	Commanderie	270	0	0	270	100,0
13	Basse-Correo	270	0	0	270	100,0
14	Marinons					
15	Conversion des irrigations Plaine Tallard					
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'					
17	Liaison Buëch - Châtelar					
18	"Liaison Buëch – D’					
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	162	13,10	70	92	56,8
20	Cuvelage canal branche de Charance					
21	Régulation canal branche de Charance					
22	Conversion irrigations Gap - Tourronde					

Tableau 51 : Synthèse sur les données d’efficience concernant le transport du débit de production effectivement livré au « Point A » ou au « Point B » pour chaque projet de réserve de substitution

Les données du tableau ci-dessus nous montrent par exemple que le projet n°1 conduit à ne livrer aucune eau en extrémité du canal de la branche de Charance. En effet, l’intégralité des très faibles débits de production pour ce projet de réserve sont perdus sur le linéaire de canal dédié au transport des eaux.

A l’opposé, l’efficience apparait comme étant maximale (soit de 100 %) sur les trois projets n°11, 12 et 13 liaisonnés sur le « Point B » par des canalisations qui font partie des dépenses relatives à ces projets.

Pour les projets restants, l’efficience varie globalement de 11, 20 à 78 %.

2.3.3 Eléments de notation des projets selon leur efficience

L’approche par notation des différents projets va concerner la simulation présentée au travers du sous-chapitre précédent, avec transport des eaux substituées sur la branche de Charance.

L’ensemble des résultats correspondants ont été synthétisés au travers du tableau récapitulatif présenté ci-dessous.

N° du projet	Nom du projet	Débit provenant du Drac (L/s)	Efficience entre production et livraison pour chaque projet (%)	Note attribuée (sur 25)	Classement des projets du plus efficient au moins efficient
1	Col Bayard	0	0,0	0	**10**
2	Sagne de Canne	0	14,9	4	**8**
3	Saint-Laurent	0	33,4	8	**5**
4	Puymonbeau	0	16,0	4	**7**
5	Champs d'Ocelle	0	81,3	20	**2**
6	La Moutouse	0	49,3	12	**4**
7	Pied de Rambaud	0	14,2	4	**9**
8	Bellevue	0			
9	Malcorps	0			
10	La Garde	0	17,1	4	**6**
11	Châtelar	0	100,0	25	**1**
12	Commanderie	0	100,0	25	**1**
13	Basse-Correo	0	100,0	25	**1**
14	Marinons	0			
15	Conversion des irrigations Plaine Tallard				
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'				
17	Liaison Buëch - Châtelar				
18	"Liaison Buëch – D’				
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance		56,8	13	**3**
20	Cuvelage canal branche de Charance				
21	Régulation canal branche de Charance				

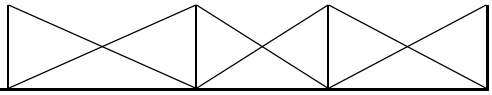
22	Conversion irrigations Gap - Tourronde		

Tableau 52 : Efficience du canal de la branche de Charance après l'entrée en pénurie, avec le seul débit de production des différents projets de substitution

Il ressort de ce classement basé sur l'efficience à l'échelle de la durée de la pénurie sur la ressource en eau que les trois projets les mieux notés sont les n°11 (Châtelar), n°12 (Commanderie) et n°13 (Basse Corréo). Ceci s'explique par le liaisonnement entre ces trois réserves de substitution et le « Point B » par des canalisations, donc sans aucune perte sur le transport et une efficience maximale sur ce point.

3 CAS PARTICULIER DU PROJET DU CHATELAR ET DU PERIMETRE GRAVITAIRE SITUE EN SON AVAL

En aval du site du Châtelar se trouve le périmètre de « Corréo/La Roche des Arnauds – Poste 5/2 », irrigué à ce jour gravitairement.

Ce périmètre couvre une superficie de 107 ha.

L'étude des besoins en eau[33] nous informe que sur ce système d'irrigation traditionnel gravitaire, les dotations annuellement accordées sont les suivantes :

- Temps de disponibilité de la ressource : 05h00 par hectare et chaque 8 jours
- Le module ou main d'eau : 35 L/s
- Durée de la saison d'irrigation : du 01 avril au 10 juillet, soit 101 jours (ou environ 15 semaines)

Il en résulte les données de volumes d'eau mis à disposition pour les biens immeubles suivants :

- Volume pour 1 ha/semaine : 0,035 m^3/s (module) x 05h00 (heures d'arrosage) x 3 600 (secondes par heure) = 630 m^3/ha/8jours
- Volume global pour une surface de 107 ha et pour la période allant du 01 avril au 10 juillet = 876 330 m^3

Partant de ces données, les volumes d'eau, au cours d'une saison d'irrigation considérée en pratique du 01 avril au 10 juillet (pour ce qui concerne le mode d'arrosage gravitaire actuel), sont donc de l'ordre de 876 330 m^3 pour ce périmètre d'une superficie totale de 107 ha.

Dans le cadre du projet n°11 relatif à la réserve de substitution du Châtelar, la conversion en mode réseau d'irrigation sous pression de ce périmètre s'impose car, à défaut, le réseau d'irrigation gravitaire absorberait la quasi-totalité du volume du réservoir en projet.

A l'inverse, en convertissant ce périmètre en réseau sous pression, les volumes employés en aval du périmètre s'en trouveront très diminués, permettant ainsi de valoriser un volume plus important pour les secteurs aval à la réserve de Pelleautier et aval au réservoir de D'.

[33] Etude des besoins en eau – Canal de Gap – Avril 2022, Page 73 / 169

	Système irrigation gravitaire actuel	Conversion vers un réseau irrigation sous pression (sur base ETP)	Conversion vers un réseau sous pression sur base ETP minorée du coefficient de consommation effectif
Débit fictif continue en L/s/ha	1,00 L/s/ha	0,60 L/s/ha	0,32 L/s/ha
Volume d'eau sur la période du 11 juillet au 20 septembre	606 690 m^3	154 506 m^3	81 806 m^3

Tableau 53 : Comparaison des systèmes d'irrigation gravitaire et d'irrigation sous pression du périmètre dénommé « Corréo/La Roche des Arnauds – Poste 5/2 »

CHAPITRE VI : ETUDE ECONOMIQUE – COÛTS DES DIFFERENTS PROJETS DE SUBSTITUTION

Au cours de ce chapitre vont être abordés les coûts d'investissement de chaque projet. Cette dépense sera ensuite ramenée à une valeur annuelle d'amortissement. Chaque projet fera ensuite l'objet d'une estimation des dépenses annuelles d'exploitation. Le coût global annuel de chaque projet sera alors connu.

Afin de rendre cette dépense annuelle explicite, celle-ci sera ramenée au volume d'eau stocké puis au volume d'eau livré sur le site des besoin (« Point A ») en utilisant les travaux de calculs d'efficiences qui ont été présentés au **chapitre IV** précédent.

Ces travaux permettront ainsi de classer et de comparer les projets en terme technico-économique, mais aussi d'appréhender l'impact financier sur les propriétaires membres de l'ASA du Canal de Gap.

1 COUTS D'INVESTISSEMENT DES DIFFERENTS PROJETS ETUDIES

Au cours de ce paragraphe vont être rappelées sous la forme d'un tableau les coûts d'investissement de chacun des 22 projets.

Numéro du projet	Nom du projet	Coût global RESERVE	Coût global STATION POMPAGE	Coût global LIAISON HYDRAULIQUE	Montant TOTAL de l'opération
1	Col Bayard	2 508 895 €	1 042 710 €	3 284 416 €	**6 836 021 €**
2	Sagne de Canne	8 755 855 €	1 731 702 €	4 283 236 €	**14 770 793 €**
3	Saint-Laurent	14 993 607 €	2 353 697 €	3 413 255 €	**20 760 559 €**
4	Puymonbeau	8 667 059 €	1 929 035 €	2 675 294 €	**13 271 388 €**
5	Champs d'Ocelle	10 521 477 €	4 988 613 €	28 635 161 €	**44 145 251 €**
6	La Moutouse	11 139 553 €	3 723 977 €	24 780 062 €	**39 643 592 €**
7	Pied de Rambaud	8 670 931 €	3 621 960 €	20 806 118 €	**33 099 009 €**
8	Bellevue				
9	Malcorps				
10	La Garde	8 693 394 €	1 721 009 €	2 283 012 €	**12 697 415 €**
11	Châtelar	14 120 022 €	2 302 935 €	4 781 069 €	**21 204 026 €**
12	Commanderie	12 445 220 €	3 269 318 €	6 904 224 €	**22 618 762 €**
13	Basse Corréo	9 585 316 €	2 387 910 €	3 225 873 €	**15 199 099 €**
14	Les Marinons				
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	0 €	3 088 800 €	2 528 018 €	**5 616 818 €**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	0 €	14 772 874 €	27 758 301 €	**42 531 175 €**
17	Liaison Buëch - Châtelar	14 120 022 €	3 340 090 €	15 294 118 €	**32 754 230 €**
18	Liaison Buëch - D'	0 €	6 630 424 €	29 959 275 €	**36 589 699 €**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	0 €	9 215 670 €	55 462 932 €	**64 678 602 €**
20	Cuvelage canal branche de Charance				
21	Régulation canal branche de Charance				
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)				

Tableau 54 : Présentation des montants estimatifs d'investissement pour chacun des projets

Le montant des investissements du plus onéreux au moins onéreux varie entre 64 678 602 € HT à 5 616 818 € HT.

Afin de ramener le coût global de chaque investissement à l'année, il est procédé à l'amortissement des ouvrages sur une durée de **40 ans**. Cette durée constitue un choix de simplification compte-tenu de la présence de 22 projets. Une analyse comptable plus réaliste conduirait au choix des amortissements suivants :

- Durée d'amortissement de la digue : 80 ans ;
- Durée d'amortissement de la liaison hydraulique : 50 ans ;
- Durée d'amortissement des équipements de puissance électrique : 40 ans ;
- Durée d'amortissement des équipements électrique en courant faible : 30 ans.

Numéro du projet	Nom du projet	Montant TOTAL de l'opération	Annuités avec amortissement comptable sur 40 ans	Annuités de l'auto-financement avec amortissement comptable sur 40 ans
1	Col Bayard	**6 836 021 €**	220 120 €	22 012 €
2	Sagne de Canne	**14 770 793 €**	475 620 €	47 562 €
3	Saint-Laurent	**20 760 559 €**	668 490 €	66 849 €
4	Puymonbeau	**13 271 388 €**	427 339 €	42 734 €
5	Champs d'Ocelle	**44 145 251 €**	1 421 477 €	142 148 €
6	La Moutouse	**39 643 592 €**	1 276 524 €	127 652 €
7	Pied de Rambaud	**33 099 009 €**	1 065 788 €	106 579 €
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	**12 697 415 €**	408 857 €	40 886 €
11	Châtelar	**21 204 026 €**	682 770 €	68 277 €
12	Commanderie	**22 618 762 €**	728 324 €	72 832 €
13	Basse Corréo	**15 199 099 €**	489 411 €	48 941 €
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	**5 616 818 €**	180 862 €	18 086 €
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	**42 531 175 €**	1 369 504 €	136 950 €
17	Liaison Buëch - Châtelar	**32 754 230 €**	1 054 686 €	105 469 €
18	Liaison Buëch - D'	**36 589 699 €**	1 178 188 €	117 819 €
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	**64 678 602 €**	2 082 651 €	208 265 €
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)			

Tableau 55 : Présentation des montants estimatifs d'annuités pour chacun des projets (avec amortissement comptable sur 40 ans)

2 COUTS DE FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS PROJETS

Sont abordées dans ce sous-chapitre les dépenses telles que celles d'énergie pour les transferts par pompage, la maintenance des installations, l'exploitation par les agents de l'ASA, les études d'ordres règlementaires, les contrôles au titre de la sécurité humaine, les indemnisations lorsqu'il y a lieu (concessionnaires de chutes hydro-électriques).

2.1 DEPENSES EN KWH ET COUTS DE L'ENERGIE

2.1.1 Méthodologie de calcul pour la détermination du coût énergétique global des différents projets

Pour chacun des projets générant des dépenses d'énergie, il a été élaboré une méthode de calculs qui comprend les éléments suivants :

- Identification du projet concerné ;
- Sur les 22 projets, 6 n'ont finalement pas été traités, ceci pour des raisons de non-réponse aux besoins liés aux insuffisances manifestes de stockage quantitatif ou à l'éloignement trop significatif du site de stockage au regard de la zone des besoins en eaux, ou encore car les projets ne sont pas consommateurs d'énergie.

Pour chacun de ces projets ont été pris en compte le débit de la station de pompage (tel qu'il a été déterminé dans le cadre des chapitres précédents) ainsi que la HMT qui comprend à la fois la hauteur géométrique (qu'il convient a minima de compenser) et les pertes de charge linéaires et singulières.

Partant des débits des stations de pompage et de leur HMT de refoulement, ont été calculés la puissance des pompes, puis la puissance des moteurs électriques correspondants.

Par suite, ont été pris en compte les volumes susceptibles d'être refoulés par les stations de pompage ou de surpression.

Lorsque le volume des réserves en projet ne permet pas de compenser les besoins en eau, le volume annuel refoulé est égal au volume d'eau de la retenue considérée.

Le temps de fonctionnement des stations de pompage a été pris en compte en divisant le volume du réservoir considéré par le temps de fonctionnement des installations de pompage. Partant de la puissance des stations de pompage et du temps de fonctionnement, il a pu être alors déduit le nombre total de kWh consommés sur 1 année pour chacun des projets.

Ce volume total de kWh a été divisé en 2 tarifs : les tarifs HP (Heures Pleines) et HC (Heures Creuses), ceci à raison d'une répartition de 60% pour les heures pleines et de 40 % pour les heures creuses.

Concernant le coût du kWh, le contexte de la valeur du kWh est fluctuant puisqu'il varie d'une année sur l'autre (par exemple entre 2021 et 2023) de manière très significative, et qu'il existe un grand nombre de tarifs selon les types de contrats considérés.

Dans tous les projets étudiés, les contrats d'électricité seront de type « tarif vert » ou « tarif industriel » avec faible consommation en été.

Il a été pris le parti de retenir les tarifs proposés dans le cadre des achats groupés (UGAP - Union des Groupements d'Achats Publics) qui regroupent plus de 50 000 points de livraison d'énergie électrique lors de la comparaison des tarifs d'énergie effectués par exemple par ASA de France en 2022.

L'UGAP, pour ce type de profil, a communiqué les bordereaux de prix pour l'exercice prévisionnel 2023. Les prix présentés par l'UGAP dans le cadre d'un bordereau daté de novembre 2022 sont des tarifs prévisionnels inscrits au marché. Les seules conditions de la modification de ces tarifs seraient une intervention gouvernementale (telle que par exemple : bouclier tarifaire, aide à l'ARENH, remise de la TIFCE, etc.). Il n'y a pas eu en 2022 d'aide particulière qui pourrait provenir de l'Etat. Nous conservons donc les prix du BPU du marché UGAP pour la conduite de la présente étude.

Les différents tarifs considérés dans cette étude sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Désignations	Heures Creuses (HC)	Heures Pleines (HP)
Acheminement	0,01010 €/kWh	0,01640 €/kWh
Taxes et contributions	0,0050 €/kWh	0,0050 €/kWh
Tarif du kWh	0,123 €/kWh	0,666 €/kWh
Total	**0,1336 €/kWh**	**0,6829 €/kWh**

Tableau 56 : Synthèse des tarifs relatifs au kWh et considérés pour la réalisation des calculs de coûts énergétiques des différents projets de réserves de substitution

Le montant total de la dépense énergétique par projet se calcule enfin en multipliant le nombre de kWh consommés pour chacun des projets multipliés par le coût total du kWh répartis en heures creuses et en heures pleines.

2.1.2 Consommations en kWh et dépenses en euros par projet

Les tableaux qui suivent font appel à la puissance dont il a été donné la méthodologie de calcul ci-dessus. Pour les volumes à pomper, il est fait référence aux différents projets présentés au **chapitre IV**.

Connaissant le volume à pomper et la puissance de pompage, nous obtenons alors le nombre de kWh consommés sur une année, puis le volume financier en euro correspondant en multipliant le volume de kWh par le coût du kWh. Par suite, et à la dernière colonne, la dépense globale en énergie a été ramenée à 1 m^3 d'eau de production, c'est-à-dire 1 m^3 d'eau produit en sortie de station de pompage.

Il est distingué les cas de figures où le projet de réservoir est localisé au-dessus du canal de la branche de Charance, tels que par exemple : réserves du Col Bayard, de Sagne de Canne, de Saint Laurent, et ceux où le projet de réservoir est situé sous ce même canal, tels que par exemple : Champ Ocelle, La Moutouse, Pied de Rambaud, Bellevue, Malcorps, la Garde, Basse Corréo, Commanderie, Châtelar.

Dans le premier cas, le pompage intervient à partir du mois d'avril pour assurer le remplissage des réservoirs. Dans le second cas, le pompage intervient en été pour déstocker les réserves.

Pour ces deux cas de figure, les plages tarifaires ne sont donc pas les mêmes.

Trois projets de réserves de substitution nécessitent un traitement particulier : le Châtelar (projet n°11), la Commanderie (projet n°12) et Basse Corréo (projet n°13). En effet, pour ces trois projets, les niveaux altimétriques de remplissage normal (RN) conduisent à ce que les écoulements d'eau de remplissage des retenues puissent se faire entièrement gravitairement puis que le réservoir, lorsqu'il est à sa RN, puisse partiellement se déverser dans le réservoir de D'après parcours des eaux dans le siphon qui relie le « Point A » au réservoir de D'.

Ce n'est qu'à l'issue d'un certain niveau de déstockage qu'un pompage progressif devra intervenir. Ensuite, et passé sous un certain niveau dans la retenue, le pompage doit être mis en œuvre à sa pleine puissance. Ces trois sites sont donc de ce point de vue avantageux.

C'est pourquoi les calculs de puissances et de consommations énergétiques ont été réalisés par tranches de déstockages de ces trois retenues et en considérant qu'une optimisation serait aussi rendue possible en associant aux projets de pompages des variateurs d'intensité sur les groupes électropompes.

Le schéma présenté en page suivante met en évidence les ouvrages utilisés, les niveaux altimétriques en présence et la desserte en gravitaire entre les projets du Châtelar (ou de La Commanderie, ou de Basse Corréo) vers le réservoir de D'.

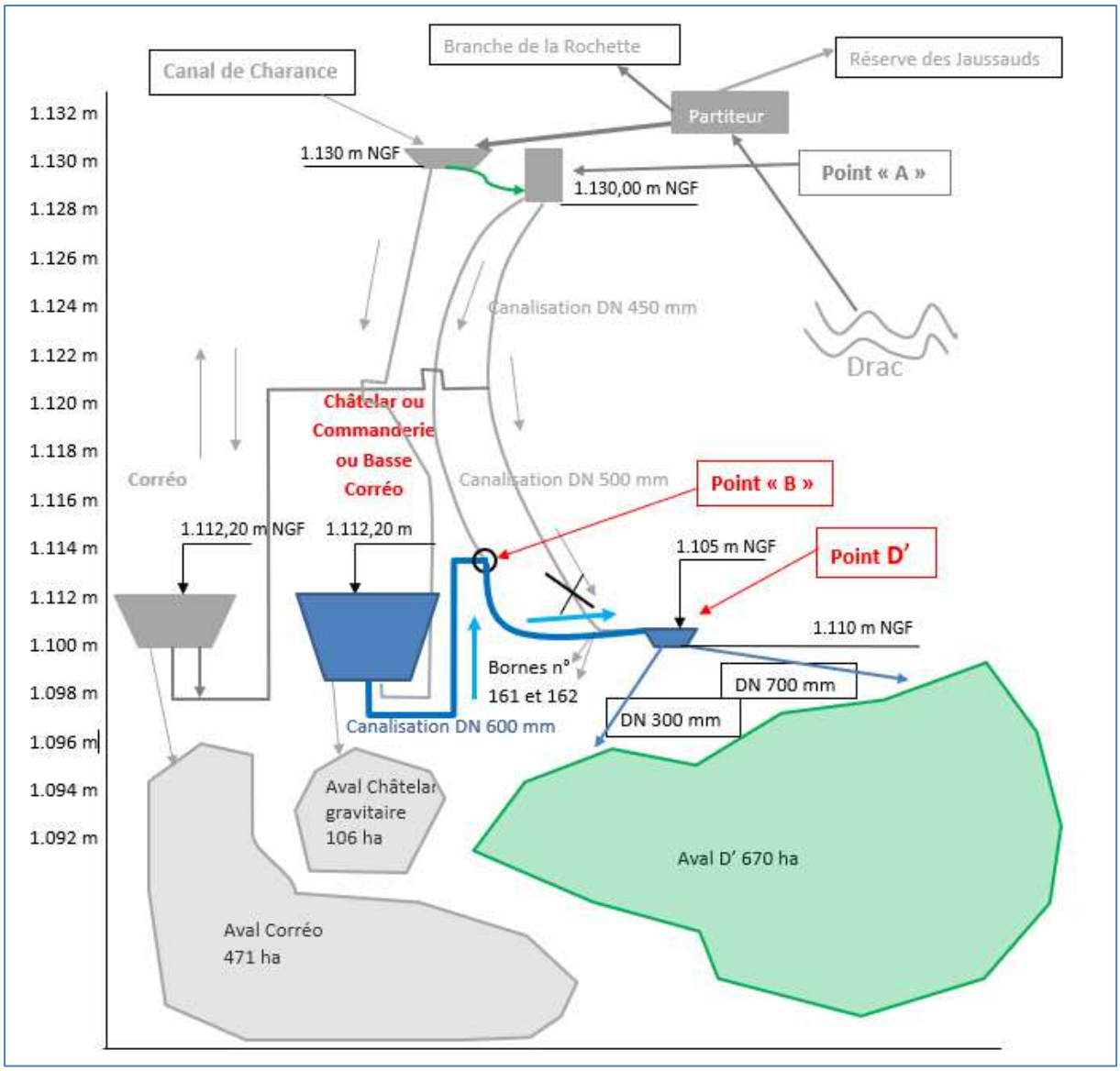


Figure 129 : Synoptique du système hydraulique depuis le « Point A » vers : « Châtelar » ou « Commanderie » ou « Basse Corréo », puis du « Point B »vers « D' »

2.1.2.1 Analyse du projet de réserve de substitution du Châtelar

Niveau de remplissage (m NGF)	Volume par tranche (m^3)	Niveau d'eau dans réserve D' (pour seuil démarrage pompe) (m NGF)		Hauteur géométrique entre niveau d'eau réserve Châtelar et cote de plein remplissage de D' (m)	Pertes de charges totale entre la réserve du Châtelar jusqu'à la réserve de D' (m) avec 270 l/s	Besoins en HMT (m)	Puissance moteur (Pm) par tranche de niveau dans la réserve du Châtelar (kW)
1 108,20	12 362	1 103,00	1 105,00	3,20	35	31,80	140,83
1 108,00	79 000	1 103,00	1 105,00	3,00	35	32,00	141,71
1 107,00	76 000	1 103,00	1 105,00	2,00	35	33,00	146,14
1 106,00	72 000	1 103,00	1 105,00	1,00	35	34,00	150,57
1 105,00	67 000	1 103,00	1 105,00	0,00	35	35,00	155,00
1 104,00	63 000	1 103,00	1 105,00	-1,00	35	36,00	159,43
1 103,00	60 000	1 103,00	1 105,00	-2,00	35	37,00	163,86
1 102,00	56 000	1 103,00	1 105,00	-3,00	35	38,00	168,29
1 101,00	52 000	1 103,00	1 105,00	-4,00	35	39,00	172,72
1 100,00	47 000	1 103,00	1 105,00	-5,00	35	40,00	177,14
1 099,00	38 000	1 103,00	1 105,00	-6,00	35	41,00	181,57
1 098,00	20 000	1 103,00	1 105,00	-7,00	35	42,00	186,00

Tableau 57 : Besoins en HMT et puissances entre le projet du Châtelar et D' selon la tranche de remplissage de la retenue

Le tableau ci-dessus nous montre que la puissance absorbée par tranche de niveau, bien que faible dans le cas du projet de réserve du Châtelar, croît avec le déstockage de la retenue.

Temps de fonctionnement pour refouler une tranche sur la réserve du Châtelar (h)	Nombre de kWh absorbés par tranche de réserve du Châtelar (kWh)	Tarif HP (pour 60 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,6829 €/kWh	Tarif HC (pour 40 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,1336 €/kWh	Dépense énergétique en euros par m³ de production (€/m³)
13	1 791	734	96	0,06711
81	11 518	4 719	616	0,06753
78	11 427	4 682	611	0,06964
74	11 153	4 570	596	0,07175
69	10 684	4 378	571	0,07386
65	10 333	4 234	552	0,07597
62	10 115	4 144	541	0,07808
58	9 696	3 973	518	0,08019
53	9 240	3 786	494	0,08230
48	8 566	3 510	458	0,08441
39	7 099	2 909	379	0,08652
21	3 827	1 568	205	0,08863
661	**105 448**	43 206 €	5 635 €	**0,07717**
		48 842 €		**MOYENNE**

Tableau 58 : Dépense énergétique par m3 d'eau selon le niveau de remplissage du projet de retenue du Châtelar

Le tableau présenté ci-dessus nous montre d'une manière générale que le prix du m³ produit augmente avec la baisse du niveau d'eau dans la retenue.

2.1.2.2 Analyse du projet de réserve de substitution de la Commanderie

Niveau de remplissage (m NGF)	Volume par tranche (m^3)	Niveau d'eau dans réserve D' (pour seuil démarrage pompe) (m NGF)		Hauteur géométrique entre niveau d'eau réserve Commanderie et cote de plein remplissage de D' (m)	Pertes de charges totale entre la réserve de la Commanderie jusqu'à la réserve de D' (m) avec 270 l/s	Besoins en HMT (m)	Puissance moteur (Pm) par tranche de niveau dans la réserve de la Commanderie (kW)
1 109,20	9 890	1 103,00	1 105,00	4,20	42	37,80	167,40
1 109,00	67 100	1 103,00	1 105,00	4,00	42	38,00	168,29
1 108,00	63 200	1 103,00	1 105,00	3,00	42	39,00	172,72
1 107,00	60 800	1 103,00	1 105,00	2,00	42	40,00	177,14
1 106,00	57 600	1 103,00	1 105,00	1,00	42	41,00	181,57
1 105,00	53 600	1 103,00	1 105,00	0,00	42	42,00	186,00
1 104,00	50 400	1 103,00	1 105,00	-1,00	42	43,00	190,43
1 103,00	48 000	1 103,00	1 105,00	-2,00	42	44,00	194,86
1 102,00	44 800	1 103,00	1 105,00	-3,00	42	45,00	199,29
1 101,00	41 600	1 103,00	1 105,00	-4,00	42	46,00	203,72
1 100,00	37 600	1 103,00	1 105,00	-5,00	42	47,00	208,14
1 099,00	30 400	1 103,00	1 105,00	-6,00	42	48,00	212,57
1 098,00	12 000	1 103,00	1 105,00	-7,00	42	49,00	217,00
1 097,50	4 000	1 103,00	1 105,00	-7,50	42	49,50	219,22

Tableau 59 : Besoins en HMT et puissances entre le projet de la Commanderie et D' selon la tranche de remplissage de la retenue

Le tableau ci-dessus nous montre que la puissance absorbée par tranche de niveau, bien que faible dans le cas du projet de réserve de la Commanderie, croît avec le déstockage de la retenue.

Temps de fonctionnement pour refouler une tranche sur la réserve de la Commanderie (h)	Nombre de kWh absorbés par tranche de réserve de la Commanderie (kWh)	Tarif HP (pour 60 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,6829 €/kWh	Tarif HC (pour 40 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,1336 €/kWh	Dépense énergétique en euros par m³ de production (€/m³)
10	1 703	698	91	0,07977
69	11 617	4 760	621	0,08019
65	11 230	4 601	600	0,08230
63	11 081	4 540	592	0,08441
59	10 760	4 409	575	0,08652
55	10 257	4 203	548	0,08863
52	9 874	4 046	528	0,09074
49	9 623	3 943	514	0,09285
46	9 185	3 764	491	0,09496
43	8 719	3 572	466	0,09707
39	8 052	3 299	430	0,09919
31	6 648	2 724	355	0,10130
12	2 679	1 098	143	0,10341
4	902	370	48	0,10446
594	**111 427**	45 656 €	5 955 €	**0,09087**
		51 611 €		**MOYENNE**

Tableau 60 : Dépense énergétique par m³ d'eau selon le niveau de remplissage du projet de retenue de la Commanderie

Le tableau présenté ci-dessus nous montre d'une manière générale que le prix du m³ produit augmente avec la baisse du niveau d'eau dans la retenue.

2.1.2.3 Analyse du projet de réserve de substitution de Basse Corréo

Niveau de remplissage (m NGF)	Volume par tranche (m^3)	Niveau d'eau dans réserve D'(pour seuil démarrage pompe) (m NGF)		Hauteur géométrique entre niveau d'eau réserve Basse Corréo et cote de plein remplissage de D' (m)	Pertes de charges totales entre la réserve de Basse Corréo jusqu'à la réserve de D' (m) avec 270 l/s	Besoins en HMT (m)	Puissance moteur (Pm) par tranche de niveau dans la réserve de Basse Corréo (kW)
1 110,00	53 000	1 103,00	1 105,00	5,00	38	33,00	146,14
1 109,00	50 000	1 103,00	1 105,00	4,00	38	34,00	150,57
1 108,00	47 000	1 103,00	1 105,00	3,00	38	35,00	155,00
1 107,00	44 000	1 103,00	1 105,00	2,00	38	36,00	159,43
1 106,00	40 000	1 103,00	1 105,00	1,00	38	37,00	163,86
1 105,00	37 000	1 103,00	1 105,00	0,00	38	38,00	168,29
1 104,00	35 000	1 103,00	1 105,00	-1,00	38	39,00	172,72
1 103,00	33 000	1 103,00	1 105,00	-2,00	38	40,00	177,14
1 102,00	31 000	1 103,00	1 105,00	-3,00	38	41,00	181,57
1 101,00	30 000	1 103,00	1 105,00	-4,00	38	42,00	186,00

Tableau 61 : Besoins en HMT et puissances entre le projet de Basse Corréo et D' selon la tranche de remplissage de la retenue

Le tableau ci-dessus nous montre que la puissance absorbée par tranche de niveau, bien que faible dans le cas du projet de réserve de Basse Corréo, croît avec le déstockage de la retenue.

Temps de fonctionnement pour refouler une tranche sur la réserve de Basse Corréo (h)	Nombre de kWh absorbés par tranche de réserve de Basse Corréo (kWh)	Tarif HP (pour 60 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,6829 €/kWh	Tarif HC (pour 40 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,1336 €/kWh	Dépense énergétique en euros par m³ de production (€/m³)
55	7 969	3 265	426	0,06964
51	7 745	3 174	414	0,07175
48	7 495	3 071	401	0,07386
45	7 217	2 957	386	0,07597
41	6 743	2 763	360	0,07808
38	6 406	2 625	342	0,08019
36	6 219	2 548	332	0,08230
34	6 014	2 464	321	0,08441
32	5 791	2 373	309	0,08652
31	5 741	2 352	307	0,08863
381	61 599	25 240 €	3 292 €	**0,07808**
		28 532 €		**MOYENNE**

Tableau 62 : Dépense énergétique par m³ d'eau selon le niveau de remplissage du projet de retenue de Basse Corréo

Le tableau présenté ci-dessus nous montre d'une manière générale que le prix du m³ produit augmente avec la baisse du niveau d'eau dans la retenue.

2.1.2.4 Synthèse des coûts énergétiques des différents projets étudiés

Il résulte de ces travaux de calculs de coûts énergétiques réalisés pour les différents projets étudiés (dont calculs et tableaux récapitulatifs sont proposés en **annexe 4** du présent rapport) les résultats suivants :

Numéro du projet	Nom du projet	Total dépense énergétique (euros)	Coût de la dépense énergétique pour 1 m^3 d'eau livré (euros/m^3)
1	Col Bayard	19 634 €	Sans objet
2	Sagne de Canne	208 111 €	0,407
3	Saint-Laurent	348 210 €	0,378
4	Puymonbeau	269 615 €	1,063
5	Champs d'Ocelle	933 971 €	0,736
6	La Moutouse	1 173 050 €	1,513
7	Pied de Rambaud	669 569 €	2,989
8	Bellevue		
9	Malcorps		
10	La Garde	215 990 €	0,799
11	Châtelar	48 842 €	0,051
12	Commanderie	51 611 €	0,065
13	Basse Corréo	28 532 €	0,071
14	Les Marinons		
15	Conversion des irrigations gravitaires Plaine de Tallard	159 568 €	0,000
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 202 321 €	1,277
17	Liaison Buëch - Châtelar	606 439 €	0,638
18	Liaison Buëch - D'	484 178 €	0,514
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	714 893 €	0,759
20	Cuvelage canal branche de Charance		
21	Régulation canal branche de Charance		
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)		

Tableau 63 : Synthèse des dépenses énergétiques pour chacun des projets étudiés

Il ressort du tableau de synthèse ci-dessus un écart de 2,938 €/m^3 entre la valeur minimale et la valeur maximale de la dépense énergétique ramenée en euros / m^3 livré (avec une dépense minimale pour 1 m^3 livré qui s'élève à 0,051 € pour le projet n°11 du Châtelar et une dépense maximale pour 1 m^3 livré qui s'élève à 2,989 € pour le projet n°7 du Pied de Rambaud).

Ces éléments traduisant les dépenses énergétiques des différents projets étudiés, le coût de 1 m^3 d'eau livré sera repris ensuite au moment de la notation et de l'analyse de sensibilité de notation de chacun de ces mêmes projets.

2.2 DETAIL DES COUTS DE FONCTIONNEMENT ENERGETIQUE ET D'EXPLOITATION DES PROJETS

2.2.1 Présentation des besoins en kWh et coût annuel en euros par station de pompage pour la production d'1 m^3 d'eau

Le tableau qui suit nous donne les informations sur le volume de kWh à produire pour mobiliser la ressource de substitution de chacun des projets ainsi que l'équivalent de dépense en euros sur la base de tarifs prévisionnels UGAP de 2023.

Numéro du projet	Nom du projet	Puissance conso moteur groupe électropompe Pm (kW)	Volume annuel d'eau refoulé par le pompage (m^3)	Nombre total kWh consommés sur une année	Total dépense énergétique (euros)	Dépense énergétique en euros par m^3 de production
1	Réserve du Col Bayard	35	109 000	42 389	Sans objet	0,1801
2	Réserve de Sagne de Canne	192	893 000	449 308	208 111 €	0,2330
3	Réserve de Saint Laurent	326	1 320 000	751 782	348 210 €	0,2638
4	Réserve de Puymonbeau	362	560 000	582 096	269 615 €	0,4815
5	Réserve de Champ Ocelle	1 254	1 620 000	2 016 432	933 971 €	0,5765
6	Réserve de la Moutouse	1 575	1 140 000	2 532 600	1 173 050 €	1,0290
7	Réserve du Pied de Rambaud	899	552 000	1 445 592	669 569 €	1,2130
8	Réserve de Bellevue	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*				
9	Réserve de Malcorps	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*				
10	Réserve de La Garde	290	350 000	466 320	215 990 €	0,6171
11	Réserve du Châtelar	*Le déstockage de ces trois réserves s'effectuant partiellement de façon gravitaire, la détermination des coûts énergétiques pour ces trois scénarii a nécessité des calculs adaptés au contexte et présentés au travers des sous-chapitres précédents*			48 842 €	0,0514
12	Réserve de la Commanderie				51 611 €	0,0649
13	Réserve de Basse Corréo				28 532 €	0,0713
14	Réserve des Marinons	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*				
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	679	213 000	*NC*	159 568 €	0,7491
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	4 469	941 000	2 595 795	1 202 321 €	1,2777
17	Liaison Buëch - Châtelar	645	950 000	1 309 295	606 439 €	0,6384
18	Liaison Buëch - D'	1 800	941 000	1 045 334	484 178 €	0,5145
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	3 070	941 000	1 543 446	714 893 €	0,7597
20	Cuvelage canal branche de Charance	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*				
21	Régulation canal branche de Charance	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*				
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*				

Tableau 64 : Volume financier de dépense énergétique annuel et coût énergétique par m^3 d'eau produit pour chacun des projets (sur base tarifs 2021)

A la lecture du tableau de synthèse ci-avant, il apparait que le volume financier de dépenses d'énergie varie de 28 532 € pour le projet n°13 à 1 202 321 € pour le projet n°16, tandis que le coût de dépense énergétique ramené au m^3 d'eau pompé varie quant à lui de 0,0514 €/m^3 pour le projet n°11 à 1,2777 €/m^3 pour le projet n°16.

Nous prenons maintenant en compte les données d'efficience (*cf.* ***sous-chapitre 2.3.2 ; partie V***) qui ont été calculées sur le canal de la branche de Charance et propre à chaque projet qui permet de livrer les eaux au point des besoins. Les volumes d'eau qui parviennent effectivement au point des besoins seront alors appelés « volumes livrés ».

En reprenant les coûts de dépense énergétique de chaque projet, il sera alors possible de calculer le coût de la dépense énergétique pour 1 m^3 d'eau effectivement livré, puis de classer les projets sur le critère de la performance énergétique du plus performant au moins performant. C'est l'objet du tableau ci-dessous.

Numéro du projet	Nom du projet	Total dépense énergétique (euros)	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou D' (m^3)	Coût de la dépense énergétique pour 1 m^3 d'eau livré (euros/m^3)
1	Col Bayard	Sans objet	0	Sans objet
2	Sagne de Canne	208 111 €	511 544	0,407
3	Saint-Laurent	348 210 €	921 233	0,378
4	Puymonbeau	269 615 €	253 660	1,063
5	Champs d'Ocelle	933 971 €	1 269 147	0,736
6	La Moutouse	1 173 050 €	775 236	1,513
7	Pied de Rambaud	669 569 €	224 022	2,989
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	215 990 €	270 247	0,799
11	Châtelar	48 842 €	950 000	0,051
12	Commanderie	51 611 €	795 000	0,065
13	Basse Corréo	28 532 €	400 000	0,071
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires Plaine de Tallard	159 568 €	0	0,000
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 202 321 €	941 331	1,277
17	Liaison Buëch - Châtelar	606 439 €	950 000	0,638
18	Liaison Buëch - D'	484 178 €	941 331	0,514
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	714 893 €	941 331	0,759
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)			

Tableau 65 : Présentation du cout énergétique par m^3 d'eau livré pour chacun des projets

Il en ressort que les projets de réserves de substitution les plus performants en termes de dépense énergétique sont les n°11 (Châtelar), n°12 (Commanderie) et n°13 (Basse Corréo) qui bénéficient à la fois de transports d'eau par canalisations (donc avec une excellente efficience) et d'autre part qui sont situés à des niveaux altimétriques qui conduisent à des fonctionnements gravitaires, puis sous une très faible HMT.

2.2.2 Synthèse sur les dépenses de fonctionnement et d'exploitation des différents projets étudiés

Les dépenses de fonctionnement prises en compte sont les suivantes :

- **Exploitation des stations de pompage et ouvrages de stockage**

Il s'agit des dépenses annuelles correspondant aux travaux de surveillance, de petit entretien, de relève de données, de génération de fichiers, d'accompagnement des organismes de contrôles ou d'entreprises. Le montant est modulé selon l'importance de la station de pompage.

- **Sécurité humaine des stations de pompage**

Il s'agit des coûts annuels de vérification des équipements par un organisme agréé du type « APAVE » ou « SOCOTEC » ou autre.

- **Maintenance curative sur stations de pompage**

Les dépenses estimées correspondent aux petites réparations. Il a été adopté pour ce poste de dépenses le taux de 0,3 % du coût total de la station de pompage considérée.

- **Sécurité de la digue et des organes de la retenue**

Il s'agit de dépenses tels que contrôles de vannes, de dispositifs d'auscultation et d'autres interventions ayant trait au maintien de la sécurité de la digue des ouvrages de stockage.

- **Maintenance curative sur la digue**

Il s'agit de travaux correspondant par exemple au repositionnement de blocs rocheux, à des réparations diverses sur la digue des projets de retenues.

- **Suivi et études réglementaires**

Il s'agit des dépenses de rémunération des bureaux d'études pour la production des dossiers de Visites Techniques Approfondies (VTA), d'auscultation, d'exploitation, etc. et autres dépenses similaires ayant un caractère réglementaire. Il a été adopté pour ce poste de dépenses le taux de 0,09 % du coût total du projet de construction de réserve de substitution considéré.

N° du projet	Nom du projet	Dépenses d'énergie estimées par station de pompage	Exploitation de la station de pompage	Exploitation de l'ouvrage de stockage	Sécurité humaine sur les stations	Maintenance curative station de pompage avec 0,3 % du coût de la station	Sécurité de la digue et des organes de la retenue	Maintenance curative (entretien sur digue)	Suivi et études réglementaires avec 0,09 % du coût de la réserve	TOTAL
1	Col Bayard	19 634	10 000	6 000	3 500	3 128	3 000	3 000	2 258	**50 520 €**
2	Sagne de Canne	208 111	25 000	15 000	4 000	5 195	5 000	5 000	7 880	**275 186 €**
3	Saint-Laurent	348 210	30 000	24 000	4 000	7 061	7 000	5 000	13 494	**438 766 €**
4	Puymonbeau	269 615	25 000	15 000	4 000	5 787	5 000	4 000	7 800	**336 203 €**
5	Champs d'Ocelle	933 971	50 000	17 000	5 000	14 966	5 500	5 000	9 469	**1 040 906 €**
6	La Moutouse	1 173 050	45 000	17 000	5 000	11 172	5 800	5 000	10 026	**1 272 047 €**
7	Pied de Rambaud	669 569	45 000	15 000	5 000	10 866	5 000	5 000	7 804	**763 239 €**
8	Bellevue									
9	Malcorps									
10	La Garde	215 990	25 000	15 000	4 000	5 163	5 000	3 000	7 824	**280 977 €**
11	Châtelar	48 842	30 000	23 000	5 000	6 909	7 000	5 000	12 708	**138 458 €**
12	Commanderie	51 611	40 000	19 000	5 000	9 808	6 000	5 000	11 201	**147 620 €**
13	Basse Corréo	28 532	30 000	17 000	4 000	7 164	5 500	3 000	8 627	**103 822 €**
14	Les Marinons									
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	159 568								**324 000 €**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 202 321	105 000	0	8 500	35 581	0	0	0	**1 351 402 €**
17	Liaison Buëch - Châtelar	606 439	40 000	23 000	5 000	10 020	7 000	5 000	12 708	**709 167 €**
18	Liaison Buëch - D'	484 178	70 000	0	6 500	19 891	0	0	0	**580 569 €**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	714 893	90 000	0	7 500	27 647	0	0	0	**840 040 €**
20	Cuvelage canal branche de Charance	0	0	0	0	0	0	0	0	**0 €**
21	Régulation canal branche de Charance	0	0	0	0	0	0	0	0	**0 €**
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)	0	0	0	0	0	0	0	0	**0 €**

Tableau 66 : Synthèse des dépenses de fonctionnement et total annuel par projet (y compris dépenses d'énergie)

3 SYNTHESE SUR COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS PROJETS DE RESERVE DE SUBSTITUTION ETUDIES

A partir de ce chapitre, nous disposons désormais des montant annuels correspondant aux dépenses prévisionnelles de fonctionnement ainsi que des montant annuels correspondant aux dépenses prévisionnelles d'investissement.

Sur la base de ces données prévisionnelles, il est alors procédé à la sommation de valeurs correspondantes de sorte à pouvoir disposer du montant annuel global des dépenses (amortissement de l'investissement + dépenses de fonctionnement) par projet étudié.

Numéro du projet	NOM du projet	Montant de l'annuité de remboursement d'emprunt (avec auto-financement)	Total dépenses de fonctionnement	Total dépenses annuelles
1	Col Bayard	22 012 €	50 520 €	**72 532 €**
2	Sagne de Canne	47 562 €	275 186 €	**322 748 €**
3	Saint-Laurent	66 849 €	438 766 €	**505 615 €**
4	Puymonbeau	42 734 €	336 203 €	**378 937 €**
5	Champs Ocelle	142 148 €	1 040 906 €	**1 183 054 €**
6	La Moutouse	127 652 €	1 272 047 €	**1 399 700 €**
7	Pied de Rambaud	106 579 €	763 239 €	**869 818 €**
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	40 886 €	280 977 €	**321 863 €**
11	Châtelar	68 277 €	138 458 €	**206 735 €**
12	Commanderie	72 832 €	147 620 €	**220 452 €**
13	Basse Corréo	48 941 €	103 822 €	**152 763 €**
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	18 086 €	483 568 €	**501 654 €**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	136 950 €	1 351 402 €	**1 488 352 €**
17	Liaison Buëch - Châtelar	105 469 €	709 167 €	**814 636 €**
18	Liaison Buëch - D'	117 819 €	580 569 €	**698 388 €**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	208 265 €	840 040 €	**1 048 305 €**
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)			

Tableau 67 : Synthèse des dépenses totales annuelles par projet

Afin de disposer d'indicateurs et de permettre des comparaisons, il est proposé de ramener le coût annuel de chaque projet au volume d'eau livré au « Point B ». Il ne s'agit donc pas du volume de production en sortie de station de pompage, mais du volume effectivement livré sur le site des besoins. Il est donc déduit de la production d'eau par pompage les volumes perdus par infiltration le long du canal de la branche de Charance lorsque les eaux sont transportées par ce dernier. Les volumes de pertes sont donc différents selon que les eaux vont circuler sur 13 103 ml ou moins.

Pour mémoire, pour 3 des 14 projets étudiés, les eaux (volumes de production) n'empruntent pas le canal de la branche de Charance. Pour ces 3 projets (Châtelar, Commanderie et Basse Corréo), il n'y a donc pas de pertes en ligne sur la phase de transport de la ressource depuis le lieu de production, et l'efficience sur le transport des eaux est donc de 100 %.

Numéro du projet	NOM du projet	Dépenses annuelles d'amortissement (subventions déduites) et de fonctionnement en €	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou à D' en m^3	Coût annuel de l'ensemble des dépenses pour 1 m^3 d'eau livré au Point B ou à D' en €/m^3
1	Col Bayard	72 532	0	Sans objet
2	Sagne de Canne	322 748	511 544	0,631
3	Saint-Laurent	505 615	921 233	0,549
4	Puymonbeau	378 937	253 660	1,494
5	Champs Ocelle	1 183 054	1 269 147	0,932
6	La Moutouse	1 399 700	775 236	1,806
7	Pied de Rambaud	869 818	224 022	3,883
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	321 863	270 247	1,191
11	Châtelar	206 735	950 000	0,218
12	Commanderie	220 452	795 000	0,277
13	Basse Corréo	152 763	400 000	0,382
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	501 654	0	Sans objet
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 488 352	941 331	1,581
17	Liaison Buëch - Châtelar	814 636	950 000	0,858
18	Liaison Buëch - D'	698 388	941 331	0,742
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	1 048 305	941 331	1,114
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)			

Tableau 68 : Synthèse du coût annuel de l'ensemble des dépenses par projet ramené au m^3 d'eau livré au « Point B »

Le tableau de synthèse ci-dessus permet de constater que le coût annuel global de l'ensemble des dépenses (amortissement de l'investissement + dépenses de fonctionnement) ramené au m^3 d'eau effectivement livré sur le site des besoins au « Point B » est le plus bas pour ce qui concerne le projet n°11 du Châtelar avec un coût annuel de 0,176 €/m^3. Ce même coût apparaît comme étant le plus élevé pour ce qui concerne le projet n°7 du Pied de Rambaud, avec un coût annuel de 3,749 €/m^3 (soit un écart d'environ 3,573 €/m^3 entre ces deux projets).

4 COUTS ENVIRONEMENTAUX COMPENSATOIRES

4.1 APPRECIATIONS DES MESURES E.R.C. ET JUSTIFICATION DES MESURES COMPENSATOIRES

Nous avons vu que la solution du projet du Châtelar s'impose au regard de nombreux critères.

Les projets d'évitement que sont essentiellement les transferts d'eau par adducteur sont considérablement plus coûteux, à l'investissement comme au fonctionnement. Aussi, la question de la destruction de la zone humide la moins bien notée par un bureau d'études spécialisé s'avère-t-elle incontournable.

La question de la réduction d'impacts n'est pas non plus envisageable, puisque les zones humides étant situées aux points les plus bas, quelles que soient les dimensions de la digue et son implantation, celles-ci seront toujours soumises à destruction par ennoiement.

Faute de possibilité d'évitement et de réduction, c'est la question de la compensation qui doit être traitée.

4.2 PRESENTATION DE LA DETERMINATION DES COUTS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE PROJET DE RESERVE DE SUBSTITUTION DU CHATELAR

Les impacts négatifs sur l'environnement, et par exemple sur les zones humides, doivent, lorsqu'ils ne peuvent être évités, et après qu'ils ont été le cas échéant réduits, donner lieu à des mesures compensatoires.

Il importe également que les différentes solutions de substitution par stockage ou transferts fassent l'objet d'une comparaison sur différents critères de notation, dont celle relative aux impacts sur les zones humides lorsqu'il y a lieu.

En ce qui concerne le projet de réserve de substitution du Châtelar, les mesures compensatoires concernent la restauration, la conservation, et parfois la création, de zones humides. Dans le cadre de la présente étude, il a été élaboré pour ce projet un plan de gestion par zone humide compensatoire.

Ce plan de gestion regroupe un certain nombre de fiches d'actions qui caractérisent les mesures qui seront mises en place à des fins de protection et de développement environnemental. Ce plan de gestion va concerner plusieurs zones humides, dont certaines sont à conserver, d'autres à créer.

Ces fiches, qui sont détaillées dans le dossier intitulé « *Rapport de présentation des sites compensatoires – ASA Gap – mars 2025* », portent notamment sur les missions suivantes :

- La compensation des pertes d'habitats et d'espèces au Châtelar ;
- La mise en œuvre de travaux de restauration de zones humides ;
- La restauration éventuelle d'éléments de biodiversité jouxtant les zones humides, mais placés en zones sèches lorsqu'ils présentent des caractères particuliers et intéressants ;
- Les moyens qui permettent de justifier de la pérennité des mesures proposées à travers les justificatifs de maîtrise foncière ;
- Les moyens qui permettent de justifier de la pérennité des mesures proposées à travers le suivi par un comité de pilotage.

Ces natures de travaux et de dépenses prévisibles concernent chacun des sites projetés pour la compensation du projet de réserve de substitution du Châtelar, sites portant respectivement les dénominations suivantes :

- Restauration et suivi de la zone humide dégradée des Allates ;
- Restauration et suivi de la zone humide dégradée de Bayard ;
- Création et suivi en rives ou berges de la retenue du Châtelar ;
- Restauration et suivi de la zone humide dégradée des Joppes ;
- Restauration, suivi et conservation de deux petites zones humides présentes sur le site de la réserve de Corréo ;
- Restauration et suivi de la zone humide dégradée de Sagne Rienda ;
- Restauration et suivi de la zone humide dégradée des Villarons ;
- Quelques travaux en zones sèches, dont : reboisements (sylvopastoralisme sur les terrains attenants au nord de la réserve de Corréo), mise en œuvre de haies sur la parcelle attenante et à l'est de la réserve de Corréo, création d'ilots de végétation sur les terrains laissés libres en fin de travaux au nord de la retenue du Châtelar.

4.3 METHODOLOGIE POUR LA DETERMINATION DES COUTS A APPLIQUER SUR LES AUTRES PROJETS ETUDIES

4.3.1 Pour les digues, en présence de zones humides

Nous disposons comme référence des coûts pour l'ensemble des actions visant à compenser la surface en zone humide du projet du Châtelar qui figurent dans le plan de gestion et ses fiches actions.

Les fiches actions de gestion donnent des estimations économiques des coûts d'aménagements, puis de suivis.

Ces travaux visent à compenser la demande d'autorisation de destruction de la zone humide du Châtelar dont la contenance s'élève à **2,14 ha**.

Il est rappelé ci-dessous les zones humides et superficies compensatoires nécessaires dans le cadre du projet du Châtelar, qui totalisent 83 905 m² :

Calcul de la supericie des zones humides compensatoires	Superficies en ha (source : étude ASELLIA Inventaires des sites 2022)
Zone humide des Allates	18 034
Zone humide Les Joppes	14 863
Zone humide Grande Sagne	3 344
Zone humide Sagne Rienda	25 580
Zone humide des Villarons	22 084
Surface totale Z.H.	**83 905**

A l'appui du plan de gestion et des fiches actions, nous avons la connaissance du coût total des mesures de compensations qui s'élèvent à 842 849 €, soit aussi un coût de 10,05 €/m² de Z.H., ce qui est présenté dans le tableau ci-dessous :

Rappel du coût total du suivi compensatoire dans le cadre du projet du Châtelar sur 25 ans en FONCTIONNEMENT	**341 000 €**
Rappel du coût total des mesures en INVESTISSEMENT	**501 849 €**
Rappel du coût total des mesures en FONCTIONNEMENT + INVESTISSEMENT	**842 849 €**
Coût moyen total pour 1 m² de zone humide calculé sur la base de 2,14 hectares (surface ZH Châtelar)	**39,39 €**

C'est ainsi que pour chacune des zones humides impactées par les 6 projets de réserves de substitution, nous pouvons présenter les coûts sur la durée de la compensation, tels que le détaille le tableau récapitulatif présenté ci-dessous :

N° du projet	Superficies des zones humides existantes et soumises à destruction si projet de stockage	Surface ZH détruite par le projet (plan d'eau + digue + surfaces techniques)	Coût moyen total pour 1 m² de zone humide calculé sur la base de 2,14 hectares	Coût annuel sur une période de 25 ans
1	Col Bayard	36 000	39,39 €	**1 417 877 €**
2	Sagne de Canne	60 000	39,39 €	**2 363 128 €**
3	Saint Laurent	49 000	39,39 €	**1 929 888 €**
11	Le Châtelar	21 400	39,39 €	**842 849 €**
12	La Commanderie + Grande Sagne + Sagne Rienda	45 000	39,39 €	**1 772 346 €**
13	Réserve de Basse Corréo - Les Joppes	22 000	39,39 €	**866 480 €**

Tableau 69 : Coûts annuels des mesures compensatoires ramenés sur une période de 25 ans pour chacun des six projets concernés

4.3.2 Dépenses environnementales par projet autres que zones humides (INV et FON)

Il s'agit, pour un projet donné, d'additionner lorsqu'il y a lieu le coût des dépenses compensatoires non liées à des zones humides.

Le taux habituellement pris en compte pour ce type de projet est de **2,90 %** du montant global du projet (non compris les coûts liés aux zones humides).

4.4 Coûts des mesures compensatoires environnementales par projet et effet sur le coût total de chaque projet

N° du projet	NOM du projet	TOTAL GENERAL par projet en € HT	Montant des dépenses compensatoires environnementales autres que zones humides (2,90 %)	Montant des dépenses compensatoires des zones humides	Montant total des dépenses compensatoires environnementales	Montant total des projets, y compris avec prise en compte des mesures compensatoires environnementales (y compris zones humides)
1	Réserve du Col Bayard	6 836 023 €	198 245 €	1 417 877 €	1 616 121 €	**8 452 144 €**
2	Réserve de Sagne de Canne	14 770 794 €	428 353 €	2 363 128 €	2 791 481 €	**17 562 275 €**
3	Réserve de Saint Laurent	20 760 561 €	602 056 €	1 929 888 €	2 531 944 €	**23 292 505 €**
4	Réserve de Puymonbeau	13 271 390 €	384 870 €		384 870 €	**13 656 260 €**
5	Réserve de Champ Ocelle	44 145 252 €	1 280 212 €		1 280 212 €	**45 425 464 €**
6	Réserve de la Moutouse	39 643 594 €	1 149 664 €		1 149 664 €	**40 793 258 €**
7	Réserve du Pied de Rambaud	33 099 011 €	959 871 €		959 871 €	**34 058 882 €**
8	Réserve de Bellevue					
9	Réserve de Malcorps					
10	Réserve de La Garde	12 697 416 €	368 225 €		368 225 €	**13 065 641 €**
11	Réserve du Châtelar	21 204 027 €	614 917 €	842 849 €	1 457 766 €	**22 661 793 €**
12	Réserve de la Commanderie	22 618 765 €	655 944 €	1 772 346 €	2 428 290 €	**25 047 055 €**
13	Réserve de Basse Corréo	15 199 101 €	440 774 €	866 480 €	1 307 254 €	**16 506 355 €**
14	Réserve des Marinons					
15	Conversion des irrigations gravitaires Plaine de Tallard	4 255 166 €	123 400 €			**4 378 566 €**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	43 410 038 €	1 258 891 €			**44 668 929 €**
17	Liaison Buëch - Châtelar	32 754 232 €	949 873 €			**33 704 105 €**
18	Liaison Buëch - D'	36 589 700 €	1 061 101 €			**37 650 801 €**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	67 734 725 €	1 964 307 €			**69 699 032 €**
20	Cuvelage canal branche de Charance					
21	Régulation canal branche de Charance					
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne...)					

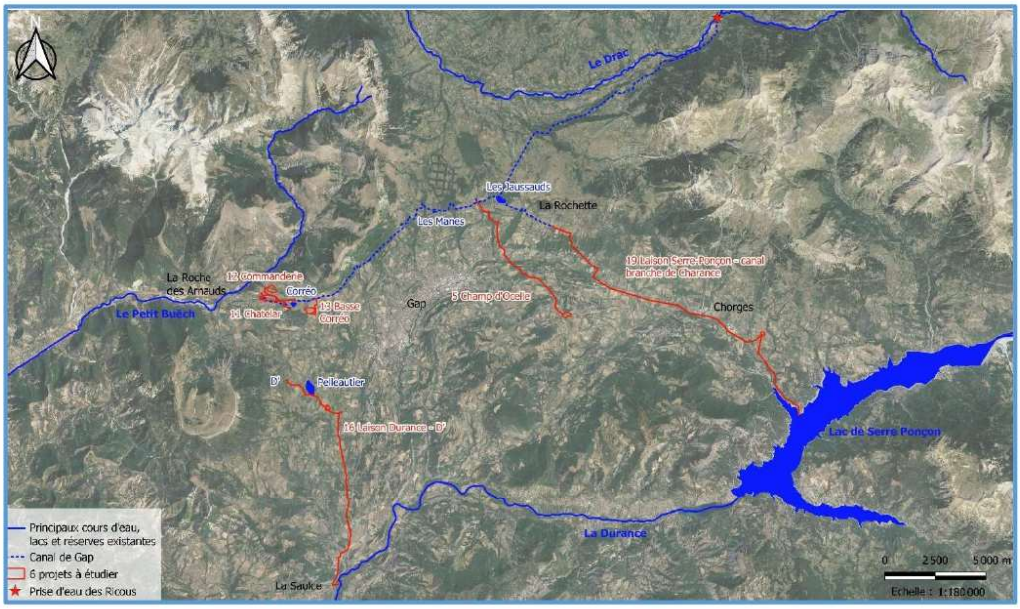
Tableau 70 : Coûts des mesures compensatoires environnementales par projet et effet sur le coût total de chaque projet

CHAPITRE VII : ETUDES ENVIRONNEMENTALES

1 PREDIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL SUR 6 SCENARIOS DE PROJETS (MONTECO ; 2023)

Prédiagnostic environnemental

sur 6 scénarios de projets



Monteco
Ingénierie & conseil
Génie Ecologique

Novembre 2023

Etude & rédaction

Florence Kakwata-Misongo – ingénieure écologue pour MONTECO

Novembre 2023

Relecture

Caroline Guignier – ingénieure écologue & cheffe de projet pour MONTECO

SOMMAIRE

1. Contexte et objectif de l'étude 5

2. Méthodologie 8

2.1 Définition des emprises projets 8

2.2 Données utilisées et indicateurs retenus 8

2.2.1 Enjeux écologiques 8

2.2.2 Autres enjeux 12

2.3 Estimation des impacts des projets 14

2.3.1 Méthode 1 15

2.3.2 Méthode 2 16

2.3.3 Méthode 3 20

2.4 Comparaison des projets 20

2.5 Difficultés et limites de l'étude 20

3. Pré-diagnostic comparatif des 6 sites de projet 22

3.1 Résultats comparatifs - Méthode 1 29

3.2 Résultats comparatifs - Méthode 2 31

3.3 Résultats comparatifs - Méthode 3 34

3.4 Synthèse des éléments de comparaison et de notation pour les 6 projets étudiés 37

4. Eléments de synthèse et de conclusions 38

5. Bibliographie 40

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Carte 1 : Localisation des 6 scénarios de projets objets du présent prédiagnostic environnemental sur fond de carte ortho-photo....7

Carte 2 : Observations floristiques sur les emprises projets et dans un rayon de 150 m autour de ces derniers....13

Carte 3 : Evolution du périmètre de Basse Corréo....21

Carte 4 : Zonages patrimoniaux – projets 11, 12, 13....23

Carte 5 : Zonages patrimoniaux – projet 16....24

Carte 6 : Zonages patrimoniaux – projets 5, 19....25

Carte 7 : SRCE – projets 11, 12, 13....26

Carte 8 : SRCE – projet 16....27

Carte 9 : SRCE – projets 5, 19....28

Tableau 1 : Hiérarchisation et notation des enjeux écologiques....9

Tableau 2 : Données faune/flore disponibles pour les 6 scénarios de projet....11

Tableau 3 : Impacts potentiels des projets de substitution de la ressource en eau sur l'environnement....15

Tableau 4 : Note de prise en compte des espèces patrimoniale selon la méthode A....17

Tableau 5 : Nombre d'espèces végétales protégées ou menacées pour chaque projet selon les données de l'INPN....18

Tableau 6 : Espèces floristiques protégées ou menacées présentes sur les emprises projet ou dans un rayon de 150m autour et note de prise en compte des espèces patrimoniale selon la méthode B....19

Tableaux 7, 8 et 9 : Impacts des projets n° 5, 11 et 12 sur l'environnement selon la méthode 1....29

Tableaux 10, 11 et 12 : Impacts des projets n° 13, 16 et 19 sur l'environnement selon la méthode 1....30

Tableau 13 : Classement des projets du moins impactant au plus impactant selon la méthode 1....31

Tableaux 14, 15 et 16 : Impacts des projets n° 5, 11 et 12 sur l'environnement selon la méthode 2....32

Tableaux 17, 18 et 19 : Impacts des projets n° 13, 16 et 19 sur l'environnement selon la méthode 2....33

Tableau 20 : Classement des projets du moins impactant au plus impactant selon la méthode 2....34

Tableaux 21, 22 et 23 : Impacts des projets n° 5, 11 et 12 sur l'environnement selon la méthode 3....35

Tableaux 24, 25 et 26 : Impacts des projets n° 13, 16 et 19 sur l'environnement selon la méthode 3....36

Tableau 27 : Classement des projets du moins impactant au plus impactant selon la méthode 3....37

Tableau 28 : Synthèse des notes d'impact et classement des projets du moins impactant au plus impactant selon les 3 méthodes utilisées....37

Tableau 29 : Synthèse du classement des projets du moins impactant au plus impactant selon les 3 méthodes utilisées....37

LISTE DES ACRONYMES FIGURANT DANS CE RAPPORT

APPHN : Arrêté Préfectoral de Protection d'Habitat Naturel (zonage de protection réglementaire).

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (zonage de protection réglementaire).

ASA : Association Syndicale Autorisée.

CEN : Conservatoire des Espaces Naturels.

CNPN : Conseil National de Protection de la Nature. L'une des missions du CNPN est de donner son avis sur les dossiers de demande de dérogation à la protection des espèces (autorisations de destructions d'espèces protégées ou de leurs habitats de reproduction ou de repos dans le cadre de projets d'aménagement par exemple). Ces dossiers sont donc dits « dossiers CNPN ».

ENS : Espace Naturel Sensible (zonage de protection foncière).

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel. L'INPN est le portail de la biodiversité française. Il diffuse la connaissance sur les espèces animales, végétales et les milieux naturels, ainsi que sur les espaces protégés. L'ensemble de ces données de référence, validées par des réseaux d'experts, sont mises à la disposition de tous, professionnels et citoyens. Ce portail s'inscrit dans le cadre du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP).

PACA : Provence Alpes Côte d'Azur (région administrative).

SIG : Système d'Information Géographique. Système informatique permettant de créer, gérer, analyser et cartographier des données. Un logiciel de SIG permet notamment de visualiser la localisation de données (avec coordonnées GPS) sur une carte, de consulter toutes les informations associées à ces données, ou encore de calculer des mesures (longueur, surface…).

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique. Document de référence de la Trame Verte et Bleue (TVB) à l'échelle régionale.

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (zonage d'inventaire, porter à connaissance).

ZPS : Zone de Protection Spéciale. Site Natura 2000 au titre de la Directive « Oiseaux » (Directive 2009/147/CE du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages).

ZSC : Zone Spéciale de Conservation. Site Natura 2000 au titre de la Directive « Habitats » (Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages).

1. Contexte et objectif de l'étude

Le canal de Gap, géré par l'Association Syndicale Autorisée (ASA) du Canal de Gap, capte l'eau de la rivière Drac au niveau de la confluence entre le Drac noir et le Drac blanc, dans le Haut-Champsaur (hameau des Ricous, commune de Saint-Jean-Saint-Nicolas), et l'amène dans le bassin Gapençais , où elle est stockée dans des réservoirs et distribuée auprès des 6 000 adhérents de l'ASA, sur un périmètre de près de 4 650 hectares, via tout un ensemble de réseaux de canalisations enterrées ainsi que de canaux gravitaires à ciel ouvert, ceci principalement à des fins d'irrigation des cultures et de production d'eau brute à finalité de consommation humaine, accessoirement à des fins de production d'hydroélectricité.

Dans le cadre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques, le débit réservé du Drac a été augmenté, ce qui se traduit par une diminution des débits prélevables par l'ASA du Canal de Gap en période d'étiage (été). Les tensions sur la ressource en eau restant autorisée à être dérivée sont ainsi devenues plus précoces au cours des dernières années. Les cultures irriguées subissant une moindre disponibilité de la ressource en eau, voire étant interrompues en cours de saison alors que les cultures sont pourtant bien en place.

Le projet de réserve de substitution du Châtelar porté par l'ASA du Canal de Gap est un projet à finalité environnementale ayant pour objectif de répondre aux formulations du SAGE Drac qui vise une augmentation du débit réservé par suite des études volumes prélevables conduites sur ce cours d'eau. Ce projet est également inscrit au titre du Plan de Gestion de la Ressource en Eau et du Contrat de Rivière du Drac. Il n'est pas destiné à sécuriser l'approvisionnement en eau du périmètre globalement déficitaire de l'ASA, et n'a pas vocation à développer de nouveaux périmètres irrigués ou à accroître le potentiel d'irrigation pour l'agriculture. En effet, l'équilibre de volumes entre le stockage de substitution permis par le projet de réserve et l'accroissement du débit réservé sur le Drac conduit à un solde de ressources en eau neutre.

En 2002, le bureau d'étude géotechnique SIMECSOL a retenu 14 sites potentiels susceptibles de recevoir des réserves d'eau, c'est-à-dire stables, étanches et avec dépression naturelle. L'ensemble de ces sites font depuis l'objet d'études techniques visant à déterminer lequel est le plus favorable (distance à l'usage, études de sols approfondies, coûts, etc.). Le principe d'une réserve de substitution est de stocker la ressource prélevée dans le milieu naturel lorsqu'elle se trouve en abondance en périodes de hautes eaux, ceci afin de permettre sa mobilisation en périodes d'étiages, et donc de ne pas opérer de prélèvements dans le cours d'eau au cours de telles périodes de déficits.

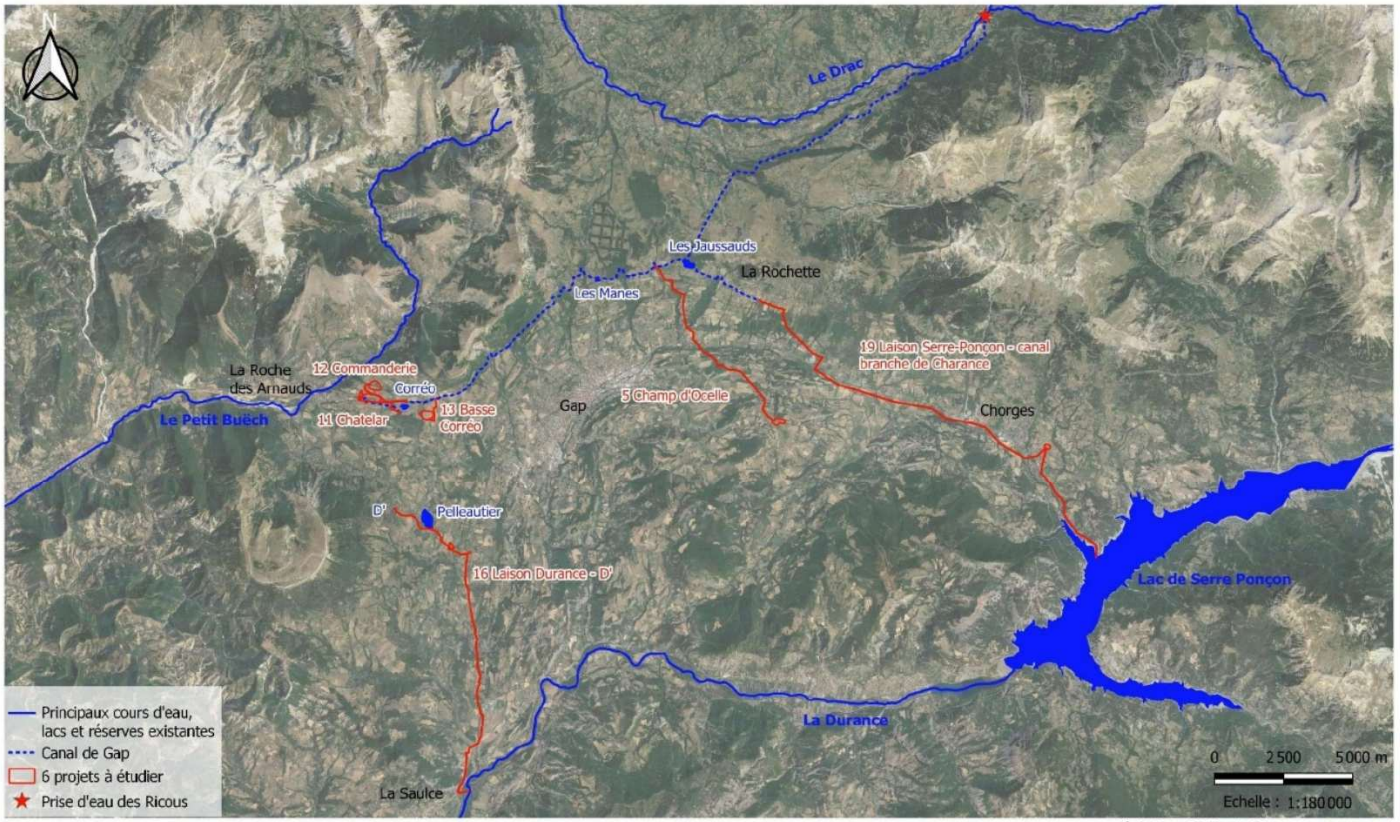
En 2021, le bureau d'étude MOSAIQUE Environnement a réalisé un diagnostic écologique comparatif sur les 14 sites potentiels qui avaient été étudiés par SIMECSOL en 2002. Les 6 sites présentant les plus forts enjeux du point de vue de la biodiversité (présence de zones humides et d'espèces protégées ou menacées) ont fait l'objet d'études écologiques complémentaires par le bureau d'étude ASELLIA Ecologie en 2022.

En 2023, une étude technico-économique de comparaison de projets est établie par l'ASA du Canal de Gap et permet de comparer 22 solutions techniques de substitution : les 14 projets de stockage par réserves (étudiés par SIMECSOL en 2002) et 8 autres solutions aussi diverses que : cuvelage ou régulation dynamique destinés à améliorer l'efficacité des transferts d'eau (diminution des pertes),

transfert de ressource en eau depuis d'autres bassins versant (Durance, Buëch), conversion de modes d'irrigation destinés à économiser l'eau…

La présente étude a pour objet la comparaison, sur la base des impacts potentiels de chaque projet sur l'environnement, de 6 scénarios de projets (voir localisation sur la carte générale proposée en page suivante) parmi les plus performants du point de vue technico-économique (selon « *Etude technico-économique de comparaison de scenarios de substitution de la ressource en eau à des fins d'accroissement du débit réservé sur le Drac aux Ricous* », ASA du Canal de Gap, version provisoire, aout 2023), à savoir : projet n°5 de « Champ d'Ocelle », projet n°11 du « Châtelar », projet n°12 de la « Commanderie », projet n°13 de « Basse Corréo », projet n°16 de « Liaison Durance-D' »,et projet n° 19 de « Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance ».

La présente étude permettra d'agrémenter le chapitre « Solutions alternatives » du dossier de demande de dérogation à la protection des espèces (dossier CNPN) et sera annexée au dossier d'enquête publique.



Carte 1 : Localisation des 6 scénarios de projets objets du présent prédiagnostic environnemental sur fond de carte ortho-photo

Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : ASA Canal de Gap
Fonds carte : google

2. Méthodologie

2.1 Définition des emprises projets

Contrairement aux études écologiques déjà existantes et mentionnées précédemment, menées uniquement sur des sites de réservoirs potentiels, la présente étude prend également en compte l'effet de la réalisation des canalisations nécessaires pour assurer la liaison hydraulique entre les projets de réservoirs et les réseaux existants et/ou à créer.

Le projet n°11 du Châtelar fait l'objet d'une étude d'impact et d'un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces (dossier « CNPN »).

Pour ce projet, l'ASA du Canal de Gap dispose d'une emprise précise de l'ensemble des travaux au format SIG, incluant le réservoir et les canalisations de liaisons hydrauliques, mais également le périmètre concerné par la conversion des systèmes d'irrigation en aval du projet de réserve. Dans un souci de cohérence avec les autres projets étudiés, l'emprise retenue pour la présente étude correspond au réservoir et canalisations de liaisons (sans le périmètre de conversion des systèmes d'irrigation).

Pour les autres projets, l'ASA du Canal de Gap ne disposant pas de plans précis, les emprises projets sont disponibles sur la base de représentations schématiques réalisés sur Géoportail et données sous forme de capture d'écran dans le document pdf « *Etude technico-économique de comparaison de scenarios de substitution de la ressource en eau à des fins d'accroissement du débit réservé sur le Drac aux Ricous* » (ASA du Canal de Gap, document provisoire, août 2023) au chapitre IV « Présentation des différents sites et projets ». Ces emprises ont été traduites en format SIG par Monteco et validées par l'ASA du Canal de Gap. Néanmoins, il est précisé ici que **ces emprises restent approximatives et correspondent à des schémas de principe, et non à des plans de projet (PRO).**

2.2 Données utilisées et indicateurs retenus

La présente étude est basée sur des données bibliographiques uniquement.

Aucune visite de terrain spécifique n'a été réalisée, conformément aux dispositions figurant dans le cahier des charges du marché attribué par l'ASA du Canal de Gap à Monteco.

Le critère de « comparabilité » a été essentiel à la définition des données retenues pour conduire cette étude comparative entre plusieurs scénarios de projets.

ENJEUX ECOLOGIQUES

Zonages patrimoniaux

L'ensemble des zonages écologiques connus, d'inventaires, de connaissances ou réglementaires, intègre cette analyse comparative. Cependant, il semblait important de donner une hiérarchisation quant à l'importance de la sensibilité écologique que pouvait indiquer le zonage en fonction de sa

nature. Le tableau suivant présente cette démarche. Une note, entre 1 et 3, a été définie pour chaque type de zonage : 1 étant la note minimale en termes d'enjeux écologiques, 3 étant la note maximale. Cette note intervient uniquement dans le cas de présence de ces zonages au niveau de la zone d'emprise du projet.

Type de zonage	Note retenue	Commentaire
ZNIEFF de type I	1	Zonage d'inventaire. Enjeux écologiques significatifs.
Inventaire départemental des zones humides	3	Zonage d'inventaire. Enjeux écologiques et réglementaires très significatifs.
Inventaire des frayères	1	Zonage d'inventaire. Enjeux écologiques significatifs.
Sites Natura 2000	3	Enjeux écologiques et réglementaires très significatifs.
Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)	3	Enjeux écologiques et réglementaires très significatifs. Enjeux localisés.
Zonage de protection foncière : Espace Naturel Sensible (ENS)	3	Enjeux écologiques et réglementaires très significatifs. Enjeux localisés.
Zonage de protection foncière : terrains du Conservatoire des Espaces Naturels (CEN)	3	Enjeux écologiques et réglementaires très significatifs. Enjeux localisés.
Zonage réglementaire : Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique)	2	Enjeux écologiques et réglementaires significatifs.
Zonage réglementaire : Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	Enjeux écologiques et réglementaires significatifs pondéré par la nature du projet et l'évaluation de ces effets potentiels (les canalisations enterrées impactent peu les corridors écologiques en phase exploitation).

Tableau 1 : Hiérarchisation et notation des enjeux écologiques

A noter : Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été jugé pertinent de prendre en compte les zonages ZNIEFF de type II car ils sont trop étendus. La trame bleue du SRCE correspond à l'inventaire départemental des zones humides et n'est donc pas pris en compte une seconde fois. Les sites de projets potentiels ne sont pas concernés par des parcs naturels, réserves, ou arrêtés préfectoraux de protection de biotopes.

Des zones humides de petite surface ne figurant pas à l'inventaire départemental des zones humides ont été détectées par Mosaïque lors de son pré-diagnostic écologique de 2021. Ces données ont été prises en compte.

Prise en compte des espèces patrimoniales

Les bases de données géolocalisées précisément de l'INPN (Silene et OpenObs) ont été consultées, ainsi que les études écologiques connues réalisées sur les sites des projets. **Concernant les données de connaissances pour les espèces, la question de l'hétérogénéité des données a été considérée**.

En effet, pour les données concernant les espèces patrimoniales par exemple, mais aussi les habitats naturels et habitats d'espèces :

- 4 sites considérés dans la présente étude ont bénéficié d'inventaires lors d'études écologiques précédentes (*Pré-diagnostic écologique de 14 sites potentiels*, Mosaïque environnement, 2021-2022, et *Diagnostic écologique, Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation*, Asellia, mai 2023), à savoir n°5 (Champ d'Ocelle), n°11 (Châtelar), n°12 (Commanderie) et n°13 (Basse Corréo)
- Le site n°11 du Châtelar bénéficie d'une très bonne connaissance des enjeux écologiques : outre le prédiagnostic de Mosaïque Environnement et la comparaison de sites d'Asellia, il a fait l'objet d'une étude d'impact et de dossiers de demande de dérogation à la protection des espèces
- 2 sites considérés par la présente étude n'ont bénéficié d'aucun inventaire spécifique : le site n°16 (Liaison Durance-D') et le n°19 (Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance)

Sites objets de la présente étude	Etude Mosaïque	Etude Asellia	Données géolocalisées dans un rayon de 150 m autour des emprises projets (Silene et OpenObs)	Evaluation du niveau de connaissance pour les espèces
5 - Champs d'Ocelle	x		40 données (plantes)	Bon sur l'emprise du réservoir mais peu de données sur l'emprise de la canalisation de liaison
11 - Châtelar	x	x	334 données (2 oiseaux, 326 plantes, 6 insectes)	Très bon sur l'emprise du réservoir mais peu de données sur l'emprise de la canalisation de liaison
12 -Commanderie	x	x	810 données (805 plantes et 5 insectes)	Très bon sur l'emprise du réservoir mais peu de données sur l'emprise de la canalisation de liaison
13 – Basse Corréo	x	x	32 données (plantes)	Très bon sur l'emprise du réservoir mais peu de données sur l'emprise de la canalisation de liaison

Sites objets de la présente étude	Etude Mosaïque	Etude Asellia	Données géolocalisées dans un rayon de 150 m autour des emprises projets (Silene et OpenObs)	Evaluation du niveau de connaissance pour les espèces
16 – Liaison Durance – D'			932 données (39 oiseaux, 893 plantes)	Assez bon mais hétérogène
19 – Liaison Serre-Ponçon – canal de branche Charance			924 données (8 hérissons, 14 oiseaux, 902 plantes)	Assez bon mais hétérogène

Tableau 2 : Données faune/flore disponibles pour les 6 scénarios de projet

Les données disponibles sur les bases de données de l'INPN ne sont ni exhaustives, ni homogènes d'un site à un autre. A titre d'exemple, la carte page suivante montre la localisation des données flore disponibles, la flore étant le groupe compilant le plus de données sur les 6 sites, et permet de visualiser les secteurs dépourvus de données (données géolocalisées précisément issues des bases de données OpenObs et Silene, concernant l'ensemble des espèces floristiques et pas seulement les espèces patrimoniales). L'absence de donnée ne peut être considérée comme l'absence d'espèces patrimoniales, même en termes de potentialité. Malgré l'hétérogénéité des données, une certaine connaissance de la flore est existante et il ne paraît pas pertinent d'exclure cette information. En revanche, les données faune géolocalisées précisément sont trop peu nombreuses et encore plus inégalement réparties et ne peuvent donc pas constituer un indicateur pertinent.

Etant donné qu'une connaissance des enjeux écologiques (flore, faune et habitats) est existante pour 4 sites sur 6, il ne paraît pas pertinent d'exclure cette information. La note attribuée à 4 sites sur 6 dans le pré-diagnostic écologique de Mosaïque a donc été retenue. Cette note présente l'inconvénient de ne concerner que les emprises des réservoirs et de ne pas prendre en compte les canalisations de liaison entre les réservoirs et les réseaux existants. Pour les 2 projets qui n'ont pas été étudiés par Mosaïque, à savoir les numéros 16 et 19, une note a été attribuée par défaut, correspondant à la moyenne des 4 sites étudiés.

A noter que les données de l'INPN n'incluent pas les résultats d'inventaires des études de Mosaïque environnement et Asellia (prédiagnostics, études de comparaison des projets, étude d'impact et dossier CNPN).

Afin de limiter toute influence d'analyse comparative liée à l'hétérogénéité des données, seules les données de l'INPN et le prédiagnostic de Mosaïque environnement ont été utilisés comme indicateurs. L'étude comparative Asellia, ainsi que les données des études d'impact et dossiers CNPN relatives au projet du Châtelar n'ont pas été utilisées dans nos méthodologies de calculs pour la comparaison des 6 scénarios de projet.

AUTRES ENJEUX

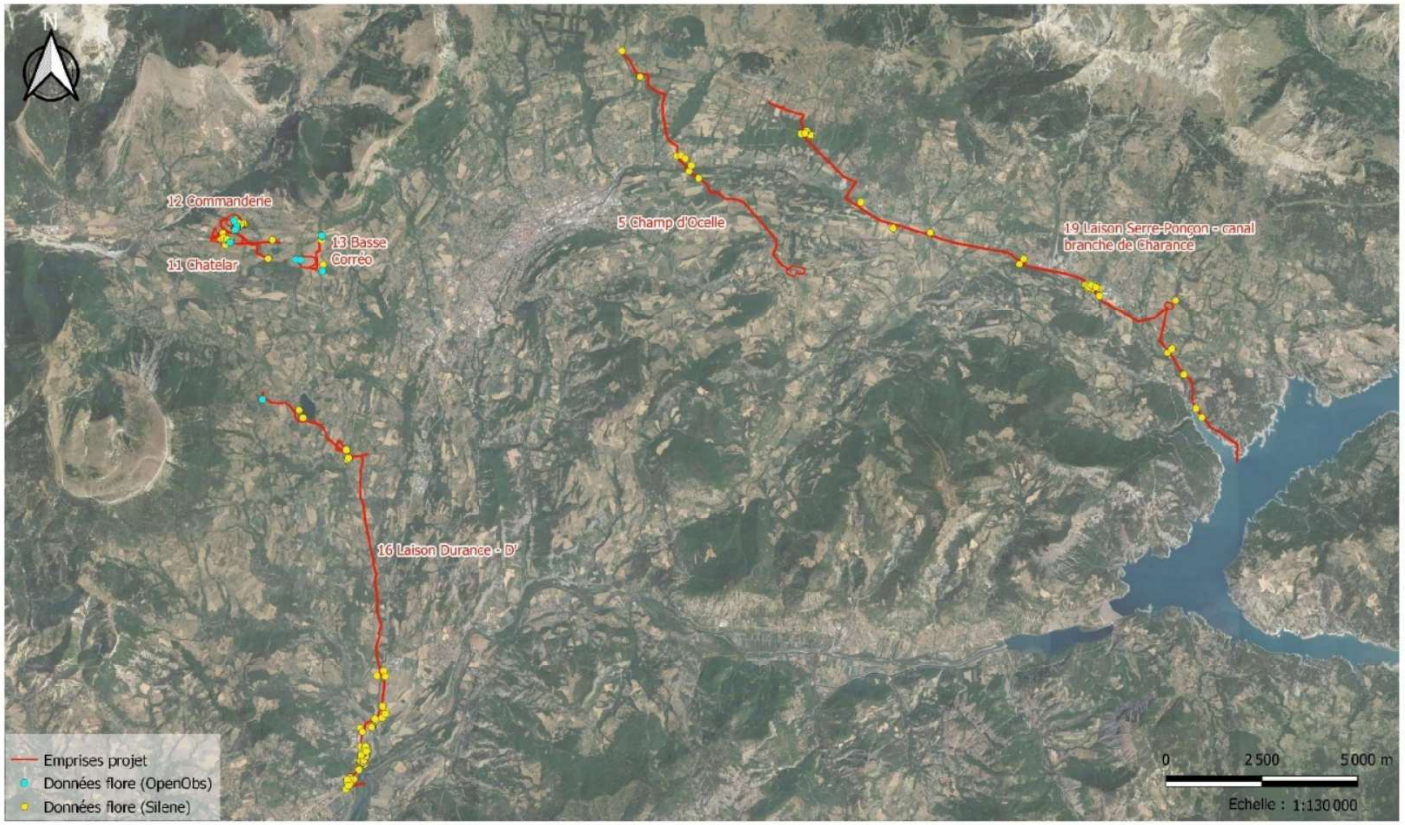
D'autres enjeux environnementaux ont été étudiés :

- Les enjeux forestiers : l'inventaire forestier du département, daté de 2015, n'est vraisemblablement pas à jour et/ou insuffisamment précis par rapport à l'échelle de travail considérée. En effet, certaines surfaces cartographiées comme forestières ne le sont pas, et inversement. Cette couche n'est pas utilisable pour calculer précisément les surfaces à défricher pour chaque projet. Pour ce calcul, il faudrait disposer de cartographies d'habitats naturels sur chaque emprise projet (réservoirs et canalisations).

- Les enjeux du patrimoine culturel et du paysage : un site inscrit au niveau du lac de Serre-Ponçon, périmètres de Monuments Historiques à Chorges. Ensemble des projets non concernés par les sites classés, grands sites, sites Unesco, sites patrimoniaux remarquables.

- Les enjeux géologiques : géoparc, inventaire national du patrimoine géologique, communes concernées par des sites géologiques confidentiels : projets non concernés.

- Les risques naturels : l'ensemble des projets est concerné par les aléas inondation et ravinement, ces risques ne seront donc pas retenus comme indicateurs pour comparer les projets. Certains projets sont concernés par un aléa sismicité important (zone 4), un aléa chutes de blocs, glissements, ou torrentiel, ou un aléa moyen ou fort des argiles. Les projets ne sont pas concernés par les aléas avalanches.



Carte 2 : Observations floristiques sur les emprises projets et dans un rayon de 150 m autour de ces derniers

Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : INPN (Silene, OpenObs)
Fonds carte : google

2.3 Estimation des impacts des projets

D'une manière générale, un projet quel qu'il soit peut engendrer des impacts directs ou indirects, permanents ou temporaires, en phase exploitation ou en phase travaux.

Le tableau suivant liste les impacts potentiels des projets de réservoirs et de liaisons hydrauliques :

Nature de l'effet	Effet	Caractéristiques de l'effet	Mesures permettant d'éviter ou réduire significativement les impacts négatifs des projets
Impacts indirects en phase travaux	Risque de propagation d'espèces exotiques envahissantes	Equivalents pour chaque projet quel que soit le site	Prévention, nettoyage des engins
	Risques de pollutions		Plan anti-pollution
	Emissions de bruit, de poussières	Equivalents pour chaque projet quel que soit le site	
	Risques de dérangement pour la faune	Effet dépendant des sensibilités de chaque espèce mais globalement plus notable en période de reproduction et d'élevage des jeunes.	Date de travaux callée en fonction du calendrier biologique
Impacts directs en phase travaux pour la réalisation des réservoirs	Destruction permanente et temporaire d'habitats naturels et d'habitats d'espèces. Risque de destruction d'individus d'espèces patrimoniales et risques d'atteinte à des populations d'espèces patrimoniales. Amplification des risques naturels. Altération du patrimoine géologique, paysager ou culturel.	L'emprise au sol considérée est connue pour le réservoir. Les accès ne sont pas pris en compte.	Non évaluables
Impacts directs en phase travaux pour la réalisation des canalisations	Destruction permanente et temporaire d'habitats naturels et d'habitats d'espèces. Risque de coupure de continuité écologique (obstacle aux déplacements de faune). Risque de modification de l'alimentation en eau de zones humides.	La largeur d'emprise considérée est de 16 m. Les canalisations envisagées seront toutes enterrées.	Évitement par adaptation du tracé, canalisation enterrée pour limiter les effets de fractionnement des fonctionnalités écologiques et de rupture paysagère, …

Nature de l'effet	Effet	Caractéristiques de l'effet	Mesures permettant d'éviter ou réduire significativement les impacts négatifs des projets
	Altération du patrimoine géologique, paysager ou culturel.		

Tableau 3 : Impacts potentiels des projets de substitution de la ressource en eau sur l'environnement

On considère que les canalisations envisagées seront toutes enterrées. Si cela réduit les impacts sur les corridors écologiques traversés, et que cela permet d'éventuellement restaurer les milieux tels qu'à l'existant, cela ne réduit pas les effets sur les ZH traversées, qui resteront très significatifs. En effet, les tranchées nécessaires à la mise en place des canalisations enterrées sont susceptibles de modifier la nature des sols et de modifier et dévier les écoulements d'eau (effet drainant), ce qui engendre une destruction potentiellement permanente de zone humide, notamment par assèchement, non seulement sur l'emprise des travaux mais aussi potentiellement en aval (drainage, déviation des écoulements…) et même en amont (drainage, accélération des écoulements).

Les risques de pollution, espèces invasives, bruit, poussières, dérangement de la faune, mortalité de la faune et de la flore, ne sont pas quantifiables objectivement. En toute logique, ils sont proportionnels aux surfaces impactées, et plus importants au niveau des zonages écologiques patrimoniaux puisque ceux-ci soulignent la présence d'habitats naturels et/ou espèces protégés, rares et/ou menacés. Les surfaces impactées de zonages écologiques patrimoniaux seront donc le principal indicateur retenu pour quantifier les impacts de façon homogène entre les sites de projet.

Toutes les surfaces impactées ont été calculées avec le logiciel SIG QGis en utilisant les outils « intersection » de couches et calculs automatiques de surfaces, sur la base des emprises projet validées par l'ASA du Canal de Gap. Ces surfaces impactées prennent en compte les emprises des réservoirs **mais aussi les emprises des canalisations de liaison entre les projets de réservoirs et les réseaux existants et/ou à créer**. Les éventuelles mesures d'évitement ou réduction potentielles (telles que légères adaptations des tracés par exemple) n'ont pas été prises en compte pour ce calcul, il s'agit ici d'impacts potentiels bruts.

La méthodologie tente de traduire une évaluation des effets de chaque projet sur les enjeux environnementaux. L'importance de ces effets est basée principalement sur les surfaces impactées. 3 méthodes d'évaluation des effets sont proposées, permettant d'aboutir à un classement des 6 projets étudiés du plus impactant au moins impactant pour l'environnement.

METHODE 1

Dans un premier temps, l'intensité des impacts de chaque projet a été estimée « à dire d'expert » (c'est-à-dire d'après les observations réalisées sur des projets similaires par une écologue de 10 ans d'expérience), pour chaque type de zonage (sans hiérarchisation), en prenant en compte le nombre de sites impactés, les surfaces totales impactées, la destruction totale de certains sites :

- Impact nul ou négligeable : 0 points
- Impact jugé faible : 1 point

- Impact jugé moyen : 2 points
- Impact jugé fort : 3 points
- Impact jugé très fort : 4 points

Si cette méthode peut paraître subjective, elle permet de prendre en compte l'impact de la destruction totale d'un site par rapport à l'impact d'atteintes à plusieurs sites pour une surface cumulée équivalente, les interrelations entre les sites, les fonctionnalités écologiques, et d'autres impacts difficilement quantifiables.

METHODE 2

Cette méthode intègre la hiérarchisation de la sensibilité écologique de chaque zonage (niveau d'enjeu, cf tableau dans la section « enjeux écologiques" au 2.2).

L'intensité de l'impact est évaluée en fonction de la surface impactée :

Pour les zones humides :

- 0 quand aucune zone humide n'est directement impactée
- 1 quand la surface impactée est inférieure à 1000 m² (0,1 ha)
- 2 quand la surface impactée est comprise entre 1000 m² et 1 ha
- 3 quand la surface impactée est supérieure à 1 ha.

Les surfaces seuil retenues correspondent aux seuils définis par la Loi sur l'eau (rubrique 3.3.1.0 : asséchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais – art. R214-1 du Code de l'environnement).

Pour les autres zonages :

- 0 quand aucun site n'est directement impacté
- 1 quand la surface impactée est inférieure à 5 ha
- 2 quand la surface impactée est comprise entre 5 et 10 ha
- 3 quand la surface impactée est supérieure à 10 ha.

La plus grande surface impactée par un même projet pour un type de zonage est d'environ 19 ha.

La note d'impact est calculée en multipliant l'intensité de l'impact par le niveau d'enjeu.

Pondération concernant les effets indirects

Afin de tenter de caractériser les effets indirects du projet, une majoration (+1 par zonage) est ajoutée à la note d'impact si la zone tampon des 150 m autour de la zone d'emprise est concernée par un zonage écologique patrimonial (hors zonage déjà identifié dans la zone d'emprise du projet).

Une majoration (+1) est également ajoutée en cas d'effet possible sur l'alimentation des zones humides (pompage ou traversée de zone humide susceptible de modifier les écoulements autour et/ou en aval de la tranchée de la canalisation).

Prise en compte des enjeux relatifs au patrimoine et aux risques naturels

Afin de prendre en compte les sites inscrits, monuments historiques et zones de risques naturels, une majoration (+1) est ajoutée lorsque le projet est concerné par ces zonages.

Prise en compte des espèces patrimoniales

Méthode A : Afin de prendre en compte les espèces patrimoniales, une majoration correspondant à la note attribuée dans le pré-diagnostic écologique de Mosaïque retranchée du nombre de points attribués aux zonages patrimoniaux est ajoutée (voir tableau suivant), ceci car les zonages patrimoniaux sont déjà pris en compte dans la présente étude.

Sites	Note Mosaïque	Dont points attribués à la présence d'espèces ou habitats naturels à enjeu et à l'état de conservation du site	Dont points attribués à la présence de zonages patrimoniaux	Note retenue pour la présente étude
5 Champs d'Ocelle	6	6	0	6
11 Châtelar	18	16	2	16
12 Commanderie	19	17	2	17
13 Basse Corréo	13	12	0	12

Tableau 4 : Note de prise en compte des espèces patrimoniale selon la méthode A

Pour les 2 projets qui n'ont pas été étudiés par Mosaïque, à savoir les numéros 16 Liaison Durance et 19 Liaison Serre-Ponçon, une note a été attribuée par défaut, correspondant à la moyenne des 4 sites étudiés, c'est-à-dire 13.

Méthode B : Une seconde méthode de prise en compte de la biodiversité est proposée en prenant comme indicateur non pas la note attribuée par Mosaïque mais une note basée sur les espèces floristiques protégées et/ou menacées (données INPN) présentes sur l'emprise des projets et dans un tampon de 150 m de rayon autour. Ce tampon de 150 m permet de prendre en compte les éventuelles adaptations de projet et les effets indirects. Une zone tampon plus large semble moins pertinente car au-delà de 150 m la zone tampon du site de Châtelar engloberait l'emprise du projet Commanderie, et réciproquement.

Les données de l'INPN n'incluent pas les données d'inventaires réalisés par Mosaïque environnement et Asellia dans le cadre des études de comparaison de projets, étude d'impact et dossiers CNPN.

Sites	Nombre d'espèces protégées ou menacées			Dates des dernières observations	Nombre total de données flore dans un rayon de 150 m	Surface des emprises projets (en ha)
	Sur l'emprise projet	Dans un rayon de 150 m	Dans un rayon de 300 m			
5 Champ d'Ocelle	0	0	3	1997 à 2001	40	20,4
11 Châtelar	3	5	8	2009 à 2022	326	21
12 Commanderie	4	5	8	2022	805	13,8
13 Basse Corréo	0	1	1	2003 à 2018	32	12,9
16 Liaison Durance – D'	0	2	5	2003 à 2017	893	25,2
19 Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance	0	1	1	2011	902	31,7

Tableau 5 : Nombre d'espèces végétales protégées ou menacées pour chaque projet selon les données de l'INPN

Il semblait important de donner une hiérarchisation quant à l'importance de l'enjeu relatif à chacune des espèces floristiques protégées ou menacées :

- Espèce protégée non menacée : 2 points
- Espèce protégée « quasi menacée » : 3 points
- Espèce protégée menacée : 4 points
- Espèce non protégée mais menacée : 3 points

La note attribuée à un site avec cet indicateur « espèces floristiques protégées » est égale à la somme des points des espèces présentes sur ce site (voir tableau suivant) :

Plantes protégées ou menacées (nom latin)	Protection	LR France	LR PACA	Enjeu	5 Champ d'Ocelle	11 Châtelar	12 Commanderie	13 Basse Corréo	16 Liaison Durance	19 Liaison Serre Ponçon
Anacamptis coriophora subsp coriophora	PN	NT		3			S 2022			
Anacamptis palustris		VU	VU	3		S 2022	S 2022			
Betula pubescens	PR	LC		2		S 2009				
Carex buxbaumii	PN	NT	EN	4			S 2022			
Danthonia alpina	PR	NT		3				S 2003		
Gagea villosa	PN	LC		2						S 2011
Gymnadenia odoratissima	PR	VU	VU	4			S 2022			
Mentha arvensis		LC	VU	3		S 2009				
Ophioglossum vulgatum	PR	LC		2					O 2017	
Papaver dubium	PR	LC		2		O 2016				
Schoenus ferrugineus	PN	LC		2		S 2022	S 2022			
Tulipa sylvestris subsp sylvestris	PN	LC		2					S 2011	
Nombre d'espèces protégées ou menacées					**0**	**5**	**5**	**1**	**2**	**1**
NOTE					**0**	**12**	**16**	**3**	**4**	**2**

Protection : PN : protection nationale ; PR : protection régionale PACA
LR : Liste Rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction
Le tableau indique également l'année de la dernière observation de l'espèce et la source de la donnée (S : Silene ; O : OpenObs)
Les données INPN utilisées n'incluent pas les données d'inventaires de Mosaïque et Asellia

Tableau 6 : Espèces floristiques protégées ou menacées présentes sur les emprises projet ou dans un rayon de 150m autour et note de prise en compte des espèces patrimoniale selon la méthode B

METHODE 3

Cette méthode est identique à la méthode 2, exceptée pour l'évaluation de l'intensité de l'impact.

La note d'impact est calculée en multipliant l'intensité de l'impact par le niveau d'enjeu.

Le niveau d'enjeu (hiérarchisation de la sensibilité écologique de chaque zonage) est identique à la méthode 2 (cf tableau dans la section « enjeux écologiques" au 2.2).

L'évaluation de l'intensité de l'impact se base sur un classement des projets du plus impactant au moins impactant : pour chaque type de zonage, le projet le plus impactant obtient 6 points, le suivant 5, etc., et le projet le moins impactant obtient la note de 1 (ou 0 si aucun impact).

Les majorations (effets indirects, patrimoine, risques naturels, espèces patrimoniales) sont les mêmes que pour la méthode 2.

2.4 Comparaison des projets

Pour chacune des 3 méthodes, le projet ayant **le nombre de points le plus petit est jugé comme étant probablement le moins impactant sur l'environnement en l'état actuel des connaissances**.

Les notes et classements obtenus à l'issue de chaque méthode sont résumés dans un tableau récapitulatif.

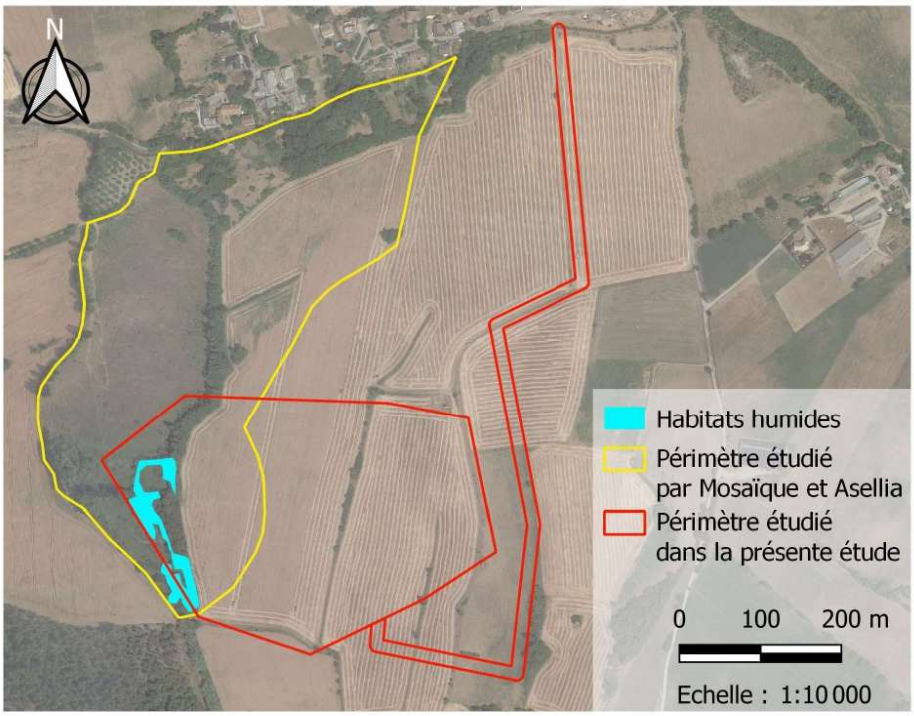
2.5 Difficultés et limites de l'étude

La présente étude est établie en considérant une certaine hétérogénéité (sur les plans quantitatif et qualitatif) des données disponibles pour chacun des 6 projets étudiés :

- Seul le projet 11 Châtelar, le plus abouti, dispose d'un plan projet précis. **Pour les 5 autres projets, les emprises projet correspondent à des schémas de principe : les tracés et mesures (surfaces, longueurs) sont moins précis.**

- Concernant les données faune, flore et habitats naturels, le site du Châtelar dispose de plus de données car il a fait l'objet de nombreux inventaires naturalistes dans le cadre d'études d'impacts, dossiers CNPN, demandes de compléments et mises à jour de ces dossiers, étude comparative Mosaïque, étude comparative Asellia. Toutefois, les données récoltées dans le cadre des études d'impact et dossiers CNPN (y compris mises à jour et compléments) n'ont pas été utilisées dans nos 3 méthodes de calculs. Pour les 5 autres sites, les projets n°12 Commanderie et n°13 Basse Corréo ont fait l'objet d'inventaires naturalistes complets (étude comparative Asellia mai 2023) et d'un pré-diagnostic écologique (étude comparative Mosaïque 2021-2022), le projet n°5 Champ d'Ocelle a fait l'objet d'un pré-diagnostic écologique (étude comparative Mosaïque mars 2022), et les projets n°16 Liaison Durance-D'

et n°19 Liaison Serre-Ponçon-canal branche de Charance n'ont à ce jour fait l'objet d'aucune étude écologique. En outre, les emprises des canalisations n'ont pas été prises en compte dans les études précédentes, et les emprises de certains projets, notamment celui de Basse Corréo, ont été plus ou moins modifiées entre les premières études écologiques et la présente étude. D'après l'étude d'Asellia, les principaux enjeux faune, flore et habitats naturels sur le site de Basse Corréo se concentrent au niveau de la zone humide, et dans une moindre mesure dans les cordons boisés.



Carte 3 : Définition du périmètre d'étude concernant le projet n°13 de Basse Corréo

Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : ASA du Canal de Gap
Fonds carte : google

Monteco
Ingénierie & conseil Génie écologique

- Les données de l'INPN (Silene et OpenObs) correspondent à un état des connaissances mais ne constituent pas des inventaires exhaustifs. Les données disponibles sont réparties spatialement de façon très hétérogènes (certains sites recueillent plus de données que d'autres, les emprises des canalisations recueillent peu de données, les groupes taxonomiques sont différents…). La temporalité des données est également très hétérogène, certaines données étant récentes, d'autres plus ou moins anciennes (la station pourrait avoir disparu depuis l'observation). La pression d'inventaires est inconnue. L'absence de donnée sur une zone spécifique ne signifie en aucun cas l'absence d'espèces d'intérêt sur cette zone, mais plutôt l'absence de prospection.

- De même, l'inventaire départemental des zones humides n'est pas exhaustif. Ainsi, des zones humides de petite surface ne figurant pas à cet inventaire ont été détectées par Mosaïque lors de son pré-diagnostic écologique de 2021.

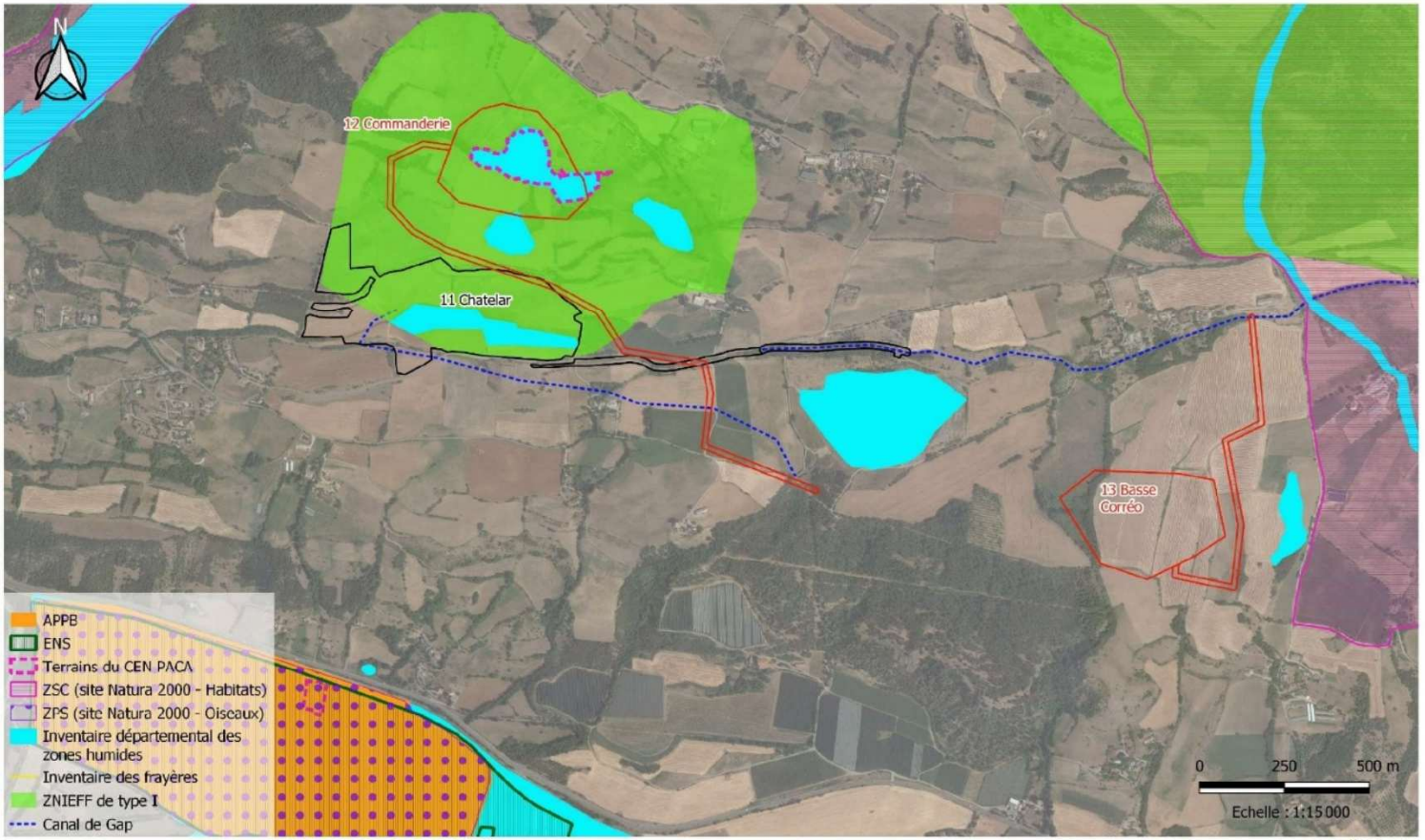
La présente étude se base donc essentiellement sur les zonages écologiques connus, indicateurs des enjeux de biodiversité, mais ne permettant pas d'estimer précisément tous les impacts d'un projet sur les habitats naturels, la flore et la faune.

D'autre part, les méthodes de calculs, le choix des indicateurs, les fourchettes de surface, les indices de patrimonialité conservent une petite part de subjectivité. D'autres méthodes, indicateurs, fourchettes ou indices auraient pu être utilisés. Cependant, la validation des résultats avec l'application comparative de 3 méthodologies permet de consolider les résultats obtenus.

En conclusion, cette étude donne une indication sur les projets vraisemblablement les plus impactants sur l'environnement d'après les données disponibles à ce jour, mais ne constitue pas une étude d'impact et demeure évidemment perfectible.

3. Pré-diagnostic comparatif des 6 sites de projet

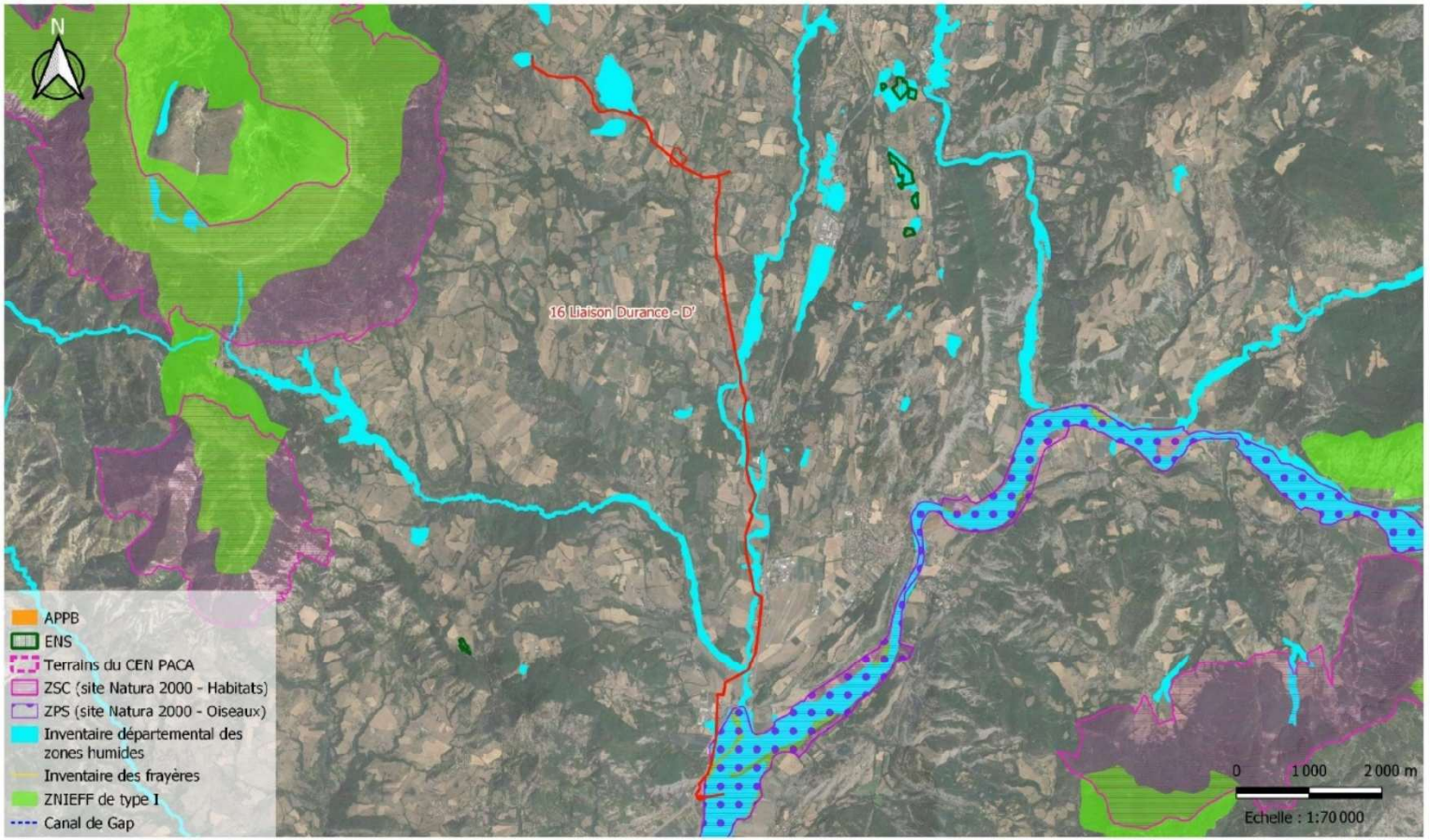
Les cartes figurant en pages suivantes illustrent la localisation de chacun des 6 sites étudiés par rapport aux zonages patrimoniaux.



Carte 4 : Zonages patrimoniaux - projets 11, 12, 13

Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : DREAL PACA
Fonds carte : google

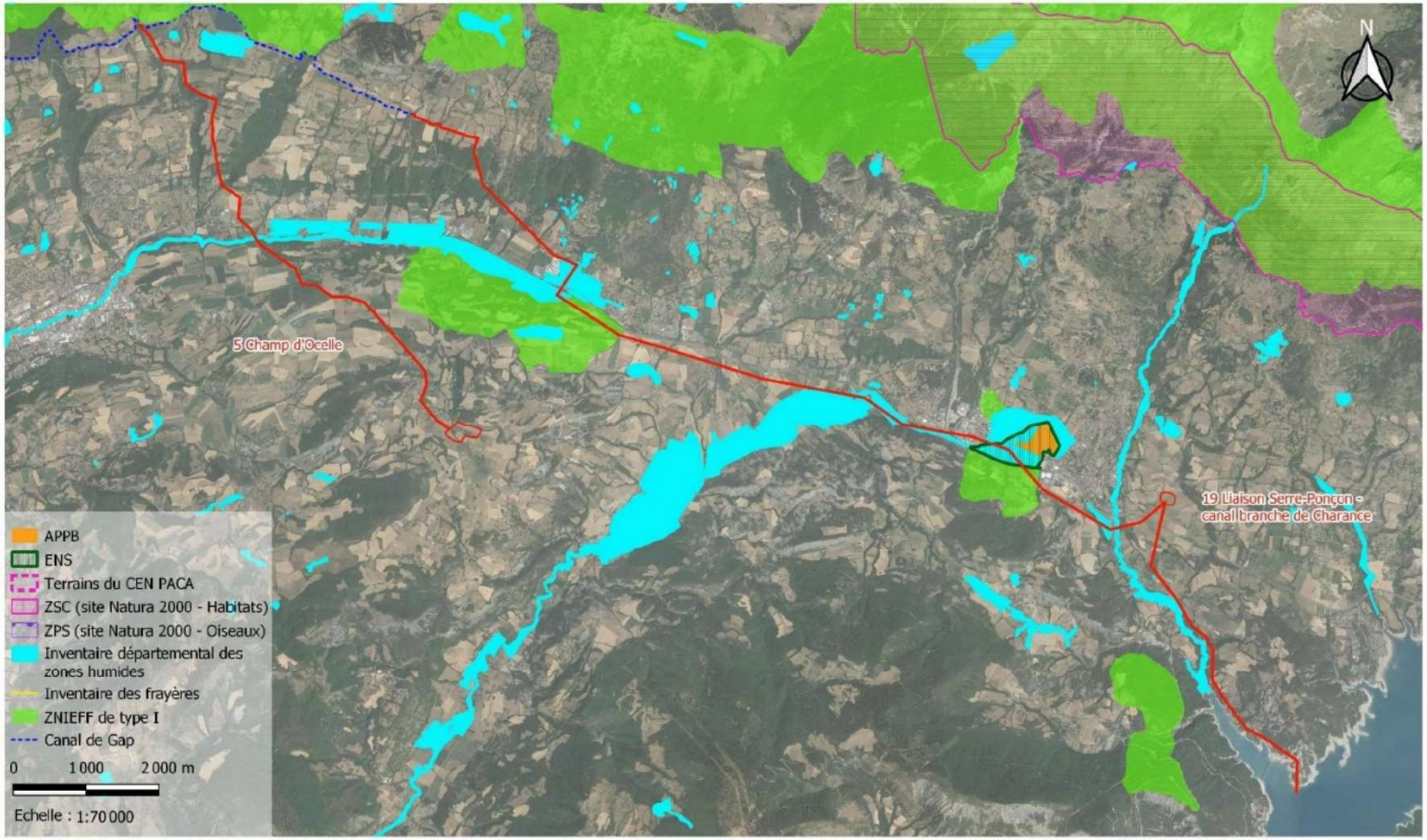
Monteco



Carte 5 : Zonages patrimoniaux - projet 16

Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : DREAL PACA
Fonds carte : google

Monteco



Carte 6 : Zonages patrimoniaux - projets 5, 19

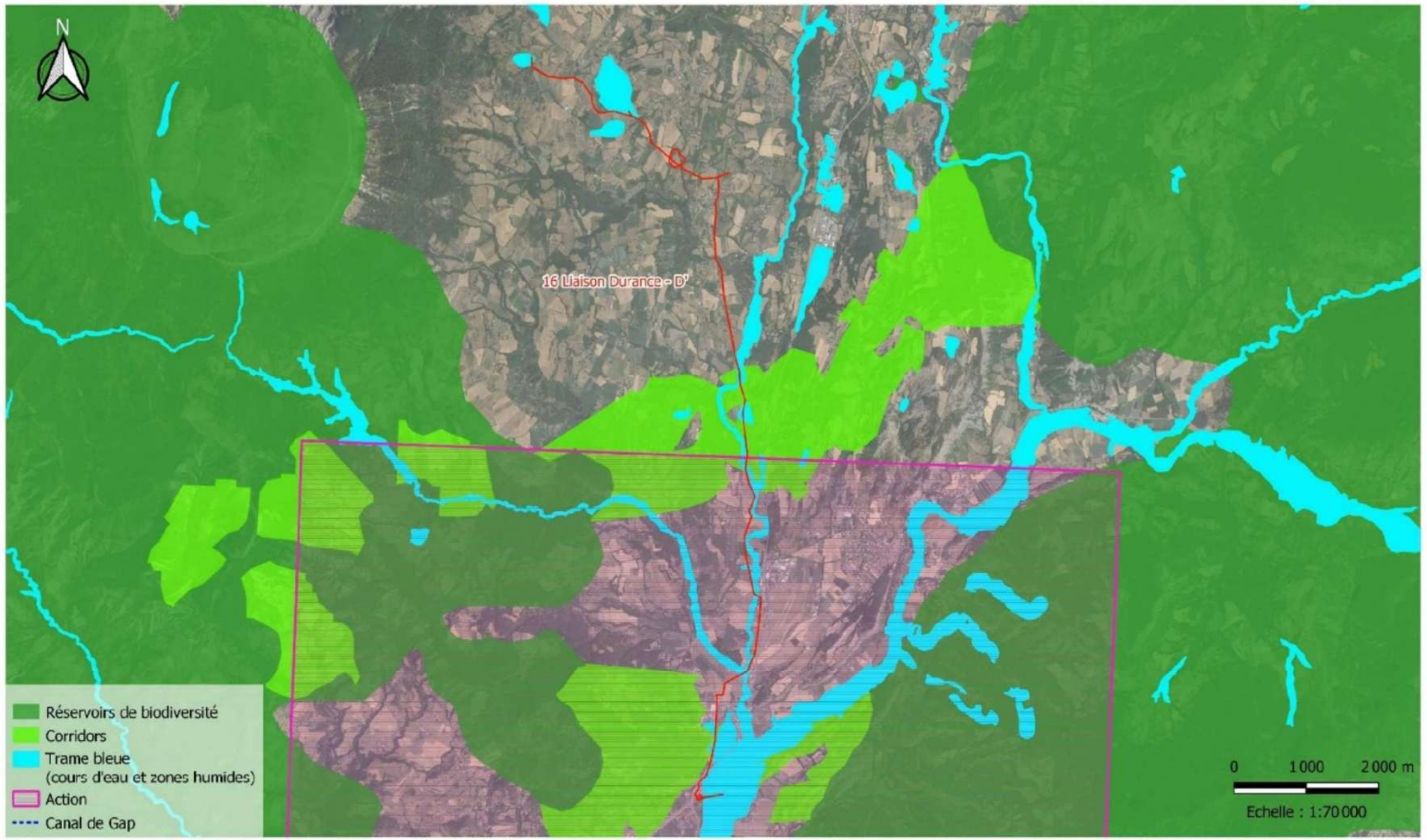
Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : DREAL PACA
Fonds carte : google

Monteco



Carte 7 : SRCE - projets 11, 12, 13

Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : DREAL PACA
Fonds carte : google



Carte 8 : SRCE - projet 16



Carte 9 : SRCE - projets 5, 19

Réalisation : F. Kakwata Misongo
Novembre 2023
Sources : DREAL PACA
Fonds carte : google

Monteco

Canal de GAP
Établissement Public

RESULTATS COMPARATIFS - METHODE 1

Les tableaux suivants indiquent, pour chaque site de projet, le nombre de zonages directement impactés, les surfaces directement impactées et l'intensité de l'impact estimé.

5 Champ d'Ocelle

Zonages	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact
ZNIEFF de type I	0	0	0
Zones humides	2	0,96	2
Inventaire frayères	2	-	2
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	0	0	0
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	1	11,36	2
Corridors écologiques terrestres du SRCE	0	0	0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES			**6**

11 Châtelar

Zonages	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact
ZNIEFF de type I	1	15,32	2
Zones humides	1	2,86	4
Inventaire frayères	0	-	0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	0	0	0
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	1	4,45	2
Corridors écologiques terrestres du SRCE	0	0	0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES			**8**

12 Commanderie

Zonages	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact
ZNIEFF de type I	1	12,36	3
Zones humides	1	3	4
Inventaire frayères	0	-	0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	1	2,98	4
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	1	12,24	3
Corridors écologiques terrestres du SRCE	0	0	0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES			**14**

Impact nul/négligeable : 0 ; impact jugé faible : 1 ; impact jugé modéré : 2 ; impact jugé fort : 3 ; impact jugé très fort : 4
Les zones humides prennent en compte l'inventaire départemental des zones humides et les habitats humides cartographiés par Mosaïque, la surface maximale est retenue.

Tableaux 7, 8 et 9 : Impacts des projets n° 5, 11 et 12 sur l'environnement selon la méthode 1

13 Basse Corréo

Zonages	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact
ZNIEFF de type I	0	0	0
Zones humides	1	0,35	1
Inventaire frayères	0	-	0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	0	0	0
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	0	0	0
Corridors écologiques terrestres du SRCE	0	0	0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES			**1**

16 Liaison Durance-D'

Zonages	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact
ZNIEFF de type I	1	1,33	1
Zones humides	7	3,26	3
Inventaire frayères	4	-	2
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	1	1,33	3
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	0	0	0
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	2,56	4
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES			**13**

19 Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance

Zonages	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact
ZNIEFF de type I	2	3,23	1
Zones humides	9	3,92	3
Inventaire frayères	2	-	2
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	1	0,85	3
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	18,69	3
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	6,64	3
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES			**15**

Impact nul/négligeable : 0 ; impact jugé faible : 1 ; impact jugé modéré : 2 ; impact jugé fort : 3 ; impact jugé très fort : 4
Les zones humides prennent en compte l'inventaire départemental des zones humides et les habitats humides cartographiés par Mosaïque, la surface maximale est retenue.

Tableaux 10, 11 et 12 : Impacts des projets n° 13, 16 et 19 sur l'environnement selon la méthode 1

A l'issue de cette première analyse, le classement des projets du moins impactant au plus impactant est :

Projets	Note d'impact attribuée avec la Méthode 1
13 Basse Corréo	1
5 Champ d'Ocelle	6
11 Châtelar	8
16 Liaison Durance-D'	13
12 Commanderie	14
19 Liaison Serre Ponçon – canal branche de Charance	15

Tableau 13 : Classement des projets du moins impactant au plus impactant selon la méthode 1

Il apparait que les projets de liaison, captant une ressource en eau autre que le Drac (Durance ou Serre-Ponçon), sont à priori fortement impactant pour le milieu naturel, notamment en raison de linéaires de canalisation importants (13 et 18 km) qui traversent plusieurs tronçons de cours d'eau classés en zones de frayères et/ou en zones humides. Ils sont également susceptibles d'altérer des continuités écologiques de la trame bleue (cours d'eau et zones humides) et de la trame verte (réservoirs de biodiversité terrestre, corridors écologiques).

Le projet de réservoir dit « Commanderie » (n°12) est également fortement impactant en raison de la destruction totale d'une zone humide gérée par le CEN et située au cœur d'un réservoir de biodiversité du SRCE.

Le projet n°11 du Châtelar arrive en 3è position des projets les moins impactant sur les zonages patrimoniaux.

Suivant l'analyse comparative opérée au travers de cette méthode 1, le projet le moins impactant pour le milieu naturel est le projet n°13 « Basse Corréo », puisqu'il n'est visé par aucun zonage patrimonial bien qu'il impacte 0,35 ha d'une zone humide (dite des « Joppes »).

RESULTATS COMPARATIFS - METHODE 2

Les tableaux suivants indiquent, pour chaque site de projet, le nombre de zonages directement impactés, les surfaces directement impactées et l'intensité de l'impact estimé d'après des « fourchettes » de surfaces. Les autres indicateurs sont également pris en compte.

5 Champ d'Ocelle

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	0	0	0	1	1
Zones humides	3	2	0,96	2	1	7
Inventaire frayères	1	2	-	2		2
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	0	0	0		0
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	1	11,36	3		6
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0		0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**16**
Prise en compte zonages patrimoine						**16**
Prise en compte zonages risques naturels					5*	**21**
Prise en compte habitats et espèces (A)					6	**27**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					0	**21**

** zone sismicité 4, aléas chutes de blocs, glissement, torrentiel, argiles*

11 Châtelar

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	1	15,32	3		3
Zones humides	3	1	2,86	3	2	11
Inventaire frayères	1	0	-	0		0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	0	0	0		0
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	1	4,45	1		2
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0		0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**16**
Prise en compte zonages patrimoine						**16**
Prise en compte zonages risques naturels					2*	**18**
Prise en compte habitats et espèces (A)					16	**34**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					12	**30**

** aléas glissement, torrentiel*

12 Commanderie

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	1	12,36	3		3
Zones humides	3	1	3	3	4	13
Inventaire frayères	1	0	-	0		0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	1	2,98	1		3
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	1	12,24	3		6
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0	1	1
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**26**
Prise en compte zonages patrimoine						**26**
Prise en compte zonages risques naturels					2*	**28**
Prise en compte habitats et espèces (A)					17	**45**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					16	**44**

** aléas glissement, torrentiel*

Tableaux 14, 15 et 16 : Impacts des projets n° 5, 11 et 12 sur l'environnement selon la méthode 2

13 Basse Corréo

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	0	0	0		0
Zones humides	3	1	0,35	2	1	7
Inventaire frayères	1	0	-	0		0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	0	0	0	1	1
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	0	0	0		0
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0		0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**8**
Prise en compte zonages patrimoine						**8**
Prise en compte zonages risques naturels						**8**
Prise en compte habitats et espèces (A)					12	**20**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					3	**11**

16 Liaison Durance-D'

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	1	1,33	1		1
Zones humides	3	7	3,26	3	2*	11
Inventaire frayères	1	4	-	4		4
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	1	1,33	1		3
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	0	0	0		0
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	1	2,56	1	1*	2
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**21**
Prise en compte zonages patrimoine						**21**
Prise en compte zonages risques naturels					4*	**25**
Prise en compte habitats et espèces (A)					13	**38**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					4	**29**

** "zone d'action" du srce relative aux obstacles (autoroute et canalisation), traversée de zones humides susceptibles de modifier les écoulements, impact du pompage sur milieux naturels en aval, aléas glissement, chutes de blocs, torrentiel, argiles*

19 Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	2	3,23	1		1
Zones humides	3	9	3,92	3	1	10
Inventaire frayères	1	2	-	2		2
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	1	0,85	1		3
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	2	18,69	3		6
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	1	6,64	2		2
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**24**
Prise en compte zonages patrimoine					2*	**26**
Prise en compte zonages risques naturels					4*	**30**
Prise en compte habitats et espèces (A)					13	**43**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					2	**32**

** site inscrit, monument historique, zone sismicité 4, aléas glissement, torrentiel, argiles*

Tableaux 17, 18 et 19 : Impacts des projets n° 13, 16 et 19 sur l'environnement selon la méthode 2

A l'issue de cette deuxième analyse, le classement des projets du moins impactant au plus impactant est :

Projets	Méthode 2A	Méthode 2B
13 Basse Corréo	20	11
5 Champ d'Ocelle	27	21
11 Châtelar	34	30
16 Liaison Durance – D'	38	29
19 Liaison Serre Ponçon – canal branche de Charance	43	32
12 Commanderie	45	44

Tableau 20 : Classement des projets du moins impactant au plus impactant selon la méthode 2

La prise en compte des indicateurs autres que les zonages écologiques, à savoir les zonages de patrimoine tels que site inscrit et monuments historiques, les risques naturels et les habitats naturels et espèces patrimoniales ne change pas fondamentalement le classement mais creuse l'écart entre le projet Champ d'Ocelle et le projet Châtelar. Le site du projet du Châtelar accueille en effet une biodiversité importante avec des habitats naturels remarquables et en bon état de conservation, des espèces végétales protégées, des espèces végétales menacées, des espèces animales protégées et menacées. Ainsi la note de Mosaïque pour le site du projet de réservoir Châtelar est de 18 points (dont 2 points pour les zonages écologiques) alors que celle du site du projet de réservoir Champ d'Ocelle est de 6 seulement. A noter toutefois que cette note ne prend pas en compte les emprises des canalisations de liaison pour les 4 projets de réservoirs, or celle du projet Champ d'Ocelle présente un linéaire de 8 km environ alors que les projets du Chatelâr et de Basse Corréo nécessitent chacun des liaisons sur un linéaire de l'ordre de 1 km environ. En outre, les données de l'INPN (sans les données Mosaïque et Asellia) mentionnent 5 espèces végétales protégées ou menacées sur l'emprise du projet Châtelar et dans les 150 m autour, aucune pour le projet Champ d'Ocelle. Toutefois, ces données ne sont pas exhaustives et l'absence de donnée ne signifie pas l'absence d'enjeu, qui ne peut être vérifiée que sur le terrain.

Bien que les indicateurs et calculs diffèrent, le classement des projets est assez similaire entre la méthode 1 et la méthode 2 (suivant variante A ou B).

RESULTATS COMPARATIFS - METHODE 3

Les tableaux suivants indiquent, pour chaque site de projet, le nombre de zonages directement impactés, les surfaces directement impactées et le classement des projets en fonction des surfaces impactées pour chaque zonage (de 6 à 1 ou 0). Les autres indicateurs écologiques et environnementaux sont également pris en compte.

5 Champ d'Ocelle

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	0	0	0	1	1
Zones humides	3	2	0,96	2	1	7
Inventaire frayères	1	2	-	5		5
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	0	0	0		0
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	1	11,36	4		8
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0		0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**21**
Prise en compte zonages patrimoine						**21**
Prise en compte zonages risques naturels					5	**26**
Prise en compte habitats et espèces (A)					6	**32**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					0	**26**

11 Châtelar

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	1	15,32	6		6
Zones humides	3	1	2,86	3	2	11
Inventaire frayères	1	0	-	0		0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	0	0	0		0
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	1	4,45	3		6
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0		0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**23**
Prise en compte zonages patrimoine						**23**
Prise en compte zonages risques naturels					2	**25**
Prise en compte habitats et espèces (A)					16	**41**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					12	**37**

12 Commanderie

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	1	12,36	5		5
Zones humides	3	1	3	4	4	16
Inventaire frayères	1	0	-	0		0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	1	2,98	6		18
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	1	12,24	5		10
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0	1	1
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**50**
Prise en compte zonages patrimoine						**50**
Prise en compte zonages risques naturels					2	**52**
Prise en compte habitats et espèces (A)					17	**69**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					16	**68**

Tableaux 21, 22 et 23 : Impacts des projets n° 5, 11 et 12 sur l'environnement selon la méthode 3

13 Basse Corréo

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	0	0	0		0
Zones humides	3	1	0,35	1	1	4
Inventaire frayères	1	0	-	0		0
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	0	0	0	1	1
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	0	0	0		0
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	0	0	0		0
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**5**
Prise en compte zonages patrimoine						**5**
Prise en compte zonages risques naturels						**5**
Prise en compte habitats et espèces (A)					12	**17**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					3	**8**

16 Liaison Durance-D'

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	1	1,33	3		3
Zones humides	3	7	3,26	5	2	17
Inventaire frayères	1	4	-	6		6
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	1	1,33	5		15
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	0	0	0		0
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	1	2,56	5	1	6
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**47**
Prise en compte zonages patrimoine						**47**
Prise en compte zonages risques naturels					4	**51**
Prise en compte habitats et espèces (A)					13	**64**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					4	**55**

19 Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance

Zonages	Niveau d'enjeu	Nombre	Surface impactée (ha)	Intensité impact	Majoration	Note impact finale
ZNIEFF de type I	1	2	3,23	4		4
Zones humides	3	9	3,92	6	1	19
Inventaire frayères	1	2	-	5		5
Site Natura 2000 / appb / ENS / site CEN	3	1	0,85	4		12
Réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE	2	2	18,69	6		12
Corridors écologiques terrestres du SRCE	1	1	6,64	6		6
TOTAL ZONAGES ECOLOGIQUES						**58**
Prise en compte zonages patrimoine					2	**60**
Prise en compte zonages risques naturels					4	**64**
Prise en compte habitats et espèces (A)					13	**77**
OU indicateur flore protégée/menacée (B)					2	**66**

Tableaux 24, 25 et 26 : Impacts des projets n° 13, 16 et 19 sur l'environnement selon la méthode 3

A l'issue de cette troisième et dernière analyse, le classement des projets du moins impactant au plus impactant est :

Projets	Méthode 3A	Méthode 3B
13 Basse Corréo	17	8
5 Champ d'Ocelle	32	26
11 Châtelar	41	37
16 Liaison Durance- D'	64	55
12 Commanderie	69	68
19 Liaison Serre Ponçon – canal branche de Charance	77	66

Tableau 27 : Classement des projets du moins impactant au plus impactant selon la méthode 3

Comme pour la méthode 2, la prise en compte des indicateurs autres que les zonages écologiques ne change pas fondamentalement le classement mais creuse l'écart entre le projet de Champ d'Ocelle et le projet du Châtelar.

SYNTHESE DES ELEMENTS DE COMPARAISON ET DE NOTATION POUR LES 6 PROJETS ETUDIES

Les tableaux suivants donnent le classement des projets du moins impactant au plus impactant selon les 3 méthodes utilisées :

Projets	Méthode 1	Méthode 2A	Méthode 2B	Méthode 3A	Méthode 3B
13 Basse Corréo	1	20	11	17	8
5 Champ d'Ocelle	6	27	21	32	26
11 Chatelar	8	34	30	41	37
16 Liaison Durance	13	38	29	64	55
19 Liaison Serre Ponçon	15	43	32	77	66
12 Commanderie	14	45	44	69	68

Tableau 28 : Synthèse des notes d'impact et classement des projets du moins impactant au plus impactant selon les 3 méthodes utilisées

Méthode 1	Méthode 2A	Méthode 2B	Méthode 3A	Méthode 3B
13 Basse Corréo	13 Basse Corréo	13 Basse Corréo	13 Basse Corréo	13 Basse Corréo
5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle
11 Châtelar	11 Châtelar	16 Liaison Durance	11 Châtelar	11 Châtelar
16 Liaison Durance	16 Liaison Durance	11 Châtelar	16 Liaison Durance	16 Liaison Durance
12 Commanderie	19 Liaison Serre Ponçon	19 Liaison Serre Ponçon	12 Commanderie	19 Liaison Serre Ponçon
19 Liaison Serre Ponçon	12 Commanderie	12 Commanderie	19 Liaison Serre Ponçon	12 Commanderie

Tableau 29 : Synthèse du classement des projets du moins impactant au plus impactant selon les 3 méthodes utilisées

Bien que les indicateurs et calculs diffèrent, le classement des projets est assez similaire entre les 3 méthodes.

4. Eléments de synthèse et de conclusions

Projets à plus forts impacts sur la biodiversité :

Du fait de leur linéaire important qui engendre de grandes surfaces de travaux et plusieurs traversées de cours d'eau, zones de frayères, zones humides, les projets de liaison depuis une autre ressource en eau, à savoir le projet n°16 (liaison Durance-D') et le projet n°19 (liaison Serre-Ponçon-canal branche de Charance), jusqu'à présent non étudiés d'un point de vue écologique, s'avèrent fortement impactant pour les zonages patrimoniaux qui sont des indicateurs de la biodiversité. Ces projets sont donc à priori très impactant pour le milieu naturel et les espèces faune/flore.

Le projet n°12 Commanderie s'avère lui aussi fortement impactant pour la biodiversité, ce qui rejoint les conclusions des précédents diagnostics écologiques (Mosaïque 2021-2022 et Asellia 2023).

Impacts et classement du projet 11 Châtelar :

Le projet n°11 Châtelar arrive en 3è position sur 6 avec les 3 méthodes de calcul. Bien que moins impactant que le projet n°12 Commanderie, ce projet entraîne la destruction totale d'une zone humide de 2,14 ha d'une forte valeur patrimoniale d'après les diagnostics écologiques déjà réalisés à ce jour (diversité d'habitats naturels d'intérêt en bon état de conservation, espèces faunistiques et floristiques protégées et/ou menacées).

Le site du Châtelar se place parmi les 4 sites à plus forte valeur écologique sur un total de 14 sites dans le pré-diagnostic de Mosaïque (2021), avec une note de 18/20. Dans l'étude de comparaison des 6 sites de zones humides réalisée par Asellia en mai 2023, le site du Châtelar arrive en 4ème position des sites à plus forte valeur écologique avec une note de 42,5/100, devant la zone humide des Joppes en 5ème position avec une note de 39,5/100. Selon les études de Mosaïque et Asellia, le projet du Châtelar serait moins impactant que les projets Col Bayard, Sagne de Canne et Commanderie, mais plus impactant que les 10 autres projets de réserve, dont Basse Corréo (n°13) et Champ d'Ocelle (n°5). Les résultats de la présente étude sont cohérents avec les études écologiques précédentes.

Projets à impacts plus faibles sur la biodiversité :

Parmi les 6 projets de la présente étude, les projets n°5 Champ d'Ocelle et n°13 Basse Corréo semblent être les moins impactants pour le milieu naturel en l'état actuel des connaissances. D'après le pré-diagnostic de Mosaïque, ces sites (emprise des projets de réservoirs) sont dominés par des milieux agricoles. Des zones humides existent mais apparaissent comme étant de moindre enjeu écologique et de faible surface. Ces projets auraient des impacts significatifs sur la biodiversité, mais moindres que les projets de la Commanderie ou du Châtelar. A noter toutefois que les précédentes études n'ont pas pris en compte les emprises des canalisations de liaisons hydrauliques. Celle de Basse Corréo mesure environ 1 km et ne traverse ni cours d'eau ni zonage écologique, alors que celle de Champ d'Ocelle s'étend sur environ 8 km et traverse plusieurs cours d'eau, zones de frayères et zones humides. **Le projet le moins impactant pour le milieu naturel en l'état actuel des connaissances semble être le n°13 de Basse Corréo**. Ce projet tel qu'il est présenté actuellement impacterait toutefois 0,35 ha d'une zone humide (dite des « Joppes ») dont la surface totale est de 0,43 ha.

Conclusion de la présente étude :

D'un point de vue purement écologique, la présente étude de prédiagnostic environnemental entre en cohérence avec les études écologiques précédentes (Mosaïque et Asellia) et laisse apparaitre que les projets n°5 Champ d'Ocelle et n°13 Basse Corréo semblent, en l'état actuel des connaissances, moins impactant pour la biodiversité que le projet n°11 du Châtelar.

A noter toutefois que les études écologiques précédentes concernaient l'emprise des réservoirs seuls mais ne prenaient pas en compte l'emprise des canalisations de liaisons hydrauliques : celle du projet n°5 Champ d'Ocelle ayant un linéaire important (environ 8 km, alors que les canalisations de liaisons hydrauliques seraient d'environ 1 km pour le projet n°13 Basse Corréo comme pour le projet n°11 Châtelar), les effets de ce projet sur la biodiversité pourraient être plus significatifs.

5. Bibliographie

Pour les données relatives aux projets :

Etude technico-économique de comparaison de scenarios de substitution de la ressource en eau à des fins d'accroissement du débit réservé sur le Drac aux Ricous, ASA du Canal de Gap, aout 2023, document provisoire.

Pour les données relatives aux zonages patrimoniaux :

APPB, APPHN, Parcs naturels, Réserves naturelles nationales, régionales, Réserves biologiques, Réserves de biosphère, ENS, terrains du CEN, zones humides RAMSAR, ZNIEFF, SRCE, sites géologiques, géoparcs, sites classés ou inscrits, grand site, site Unesco, inventaire des frayères, inventaire zones humides : https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=b7439571-7b61-4981-bcbe-ecd8e3017639 consulté le 8 septembre 2023

Monuments historiques : http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/ consulté le 12 septembre 2023

Risques naturels : https://carto.geomas.fr/urbanisme/index.html consulté le 27 octobre 2023

Pour les données faune, flore et habitats naturels :

https://openobs.mnhn.fr consulté le 29 septembre 2023

https://expert.silene.eu/#/synthese consulté le 23 octobre 2023

Projet de retenue de substitution sur la commune de la Roche-des-Arnauds au lieu-dit le Châtelar, Prédiagnostic écologique de 14 sites potentiels, Mosaïque environnement, 2021-2022

Diagnostic écologique, Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – La Roche des Arnauds (05), Asellia, mai 2023

2 COMPARAISON DE SITES SUSCEPTIBLES DE RECEVOIR UNE RESERVE DE SUBSTITUTION POUR L'IRRIGATION (ASELLIA ; 2023)

Asellia Ecologie
60 chemin de la Nuirie - 04200 Sisteron
http://asellia-ecologie.fr

Diagnostic écologique

Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – La Roche des Arnauds (05)



Rendu final – 15 mai 2023

Diagnostic écologique

Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – La Roche des Arnauds (05)

Dossier adressé à :	**ASA du Canal de Gap** Vincent de TRUCHIS, v.detruchis@canaldegap.fr 04.92.51.01.30	
Rédaction	**ASELLIA Ecologie** Raphaël COLOMBO et Vincent ROBERT 60 chemin de la Nuirie 04200 Sisteron Tél : 06.06.56.81.09 Mail : rcolombo@asellia-ecologie.fr	

Photos de couverture : Le Châtelar en début de printemps – La Roche-des-Arnauds (05). © Vincent ROBERT- Asellia 2022

1. Sommaire

1. *Sommaire* 3
2. *Préambule* 4
3. *Méthodologies d'inventaire* 8
4. *Résultats des inventaires* 19
5. *Méthodologies de notation écologique* 50
6. *Synthèses des indicateurs écologiques* 63
7. *Bibliographie :* 64

2. Préambule

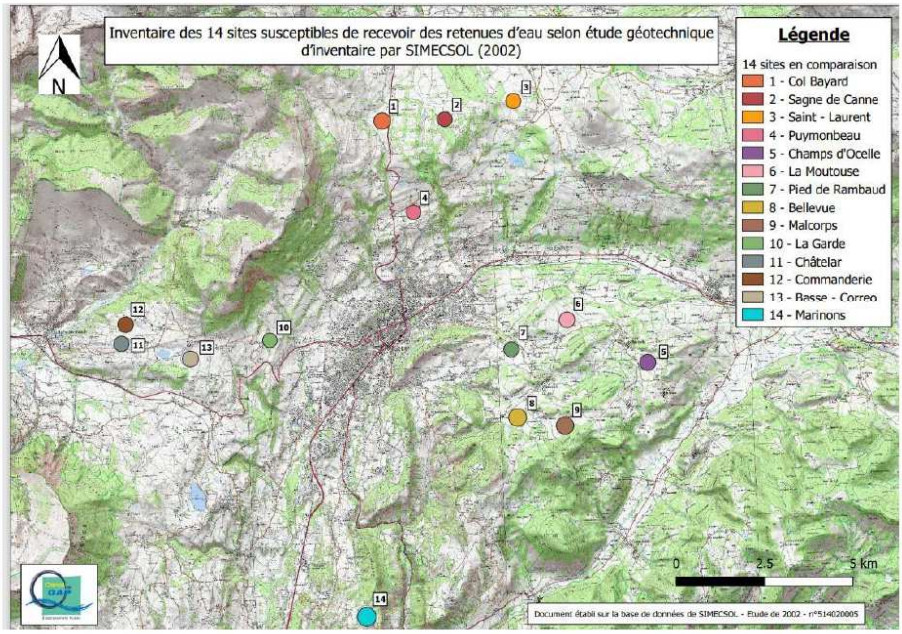
2.1. Contexte et cadre de la mission

Ce dossier s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du dossier d'étude d'impacts pour la demande d'utilité publique d'un projet de mise en place d'une réserve d'eau de substitution pour l'irrigation dans le secteur de Gap et porté par l'ASA du Canal de Gap.
En 2002, le bureau d'étude géotechnique SIMECSOL a retenu 14 sites potentiels susceptibles de recevoir des retenues d'eau, c'est-à-dire stables, étanches et avec dépression naturelle (cf. carte ci-dessous). L'ensemble de ces sites font depuis l'objet d'études techniques visant à déterminer lequel est le plus favorable (distance à l'usage, études de sols approfondies, coûts etc…).

En parallèle de ces études techniques, le bureau d'étude Mosaïque Environnement a réalisé en 2021 un diagnostic écologique sur ces 14 sites susceptibles de recevoir cette retenue dans l'objectif de les comparer d'un point de vue biodiversité. Lors de cette étude, 8 sites ont été considérés comme peu intéressant d'un point de vue écologique et 6 relativement intéressants.

La mission confiée à Asellia en 2022 a donc pour objectif de réaliser des inventaires écologiques complémentaires (faune, flore, habitats) sur ces 6 sites les plus intéressants, puis de créer différents indicateurs permettant leur comparaison. Ces notations sont basées à la fois sur des critères de biodiversité (faune, flore et habitat) mais également sur des critères liés à la fonctionnalité des différents sites.

Ce dossier produit devra ensuite pouvoir être annexé au dossier d'enquête publique.



Bilan des 14 sites retenus susceptibles de recevoir le projet de retenue – SIMECSOL 2002

2.2. Objectifs

Les objectifs de la mission sont triples :

- Réaliser un diagnostic écologique complémentaires sur l'ensemble des 6 ZHs (bibliographie + inventaires faune-flore + enjeux) ;
- Décrire les différents sites à travers l'élaboration de fiches techniques individuelles ;
- Mettre en place un indicateur de notation permettant la comparaison de l'ensemble de ces ZHs d'un point de vue écologique (Faune-Flore, Habitats, Fonctionnalité, Rôle etc…) ;

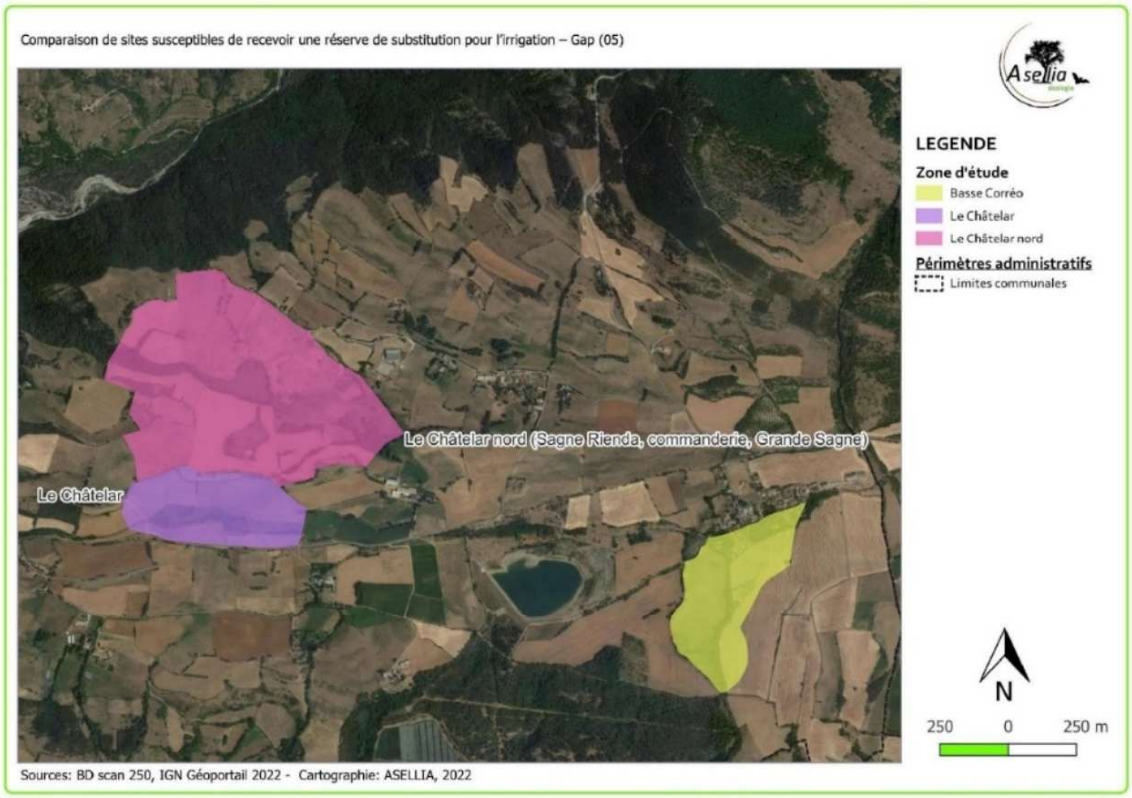
2.3. Identification des Zones Humides étudiées

Les zones humides qui ont fait l'objet des diagnostics complémentaires sont au nombre de 6. Suite à la demande de l'ASA un septième site a été rajouté durant la mission (Les Allates) car acquis par l'ASA, puis a finalement été retiré car non inclus dans les 14 sites potentiels susceptibles de recevoir des retenues d'eau au sein de l'étude de SIMECSOL en 2002.

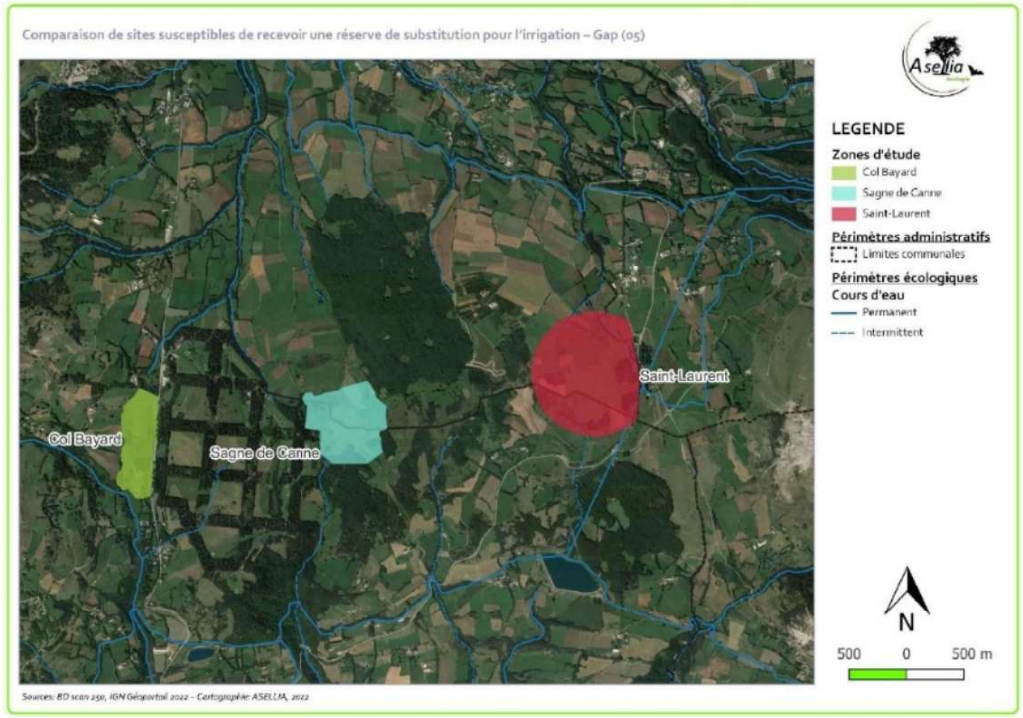
Id Mosaïque	Nom	Commune	Superficie étudiée
1	Col Bayard	Gap	25,2 ha
2	Sagne de Canne	Gap et Saint-Laurent-du-Cros	38,9 ha
3	Saint-Laurent	Gap et Saint-Laurent-du-Cros	84 ha
11	Le Châtelar	La-Roche-des-Arnauds	15,5 ha
12	Le Châtelar Nord (Sagne Rienda, commanderie, Grande Sagne)	La-Roche-des-Arnauds	54,6 ha
13	Basse-corréo / Les Joppes	La-Roche-des-Arnauds	16,6 ha

Tableau de description des sites étudiés

2.4. Localisation géographique des 6 sites étudiés



Cartes de localisation des sites d'étude à l'ouest



Cartes de localisation des sites d'étude à l'est

3. Méthodologies d'inventaire

3.1. Bibliographie

Les diagnostics écologiques des sites se sont en premier lieu basés sur les prédiagnostics réalisés par Mosaïque Environnement entre le 21 et 25 juin 2021 (Mosaique 2022).
En préliminaire des inventaires de terrain, et dans l'objectif d'adapter au mieux la stratégie déchantillonnage et les taxons ciblés par les inventaires, une importante recherche documentaire et bibliographique a été menée par la consultation des bases de données naturalistes en ligne : Silène (SINP régional), et Faune Paca (LPO-PACA) ainsi que des bases de données personnelles de Raphaël Colombo, consultées pour la dernière fois le 27/09/2022 ou de Vesper'Alpes. Des ouvrages de référence (Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*) et des documents des périmètres écologiques existants à proximité (ZPS Natura 2000 et ZNIEFFs) ont également été consultés.

L'ensemble des informations ont ensuite été synthétisées dans une unique base de données.

3.2. Taxons inventoriés et description de l'équipe de naturalistes

Au vu des connaissances très hétérogènes pour chaque zone humide, il a été décidé de réaliser des inventaires ciblés sur un grand nombre de groupes. Des groupes classiquement étudiés (papillons, flore, oiseaux) comme des groupes pour lesquels peut de données étaient disponibles (chiroptères, mollusques) ont ainsi fait l'objet d'inventaires ciblés.
Les inventaires de terrain ont été réalisées entre le 08 Avril et le 10 Août 2022 par 3 groupes d'experts naturalistes :

- Asellia Ecologie pour les parties Oiseaux, Lépidoptères, Chiroptères, Reptiles et Amphibiens ;
- Entomia pour les parties liées aux Mollusques et aux Orthoptères ;
- Symbiodiv pour la Flore et les Habitats.

Des inventaires spécifiques ont été réalisés pour la plupart des taxons. L'ensemble du site d'étude a été prospecté ; les milieux naturels, habitats potentiels et /ou plantes hôtes d'espèces patrimoniales spécifiquement recherchés. L'ensemble de ces éléments a ensuite été cartographié afin de quantifier les enjeux avérés et potentiels sur chaque zone humide étudiée et construire des indicateurs écologiques pour ensuite les comparer.

3.3. Inventaires ornithologiques

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés selon le protocole STOC-EPS du MNHN, sur des points d'écoute de 10 minutes. Ils ont été menés lors d'au moins 3 passages par site au printemps en période optimale pour la détection des oiseaux.
Entre 1 et 4 points d'écoute et une déambulation semi-aléatoire des principaux milieux ont ainsi été réalisés en journée lors de chaque passage sur chacune des 6 zones humides étudiées, en veillant à prospecter de manière équivalente les différents habitats présents. Les points d'écoute ont été disposés dans l'espace étudié de manière à ce que les surfaces échantillonnées ne se superposent pas. Ces points fixes offrent l'avantage en condition de détection optimale lors des pics d'activité de l'avifaune (aube, crépuscule), de dresser très rapidement une liste qualitative des espèces et d'appréhender leur comportement sur site.
Les observations ont été réalisées du lever du jour jusqu'à la diminution du pic d'activité matinale (généralement vers 10h30-11h00).

Les inventaires ont été réalisés au cours de neuf sessions de terrain au cœur de la période de reproduction de la plupart des oiseaux (au printemps), entre le 08 avril et le 21 juin 2022 afin de maximiser leur détectabilité par le chant.

3.3.1. Inventaire spécifique

En complément des prospections diurnes, une prospection nocturne sur points d'écoute a été spécifiquement ciblée sur le Râle des genêts (*Crex crex*) le 23 mai selon le protocole développé par l'enquête Râle des genêts de la LPO PACA. Ces points d'écoute nocturne de 8 minutes ont été assurés aux mêmes localisations que les points d'écoute diurnes. Afin de maximiser la détection de cette espèce particulièrement discrète, la méthode de la repasse a été utilisé grâce à une bande son de 8 minutes qui alterne 4 périodes de silence de 1.5 minute à 3 périodes de repasse du chant de l'espèce de 30 secondes.



Séquence de repasse du chant du Râle des genêts sur les points d'écoute nocturne (Protocole Enquête Râle des genêts, LPO PACA).

3.3.2. Bilan des inventaires ornithologiques

Date	Observateurs	Sites inventoriés	Commentaire	Météo
08/04/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Basse-corréo	Repérages de terrain Points d'écoute diurnes	Bonne, pas de vent.
16/05/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Points d'écoute diurnes	Très bonne, ensoleillé, pas de vent.
18/05/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Col Bayard Sagne de Cannes Saint-Laurent	Points d'écoute diurnes	Très bonne, ensoleillé, pas de vent.

23/05/2022	Vincent ROBERT Raphaël COLOMBO (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo Col bayard Sagne de Cannes Saint-Laurent	Points d'écoute nocturnes ciblés sur le Râle des genêts	Très bonne, pas de vent, assez chaud
03/06/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Sagne de Cannes	Points d'écoute diurnes	Mauvaises, pluie.
21/06/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Points d'écoute diurnes	Bonne, pas de vent.

Bilan synthétique des inventaires ornithologiques

3.4. Inventaires herpétologiques

3.4.1. Amphibiens

L'inventaire des amphibiens a été effectué au printemps lors de nuits douces et humides (après une pluie ou avec une hygrométrie proche de 100%). Adultes, larves et pontes ont été activement recherchés puis identifiés à vue et/ou de manière auditive lors de points d'écoute de 3 mn répartis sur les 7 zones humides. Une attention particulière a été apportée aux flaques temporaires, fossés et autres habitats favorables au Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*). Les individus ou espèces rencontrés, ainsi que l'ensemble des flaques, mares ou zones humides favorables à leur reproduction ont été systématiquement géo-référencées.

3.4.2. Reptiles

Les prospections ont été principalement réalisées au printemps et début d'été, période à laquelle la détectabilité de ces espèces est maximale compte tenu des températures et du besoin important d'insolation en sortie d'hibernation. Les observations ont été réalisées lors des moments d'insolation ou de déplacements des individus en milieu et fin de matinée. Les milieux favorables aux reptiles ont fait l'objet d'une attention particulière, notamment les lisières forestières, pierriers, murets, bosquets isolés… Une recherche plus spécifique d'indices de présence (mues, crottes, traces de déplacement), a également été effectuée au niveau des abris superficiels du sol appréciés des reptiles et notamment sous les souches, roches, pierres, débris divers.

Toutes les observations herpétologiques ont fait l'objet de pointages au GPS.

3.4.3. Bilan des inventaires herpétologiques

Groupes ciblés	Date	Observateurs	Sites inventoriés	Commentaire	Météo
Amphibiens	13/04/2022	Arthur MORIS (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord	Points d'écoute nocturnes	Bonne, pas froid.
Amphibiens	21/04/2022	Arthur MORIS Vincent, ROBERT (Asellia)	Col Bayard Sagne de Canne Saint-Laurent	Points d'écoute nocturnes	Bonne, pluvieux et pas froid.
Reptiles	16/05/2022	Raphaël COLOMBO (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Recherche à vue	Très bonne, ensoleillé, pas de vent.
Reptiles	18/05/2022	Raphaël COLOMBO (Asellia)	Col Bayard Sagne de Canne Saint-Laurent	Recherche à vue	Très bonne, ensoleillé, pas de vent.
Amphibiens	23/05/2022	Vincent ROBERT, Raphaël COLOMBO, Arthur MORIS (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo Col bayard Sagne de Canne Saint-Laurent	Points d'écoute nocturnes ciblés sur le Sonneur à ventre jaune Recherche à vue	Très bonne, pas de vent, assez chaud
Reptiles	02/06/2022	Raphaël COLOMBO, Arthur MORIS (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Points d'écoute diurnes Recherche à vue Capture au filet	Très bonne, ensoleillé, pas de vent.
Reptiles	03/06/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Sagne de Canne	Recherche à vue	Mauvaises, pluie.
Reptiles	21/06/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Recherche à vue	Bonne, pas de vent.
Reptiles	13/07/2022 14/07/2022	Vincent ROBERT, Raphaël COLOMBO, Arthur MORIS (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo Col bayard Sagne de Canne Saint-Laurent	Recherche à vue	Très bonne, ensoleillé, pas de vent.
Reptiles	10/08/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Le Châtelar Basse-corréo	Recherche à vue	Très bonne, ensoleillé, pas de vent.

Bilan des inventaires herpétologiques

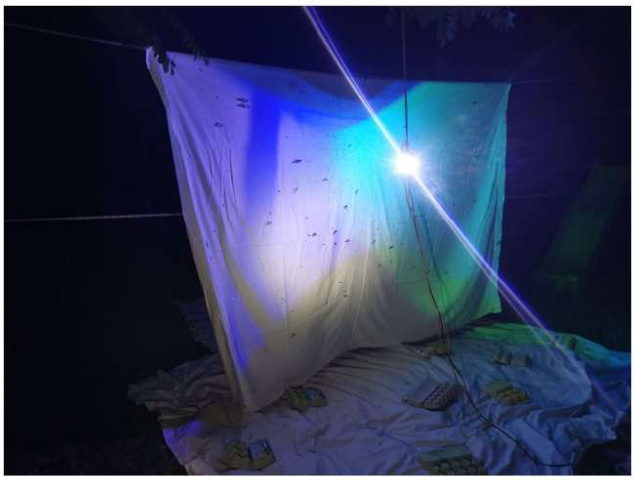
3.5. Inventaires entomologiques

Les prospections de terrain ont prioritairement visées :

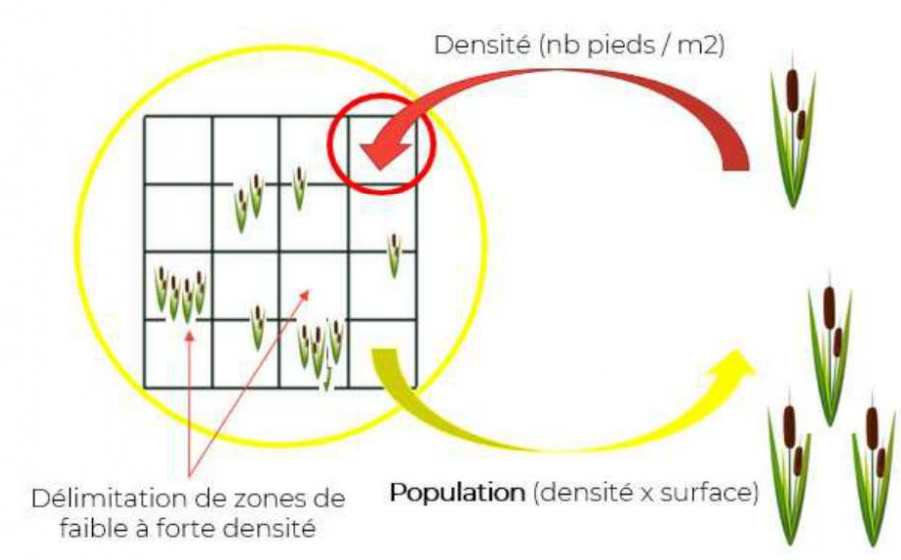
- les rhopalocères (papillons diurnes),
- les odonates (libellules),
- les orthoptères (criquets / sauterelles),

Des données ponctuelles concernant d'autres groupes ont été réalisées (hyménoptères, névroptères, coléoptères, etc.).

Les prospections ont eu lieu lors de conditions météorologiques favorables à la détection des espèces visées (en particulier en termes de température et de vent). Les surfaces à prospecter ont été parcourues à pied, en ciblant sur les secteurs a priori les plus favorables aux groupes étudiés. Les relevés ont été localisés avec un GPS.
Les recherches à vue et à l'aide d'un filet entomologique et d'un filet fauchoir ont constitué la méthode de base permettant de détecter la plupart des espèces (aux stades larvaires ou adultes, voire sous forme de chrysalide, etc.). Les différents habitats ont été examinés, ainsi qu'une grande variété de micro-habitats (arbres morts, retournement de pierres, etc.).
A noter, qu'une chasse de nuit au drap avec dispositif lumineux attractif (lepiled switch ©) a également été réalisée sur le site du Châtelar Toutefois, celle-ci n'ayant pu être réalisée sur les autres zones d'étude, elle n'a pas été intégrée au bilan des inventaires.



Concernant les stations surfaciques de *Sanguisorba officinalis*, une estimation du taux de recouvrement à l'intérieur de chaque station a été réalisé pour estimer un nombre de pieds/m2 et donc la taille des différentes populations en présence en multipliant la densité moyenne relevée par la surface en m2. 6 classes de recouvrements ont été distinguées à l'intérieur des stations surfaciques, afin d'identifier les zones de plus forte densité (moins de 1 pied/m2 ; 1-5 pieds/m2 ; 5-10 pieds/m2 ; 10-15 pieds/m2 ; 15-20 pieds/m2 ; > 20 pieds/m2).



Méthodologie d'inventaire des stations surfaciques de la Sanguisorbe officinale



Délimitation des stations de Sanguisorbe officinalis sur le terrain

3.5.1. Bilan des inventaires entomologiques

Groupes ciblés	Date	Observateurs	Sites inventoriés	Commentaire	Météo
Rhopalocères	16/05/2022	Vincent ROBERT, Raphaël COLOMBO (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Recherche à vue Capture au filet	Ensoleillé, pas de vent.
Rhopalocères	18/05/2022	Vincent ROBERT, Raphaël COLOMBO (Asellia)	Col Bayard Sagne de Canne Saint-Laurent	Recherche à vue Capture au filet	Ensoleillé, pas de vent.
Rhopalocères et odonates	02/06/2022	Raphaël COLOMBO, Arthur MORIS (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Recherche à vue Capture au filet	Ensoleillé, pas de vent.
Orthoptères et Punaises	16/06/2022	Hubert GUIMIER (Entomia)	Le Châtelar, Châtelar-nord Basse-corréo Saint-Laurent	Inventaire orthoptérique	Ciel dégagé, vent faible
Rhopalocères et Odonates	21/06/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-corréo	Recherche à vue Capture au filet	Bonne, pas de vent.
Orthoptères et Punaises	07/07/2022	Hubert GUIMIER (ENTOMIA)	Le Châtelar Les Joppes Col Bayard Sagne de Canne Saint-Laurent	Inventaire orthoptérique ciblé sur Polysarcus sp.	Ciel dégagé, vent faible
Rhopalocères et Odonates	13-14/07/2022	Vincent ROBERT, Raphaël COLOMBO, Arthur MORIS (Asellia)	Le Châtelar Châtelar-nord Basse-Corréo Col bayard Sagne de Canne Saint Laurent	Recherche à vue Capture au filet Prospections ciblées sur l'Azuré de la Sanguisorbe	Ensoleillé, pas de vent.
Orthoptères et Punaises	04/08/2022	Hubert GUIMIER (ENTOMIA)	Le Châtelar, Châtelar-nord Basse-Corréo Saint-Laurent	Inventaire orthoptérique complémentaires	Ciel dégagé, vent faible
Rhopalocères et Odonates	10/08/2022	Vincent ROBERT (Asellia)	Le Châtelar Basse-Corréo	Recherche à vue Capture au filet	Ensoleillé, pas de vent.

Bilan des inventaires entomologiques

3.6. Inventaires chiroptères

Dans le cadre de cette étude, des prospections nocturnes acoustiques sur les chiroptères ont été réalisées à l'aide de détecteurs passifs automatiques (de type SM2-Bat). Ces détecteurs d'ultrasons ont été déposés au centre de l'ensemble des zones humides.
Cet échantillonnage de 6 nuits complètes réparties sur 6 placettes a été réalisé lors d'une session de terrain correspondant à une période majeure du cycle de vie des chauves-souris : mi-juillet, au cœur de la période de reproduction, lorsque les femelles chassent activement et proches de leurs colonies de reproduction pour nourrir leurs jeunes ;

Nom Point d'écoute	Description	Milieu	Altitude	Date
ZH01	Les Joppes, prairie haute.	OUVERT	1153	13/07/2022
ZH02	Châtelar-Sud, lisière de ripisylve.	OUVERT	1152	13/07/2022
ZH03	Châtelar-Nord, prairie humide.	OUVERT	1159	13/07/2022
ZH05	Saint-Laurent, tourbière alcaline.	OUVERT	1355	13/07/2022
ZH06	Col Bayard, digue du lac.	AQUATIQUE	1296	13/07/2022
ZH07	Sagne de Canne, tourbière alcaline.	OUVERT	1324	13/07/2022

Description des placettes d'enregistrement pour les chiroptères.

Les fichiers collectés sont ensuite découpés en fichier de 5 secondes, analysés sur l'ordinateur et les sons de chauves-souris identifiés. Ces enregistrements, dénombrés de façon spécifique, permettent d'obtenir des données quantitatives et qualitatives précieuses pour la réalisation d'indices d'activités par espèce. Ces activités correspondent au nombre de contacts de 5s par nuit. L'activité des chiroptères est ensuite qualifiée en se basant sur le référentiel national réalisé par le Muséum National d'Histoires Naturelles (MNHN) dans le cadre du programme Vigie Chiro mis à jour en 2022.

Activité	Faible (-)	Modéré (+)	Forte (++)	Très forte (+++)

Echelle de l'activité des chiroptères en fonction du référentiel Vigichiro 2022.

3.7. Inventaires Mollusques

Concernant les mollusques, les prospections ont consisté en des prélèvements de litière afin de récolter les plus petites espèces, en particulier le groupe des Vertigo (*Vertigo spp.*). Dix prélèvements sur chaque zone ont été réalisés dans les milieux jugés les plus favorables à ces espèces. Les prélèvements ont été faits à la main sur des carrés de 25cm*25cm*5cm d'épaisseur.

Au laboratoire, les prélèvements sont ensuite traités à l'appareil de Berlèse, séchés, tamisés (5 mailles progressives) et triés sous loupe binoculaire.

Chaque coquille est ensuite identifiée.

Il en ressort ainsi des informations qualitatives et quantitatives par site comparables car standardisées.

3.7.1. Bilan des inventaires Malacologiques

Date	Observateurs	Sites inventoriés	Commentaire
10/05/2022	Yoan BRAUD, Vincent CARLIER, Magali FOURNIER (Entomia)	Le Châtelar	Repérage terrain et calage protocole de prélèvement malacologique
11/05/2022	Magali FOURNIER (Entomia)	Sagne de Canne Saint-Laurent	Prélèvements de litières pour l'inventaire malacologique.
12/05/2022	Magali FOURNIER (Entomia)	Châtelar-nord Basse-corréo	Prélèvements de litières pour l'inventaire malacologique.
13/05/2022	Magali FOURNIER (Entomia)	Le Châtelar Col bayard	Prélèvements de litières pour l'inventaire malacologique.
04/08/2022	Hubert GUIMIER (ENTOMIA)	les Allates	8 prélèvements de litière sur le site des Allates pour compléter l'étude

Bilan des prospections Malacologique



Prélèvements malacologiques sur le terrain – Entomia 2022

3.8. Inventaires Flore et Habitats

Deux visites de terrain "flore et habitat naturel" ont été réalisées entre juin et juillet 2022, par Martin Dalliet notre partenaire au sein de Symbiodiv sur chacun des 6 sites. Lors de ces visites, les cartographies d'habitats réalisées par Mosaïque environnement ont été précisées. Une liste des espèces floristique a été dressée pour chaque site. L'ensemble des espèces patrimoniales ou protégées ont fait l'objet de recherche ciblées.
Chacune population d'espèces patrimoniales a été estimée selon la taille de sa population présente (nombre de pieds pour les espèces localisées ou superficie concernée avec estimation de densité pour les espèces surfaciques).



Détermination d'un Carex sur le terrain

3.8.1. Bilan des inventaires Flore et Habitats

Date	Observateurs	Sites inventoriés	Commentaire
02/06/2022	Martin DAILLET (Symbiodiv)	Le Châtelar, Châtelar-nord Basse-corréo	Relevé de végétation, inventaires floristiques, recherche d'espèces patrimoniales
03/06/2022	Martin DAILLET (Symbiodiv)	Col bayard, Sagne de Canne Saint-Laurent	
11/06/2022	Martin DAILLET (Symbiodiv)	Saint-Laurent, Sagne de Canne	
26/07/2022	Martin DAILLET (Symbiodiv)	Le Châtelar, Châtelar-nord	Inventaires floristiques, recherche d'espèces patirmoniales
28/07/2022	Martin DAILLET (Symbiodiv)	Basse-corréo	
27/07/2022	Martin DAILLET (Symbiodiv)	Col bayard, Sagne de Canne Saint-Laurent	

Bilan des inventaires floristiques

3.9. Bilan des prospections

Nous dressons ci-dessous un bilan du nombre de passage par groupe et par site étudié :

	Col Bayard	Sagne de Canne	Saint-Laurent	Le Châtelar	Châtelar nord	Basse-Corréo
Oiseaux	4	2	3	3	2	3
Reptiles	2	3	2	5	4	5
Amphibiens	2	2	2	2	2	1
Mollusques	1	1	1	1	1	1
Chiroptères	1	1	1	1	1	1
Flore/habitats	2	2	2	2	2	2
Orthoptères	1	1	3	3	2	3
Lépidoptères	2	2	2	5	4	5

Bilan des prospections

3.10. Limites méthodologiques

Les inventaires effectués lors de ce diagnostic écologique nous semblent suffisants pour identifier et localiser les enjeux de biodiversité présents et entamer une démarche de comparaison des zones humides dans l'objectif d'orienter le porteur de projet. Cependant nous pouvons noter certains éléments limitants :

- Début des inventaires tardifs concernant la Gagée des champs (*Gagea villosa*), espèce à fort enjeu de conservation, qui n'a pas pu être inventoriée. Le diagnostic ne bénéficie donc que de données bibliographiques pour cette espèce.
- Pour les chiroptères seul un passage a été réalisée en juillet. D'autres saisons comme le printemps ou l'automne sont fondamentaux dans leur cycle de vie et mériterait des inventaires ciblés.
- Concernant les reptiles, l'année 2022 (et notamment son printemps) a été particulièrement chaude. Ces très fortes chaleurs ont fortement limité la détection de ces espèces dont les pics de détectabilité sont réalisés lors des journées de transition entre périodes froides et plus chaudes. Peu d'individus ont donc été observé lors des inventaires.

- Concernant la méthodologie de notation des sites, de très nombreux biais peuvent être soulevés et notamment la disparité dans les surfaces des Zones Humides considérées.

4. Résultats des inventaires

4.1. Basse-Corréo – Les Joppes

4.1.1. Description générale

La zone humide dites des Joppes est située au lieu-dit « les Joppes » sous le lieu-dit de Basse-corréo. Elle est située sur la commune de la Roche-des-Arnauds. D'une superficie de 16.59 ha, la zone étudiée est longée en partie haute par le canal du Drac. Un fossé exutoire maçonné ayant pour origine le Canal de la branche de Charance et orienté nord sud longe également la bordure ouest de la zone et permet d'alimenter ponctuellement en eau (sans intention délibérée de l'exploitant) la partie basse du site, seul secteur réellement humide et d'une superficie de 2.2 ha composé d'un bas-marais tourbeux. Cet écoulement d'eau n'est pas tout à fait permanent, il s'écoule durant toute la période hivernale lorsque le canal est au chômage et pour évacuer les eaux interceptées par le Canal de la Branche de Charance. Il s'écoule ensuite tout au long de l'été à chaque lavage du dispositif de filtration qui existe sur le canal de la branche de Charance. Il peut également s'écouler au printemps ou en été lors d'orages et lorsque les vannes sont ouvertes. Il n'existe pas d'écoulement en été, lorsque les trop faibles débits (le plus souvent au mois d'aout), ne permettent plus d'alimenter en eau le canal de la branche de Charance et qu'à cette période le canal n'intercepte aucune eau des fonds supérieurs, car étant en période de sècheresse. L'écoulement est donc très fréquent sans toutefois être tout à fait permanent.

La partie haute (Les Joppes), en pente, est constituée d'une pelouse sèche calcaire, habitat à orchidées remarquables. La zone humide en partie basse est en cours de fermeture par une strate buissonnante dense, probablement du fait du drainage. Le site d'étude est bordé par des cultures agricoles extensives en agriculture biologique en bordure est et ouest. Le bassin versant fait 21.5 ha.

Les eaux du bassin versant de la zone humide des Joppes proviennent également sans doute de fuites dans le Canal de la branche de Charance qui longe la partie nord de la zone d'étude. Des résurgences qui ne semblent pas corréler avec la pluviométrie au niveau d'un champs en limite est de basse-corréo semble plaider en ce sens.

Les eaux issues de la zone humide, retournent ensuite dans le canal du Drac puis se jettent dans le Nacien, affluent du petit Buech en aval.



4.1.2. Connaissances bibliographiques

Pression d'observation avant inventaire (essentiellement Silène)			
Nombre d'observation Silène avant inventaires	11	Nombre de dates de prospection	4
Période inventorié	09/2019-08/2021		

4.1.3. Bilan des enjeux floristiques

Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu local
Gesse des marais *Lathyrus palustris*	Symbiodiv 2022	1 station d'un pied dans la ripisylve en partie basse humide.	Très fort
Gagée des champs *Gagea villosa*	Asellia 2023	En cœur de prairie sèche. Non retrouvée en 2022 (passage trop tardif), mais observée en mars 2023.	Fort
Ophioglosse vulgaire *Ophioglossumvulgatum*	Symbiodiv 2022	35 pieds répartis sur 2 stations dans les ripisylves en partie basse humide.	Fort

Nombre d'espèces végétales à enjeu local				
Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
13	27	7	2	1

4.1.4. Bilans des enjeux faunistiques

Taxons	Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu local
Mollusque	**Vertigo étroit** *Vertigo angustior*	Entomia 2022	34 individus	Fort
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** *Pelodytespunctatus*	Asellia 2022	Environs 5 individus entendus.	Fort
Reptiles	**Couleuvre d'Esculape** *Zamenis longissimus*	Asellia 2022	1 individu dans la ripisylve en partie basse humide.	Modéré
	Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Asellia 2022	7 individus	Faible
	Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Asellia 2022	3 individus	Faible
Insecte	**Azuré de la sanguisorbe** *Phengaristeleius*	Asellia 2022	4 individus dans la partie basse humide. Ponte de femelle.	Très fort
	Nacré de la Sanguisorbe *Brentisino*	Asellia 2022	Petite population. Une dizaine d'individus dans la partie basse humide.	Modéré

	Azuré de la jarosse *Polyommatusamandus*	Asellia 2022	5 individus dans la partie basse humide.	Faible
Mammifères	**Campagnol amphibie** *Arvicolasapidus*	Mosaïque 2016	Indice de présence.	Très fort
Oiseaux	**Pie-grièche écorcheur** *Laniuscollurio*	Asellia 2022	2 couples dans les pelouses sèches en cœur de site.	Fort
	Alouette lulu *Lullulaarborea*	Asellia 2022	2 chanteurs dans les pelouses sèches en cœur de site.	Fort
	Tourterelle des bois *Streptopeliaturtur*	Asellia 2022	1 chanteur en queue de zone humide.	Fort
	Alouette des champs *Alaudaarvensis*	Asellia 2022	1 chanteur en lisière ouest à proximité directe.	Modéré
	Caille des blés *Coturnixcoturnix*	Asellia 2022	1 chanteur en partie basse proche de la zone humide.	Modéré
	Bruant proyer *Emberiza calandra*	Asellia 2022	3 chanteurs dans les pelouses sèches en cœur de site.	Modéré
	Milan noir *Milvusmigrans*	Asellia 2022	1 individu territorial, nicheur possible.	Faible

4.1.5. Bilan concernant les chiroptères

	Statuts	Listes Rouges	Enjeu	Activité
Sérotine commune	DH4, PN, Det	LC, LC, DD	Modéré	21
Vespère de Savii	DH4, PN, Rem.	LC, LC, LC	Faible	27
Murin de Daubenton	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	11
Murin à moustaches	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	6
Murin de Natterer	DH4, PN	LC, LC, VU	Modéré	16
Murin indéterminé	NC	NC	NC	45
Noctule de Leisler	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	86
Pipistrelle de Kuhl	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	89
Pipistrelle de Nathusius	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	45
Pipistrelle commune	DH4, PN	LC, LC, NT	Très faible	41
Pipistrelle pygmée	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	
Oreillard sp.	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	11
Molosse de Cestoni	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Faible	32
Total de contacts				430
Diversité spécifique				12

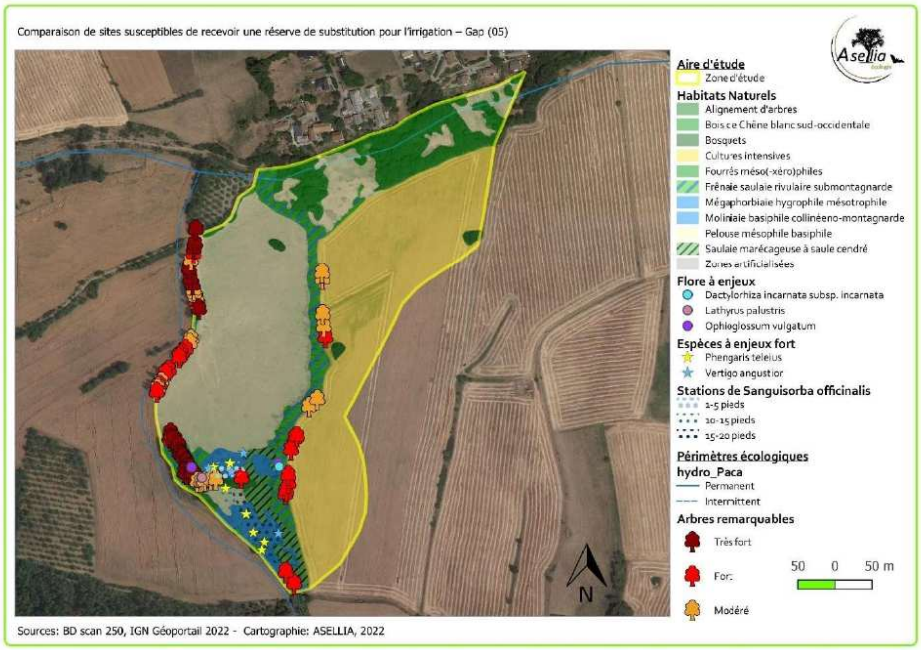
NB : Le groupe des Murins indéterminé étant un regroupement de toutes les espèces de Murin, il n'est pas mentionné de statuts spécifiques.

4.1.6. Bilan concernant la Sanguisorbe

Espèce	Surface (m2)	Densité de pieds / m2	Population estimé
Sanguisora officinalis	2647	17.5	46322
	558	12.5	6525
	888	2.5	2220
Total			**55067**

4.1.7. Bilan des habitats humides

Habitats patrimoniaux de zone humide – Code EUNIS	Enjeu	Surface (m2)
Frênaie saulaie rivulaire submontagnarde - G1.21	Modéré	15266
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnarde - E3.511	Modéré	5141
Mégaphorbiaie hygrophile mésoptrophile	Modéré	1996
Saulaie marécageuse à saule cendré - F9.21	Faible	4309
Total de surface en zone humide (ha) :		2,67 ha



Carte de synthèse des enjeux concernant Les Joppes

4.2. Le Châtelar

4.2.1. Description générale

La zone humide du Châtelar est située sur la commune de la Roche-des-Arnauds. Le site d'étude fait 15,5 ha mais la partie occupée par des habitats de zone humide ne fait que 2.14 ha et se situe au fond d'une cuvette. Un drain se trouve en queue de zone humide. Par conséquent, les milieux humides sont partiellement colonisés par des formations buissonnantes et du pin sylvestre mais restent encore en bon état de conservation. Les milieux adjacents sont essentiellement constitués de cultures intensives de céréales et de quelques prairies de fauche en tête de bassin. Le bassin versant est restreint avec 30,3 ha.

Par ailleurs, il existe encore aujourd'hui un certain nombre de canaux d'arrosage historiques qui dominent cette zone humide, au niveau du bassin versant naturel qui peut lui être associé. De par leur présence, et compte-tenu du fait que ces canaux sont susceptibles de transporter encore aujourd'hui des écoulements d'eau, il n'est pas exclu que ces derniers puissent contribuer potentiellement « de près ou de loin » à des apports en eau plus ou moins importants au niveau des sites de zones humides précitées qu'ils dominent sur le plan altimétrique.

Les eaux s'écoulant du bassin versant de la zone humide du Marais de Châtelar se jettent dans le ruisseau « le Nacier » entre les lieux-dits les Auches et le Nacier sur la commune de la Roche-des-Arnauds qui se jette ensuite juste à la confluence entre le Buech et le Petit Buech.



4.2.2. Connaissances bibliographiques

Pression d'observation avant inventaire (essentiellement Silène)			
Nombre d'observation Silène avant inventaires	206	Nombre de dates de prospection	35
Période inventoriée	06/1988 – 08/2021		

4.2.3. Bilan des enjeux floristiques

Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Laîche de Buxbaum *Carex buxbaumii*	Symbiodiv 2022	Une station isolée de 22 de pieds en lisière de ripisylve est.	Très fort
Menthe des champs *Menthaarvensis*	Symbiodiv 2022	Deux stations en cœur de zone humide relativement lâches (environs 5 pieds)	Fort
Trèfle d'eau *Menyanthestrifoliata*	Symbiodiv 2022	5 petites stations totalisant 500 pieds en cœur de site.	Fort
Saule rampant *Salix repens*	Symbiodiv 2022	5 stations en cœur de site. Population importante (>4000 pieds).	Fort
Choin ferrugineux *Schoenusferrugineus*	Symbiodiv 2022	Une station localisée en cœur de site composée de 14 pieds.	Fort

Nombre d'espèces végétales à enjeu local				
Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
12	43	12	4	1

4.2.4. Bilans des enjeux faunistiques

Taxons	Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Mollusques	**Vertigo étroit** *Vertigo angustior*	Entomia 2022	15 individus	Fort
	Aplexa hypnorum	Entomia 2022	2 individus	Faible
	Pupilla alpicola	Entomia 2022	26 individus	Modéré
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** *Pelodytes punctatus*	Asellia 2022	1 individu entendu	Fort
	Alyte accoucheur *Alytes obstetricans*	Silène 2012	1 individu	Modéré
	Grenouille rousse *Rana temporaria*	Asellia 2022	6 individus	Faible
	Crapaud épineux *Bufo spinosus*	Asellia 2022	1 individu	Faible
Reptiles	**Lézard à deux raies** *Lacerta bilineata*	Asellia 2022	9 individus	Faible
	Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Mosaïque 2017	7 individus	Faible
Mammifères	**Crossope aquatique** *Neomysfodiens*	Mosaïque 2016	Présent. Nombre inconnue	Très fort
	Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*	Mosaïque 2016	Présent. Nombre inconnue	Très fort
Insectes	**Azuré de la sanguisorbe** *Phengaris teleius*	Asellia 2022	Belle population de plus de 10 individus sur une demi-journée.	Très fort
	Nacré de la sanguisorbe *Brenthis ino*	Asellia 2022	4 individus en bordure nord dans les sanguisorbes.	Modéré
	Cordulie à tâches jaunes *Somatochlora flavomaculata*	Asellia 2022	Au moins 5 individus localisé en cœur de zone humide.	Modéré
	Criquet ensanglanté *Stetophyma grossum*	Entomia 2022	1 individu	Faible
Oiseaux	**Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur*	Asellia 2022	2 individus dans la ripisylve. Nicheur possible.	Fort
	Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	Mosaïque 2021	1 individu chanteur en limite est du site.	Fort
	Moineau friquet *Passer montanus*	Asellia 2022	Petite population de 7 individus dans la ripisylve. Nicheur probable.	Fort
	Alouette lulu *Lullula arborea*	Silène	1 individu	Fort
	Tarier des prés *Saxicolarubicola*	Silène	1 individu	Fort
	Linotte mélodieuse *Linariacannabina*	Silène	1 individu	Modéré
	Alouette des champs *Alauda arvensis*	Asellia 2022	2 chanteurs en périphérie de la zone humide dans les prairies.	Modéré
	Caille des blés *Coturnix coturnix*	Asellia 2022	1 chanteur dans les prairies de fauche.	Modéré
	Petit-duc scops *Otus scops*	Mosaïque 2021	1 chanteur dans la ripisylve.	Modéré
	Torcol fourmilier *Jynx torquila*	Silène	1 individu	Modéré
	Bruant proyer *Emberiza calandra*	Mosaïque 2021	1 chanteur en bordure de site dans les prairies de fauche.	Modéré

	Milan noir *Milvusmigrans*	Asellia 2022	1 couple nicheur dans le peuplier.	Faible

4.2.5. Bilan concernant les chiroptères

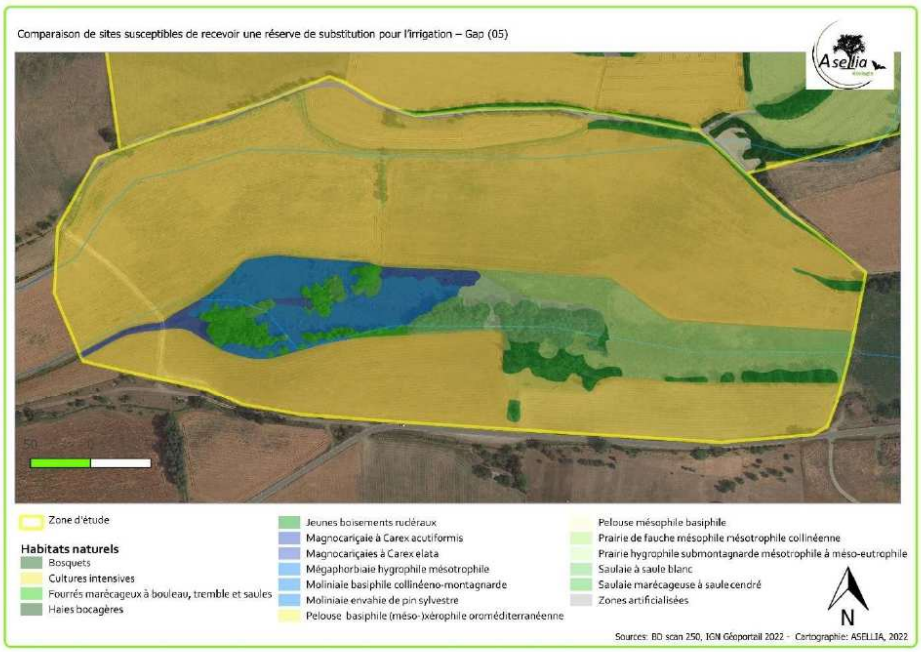
	Statuts	Listes Rouges	Enjeu	Activité
Vespère de Savii	DH4, PN, Rem.	LC, LC, LC	Faible	181
Murin de Daubenton	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	79
Grand/Petit Murin	DH2, DH4, PN, Dét.	LC, NT, NT	Fort	5
Murin de Natterer	DH4, PN	LC, LC, VU	Modéré	94
Murin indéterminé				70
Noctule de Leisler	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	12
Pipistrelle de Kuhl	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	129
Pipistrelle de Nathusius	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	9
Pipistrelle commune	DH4, PN	LC, LC, NT	Très faible	56
Oreillard sp.	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	6
Total de contacts				641
Diversité spécifique				10

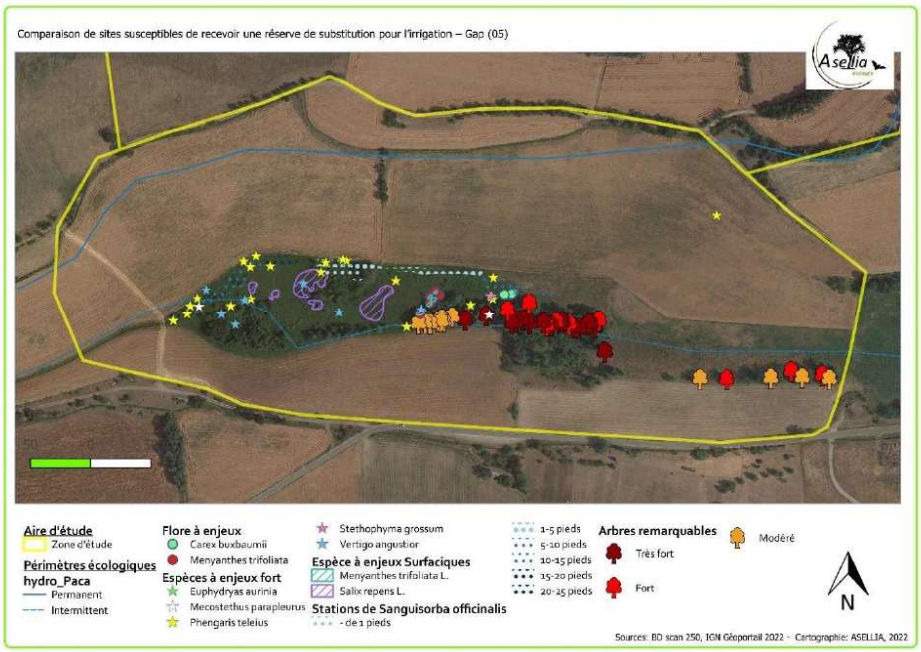
4.2.6. Bilan concernanant la sanguisorbe et les espèces végétales à enjeu surfacique

Espèce	Surface (m2)	Densité de pieds / m2	Population estimée
Sanguisorba officinalis	165	22.5	3712
	321	17.5	5617
	435	12.5	5347
	635	7.5	4762
	650	2.5	1625
	314	1	314
Total - *Sanguisorba officinalis*			**21377**
Salix repens	915	/	**4111**
Menyanthes trifoliata	50	10	**500**

4.2.7. Bilan des habitats humides

Habitats patrimoniaux de zone humide – Code EUNIS	Enjeu	Surface (m2)
Saulaie à saule blanc - G1.111	Fort	3967
Prairie hygrophile submontagnardemésotrophile à méso-eutrophile - E3.41	Modéré	1242
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnarde - E3.511	Modéré	5197
Moliniaie envahie de pin sylvestre - E3.511	Modéré	653
Mégaphorbiaie hygrophile mésotrophile - E5.421	Modéré	2639
Magnocariçaie à Carex acutiformis - D5.2122	Modéré	819
Magnocariçaies à Carex elata - D5.2151	Modéré	1178
Fourrés marécageux à bouleau, tremble et saules - F3.11	Faible	2962
Saulaie marécageuse à saule cendré - F9.21	Faible	712
Total de surface en habitat humide (ha) :		1,94 ha

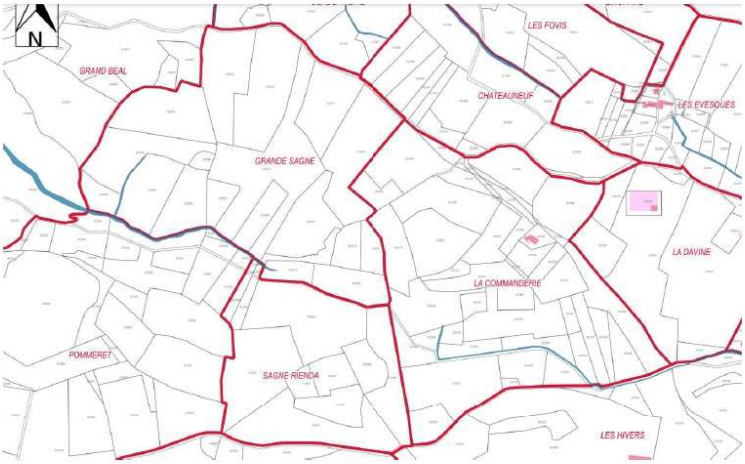

Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
Zone d'étude
Habitats naturels
Bosquets
Cultures intensives
Fourrés marécageux à bouleau, tremble et saules
Haies bocagères
Jeunes boisements rudéraux
Magnocariçaie à Carex acutiformis
Magnocariçaies à Carex elata
Mégaphorbiaie hygrophile mésotrophile
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnarde
Moliniaie envahie de pin sylvestre
Pelouse basiphile (méso-)xérophile oroméditerranéenne
Pelouse mésophile basiphile
Prairie de fauche mésophile mésotrophile collinéenne
Prairie hygrophile submontagnarde mésotrophile à méso-eutrophile
Saulaie à saule blanc
Saulaie marécageuse à saule cendré
Zones artificialisées
N
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022


Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
Aire d'étude
Zone d'étude
Périmètres écologiques hydro_Paca
Permanent
Intermittent
Flore à enjeux
Carex buxbaumii
Menyanthes trifoliata
Espèces à enjeux fort
Euphydryas aurinia
Mecostethus parapleurus
Phengaris teleius
Stethophyma grossum
Vertigo angustior
Espèce à enjeux Surfaciques
Menyanthes trifoliata L.
Salix repens L.
Stations de Sanguisorba officinalis
- de 1 pieds
1-5 pieds
5-10 pieds
10-15 pieds
15-20 pieds
20-25 pieds
Arbres remarquables
Très fort
Fort
Modéré
N
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022

4.3. Châtelar nord (Sagne Rienda, commanderie, Grande Sagne)

4.3.1. Description générale

La zone humide de Châtelar-nord est située sur la commune de la Roche-des-Arnauds. Le site d'étude fait 54.6 ha et comprend 3 zones humides distinctes d'une superficie totale de 6 ha. La zone humide de Sagne Rienda est en partie dégradée en raison de remblais agricoles et d'un drainage important. Les 2 autres zones humides (Grande Sagne et La Commanderie), situées dans le talweg du ruisseau en cœur de site sont en meilleur état de conservation mais de manière générale les zones humides du site subissent une pression de fermeture de la végétation. Le bassin versant fait 83.7 ha. Par ailleurs, il existe encore aujourd'hui un certain nombre de canaux d'arrosage historiques qui dominent cette zone humide, au niveau du bassin versant naturel qui peut lui être associé. De par leur présence, et compte-tenu du fait que ces canaux sont susceptibles de transporter encore aujourd'hui des écoulements d'eau, il n'est pas exclu que ces derniers puissent contribuer potentiellement « de près ou de loin » à des apports en eau plus ou moins importants au niveau des sites de zones humides précitées qu'ils dominent sur le plan altimétrique.
Les milieux adjacents sont constitués d'une mosaïque de milieux agricoles extensifs et intensifs.
Les eaux du bassin versant de la zone humide du Châtelar-nord se jettent dans le Petit Buëch 300 mètres en amont du lieu-dit la Rivière sur la commune de la Roche-des-Arnauds.





4.3.2. Connaissances bibliographiques

Pression d'observation avant inventaire (essentiellement Silène)			
Nombre d'observation Silène avant inventaires	1344	Nombre de dates de prospection	59
Période inventorié	05/1984 – 06/2021		

4.3.3. Bilan des enjeux floristiques

Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Laiche de Busxbaum *Carex buxbaumii*	Mosaïque 2021	1 pied, non retrouvé en 2022.	Très fort
Orchis des marais *Anacamptispalustris*	Symbiodiv 2022	Grosse station (557 pieds) dans la zone humide sud.	Fort
Gentiane penumonanthe *Gentiana pneumonanthe*	Symbiodiv 2022	Belle station de plus de 95 pieds dans la zone humide sud.	Fort
Orchis odorant *Gymnadeniaodoratissima*	Symbiodiv 2022	1 pied dans la zone humide sud.	Fort
Saule rampant *Salix repens var. repens*	Symbiodiv 2022	1 station de 10 pieds dans la zone humide centrale.	Fort
Choin ferrugineux *Schoenusferrugineus*	Symbiodiv 2022	3 grosses stations, une au niveau de chaque zone humide totalisant 4000 pieds sur 0.25 ha.	Fort

Nombre d'espèces végétales à enjeu local				
Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
58	111	38	5	1

4.3.4. Bilans des enjeux faunistiques

Taxons	Espèces patrimoniale	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Mollusques	*Vertigo angustior*	Entomia 2022	32 individus	Fort
	Cochlico panitens	Entomia 2022	5 individus	Modéré
	Pupilla alpicola	Entomia 2022	25 individus	Modéré
	Quickella arenaria	Entomia 2022	1 individu	Faible
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** *Pelodytes punctatus*	Asellia 2022	Au moins 16 individus sur la zone humide sud.	Fort
	Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Asellia 2022	2 individus au niveau de la mare centrale.	Fort
	Alyte accoucheur *Alytes obstetricans*	Silène 2020	1 individu chanteur.	Modéré
	Grenouille rousse *Rana temporaria*	Asellia 2022	6 individus	Faible
	Crapaud épineux	Asellia 2022	1 individu	Faible

	Bufo spinosus			
Reptiles	**Coronelle girondine** *Coronelle girondica*	Silène 2011	2 individus	Modéré
	Vipère aspic *Vipera aspis*	Silène 2011	1 individu	Faible
	Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Asellia 2022	9 individus	Faible
	Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Asellia 2022	5 individus	Faible
	Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	Silène 2011	1 individu	Faible
Mammifères	**Campagnol amphibie** *Arvicola sapidus*	Silène 2016	Présent sur site. Nombre inconnue.	Très fort
Insectes	**Azuré de la sanguisorbe** *Phengaris teleius*	Asellia 2022	Population importante de plus de 15 individus répartis sur 3 zones humides distinctes mais proches.	Très fort
	Barbitiste à bouclier *Polysarcus scutatus*	Entomia 2022	Présence sur site	Très fort
	Damier de la succise *Euphydrias aurinia*	Asellia 2022	Grosse population (>50 individus), essentiellement au niveau de la zone humide sud.	Fort
	Nacré de la sanguisorbe *Brenthis ino*	Asellia 2022	Belle population (>20 individus) localisé essentiellement sur les zones humides à l'est.	Modéré
	Cordulie à tâches jaunes *Somatochlora flavomaculata*	Asellia 2022	3 individus sur zone humide centrale.	Modéré
	Hespérie du carthame *Pyrgus carthami*	Asellia 2022	1 individu observé	Faible
	Criquet ensanglanté *Stetophyma grossum*	Entomia 2022	1 individu	Faible
Oiseaux	**Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur*	Asellia 2022	1 chanteur dans la ripisylve. Nicheur probable.	Fort
	Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*	Asellia 2022	Au moins 3 couples nicheurs dans les prairies de fauche. Belle population.	Fort
	Alouette lulu *Lullula arborea*	Silène	1 individu	Fort
	Gobemouche gris *Muscica pastriata*	Silène	1 individu	Fort
	Tarier des prés *Saxicola rubicola*	Silène	1 individu	Fort
	Moineau soulcie *Petronia petronia*	Silène	1 individu	Fort
	Moineau friquet *Passer montanus*	Silène	1 individu	Fort
	Alouette des champs *Alauda arvensis*	Asellia 2022	3 chanteurs dans les prairies de fauche. Nicheur probable.	Modéré
	Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	Asellia 2022	2 individus	Modéré
	Bruant proyer *Emberiza calandra*	Silène	1 individu chanteur.	Modéré
	Torcol fourmilier *Jynx torquila*	Asellia 2022	1 chanteur dans les bosquets à l'est. Nicheur probable.	Modéré
	Petit-duc scops *Otus scops*	Asellia 2022	2 chanteurs diurnes au niveau de la zone humide sud.Nicheur probable.	Modéré

	Hibou moyen-duc *Asio otus*	Asellia 2022	1 individu dans la ripisylve à l'est. Nicheur possible.	Modéré

4.3.5. Bilan concernant les chiroptères

	Statuts	Listes Rouges	Enjeu	Activité
Sérotine commune	DH4, PN, Det	LC, LC, DD	Modéré	6
Vespère de Savii	DH4, PN, Rem.	LC, LC, LC	Faible	18
Murin de Daubenton	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	12
Grand/Petit Murin	DH2, DH4, PN, Dét.	LC, NT, NT	Fort	1
Murin de Natterer	DH4, PN	LC, LC, VU	Modéré	18
Murin indéterminé				7
Pipistrelle de Kuhl	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	158
Pipistrelle de Nathusius	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	52
Pipistrelle commune	DH4, PN	LC, LC, NT	Très faible	24
Oreillard sp.	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	3
Molosse de Cestoni	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Faible	5
Total de contacts				304
Diversité spécifique				11

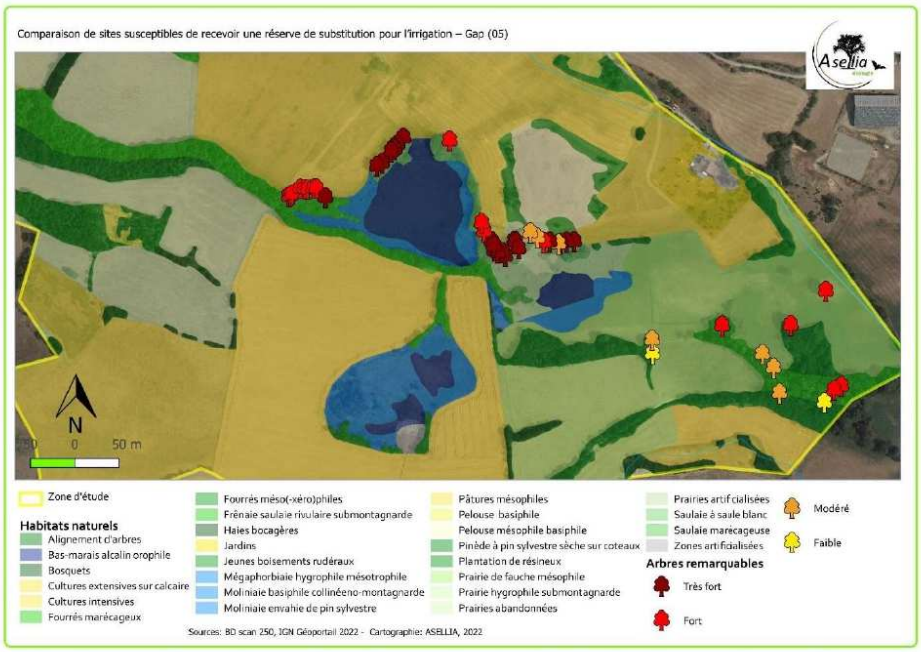
4.3.6. Bilan concernant la Sanguisorbe et les espèces floristiques à enjeu surfacique

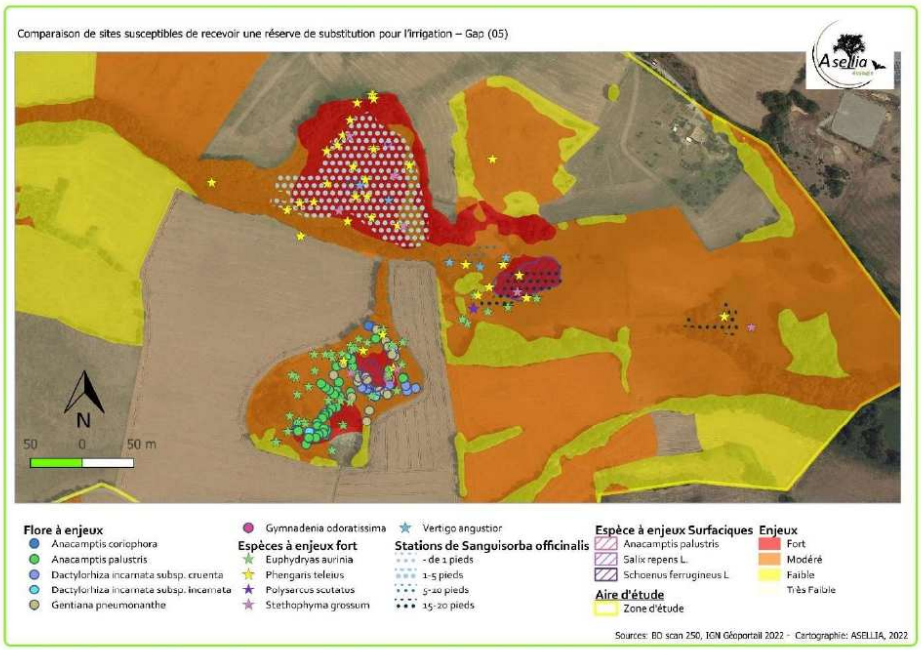
Espèce	Surface (m2)	Densité de pieds / m2	Population estimé
Salix repens	28	2.8	**10**
Anacamptis palustris	81	/	**557**
Schoenus ferrugineus	1674	/	1004
	533	4	2132
	157	6	942
Total - *Schoenus ferrugineus*			**4078**

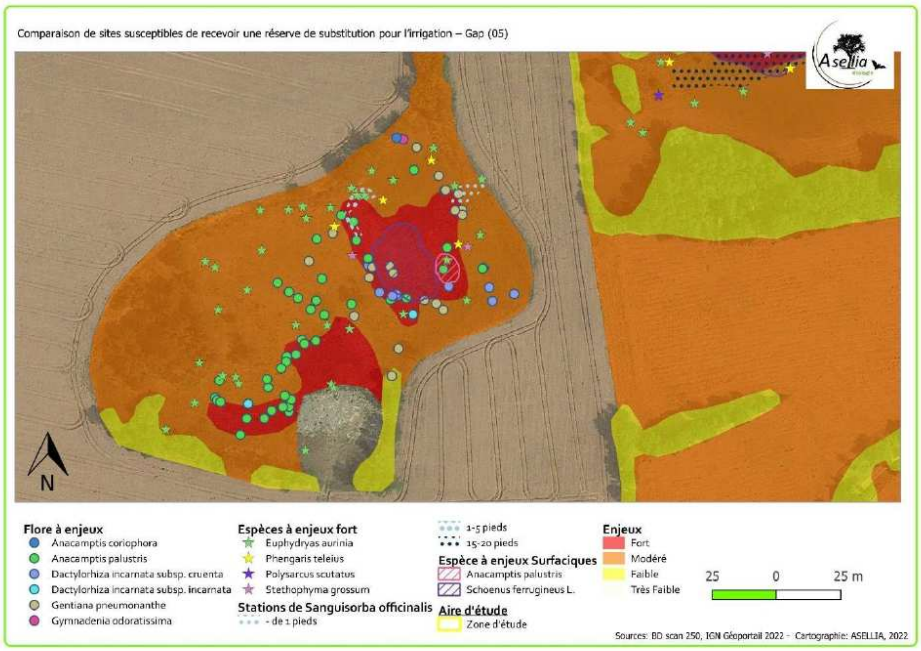
4.3.7. Bilan des habitats humides

Habitats patrimoniaux de zone humide – Code EUNIS	Enjeu	Surface (m2)
Bas-marais alcalin orophile à choinferrigineux - D4.1	Fort	14985
Saulaie à saule blanc - G1.111	Fort	5961
Prairie hygrophile submontagnardemésotrophile à méso-eutrophile - E3.41	Modéré	5854
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnarde - E3.511	Modéré	14798
Moliniaie envahie de pin sylvestre - E3.511	Modéré	1612

Mégaphorbiaie hygrophile mésotrophile - E5.421	Modéré	1688
Frênaie saulaie rivulaire submontagnarde - G1.21	Modéré	22619
Saulaie marécageuse à saule cendré - F9.21	Faible	454
Total de surface en zone humide (ha) :		6.82 ha




Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
N
50 0 50 m
Flore à enjeux
Anacamptis coriophora
Anacamptis palustris
Dactylorhiza incarnata subsp. cruenta
Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata
Gentiana pneumonanthe
Gymnadenia odoratissima
Espèces à enjeux fort
Euphydryas aurinia
Phengaris teleius
Polysarcus scutatus
Stethophyma grossum
Vertigo angustior
Stations de Sanguisorba officinalis
- de 1 pieds
1-5 pieds
5-20 pieds
15-20 pieds
Espèce à enjeux Surfaciques
Anacamptis palustris
Salix repens L.
Schoenus ferrugineus L.
Aire d'étude
Zone d'étude
Enjeux
Fort
Modéré
Faible
Très Faible
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022


Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
N
Flore à enjeux
Anacamptis coriophora
Anacamptis palustris
Dactylorhiza incarnata subsp. cruenta
Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata
Gentiana pneumonanthe
Gymnadenia odoratissima
Espèces à enjeux fort
Euphydryas aurinia
Phengaris teleius
Polysarcus scutatus
Stethophyma grossum
Stations de Sanguisorba officinalis
- de 1 pieds
1-5 pieds
15-20 pieds
Espèce à enjeux Surfaciques
Anacamptis palustris
Schoenus ferrugineus L.
Aire d'étude
Zone d'étude
Enjeux
Fort
Modéré
Faible
Très Faible
25 0 25 m
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022

4.4. Col Bayard

4.4.1. Description générale

La zone humide de Col Bayard est située sur la commune de Gap. Le site d'étude fait 25,2 ha et est constitué en grande partie des milieux humides qui totalisent une surface de 18,3 ha. Une retenue d'eau artificielle se situe en cœur de site et les milieux humides sont drainés en amont de cette retenue pour son alimentation en eau. Le site est relativement bien intégré dans un paysage bocager, de cultures extensives en partie basse du bassin versant et de milieux pastoraux en partie haute du bassin versant. Ces parcelles sont en grandes parties en agriculture biologique. Le bassin versant fait 281,2 ha et correspond à une partie du versant Est de la montagne de Chaudun. Le site d'étude est bordé par une route nationale relativement fréquentée (Route Napoléon) qui pourrait amener des pollutions par ruissellement. Les eaux du bassin versant de la zone humide de Col bayard s'écoulent dans le ruisseau de Bonne qui se jette dans la Luye au niveau de Gap.

4.4.2. Connaissances bibliographiques

Pression d'observation avant inventaire (essentiellement Silène)			
Nombre d'observation Silène avant inventaires	2896	Nombre de dates de prospection	199
Période inventorié	01/1922 – 07/2021		

4.4.3. Bilan des enjeux floristiques

Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Petite cytise couché *Cytisus lotoides*	Mosaïque 2021	Non retrouvé en 2022.	Très fort
Pédiculaire des marais *Pedicularis palustris*	Symbiodiv 2022	Une petite station de 15 pieds en tête de retenue. Station historique de 100 pieds (cf. Silène).	Très fort
Laîche vésiculeuse *Carex vesicaria*	Silène	Non retrouvé en 2022.	Fort
Gentiane pneumonanthe *Gentiana pneumonanthe*	Symbiodiv 2022	2 petites stations (<35 pieds) en tête de retenue.	Fort
Orchis odorant *Gymnadenia odoratissima*	Silène	Non retrouvé en 2022.	Fort
Trèfle d'eau *Menyanthes trifoliata*	Symbiodiv 2022	1 petite station isolée en tête de retenue (25 pieds).	Fort
Saule rampant *Salix repens var. repens*	Symbiodiv 2022	Très abondant sur l'ensemble des milieux humides du site (> 420 pieds).	Fort
Choin ferrugineux *Schoenus ferrugineus*	Symbiodiv 2022	Abondant au nord du site (> 1500 pieds) et plus localement au sud de site.	Fort

Nombre d'espèces végétales à enjeu local				
Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
27	85	31	7	2

4.4.4. Bilans des enjeux faunistiques

Taxons	Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Mollusques	**Vertigo étroit** *Vertigo angustior*	Entomia 2022	9 individus	Fort
	Pupilla alpicola	Entomia 2022	2 individus	Modéré
	Quickella arenaria	Entomia 2022	1 individu	Faible
Amphibiens	**Alyte accoucheur** *Alytes obstetricans*	Silène 2012	1 individu	Modéré
	Crapaud épineux *Bufo spinosus*	Asellia 2022	1 individu	Faible
Reptiles	**Lézard à deux raies** *Lacerta bilineata*	Silène 2018	1 individu	Faible
	Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Silène 2006	1 individu	Faible
	Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	Asellia 2022	1 individu	Faible
Crustacé	**Ecrevisse à pattes blanches** *Austropotamobius pallipes*	Asellia 2022	Grosse population (> 50 individus) dans le ruisseau en sortie de la retenue.	Très fort
Insectes	**Azuré de la sanguisorbe** *Phengaris teleius*	Asellia 2022	Petite population clairsemée, 3 individus contactés.	Très fort
	Barbitiste à bouclier *Polysarcus scutatus*	Entomia 2022	1 individu.	Très fort
	Damier de la succise *Euphydrias aurinia*	Asellia 2022	Belle population (> 15 individus) en lisière de Saulaie ouest.	Fort
	Hespérie du brome *Carterocephalus palaemon*	Asellia 2022	Grosse population (> 30 individus) en lisière de Saulaie ouest, surtout en partie nord.	Fort
	Azuré de la croisette *Phengaris alcon*	Silène 2017	Belle population (>10 individus)	Fort
	Nacré de la sanguisorbe *Brenthis ino*	Asellia 2022	3 individus en cœur de zone.	Modéré
	Criquet ensanglanté *Stetophyma grossum*	Entomia 2022	1 individu	Faible
Oiseaux	**Râle des genêts** *Crex crex*	Faune PACA 2004	1 donnée historique en partie nord du site. Nicheur possible.	Très fort
	Tarier des prés *Saxicolarubicola*	Mosaïque 2021	1 donnée historique en bordure ouest de site. Nicheur possible	Fort
	Pie-grièche écorcheur *Laniuscollurio*	Silène	1 donnée historique en bordure ouest de site. Nicheur possible.	Fort
	Gobemouche gris *Muscica pastriata*	Silène	1 individu	Fort
	Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*	Silène	1 individu	Fort
	Caille des blés *Coturnix coturnix*	Mosaïque 2021	1 chanteur. Nicheur possible.	Modéré
	Torcol fourmilier *Jynx torquila*	Silène	1 individu	Modéré
	Râle d'eau *Rallus aquaticus*	Silène	1 individu	Modéré
	Alouette des champs *Alauda arvensis*	Silène	1 individu	Modéré
	Verdier d'Europe	Silène	2 individus	Modéré

	Chloris chloris			
	Bruant proyer *Emberiza calandra*	Silène	1 individu	Modéré
	Hibou moyen-duc *Asiootus*	Silène	2 individus	Modéré
	Faucon hobereau *Falco subbuteo*	Silène	1 individu en chasse au-dessus de la retenue. Nicheur possible.	Modéré

4.4.5. Bilan concernant les chiroptères

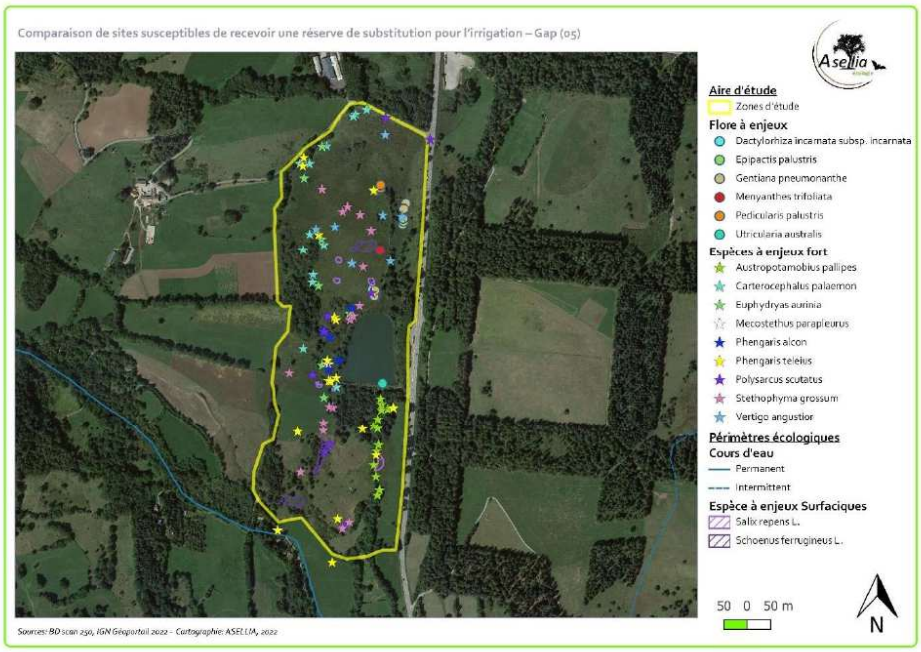
	Statuts	Listes Rouges	Enjeu	Activité
Barbastelle d'Europe	DH2, DH4, PN, Dét.	NT VU, LC	Fort	16
Sérotine de Nilsson	DH4, PN,	LC, LC, NT	Modéré	1
Sérotine commune	DH4, PN, Det	LC, LC, DD	Modéré	195
Vespère de Savii	DH4, PN, Rem.	LC, LC, LC	Faible	253
Minioptère de Schreibers	DH2, DH4, PN, TVB, Dét	VU, VU, VU	Très Fort	2
Murin de Daubenton	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	378
Murin à oreilles échancrées	DH2, DH4, PN, Dét	LC, LC, LC	Modéré	1
Grand/Petit Murin	DH2, DH4, PN, Dét.	LC, NT, NT	Fort	9
Murin à moustaches	DH4, PN	LC, LC, LC		23
Murin de Natterer	DH4, PN	LC, LC, VU	Modéré	24
Murin indéterminé				90
Noctule de Leisler	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	327
Pipistrelle de Kuhl	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	946
Pipistrelle de Nathusius	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	341
Pipistrelle commune	DH4, PN	LC, LC, NT	Très faible	1703
Pipistrelle pygmée	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	144
Oreillard sp.	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	8
Molosse de Cestoni	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Faible	10
Total de contacts				4471
Diversité spécifique				18

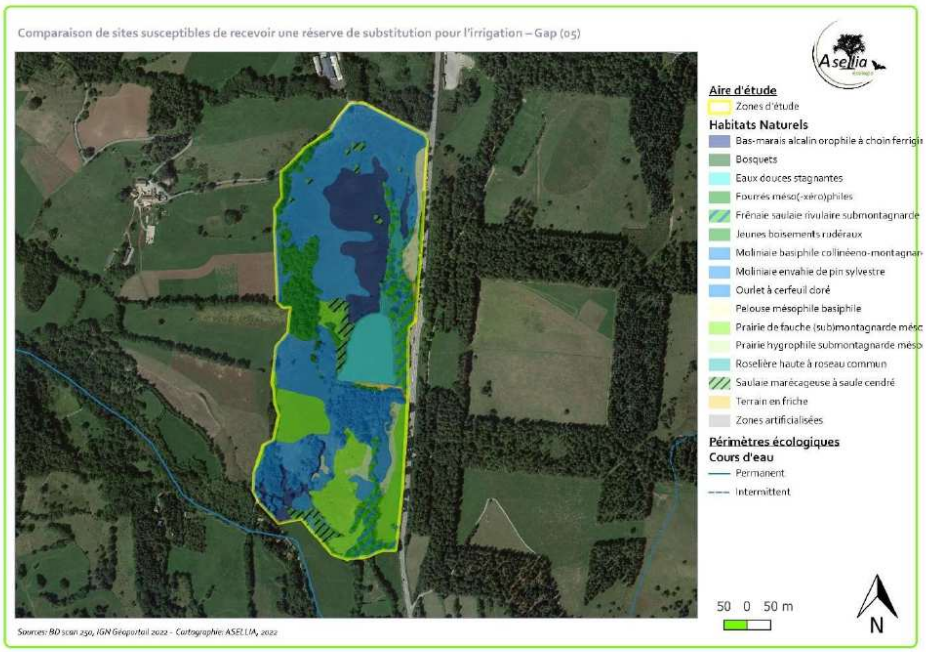
4.4.6. Bilan concernant la Sanguisorbe et le Saule rampant

Espèce	Surface (m2)	Densité de pieds / m2	Population estimé
Salix repens	334	/	80
	187	/	110
	402	/	230
Total			**420**
Schoenusferrugineus	915	/	778
	760	/	456
	581	/	350
Total			**1584**

4.4.7. Bilan des habitats humides

Habitats patrimoniaux de zone humide – Code EUNIS	Enjeu	Surface (m2)
Bas-marais alcalin orophile à choinferrigineux - D4.1	Fort	31941
Prairie hygrophile submontagnardemésotrophile à méso-eutrophile - E3.41	Modéré	4649
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnarde - E3.511	Modéré	82732
Moliniaie envahie de pin sylvestre - E3.511	Modéré	22491
Frênaie saulaie rivulaire submontagnarde - G1.21	Modéré	18875
Saulaie marécageuse à saule cendré - F9.21	Faible	7529
Eaux douces stagnantes – C1	Faible	13176
Roselière haute à roseau commun - D5.111	Faible	5955
Total de surface en zone humide (ha) :		18.73 ha

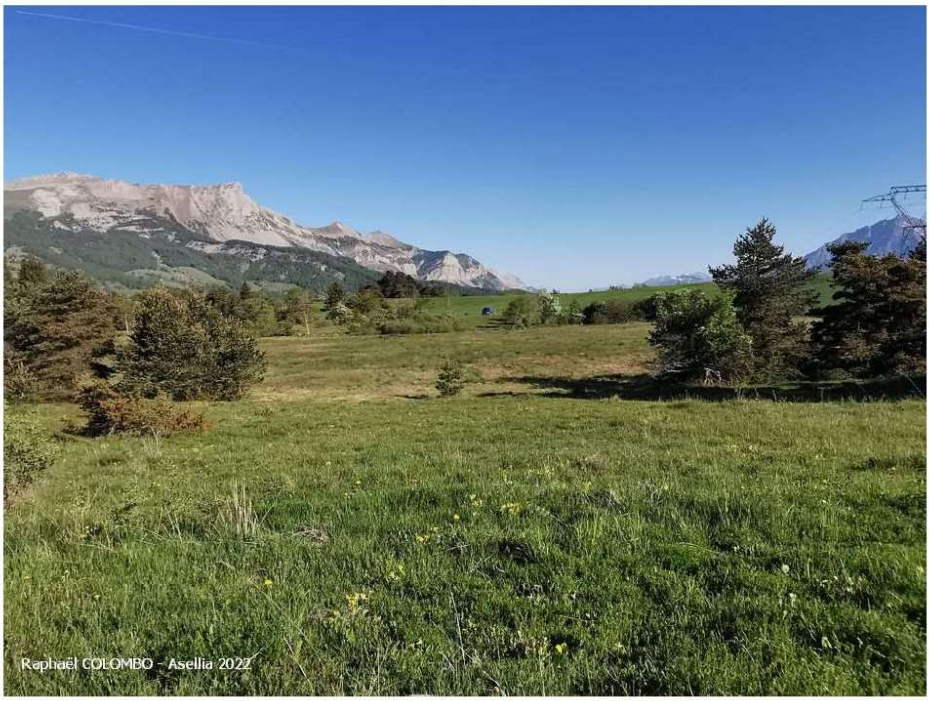

Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
Aire d'étude
Zones d'étude
Flore à enjeux
Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata
Epipactis palustris
Gentiana pneumonanthe
Menyanthes trifoliata
Pedicularis palustris
Utricularia australis
Espèces à enjeux fort
Austropotamobius pallipes
Carterocephalus palaemon
Euphydryas aurinia
Mecostethus parapleurus
Phengaris alcon
Phengaris teleius
Polysarcus scutatus
Stethophyma grossum
Vertigo angustior
Périmètres écologiques
Cours d'eau
Permanent
Intermittent
Espèce à enjeux Surfaciques
Salix repens L.
Schoenus ferrugineus L.
50 0 50 m
N
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022


Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
Aire d'étude
Zones d'étude
Habitats Naturels
Bas-marais alcalin orophile à choin ferrugi
Bosquets
Eaux douces stagnantes
Fourrés méso(-xéro)philes
Frênaie saulaie rivulaire submontagnarde
Jeunes boisements rudéraux
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnar
Moliniaie envahie de pin sylvestre
Ourlet à cerfeuil doré
Pelouse mésophile basiphile
Prairie de fauche (sub)montagnarde méso
Prairie hygrophile submontagnarde méso
Roselière haute à roseau commun
Saulaie marécageuse à saule cendré
Terrain en friche
Zones artificialisées
Périmètres écologiques
Cours d'eau
Permanent
Intermittent
50 0 50 m
N
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022

4.5. Sagne de Canne

4.5.1. Description générale

La zone humide de Sagne de Canne est située à cheval sur les communes de Saint-Laurent de Cros et Gap. Le site d'étude fait 38,1 ha et est situé au cœur du plateau de Bayard, vaste alpage riche en milieux humides de type Sagne. Les milieux humides totalisent 5,99 ha et sont constitués de milieux très riches de bas-marais alcalins et de prairies humides. Les milieux adjacents sont essentiellement composés de pâturages et prairies de fauches. Les milieux humides sont globalement en très bon état de conservation et conserve un caractère naturel important. Le bassin versant fait 110 ha et comprend des milieux forestiers en partie est.
Le bassin versant de la zone humide de Sagnes de cagnes n'excède pas la taille de la zone humide elle-même. Les eaux du site s'écoulent vers le sud dans le torrent de Buzon qui se jettent ensuite dans la Luye au niveau du hameau de Bas-forest sur la commune de Gap.



4.5.2. Connaissances bibliographiques

Pression d'observation avant inventaire (essentiellement Silène)			
Nombre d'observation Silène avant inventaires	1752	Nombre de dates de prospection	104
Période inventorié	01/1922 – 08/2020		

4.5.3. Bilan des enjeux floristiques

Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Laîche de Buxbaum *Carex buxbaumii*	Symbiodiv 2022	Très grosse population (>200000 pieds sur 2.8 ha), abondante dans la zone humide nord, ponctuel sur le reste du site.	Très fort
Petite cytise *Cytisus lotoides*	Silène 1986	Donnée historique non retrouvée en 2022	Très fort
Laîche aigüe *Carex acuta*	Symbiodiv 2022	1 pied en bordure de zone humide nord.	Fort
Lâiche vésiculeuse *Carex vesicaria*	Symbiodiv 2022	1 station de 10 pieds localisée en cœur de zone humide nord.	Fort
Gentiane pneumonanthe *Gentiana pneumonanthe*	Symbiodiv 2022	93 pieds localisés en bordure de zone humide nord.	Fort
Orchis odorante *Gymnadenia odoratissima*	Symbiodiv 2022	1 pied en bordure ouest du site.	Fort
Trèfle d'eau *Menyanthes trifoliata*	Symbiodiv 2022	Belle population localisé (>300 pieds) en cœur de zone humide nord.	Fort
Potentille blanche *Potentilla alba*	Symbiodiv 2022	Petite population (< 5 pieds) localisé en bordure de la zone humide nord.	Fort
Saule rampant *Salix repens var. repens*	Symbiodiv 2022	Abondant sur une grande partie du site et notamment dans la zone humide nord (>2000 pieds sur 0.17 ha).	Fort
Choin ferrugineux *Schoenusferrugineus*	Symbiodiv 2022	Petite station (120 pieds) localisé en bordure nord-ouest du site.	Fort

Nombre d'espèces végétales à enjeu local				
Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
59	150	42	8	2

4.5.4. Bilans des enjeux faunistiques

Taxons	Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Mollusques	**Vertigo étroit** *Vertigo angustior*	Entomia 2022	5 individus	Fort
	Vertigo strié *Vertigo substriata*	Entomia 2022	24 individus	Fort
	Pupilla alpicola	Entomia 2022	3 individus	Modéré
Amphibiens	**Alyte accoucheur** *Alytes obstetricans*	Silène 2007	1 individu	Modéré
	Grenouille rousse *Rana temporaria*	Silène 2015	1 individu	Faible
Insectes	**Azuré de la sanguisorbe** *Phengaris teleius*	Asellia 2022	Belle population (>10 individus), localisé au niveau de la zone humide nord.	Très fort

	Barbitiste à bouclier *Polysarcus scutatus*	Entomia 2022	1 individu	Très fort
	Nacré de la sanguisorbe *Brenthis ino*	Asellia 2022	2 individus en bordure ouest du site.	Modéré
Oiseaux	**Râle des genêts** *Crex crex*	Faune PACA 2014	1 chanteur en 2014 au niveau de la zone humide nord. Nicheur possible.	Très fort
	Tarier des prés *Saxicola rubicola*	Asellia 2022	Belle population (> 3 couples) essentiellement en cœur de site dans les prairies de fauche. Nicheur probable.	Fort
	Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*	Asellia 2022	Belle population (> 3 couples) essentiellement autour de la zone humide nord. Nicheur probable.	Fort
	Caille des blés *Coturnix coturnix*	Asellia 2022	1 chanteur dans les prairies de fauche en cœur de zone. Nicheur probable.	Modéré
	Torcol fourmilier *Jynx torquila*	Silène	1 individu	Modéré
	Hibou moyen-duc *Asio otus*	Silène	1 individu	Modéré
	Bruant proyer *Emberiza calandra*	Silène	2 individus	Modéré
	Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	Silène	1 individu	Modéré
	Alouette des champs *Alauda arvensis*	Asellia 2022	2 chanteurs dans les prairies de fauche en cœur de zone. Nicheur probable.	Modéré

4.5.5. Bilan concernant les chiroptères

	Statuts	Listes Rouges	Enjeu	Activité
Barbastelle d'Europe	DH2, DH4, PN, Dét.	NT VU, LC	Fort	22
Vespère de Savii	DH4, PN, Rem.	LC, LC, LC	Faible	18
Murin de Daubenton	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	1
Grand/Petit Murin	DH2, DH4, PN, Dét.	LC, NT, NT	Fort	1
Murin à moustaches	DH4, PN	LC, LC, LC		65
Murin de Natterer	DH4, PN	LC, LC, VU	Modéré	2
Murin indéterminé				28
Noctule de Leisler	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	6
Pipistrelle de Kuhl	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	32
Pipistrelle de Nathusius	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	13
Pipistrelle commune	DH4, PN	LC, LC, NT	Très faible	526
Total de contacts				714
Diversité spécifique				11

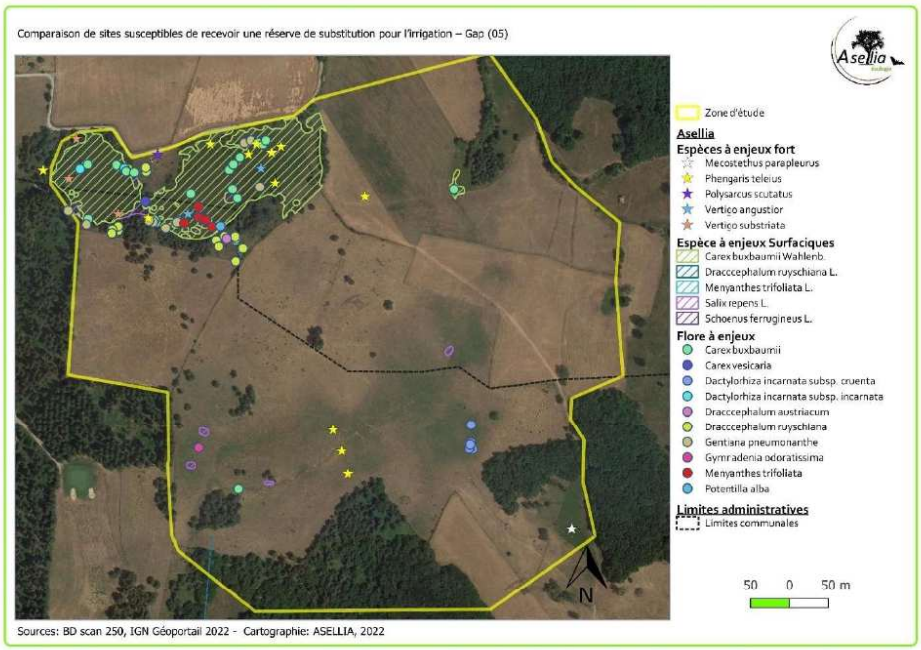
4.5.6. Bilan concernant les espèces floristiques patrimoniales

Espèce	Surface (m2)	Densité de pieds / m2	Population estimé
Salix repens	1701	/	2230
Menyanthes trifoliata	158	/	300
Dracocephalum ruyschiana	83	/	100
Carex buxbaumii	28486	7.6	219000
Schoenus ferrugineus	90	/	120
Sanguisora officinalis	5000	6	30000

4.5.7. Bilan des habitats humides

Habitats patrimoniaux de zone humide – Code EUNIS	Enjeu	Surface (m2)
Bas-marais alcalin orophile à choinferrigineux - D4.1	Fort	15731
Prairie hygrophile submontagnardemésotrophile à méso-eutrophile - E3.41	Modéré	33214
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnarde - E3.511	Modéré	9778
Moliniaie envahie de pin sylvestre - E3.511	Modéré	4594
Fourrés marécageux à bouleau, tremble et saules - F3.11	Faible	4088
Total de surface en zone humide (ha) :		6.74 ha




Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
Zone d'étude
Asellia
Espèces à enjeux fort
Mecostethus parapleurus
Phengaris teleius
Polysarcus scutatus
Vertigo angustior
Vertigo substriata
Espèce à enjeux Surfaciques
Carex buxbaumii Wahlenb.
Dracocephalum ruyschiana L.
Menyanthes trifoliata L.
Salix repens L.
Schoenus ferrugineus L.
Flore à enjeux
Carex buxbaumii
Carex vesicaria
Dactylorhiza incarnata subsp. cruenta
Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata
Dracocephalum austriacum
Dracocephalum ruyschiana
Gentiana pneumonanthe
Gymnadenia odoratissima
Menyanthes trifoliata
Potentilla alba
Limites administratives
Limites communales
50 0 50 m
N
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022

4.6. Saint-Laurent (Col de Manse)

4.6.1. Description générale

La zone humide de Saint-Laurent est située à cheval sur les communes de Saint-Laurent du Cros et Gap. Le site d'étude fait 84 ha mais les milieux humides ne représentent que 4.91 ha. Ces milieux sont situés essentiellement en versant sud de la petite crête et ont été fortement drainés et converties en parcelles agricoles. Il ne subsiste pas conséquent que quelques secteurs de prairies humides en pied de coteau sec. Un marais se situe également en partie sommitale de la colline et est constitué de milieux de bas-marais alcalins relativement riches. Les milieux adjacents aux zones humides sont essentiellement constitués de vastes cultures de céréales en agriculture biologique, de pâturages et de prairies de fauches. Des boisements spontanés épars complètent la mosaïque d'habitat, ainsi qu'un coteau sec en partie sud. Le bassin versant fait 96 ha.

Le bassin versant de la zone humide du Col de Manse est partagé sur une crête entre le bassin versant du Drac et le bassin versant de la Durance. Les eaux qui s'écoulent au sud se jettent dans le lac réservoir du canal du Drac au niveau du hameau les Jaussauds sur la commune de Gap. Les eaux qui s'écoulent au nord se jettent dans le ruisseau du Riou Gras qui rejoins ensuite le Drac.



4.6.2. Connaissances bibliographiques

Pression d'observation avant inventaire (essentiellement Silène)			
Nombre d'observation Silène avant inventaires	75	Nombre de dates de prospection	21
Période inventorié	07/1984 – 08/2020		

4.6.3. Bilan des enjeux floristiques

Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Laîche de Buxbaum *Carex buxbaumii*	Symbiodiv 2022	Abondant dans la zone humide centrale (8000 pieds sur 0.6 ha).	Très fort
Laîche aigüe *Carex acuta*	Symbiodiv 2022	1 pied dans la zone humide centrale.	Fort
Lâiche vésiculeuse *Carex vesicaria*	Symbiodiv 2022	20 pieds dans la zone humide centrale.	Fort
Menthe des champs *Mentha arvensis*	Symbiodiv 2022	Petite station de 5 pieds en bordure de la zone humide centrale.	Fort
Saule rampant *Salix repens*	Symbiodiv 2022	Petite station de 27 pieds en cœur de zone humide centrale.	Fort

Nombre d'espèces végétales à enjeu local				
Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
10	31	13	5	1

4.6.4. Bilans des enjeux faunistiques

Taxons	Espèces patrimoniales	Source (dernière observation)	Commentaire	Enjeu
Mollusques	*Vallonia enniensis*	Entomia 2022	2 individus	Modéré
	Pupilla alpicola	Entomia 2022	3 individus	Modéré
	Aplexa hypnorum	Entomia 2022	1 individu	Faible
Amphibiens	**Crapaud épineux** *Bufo spinosus*	Silène 2007	1 individu	Faible
Mammifères	**Campagnol amphibie** *Arvicola sapidus*	Asellia 2022	Indice de présence	Très fort
Insectes	**Laineuse du prunellier** *Eriogaster catax*	Asellia 2022	Petite population de 4 nids sur les coteaux d'aubépines exposés au sud du site.	Très Fort
	Nacré de la sanguisorbe *Brenthis ino*	Asellia 2022	1 individu dans la zone humide centrale.	Modéré
	Azuré de la jarosse *Polyommatus amandus*	Asellia 2022	2 individus en bordure de zone humide centrale.	Faible
	Criquet ensanglanté *Stetophyma grossum*	Entomia 2022	1 individu	Modéré
Oiseaux	**Pie-grièche écorcheur** *Lanius collurio*	Asellia 2022	2 mâles cantonnés dans les prairies de fauche au nord du site. Nicheur possible.	Fort
	Busard cendré *Circus pygargus*	Silène 2021	1 individu	Fort
	Bruant proyer *Emberiza calandra*	Asellia 2022	Belle population (>3 couples) dans les prairies de fauche au sud du site. Nicheur probable.	Modéré
	Alouette des champs *Alauda arvensis*	Asellia 2022	2 chanteurs en cœur de zone. Nicheur probable.	Modéré
	Hibou moyen-duc *Asio otus*	Asellia 2022	1 individu dérangé au niveau de la zone humide centrale.	Modéré
	Petit-duc scops *Otus scops*	Asellia 2022	1 chanteur dans le bois de pins au sud du site.	Modéré
	Caille des blés *Coturnix coturnix*	Asellia 2022	1 chanteur en bordure de la zone humide centrale.	Modéré

4.6.5. Bilan concernant les chiroptères

	Statuts	Listes Rouges	Enjeu	Activité
Sérotine commune	DH4, PN, Det	LC, LC, DD	Modéré	5
Vespère de Savii	DH4, PN, Rem.	LC, LC, LC	Faible	45
Murin de Natterer	DH4, PN	LC, LC, VU	Modéré	1
Murin indéterminé				7
Pipistrelle de Kuhl	DH4, PN	LC, LC, LC	Faible	89
Pipistrelle de Nathusius	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Modéré	64
Pipistrelle commune	DH4, PN	LC, LC, NT	Très faible	324
Molosse de Cestoni	DH4, PN, Rem.	LC, LC, NT	Faible	1
Total de contacts				536
Diversité spécifique				8

4.6.6. Bilan concernant les espèces floristiques à enjeu surfaciques

Espèce	Surface (m2)	Densité de pieds / m2	Population estimé
Carex buxbaumii	5808	/	8000
Salix repens	18	/	27

4.6.7. Bilan des habitats humides

Habitats patrimoniaux de zone humide – Code EUNIS	Enjeu	Surface (m2)
Prairie hygrophile submontagnardemésotrophile à méso-eutrophile - E3.41	Modéré	30392
Magnocariçaies à Carex elata - D5.2151	Modéré	5826
Magnocariçaie à Carex vesicaria - D5.2142	Modéré	187
Moliniaie basiphile collinéeno-montagnarde - E3.511	Modéré	2599
Moliniaie envahie de pin sylvestre - E3.511	Modéré	11061
Total de surface en zone humide (ha) :		5.01 ha


Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
Aire d'étude
Zones d'étude
Habitats Naturels
Bosquets
Chemin rural (en terre)
Cultures intensives
Haies bocagères
Jeunes boisements rudéraux
Magnocariçaie à Carex vesicaria
Magnocariçaies à Carex elata
Moliniaie basiphile collinéeno-montag
Moliniaie envahie de pin sylvestre
Pâtures mésophiles
Pelouse mésophile acidiclinophile
Pinède à pin sylvestre sèche sur cotea
Plantation de résineux
Prairie de fauche (sub)montagnarde n
Prairie de fauche mésophile eutrophi
Prairie hygrophile submontagnarde n
Prairies abandonnées
Prairies artificialisées
Terrain en friche
Zones artificialisées
Zones rudérales
Périmètres écologiques
Cours d'eau
Permanent
Intermittent
50 0 50 m
N
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022


Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – Gap (05)
Aire d'étude
Zones d'étude
Espèce à enjeux Surfaciques
Carex buxbaumii Wahlenb.
Salix repens L.
Flore à enjeux
Carex buxbaumii
Carex vesicaria
Mentha arvensis
Espèces à enjeux fort
Eriogaster catax
Mecostethus parapleurus
Phengaris teleius
Polysarcus scutatus
Stethophyma grossum
Périmètres écologiques
Cours d'eau
Permanent
Intermittent
Espèce à enjeux Surfaciques
Carex buxbaumii Wahlenb.
Salix repens L.
50 0 50 m
N
Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2022 - Cartographie: ASELLIA, 2022

5. Méthodologies de notation écologique

Afin de comparer d'un point de vue écologique les 6 sites concernés par ces inventaires, 7 grands indicateurs ont été définis. Pour chaque indicateur (hors pression de prospection), la notation totale est ramenée à un nombre de points définis en amont afin d'obtenir un indice basé sur 100 points.

- Pression de prospection : NC
- Indicateur Habitat Naturels : 25 points
- Indicateur flore : 20 points
- Indicateur faune : 30 points
- Indicateur chiroptères : 5 points
- Indicateur arbres remarquables : 10 points
- Indicateur Fonctionnalité : 10 points

Pour chacun de ces indicateurs, différents sous-indices relatifs ou absolus sont proposés. Nous résumons ci-dessous l'ensemble des méthodologies mises en œuvre pour ces 7 indicateurs, et leurs différents indices associés.

5.1. Indicateur pression de prospection

Cet indicateur permet de visualiser simplement l'état des connaissances (faune/flore) actuel par site. Il dresse ainsi la synthèse des connaissances bibliographiques et acquises lors des différentes études réalisées (Mosaïque 2021, Asellia 2022).

Il est basé sur 3 sous-indices :

- Nombre de données bibliographiques disponibles au sein du site avant 2022 (nombre de données dans Silène) ;
- Nombre de passages concernés par ces données bibliographiques (nombre de dates différentes dans Silène) ;
- Nombre de passages complémentaires réalisées par Asellia en 2022 ;

		Les Joppes	Col Bayard	Le Châtelar	Châtelar nord (Sagne Rienda, commanderie, Grande Sagne)	Saint Laurent	Sagne De Cagne
Indices Prospections	Biblio (données)	11	2896	206	1344	75	1752
	Biblio (passage)	4	199	35	59	21	104
	2022 (passage)	22	13	22	19	15	15

On y voit que les sites les mieux connus comme Col Bayard sont ceux pour lesquels la pression d'inventaire en 2022 a été la plus faible. A l'inverse les moins connus (Les Joppes et le Châtelar) sont ceux pour lesquels la pression de prospection a été la plus forte. Ceci est cohérent et justifié au vu des objectifs de l'étude.

5.2. Indicateur Habitats naturels

Cet indicateur est basé sur 2 sous-indices. Un indice, habitat naturels humides, et un indice habitats naturels non humides.

5.2.1. Habitats naturels humides

Cet indicateur fait le bilan des enjeux surfaciques liés aux habitats naturels humides. Pour chaque habitat humide donné un nombre de point est attribué en fonction de son enjeu.

- Enjeu faible : 1 point ;
- Enjeu Modéré : 2 points ;
- Enjeu Fort : 3 points ;

Cet indice enjeu est ensuite multiplié par le pourcentage de représentativité en terme de surface d'habitat à l'échelle des 6 zones humides. Le nombre de points attribués pour chaque habitat est ensuite additionné pour chaque site.

Habitats humides	Enjeux	Points	Surface d'habitat concernés					
			Les Joppes	Col Bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Bas-marais alcalin	Fort	3	0	31,9	0	14,9	0	15,7
Saulaie à saule blanc	Fort	3	0	0	3,9	5,9	0	0
Prairie hygrophile	Modéré	2	0	4,6	1,2	5,8	30,4	33,2
Molinaie envahie de Pins sylvestres	Modéré	2	0	22,5	0,7	1,6	11	4,6
Frênaie saulaie rivulaire	Modéré	2	15,3	18,9	0	22,6	0	0
Mégaphorbiaie hygrophile	Modéré	2	2	0	2,6	1,7	0	0
Magnocaricaies	Modéré	2	0	0	1,2	0	5,8	33,3
Magnocaricaies bis	Modéré	2	0	0	0	0	0,2	0
Moliniaie basiphile	Modéré	2	0	0	0,8	0	0	0
Fourrés marécageux	Faible	2	5,14	82,7	5,2	14,8	2,6	9,8
Eau douce stagnante	Faible	1	0	0	2,9	0,65	0	4,1
Roselière haute à roseau	Faible	1	0	13,2	0	0	0	0
Saulaie marécageuse	Faible	1	0	5,9	0	0	0	0

Surface d'habitats humides par zone humide

	Basse-Corréo	Col Bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Nombre total de points	10,2	25,0	17,2	31,4	20,3	22,5

Bilan de l'indicateur Habitats naturels humides

5.2.2. Habitats naturels non humides

	Enjeux	Points Enjeux	Basse-Corréo	Col Bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Prairie de fauche mésophile mésotrophile collinéenne	Modéré	2			12,2	64,4		
Prairie de fauche (sub)montagnarde mésophile mésotrophile	Modéré	2		35,9			55,5	97,2
Prairie de fauche mésophile (eutrophile) collinéenne à submontagnarde	Modéré	2					112,7	64,2
Pelouse basiphile (méso-xérophile oroméditerranéenne	Modéré	2			3,6	12,5		
Cultures extensives sur calcaire	Modéré	2				78,8		
Pelouse mésophile basiphile	Modéré	2	60,8	5		9,2		
Pelouse mésophile acidiclinophile	Modéré	2					29,4	38,2

	Basse-Corréo	Col Bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Nombre total de points	8	2,5	4	27	13	14

5.3. Indicateur Flore

Cet indicateur est basé sur 4 sous-indices. Chaque sous-indice comptant pour 20% de la note totale.

- **Diversité spécifique :** nombre d'espèce total inventoriée et connue sur le site.
- **Enjeu local :** pour chaque espèce patrimoniale connue un nombre de point est attribué en fonction de son enjeu Le nombre de points attribués pour chaque espèce est ensuite additionné pour chaque site.
  - Enjeu faible : 1 point ;
  - Enjeu Modéré : 2 points ;
  - Enjeu Assez fort : 3 points ;
  - Enjeu Fort : 4 points ;
  - Enjeu très fort : 5 points ;
- **Indice réglementaire :** il correspond au nombre d'espèce protégée connue ;
- **Patrimonialité :** il correspond au nombre d'espèce à enjeu fort ou très fort par site ;
- **Représentativité (indice quantitatif) :** il est construit sur le nombre de pieds/surface d'une espèce sur un site par rapport au nombre de pieds/surface d'une espèce sur l'ensemble des 6 sites étudiés.

			Nombre de pieds/surface par site					
	Enjeux	Points Enjeux	Basse-Corréo	Col Bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Gesse des marais	Très Fort	5	1					
Petite cytise	Très Fort	5		2				1
Pédiculaire des marais	Très Fort	5		15				
Carex buxbaumie	Très Fort	5			22	1	8000	200000
Carex vesicaria	Fort	4		1			20	10
Carex acuta	Fort	4					1	1
Orchis des marais	Fort	4				557		
Potentille blanche	Fort	4						5
Gentiane pneumonanthe	Fort	4		35		95		93
Orchis odorante	Fort	4		1		1		1
Menthe des champs	Fort	4			5		5	

Trèfle d'eau	Fort	4		25	500			300
Gagée des champs	Fort	4	1					
Ophioglosse vulgaire	Fort	4	35					
Choin ferrugineux	Fort	4		1584	14	4000		120
Saule rampant	Fort	4		424	4111	10	27	2000
Bilan du nombre d'espèce	Très forts	5	1	2	1	1	1	1
	Forts	4	2	7	4	5	5	10
	Assez forts	3	7	31	12	38	13	42
	Modérés	2	27	85	43	111	31	150
	Faibles	1	13	27	12	58	10	59

5.3.1. Bilan de l'indicateur Flore

Bilan brut	Les Joppes	Col bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint Laurent	Sagne De Canne
Diversité spécifique	49	153	74	209	60	266
Enjeu local	101	328	155	419	136	530
Indice réglementaire	2	4	2	5	2	10
Indice patrimonialité	3	9	5	6	6	11
Représentativité	300,0	256,1	173,4	246,0	168,8	455,7

Soit si l'on harmonise l'ensemble de ces indicateurs en pourcentage par site et par indice :

Bilan en % par indice	Les Joppes	Col bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint Laurent	Sagne De Canne
Diversité spécifique	6,0 %	18,9 %	9,1 %	25,8 %	7,4 %	32,8 %
Enjeu local	6,1 %	19,7 %	9,3 %	25,1 %	8,1 %	31,8 %
Indice réglementaire	8,0 %	16,0 %	8,0 %	20,0 %	8,0 %	40,0 %
Indice patrimonialité	7,5 %	22,5 %	12,5 %	15,0 %	15,0 %	27,5 %
Représentativité	18,8 %	16,0 %	10,8 %	15,4 %	10,5 %	28,5 %
TOTAL	46,3	93,0	49,7	101,3	49,1	160,5
Score attribué sur 20 points	**5,8**	**11.6**	**6,2**	**12,6**	**6,1**	**20**

5.4. Indicateur Faune

Cet indicateur est basé sur 12 sous-indices. Chaque sous-indice comptant pour 2,5 points de la note totale.

- **Diversité spécifique :** nombre d'espèces inventoriées dans chaque groupe sur un site par rapport au nombre total d'espèce de chaque groupe sur l'ensemble des 6 zones humides.

	Basse-Corréo	Col Bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Mollusque	11	19	16	21	11	20
Orthoptère	16	19	13	19	23	8
Rhopalocères	11	22	13	19	21	13
Odonates	4	32	24	20	8	12
Oiseaux	8	28	16	21	10	15
Amphibiens	9	18	27	36	0	9
Reptiles	21	21	14	35	0	7

Diversité spécifique inventoriée par groupe et par site

- **Enjeu local mollusque :** pour chaque espèce patrimoniale connue un nombre de point est attribué en fonction de son enjeu. Le nombre de points attribués pour chaque espèce est ensuite corrélé au nombre d'individu observé sur l'ensemble des prélèvements d'un site puis rapporté au nombre total d'individu observé sur l'ensemble des 6 sites.
  - Donnée bibliographique : 0,5 point
  - Pas d'enjeu : 1 point ;
  - Enjeu faible : 2 points ;
  - Enjeu Modéré : 3 points ;
  - Enjeu Fort : 5 points ;

Nom latin	Châtelar nord	Le Châtelar	Les Joppes	Col Bayard	Sagne de Canne	Saint-Laurent		Score Enjeu		Châtelar Nord	Le Châtelar	Les Joppes	Col Bayard	Sagne de Canne	Saint-Laurent
Arianta arbustorum				0,5				1		0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Anisus leucostoma		3			0,5			1		0,0	0,9	0,0	0,0	0,1	0,0
Aplexa hypnorum		2			0,5	1		2		0,0	1,1	0,0	0,0	0,3	0,6
Carychium minimum	35	51	30	8	11	15		1		0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Carychium tridentatum	5	23	19	5		7		1		0,1	0,4	0,3	0,1	0,0	0,1
Cepaea hortensis	0			0,5				1		0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Cochlicopa lubrica	24	9	21	3	5			1		0,4	0,1	0,3	0,0	0,1	0,0
Cochlicopa nitens	5			0,5				3		2,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Euconulus alderi	16	4	8	6	5	1		1		0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0
Euconolus fulvus	0				0,5			1		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Euglesa globularis	0,5				0,5			2		1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Euglesa personata	0,5							1		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Galba truncatula	42	2		13	7	2		1		0,6	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0
Helix pomatia	0			0,5				1		0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Nesovitrea hammonis	33	10	28	10	18			1		0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,0
Oxyloma elegans	6	2		1				1		0,7	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Punctum pygmaeum	30	35	16	5	12	4		1		0,3	0,3	0,2	0,0	0,1	0,0
Pupilla alpicola	25	26		1	5	7		3		1,2	1,2	0,0	0,0	0,2	0,3
Quickella arenaria	1			2				2		0,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
Succinea putris	0				0,5			1		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Trochulus hispidus	0,5		5	7	1			1		0,0	0,0	0,4	0,5	0,1	0,0
Vallonia costata	2		5			12		1		0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6
Vallonia enniensis	0,5					2		3		0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
Vallonia pulchella	12	11	4	6	21	26		1		0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
Valvata cristata					0,5			1		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Vertigo angustior	32	15	34	9	3			5		1,7	0,8	1,8	0,5	0,2	0,0
Vertigo antivertigo	33	18			7			1		0,6	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0
Vertigo pygmaea	3	11	17	1	3	14		1		0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,3
Vertigo substriata					24			5		0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
Zonitoides nitidus	11	5		5				1		0,5	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
TOTAL										13,4	6,6	4,4	6,8	11,0	4,9

Nombre d'individus récoltés et score associés

- **Enjeu local orthoptère :** pour chaque espèce patrimoniale connue un nombre de point est attribué en fonction de son enjeu. Les points attribués par espèce sont additionnés par site
  - Enjeu faible : 1 points ;
  - Enjeu Modéré : 2 points ;
  - Enjeu assez Fort : 3 points ;
  - Enjeu Fort : 5 points ;

Nom latin	Châtelar nord	Le Châtelar	Les Joppes	Col Bayard	Sagne de Canne	Saint-Laurent	Fréquence		Score Enjeu		Châtelar Nord	Le Châtelar	Les Joppes	Col Bayard	Sagne de Canne	Saint-Laurent
Bicolorana bicolor	1	1	1	1	1	1	6		1		1	1	1	1	1	1
Chorthippus dorsatus	1			0,5	0,5		2		2		2	0	0	1	1	0
Conocephalus fuscus	1	1	1	1	1	1	6		2		2	2	2	2	2	2
Mecostethus parapleurus		1		0,5	0,5	1	3		3		0	3	0	1,5	1,5	3
Polysarcus scutatus	1			1	1	1	4		5		5	0	0	5	5	5
Pseudochorthippus parallelus	1	1	1	1	1	1	6		2		2	2	2	2	2	2
Roeseliana roeselii	1	1	1	1	1	1	6		2		2	2	2	2	2	2
Ruspolia nitidula									2		0	0	0	0	0	0
Stethophyma grossum	1	1		1		1	4		3		3	3	0	3	0	3
Tetrix subulata			1	0,5			1,5		2		0	0	2	1	0	0
											17	13	9	18,5	14,5	18

- **Indice sanguisorbe :** Le nombre de pieds de sanguisorbe est estimé par site selon la méthodologie décrite au paragraphe 3.5. La notation correspond à la proportion du nombre de Sanguisorbe par site à l'échelle de l'ensemble des 6 sites.

Sites	Les Joppes	Col bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne De Canne
Nombre de pieds estimé	55 067	200 000	21 377	100 524	10	30 000

- **Patrimonialité :** il correspond au nombre d'espèce à enjeu fort ou très fort par site ;

- **Indice représentativité :** il est construit sur le nombre d'individu observé d'une espèce patrimoniale sur un site par rapport au nombre d'individu observé sur l'ensemble des 6 sites étudiés. Le score obtenu est ensuite multiplié en fonction de l'espèce (les orthoptères, mollusques et chiroptères, traités séparément ne sont pas concernés). Le tableau bilan concernant ce groupe est présenté en annexe :
  - Enjeu faible : x 1 ;
  - Enjeu Modéré : x 2 ;
  - Enjeu assez Fort : x 3 ;
  - Enjeu Fort : x 4 ;

5.4.1. Bilan de l'indicateur Faune

	Les Joppes	Col bayard	Le Châtelar	Châtelar nord	Saint Laurent	Sagne De Canne
Diversité spécifique mollusque	11	19	16	21	11	20
Diversité spécifique rhopalocères	16	19	13	19	23	8
Diversité spécifique orthoptères	11	22	13	19	21	13
Diversité spécifique odonates	4	32	24	20	8	12
Diversité spécifique oiseaux	8	28	16	21	10	15
Diversité spécifique amphibiens	9	18	27	36	0	9
Diversité spécifique reptiles	21	21	14	35	0	7
Enjeu local mollusque	4,4	6,8	6,6	13,4	4,9	11,0
Enjeu local orthoptère	9	18,5	13	17	18	14,5
Indice sanguisorbe	13,5	49	5	24,7	0,002	7,4
Patrimonialité	12	9	13	4	7	0
Représentativité	11,8	30,7	20,1	37,8	14,3	14,3
TOTAL	**132,7**	**275,2**	**182,1**	**269,8**	**118,4**	**132,8**
Score attribué sur 30 points	8,7	17,4	9,3	18,9	9,2	30,0

5.5. Indicateur Chiroptères

Indice diversité spécifique : Il correspond à la diversité spécifique enregistrée sur chaque site lors d'une nuit d'écoute.

Indice représentativité : Cet indice est basé sur les classes d'activité définies par le référentiel national du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) dans le cadre du programme Vigie Chiro. Ainsi, pour chaque classe d'activité un nombre de point est attribué par espèce comme suit :

Activité selon le référentiel Vigie-Chiro	Faible	Modéré	Forte	Très forte
Points d'activité attribués	1 point	2 points	3 points	4 points

Relation classe d'activité et nombre de points attribués par placette par espèce

Pour chaque espèce, le score obtenu est ensuite multiplié en fonction de son enjeu de conservation :

- Enjeu faible : x 1 ;
- Enjeu Modéré : x 2 ;
- Enjeu assez Fort : x 3 ;
- Enjeu Fort : x 4 ;

L'indice représentativité chiroptère est ensuite calculé en additionnant le nombre de point d'activité par espèce contactées.

5.5.1. Bilan de l'indicateur chiroptères

	Enjeu	Nombre de points	Les Joppes	Col Bayard	Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne		Les Joppes	Col Bayard	Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Barbastelle d'Europe	Fort	3		1				2		0	3	0	0	0	6
Sérotine de Nilsson	Modéré	2		1						0	2	0	0	0	0
Sérotine commune	Modéré	2	1	2		1	1			2	4	0	2	2	0
Vespère de Savii	Faible	1	1	2	2	1	2	1		1	2	2	1	2	1
Minioptère de Schreibers	Très Fort	4		1						0	4	0	0	0	0
Murin de Daubenton	Faible	1	1	2	2	1		1		1	2	2	1	0	1
Murin à oreilles échancrées	Modéré	2		1						0	2	0	0	0	0
Grand/Petit Murin	Fort	3		2	2	1		1		0	6	6	3	0	3
Murin à moustaches	Faible	1	1	1				2		1	1	0	0	0	2
Murin de Natterer	Modéré	2	2	2	2	2	1	1		4	4	4	4	2	2
Murin indéterminé	Faible	1	1	2	2	1	1	1		1	2	2	1	1	1

Noctule de Leisler	Modéré	2	2	3	1			1		4	6	2	0	0	2
Pipistrelle de Kuhl	Faible	1	1	2	1	1	1	1		1	2	1	1	1	1
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	1	2	3	1	2	2	1		2	3	1	2	2	1
Pipistrelle commune	Faible	1	1	2	1	1	1	2		1	2	1	1	1	2
Pipistrelle pygmée	Faible	1		1						0	1	0	0	0	0
Oreillard sp.	Faible	1	1	1	1	1				1	1	1	1	0	0
Molosse de Cestoni	Faible	1	1	1		1	1			1	1	0	1	1	0
Diversité spécifique			12	18	10	11	8	11							
Indice représentativité										20	48	22	18	12	22

5.6. Indicateur Arbres remarquables

Pour chaque arbres remarquables observés, celui-ci est caractérisé en fonction de son âge, sa taille, l'espèce présente ainsi que sa quantité de dendro-microhabitats. Chaque arbre remarquable est ainsi qualifié selon 4 niveaux :

- Arbre remarquable à enjeu faible : 1 point
- Arbre remarquable à enjeu modéré : 2 points
- Arbre remarquable à enjeu fort : 3 points
- Arbre remarquable à enjeu très fort : 4 points

Le score obtenu par site pour l'indicateur « arbres remarquables » est ainsi le cumul de l'ensemble des points obtenus sur l'ensemble de la zone une fois chaque arbre décrit.



Arbre à enjeu fort sur « Le Châtelar » et enjeu très fort sur Châtelar Nord

5.7. Indicateur fonctionnalité

Pour finir, un indicateur de fonctionnalité est créé, celui-ci se base sur 4 sous indices :

- **Zonages écologiques**

- A proximité d'une ZNIEFF : 5 points
- Inclus dans une ZNIEFF : 8 points
- Inlcus dans une ZNIEFF et sites CEN : 10 points

- **Distance à une autre Zone Humide**

- 700m-1km : 6 points ;
- 500-700m : 7 points ;
- 200-400m : 8 points ;
- 0m : 10 points

- **Bassin versant**

La taille et le type de bassin versant, c'est à dire la provenance de l'eau est ici considéré.

- Apport d'eau naturel, bassin versant large : 10 points.
- Apport d'eau naturel, bassin versant restreint : 5 points.
- Apport d'eau naturel, bassin versant très restreint : 2 points.
- Apport d'eau artificiel, bassin versant restreint : 0 points.

- **Activités adjacentes en amont**

- Milieux naturels en amont : 10 points ;
- Milieux agricoles extensifs (prairies de fauche) : 7 points ;
- Milieux paturés en amont : 5 points ;
- Milieux agricoles intensifs : 0 points ;
- Routes : - 2 points

- **Etat de conservation**

Pour définir l'état de conservation, nous considérons que chaque zone humide possède un total initial de 10 points. Des points sont retirés en fonctions des observations réalisées sur le terrain :

- Barrage : - 3 points ;
- Végétation arbustive/arborée dans les zones humides : forte : -3 / modérée : -2 / faible : - 1 point.
- Présence de fossés de drainage : - 4 points ;
- Présence de remblais : - 3 points ;

- **Connectivité avec la trame verte**

- Faiblement connecté : - 2 points ;
- Modérément connecté : 5 points
- Fortemente connecté : 7 points
- Totalement inclus dans la trame forestière locale : 10 points

	Les Joppes	Col Bayard	Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Zonages écologiques	250m de la ZNIEFF Rabou/Charance	Inclus ZNIFF Col Bayard	Inclus ZNIEFF Châtelar	Inclus ZNIEFF Châtelar	Inclus ZNIFF Col Bayard	Inclus ZNIFF Col Bayard
Site CEN		Oui		Oui		Oui
Score	**5**	**10**	**8**	**10**	**8**	**10**
Distance autre ZH	580m	400m	250m	0m	700m	400m
Score	**7**	**8**	**8**	**10**	**6**	**8**
Activités adjacentes	Milieux agricoles intensifs et milieux naturels	Milieux agricoles extensifs et pâturage. Route	Route, prairie de fauche, milieux agricoles intensifs	Prairie de fauche, milieux agricoles intensifs, Paturage	Prairie de fauche, milieux agricoles intensifs, Paturage	Milieux naturels et pâturage
Score	2	4	0	4	4	7
Bassin versant	21,5 ha + apport d'eau artificiel (canal)	281 ha	30,3 ha (naturel)	83,7 ha (naturel)	2,2 ha	110,4 ha (naturel)
Score	0	10	5	10	2	10
Etat de conservation	Végétation forte + fossé de drainage	Barrage, végétation faible + fossé de drainage	Drainage, végétation modéré	Drainage, végétation modéré, remblais	Drainage, végétation faible	
Score	3	2	4	1	5	10
Connexion trame verte	Modérément connecté	Fortement connecté	Faiblement connecté	Modérément connecté	Faiblement connecté	Modérément connecté
Score	5	7	2	5	2	5
TOTAL	17	34	25	35	25	45

6. Synthèses des indicateurs écologiques

Le calcul de notation finale est réalisé en pondérant chacun des indicateurs afin d'obtenir une note sur 100. Cette pondération est totalement arbitraire et pourrait être autre. Elle nous semble correspondre néanmoins au poids couramment donné pour chacun de ces groupes.
Ainsi les habitats naturels ont une pondération de 25/100, la flore : 20/100, la faune : 30/100, les chiroptères : 5/100, les arbres remarquables : 10/100 et la fonctionnalité globale du site : 10/100.

		Les Joppes	Col Bayard	Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Indicateur Habitats naturels	25	8,1	19,9	13,7	25,0	16,1	17,9
Indicateur flore	20	5,8	11,6	6,2	12,6	6,1	20,0
Indicateur faune	30	8,7	17,4	9,3	18,9	9,2	30,0
Indice chiroptères	5	2,6	5,0	2,5	2,4	1,7	2,6
Indice Arbres remarquables	10	10	0	5	7	0	0
Fonctionnalité	10	4,4	8,2	5,4	8	5,4	10
	TOTAL	**39,5**	**62,2**	**42,5**	**73,5**	**38,5**	**80,5**

Table de notation finale

On remarque alors que le site qui arrive en tête de cette comparaison écologique est Sagne de Canne avec une notation de 80,/100. Ce score est notamment obtenue grâce à la meilleure note au niveau de la fonctionnalité, la flore ainsi que la faune. On regrettera l'absence totale d'arbres considérés comme remarquables sur ce site.

Le Châtelar, obtient une notation de 42,5, soit la 4ième position sur 6, au dessus des zones humides de Basse-Corréo et de Saint-Laurent, mais en dessous de Sagne de Canne, Châtelar nord et de Col Bayard.
Cette notation est justifié par une proportion d'habitats cultivés de manière intensive relativement importante, un indice lié à la flore présentant moins d'enjeux que sur Sagne de Canne ou Châtelar nord et une moindre fonctionnalité Les enjeux liés à la faune dont les chiroptères et aux arbres remarquables y sont toutefois plus importants que la moyenne.

7. Bibliographie :

FLITTI A, KABOUCHE B., KAYSER Y., OLIOSO G.-2009- Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA. Delachaux et Niestlé, Paris : 182 p.

ASELLIA, Délimitation, localisation et balisage des espèces végétales patrimoniales dans le cadre du projet de réserve de substitution du Châtelar – La Roche-des-Arnauds (05) – 2023

MOSAIQUE-ENVIRONNEMENT, Projet de retenue de substitution sur la commune de la Roche-desArnauds au lieu-dit le Châtelar - La Roche-des-Arnauds (05) – 2021

3 ANALYSE DE CYCLE DE VIE PORTANT SUR 5 PROJETS PERMETTANT D'AUGMENTER LE DEBIT RESERVE SUR LE DRAC AUX RICOUS (S.C.P. ; 2023)

ANALYSE DE CYCLE DE VIE PORTANT SUR 5 PROJETS PERMETTANT D'AUGMENTER LE DEBIT RESERVE SUR LE DRAC AUX RICOUS

ASA DU CANAL DE GAP



DECEMBRE 2023

N° du Marché			
Indice	**0**	**1**	**2**
Rédigé par	***Prénom-Nom : Pacome DEWAELE*** ***Fonction : Chargé d'études ACV*** ***Visa :***  ***Le* : 05/12/2023**		
Vérifié par	***Prénom-Nom : Agata SFERRATORE*** ***Fonction : Expert ACV*** ***Visa :***  ***Le* : 05/12/2023**		

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION A LA METHODE D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE 4
1.1 LA METHODE ACV 4
1.2 DEFINITION DES PHASES 6
1.2.1 PHASE DE DEFINITION DE L'OBJECTIF ET DU CHAMP DE L'ETUDE 6
1.2.2 PHASE D'INVENTAIRE 7
1.2.3 PHASE D'EVALUATION DES IMPACTS 8
1.2.4 PHASE D'INTERPRETATION DE RESULTATS 9
1.3 COMPARAISON DES SCENARIOS 10
2 PARAMETRES DE L'ETUDE 11
2.1 OBJECTIFS ET PERIMETRE DE L'ETUDE 11
2.2 PRESENTATION DES PROJETS 12
3 ETUDE DES PROJETS 13
3.1 HYPOTHESES GENERALES 13
3.1.1 MODELISATION DE LA FIN DE VIE DES INFRASTRUCTURES 13
3.1.2 MODELISATION DE POSE DES CANALISATIONS 13
3.1.3 PERIMETRE D'INVENTAIRE 14
3.1.4 HYPOTHESE DE DUREE DE VIE DES CANALISATIONS ET BATIMENTS 15
3.1.5 HYPOTHESE UNITE FONCTIONNELLE 15
3.2 INVENTAIRES DU CYCLE DE VIE 16
3.2.1 PROJET N°5 – CHAMP D'OCELLE 16
3.2.2 PROJET N°11 – CHATELAR 17
3.2.3 PROJET N°13 – BASSE CORREO 19
3.2.4 PROJET N°16 – LIAISON DURANCE VERS D' 20
3.2.5 PROJET N°19 – LIAISON SERRE-PONÇON VERS BRANCHE DE CHARANCE 21
4 METHODE, RESULTATS ET ANALYSES 23
4.1 EVALUATION DES IMPACTS - METHODE 23
4.2 ANALYSE CONTRIBUTION D'IMPACT DE PROJETS REPRESENTATIFS 24
4.2.1 PROJET N°11 – RETENUE DU CHATELAR 24
4.2.2 PROJET N°16 – LIAISON DURANCE VERS D' 26
4.3 COMPARAISON DES PROJETS 28
4.3.1 COMPARAISON DES CATEGORIES D'IMPACTS 28
4.3.2 COMPARAISON DES EMPREINTES CARBONES ET CLASSEMENT 29
4.3.3 COMPARAISON DES SCORES UNIQUES ET CLASSEMENT 30
5 ANALYSE DE SENSIBILITE 32
6 ELEMENTS DE CONCLUSION 34
7 ANNEXES 36

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Cadre de l'Analyse de Cycle de Vie 4
Figure 2 - Catégories d'impacts et score unique 5
Figure 3 - Exemple de périmètre d'étude sur les étapes du cycle de vie 6
Figure 4 - Schéma de l'inventaire du cycle de vie 7
Figure 5 - Exemple d'affichage des résultats en « Midpoints » 8
Figure 6 - Exemple d'affichage des résultats en « Score Unique » 9
Figure 7 - Exemple d'affichage des résultats de comparaison en « Midpoints » 10
Figure 8 - Exemple d'affichage des résultats de comparaison en « Score Unique » 10
Figure 9 - Périmètre de l'étude 11
Figure 10 - Répartition des impacts « Score Unique » du projet dans sa globalité - Projet n°11 - Retenue du Châtelar 24
Figure 11 - Répartition des impacts « Score Unique » de la construction de la réserve - Projet n°11 - Retenue du Châtelar 25
Figure 12 - Répartition des impacts « Score Unique » du projet dans sa globalité - Projet n°16 – Liaison Durance vers D' 26
Figure 13 - Répartition des impacts « Changement climatique » du projet dans sa globalité - Projet n°16 – Liaison Durance vers D' 27
Figure 14 – Comparaison des 5 projets - Toutes catégories d'impacts analysées 28
Figure 15 - Comparaison projets - Catégorie "Changement Climatique". 29
Figure 16 - Comparaison projets – Score Unique 30
Figure 17 - Analyse de sensibilité sur les durées de vie des infrastructures – Score Unique 32

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Valeurs d'augmentation du débit réservé permise pour chaque projet 15
Tableau 2 – Canalisations du Projet n°5 - Champ Ocelle 16
Tableau 3 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°5 - Champ Ocelle 16
Tableau 4 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et la liaison hydraulique (hors canalisations) du Projet n°5 - Champ Ocelle 17
Tableau 5 – Canalisations du Projet n°11 - Châtelar 17
Tableau 6 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°11 - Châtelar 18
Tableau 7 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°11 – Châtelar 18
Tableau 8 – Canalisations du Projet n°13 – Basse Corréo 19
Tableau 9 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°13 – Basse Corréo 19
Tableau 10 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°13 – Basse Corréo 20
Tableau 11 – Canalisations du Projet n°16 – Liaison Durance vers D' 20
Tableau 12 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°16 – Liaison Durance vers D' 21
Tableau 13 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°16 – Liaison Durance vers D' 21
Tableau 14 – Canalisations du Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance 22
Tableau 15 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance 22
Tableau 16 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance 22
Tableau 17 - Notation projets - Catégorie d'impact « Changement climatique » 29
Tableau 18 - Notation projets - Score Unique 30
Tableau 19 - Scénarios de durées de vie 32

1 INTRODUCTION A LA METHODE D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

1.1 LA METHODE ACV

L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode d'évaluation qui permet de réaliser un bilan multicritère (CO_2 équivalent émis, énergie et eau consommées, etc.) afin d'étudier les impacts environnementaux potentiels d'un système qui peut être un produit, un procédé ou un service pendant toute sa vie. L'ACV a été développée depuis les années 1990 et est normalisée selon la Norme ISO 14040.

L'optique « cycle de vie » d'un système inclut l'extraction et traitement des matières premières, la distribution et la fabrication des éléments, l'exploitation et la maintenance pendant l'usage et le traitement des déchets à la fin de vie du système analysé.

Les études d'ACV permettent de quantifier les impacts environnementaux des contributions d'un système (ex. par les étapes de travaux ou par les compositions d'un produit) et éventuellement de comparer deux systèmes ayant un même service rendu.

La réalisation d'une étude d'ACV contient 4 étapes (Figure 1):

1. Phase de définition de l'objectif et du champ de l'étude ;
2. Phase d'inventaire ;
3. Phase d'évaluation de l'impact ;
4. Phase d'interprétation de résultats.

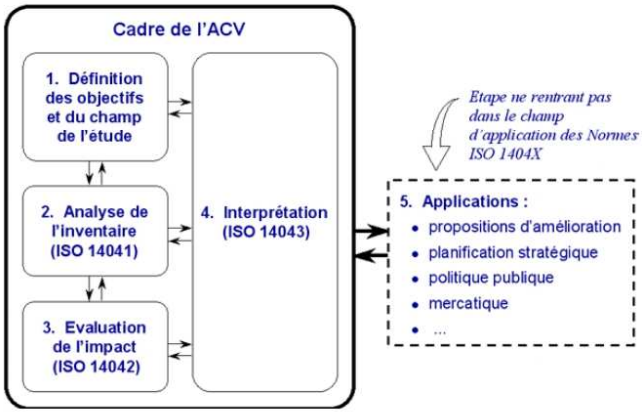


Figure 1 - Cadre de l'Analyse de Cycle de Vie

Les résultats d'ACV peuvent se présenter sous la forme de catégories d'impacts (Midpoints) ou de Score Unique. Selon la méthode de calcul recommandée par l'Union Européenne, 16 catégories représentent l'impact d'un projet sur l'environnement. Chaque catégorie d'impact a son unité de mesure. La figure ci-dessous donne la liste de ces catégories pour la méthode de calcul Environnemental Footprint, développée par l'Union Européenne et utilisée par la SCP. Il est à noter que parmi les catégories d'impact figure le CO_2 équivalent (CO_2e) émis par le projet. Cela équivaut à un bilan carbone du projet. L'ACV est donc une méthode qui permet d'obtenir le bilan carbone d'un projet, mais aussi de disposer de bien plus de paramètres liés aux impacts, permettant une prise de décision en toute connaissance de cause.

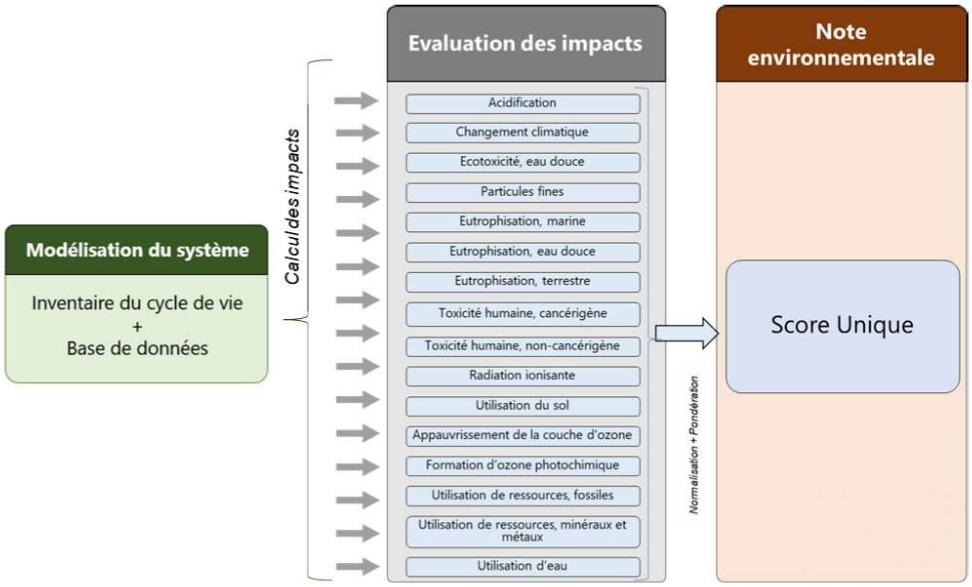


Figure 2 - Catégories d'impacts et score unique

1.2 DEFINITION DES PHASES

1.2.1 PHASE DE DEFINITION DE L'OBJECTIF ET DU CHAMP DE L'ETUDE

Cette phase permet de définir quels sont les objectifs de l'ACV, en précisant quelle application il en sera faite : écoconception, comparaison ou déclaration environnementale. Le champ de l'étude doit par ailleurs préciser les fonctions du produit/service étudié, l'unité fonctionnelle choisie (c'est-à-dire ce pour quoi la comparaison est réalisée), les frontières du système étudié et les limites de l'étude. C'est aussi à ce stade que sont spécifiées les différentes règles pour les calculs appliqués à l'étude, ainsi que les éventuelles hypothèses de simplification.

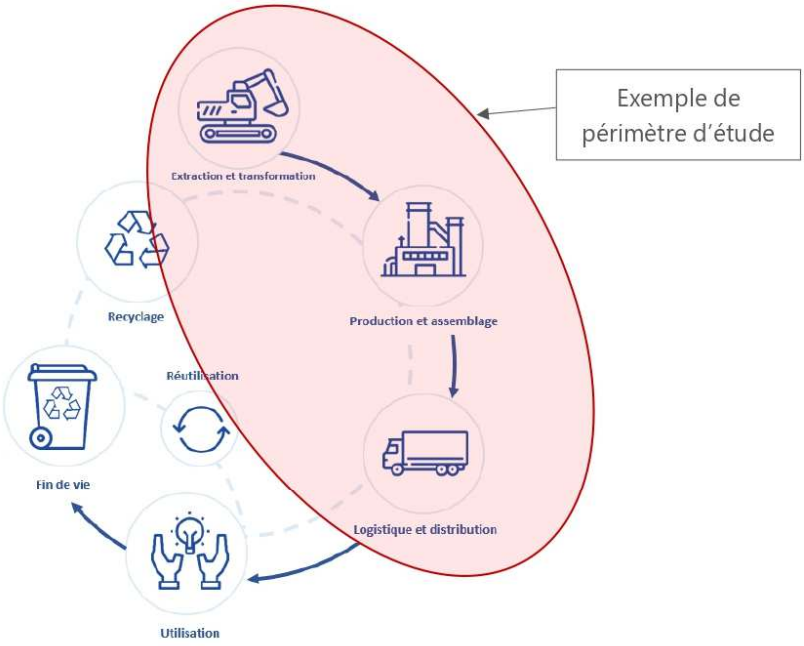


Figure 3 - Exemple de périmètre d'étude sur les étapes du cycle de vie

1.2.2 PHASE D'INVENTAIRE

Cette phase consiste à dresser l'inventaire des matières et énergies entrantes et sortantes, pour l'ensemble des étapes du cycle de vie retenues. **L'inventaire est donc une comptabilité analytique de ce qui est nécessaire pour la réalisation et le fonctionnement du produit/service**. Pour cela, deux types de données sont collectées : les facteurs d'activité (kWh consommés, km parcourus, tonnes transportées…) et les facteurs d'émission (g de NOx émis dans l'air, g de PO_4 émis dans l'eau…). Ces données spécifiques (ou primaires) peuvent être complétées par des données génériques (ou secondaires), issues de la bibliographie ou de calculs, lorsque les premières ne suffisent pas ou lorsqu'elles ne sont pas accessibles.

L'inventaire est ensuite saisi dans un logiciel dédié (ex. SIMAPRO), qui permet alors le calcul des impacts.

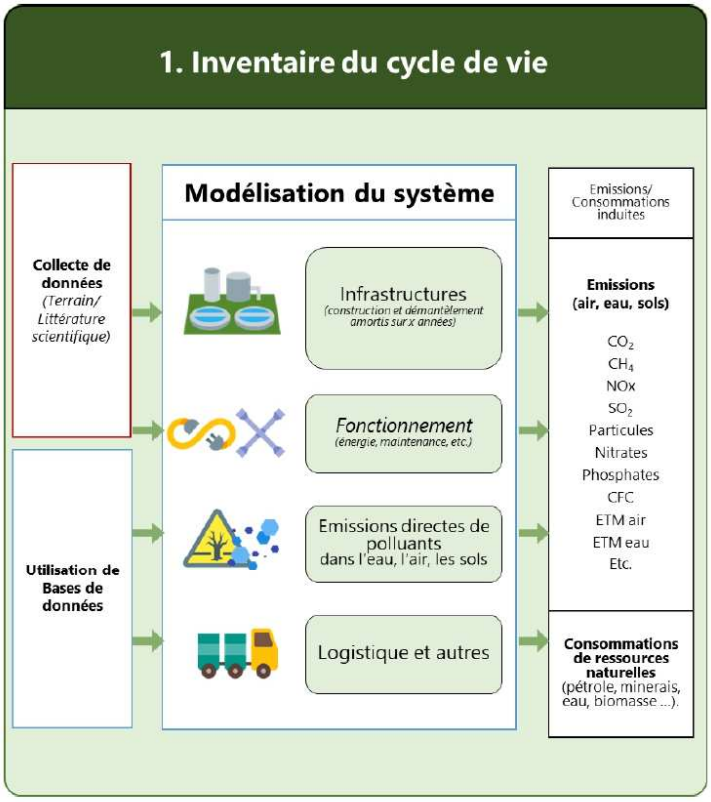


Figure 4 - Schéma de l'inventaire du cycle de vie

1.2.3 PHASE D'EVALUATION DES IMPACTS

À partir des données d'inventaire saisies, selon **la méthode de caractérisation** sélectionnée comme plus adaptée au projet, les impacts potentiels sont évalués. Différentes façons existent pour caractériser les flux inventoriés en indicateurs d'impact environnemental de différents niveaux :

- les plus reconnues et utilisées aujourd'hui caractérisent les flux en catégories d'impacts potentiels (ou « Midpoint ») ;
- d'autres vont à un second niveau de caractérisation pour obtenir des indicateurs en Score Unique. Cette méthode facilite la compréhension et l'utilisation des résultats en raison de l'unicité de l'indicateur, mais sont moins reconnues du fait d'une moindre robustesse scientifique.

Chaque « Elément » représente une partie de l'objet de l'étude (ex: station de pompage, canalisations, réservoir...)

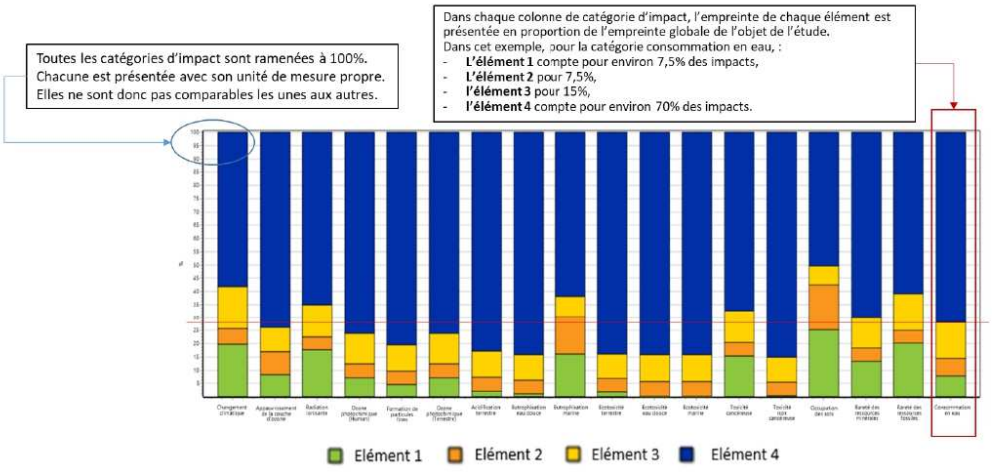


Figure 5 - Exemple d'affichage des résultats en « Midpoints »

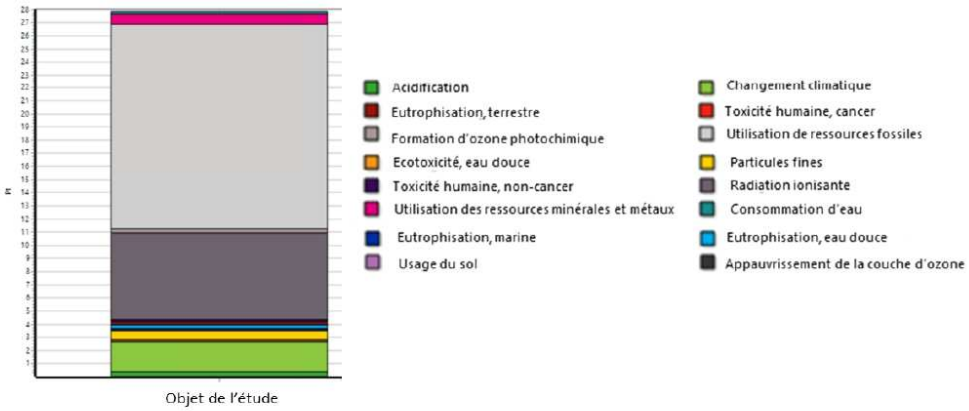


Figure 6 - Exemple d'affichage des résultats en « Score Unique »

Le Score Unique permet de déterminer un score en point, mais également d'afficher la contribution de chaque catégorie d'impact au score global. Pour cet exemple, la « Rareté des ressources minérales et métaux » représente 16 points d'impacts sur les 28 points au total.

1.2.4 PHASE D'INTERPRETATION DE RESULTATS

Cette phase est itérative avec les trois précédentes, de manière à toujours valider que les résultats obtenus répondent aux objectifs de l'étude (par exemple, il arrive que la non-disponibilité de certaines données puisse conduire, en cours d'étude, à restreindre le champ de l'étude). C'est également ici que l'on évaluera la robustesse des résultats.

C'est dans cette phase de l'étude que l'on peut conclure sur quelle partie du projet a le plus d'impact, ou quel est le scénario de moindre impact s'il s'agit d'une comparaison (Cf. paragraphe suivant).

1.3 COMPARAISON DES SCENARIOS

L'ACV peut être utilisée pour déterminer la phase du cycle de vie ou l'élément le plus impactant d'un système étudié, mais également pour comparer des systèmes ayant la même unité fonctionnelle (c'est-à-dire, le même service rendu). Cette comparaison peut se faire en étudiant toute ou partie des catégories d'impacts (Midpoints) ou par le Score Unique.

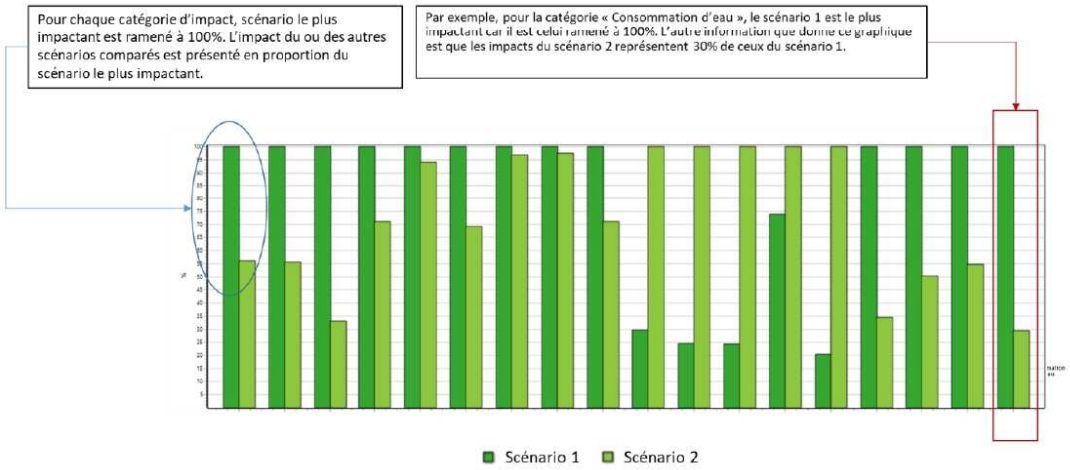


Figure 7 - Exemple d'affichage des résultats de comparaison en « Midpoints »

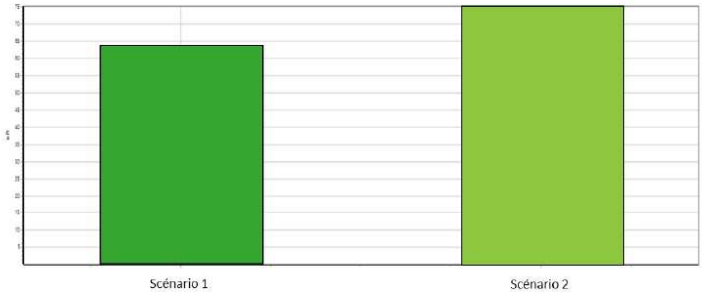


Figure 8 - Exemple d'affichage des résultats de comparaison en « Score Unique »

Cette méthode permet également de comparer plusieurs scénarios en leur attribuant une note respective. Le pire scénario est celui qui obtient le maximum de points (l'axe des ordonnées étant indicatif de l'intensité de l'impact).

2 PARAMETRES DE L'ETUDE

2.1 OBJECTIFS ET PERIMETRE DE L'ETUDE

La première phase d'une ACV est la phase de définition de l'objectif et du périmètre de l'étude.

Phases du cycle de vie étudiées : de l'extraction des matières premières jusqu'à la pose et exploitation de l'aménagement.



Figure 9 - Périmètre de l'étude

Périmètre temporel : Le fonctionnement du système est modélisé sur une année. Les infrastructures sont amorties sur leurs durées de vie théoriques (*voir 3.1.4*).

Périmètre physique : Toutes les infrastructures de chaque projet permettant d'augmenter le débit réservé sur le Drac aux Ricous sont prises en compte dans cette étude.

Unité fonctionnelle / service rendu : Augmentation du débit réservé sur le Drac aux Ricous de 150 l/s.

L'objectif est de définir quel projet serait le moins impactant pour l'environnement, pour un même service rendu.

2.2 PRESENTATION DES PROJETS

5 projets sont étudiés cette étude. Des données détaillées sont présentées dans le paragraphe 3.2 . Ci-dessous est présentée la liste des projets avec leurs paramètres principaux :

Projet n°5 – Champ d'Ocelle

- Une réserve : 1 620 000 m^3
- Une liaison hydraulique : 9km de canalisations, en acier (majoritairement DN600)
- Une station de pompage : consommation de 2 016 432 kWh/an

Projet n°11 – Châtelar

- Une réserve : 950 000 m^3
- Deux liaisons hydrauliques : 2,5km de canalisation au total, en fonte (majoritairement DN500-700)
- Une station de pompage : 105 448 kWh/an

Projet n°13 – Basse Corréo

- Une réserve : 400 000 m^3
- Deux liaisons hydrauliques : 2,7km au total, en fonte (majoritairement DN250-500)
- Une station de pompage : 61 599 kWh/an

Projet n°16 – Liaison Durance vers D'

- Deux liaisons hydrauliques : 16km au total, en acier (majoritairement DN600)
- Deux stations de pompage : 1 297 898 kWh/an pour chaque station de pompage

Projet n°19 – Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance

- Trois liaisons hydrauliques : 18,5km au total, en acier et fonte (majoritairement DN 700)
- Deux stations de pompage : 491 096 kWh/an et 1 052 350 kWh/an

3 ETUDE DES PROJETS

3.1 HYPOTHESES GENERALES

3.1.1 MODELISATION DE LA FIN DE VIE DES INFRASTRUCTURES

Dans cette étude, la fin de vie des canalisations et autres ouvrages dédiés au projet ne sont pas pris en compte. Les infrastructures hydrauliques ont rarement une fin de vie identifiable. Souvent les ouvrages sont entretenus durant de longues années, puis parfois laissés en place lorsqu'ils ne sont plus utilisés.

Aucun impact positif ou négatif n'est comptabilisé par cette phase du cycle de vie.

3.1.2 MODELISATION DE POSE DES CANALISATIONS

Les modèles développés par la SCP sont utilisés pour modéliser les travaux de pose (machines, matériaux...). Ces données sont principalement issues de documentations de constructeurs et échanges avec les experts internes.

Sont pris en compte :

- La pose en sol meuble ;
- La pose en sol rocheux ;
- La pose sous grande route ;
- La pose sous petite route.

Les contextes de poses considérés sont :

- Sous petite ou grande route si précisé dans l'inventaire de données ;
- A 90% en sol meuble et 10% en sol rocheux pour les canalisations des liaisons hydrauliques ;
- A 100% en sol meuble pour les canalisations des réserves.

Les travaux en sol rocheux sont considérés comme réalisés à 90% du temps par une trancheuse et 10% par un Brise Roche Hydraulique (BRH).

N'étant pas considérés comme hotspots, et pour des raisons de délais et coût de modélisation, ne sont pas pris en compte :

- *La pose en emprise réduite*
- *Les franchissements en microtunnelier.*

3.1.3 PERIMETRE D'INVENTAIRE

Pour les **Réserves**, sont pris en compte :

- Les machines permettant de réaliser les étapes de :
  - Déblais
  - Remblais
  - Réglage
  - Reprise végétale
- Les matériaux constituant les :
  - Bétons de propreté
  - Bétons armés
  - Graviers, sables, enrochements
  - Les géotextiles

N'étant pas considérés comme hotspots, et pour des raisons de délais et coûts de modélisation, ne sont pas pris en compte :

- *Les machines permettant de réaliser les étapes de :*
  - *Réalisation des ouvrages en béton*
- *Les matériaux constituants :*
  - *Les vannes*
  - *Les autres petits équipements (dont électriques/électroniques)*

Pour les **Liaisons hydrauliques**, sont pris en compte :

- Les machines permettant :
  - La pose de canalisations
  - Le débroussaillage
- Les matériaux constituant les :
  - Canalisations
  - Bétons propretés
  - Bétons armés
  - Enrochements
  - Les revêtements lors d'une pose sous route

N'étant pas considérés comme hotspots, et pour des raisons de délais et coûts de modélisation, ne sont pas pris en compte :

- *Les machines permettant de réaliser les étapes de :*
  - *Réalisation des ouvrages en béton*
- *Les matériaux constituants :*
  - *Le reste des fournitures (coffrages, tampons, coudes, vannes, ...)*

Pour les **Stations de pompage**, sont pris en compte :

- Les machines permettant :
  - La construction de la station
- Les matériaux constituant les :
  - Bâtiments des stations
  - Pompes
- La quantité d'énergie nécessaire au pompage.

3.1.4 HYPOTHESE DE DUREE DE VIE DES CANALISATIONS ET BATIMENTS

On estime les durées de vie théorique des infrastructures suivantes :

- Canalisations : 100 ans (principalement des canalisations métalliques)
- Stations de pompage : 50 ans (durée de vie générique prise pour les bâtiments génie civil).
- Réserves : 100 ans

3.1.5 HYPOTHESE UNITE FONCTIONNELLE

Pour pouvoir comparer les projets, il est nécessaire qu'ils répondent tous à la même unité fonctionnelle. Or chaque projet ne permet pas une même augmentation du débit réservé sur le Drac aux Ricous. Ainsi, tous les résultats seront rapportés à une augmentation du débit réservé de 150l/s de référence.

Projet	Augmentation de la valeur du débit réservé permise par le projet	Ecart au débit réservé de l'unité fonctionnelle
Projet n°5 – Champ d'Ocelle	219	+46%
Projet n°11 – Châtelar	164	+9%
Projet n°13 – Basse Corréo	69	-54%
Projet n°16 – Liaison Durance vers D'	150	0%
Projet n°19 – Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance	150	0%

Tableau 1 - Valeurs d'augmentation du débit réservé permise pour chaque projet

3.2 INVENTAIRES DU CYCLE DE VIE

Les tableaux détaillés des inventaires du cycle de vie pour les cinq projets sont consultables en Annexe 1. Un récapitulatif des données prises en compte est présenté ci-dessous.

3.2.1 PROJET N°5 – CHAMP D'OCELLE

- Une réserve : 1 620 000 m^3
- Une liaison hydraulique : 9km de canalisations, en acier (majoritairement DN600)
- Une station de pompage : consommation de 2 016 432 kWh/an

Détail des inventaires :

Canalisations					
DN (mm)	Linéaire total (ml)	Linéaire en sol rocheux (ml)	Linéaire en sol meuble (ml)	Linéaire sous route (ml)	Matériaux
RESERVE					
1000	183		183		Acier
700	183		183		Acier
300	60		60		PVC
250	2		2		PVC
1000	7		7		Acier
700	7		7		Acier
200	3		3		Acier
400	7		7		Acier
150	3		3		Acier
400	7		7		Acier
150	3		3		Acier
	465				
LIAISON HYDRAULIQUE 1					
900	17			17	Acier
900	17			17	Acier
900	11			11	Acier
600	8360	836	7524		Acier
100	525	52,5	472,5		Fonte

Tableau 2 – Canalisations du Projet n°5 - Champ Ocelle

Etapes	Sous étape	Engins utilisés	Rendements (m3/j)	Quantités (m3)	Heures d'engins (h)
Décapage	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	Pelle 30T 2 Tombereaux Bull 15-20T	1000	55500	444
Déblais en grande masse		Pelle 30T 2 Tombereaux	1250	28215	181
Déblais minutieux	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	Pelle 30T 2 Tombereaux	700	1368	16
	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)		700	128	1
	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)		700	45	1
Règlage	REGLAGE DES TALUS	Bull 15-20T (D6)	500	700	11
	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	Bull 15-20T (D6)	500	2 100	34
Remblais	REMBLAIS FOND DE FOUILLE (CLEF D'ENCRAGE)	Bull 15-20T (D6) Compacteur	500	1 368	22
	REMBLAI CORPS DU BARRAGE		750	28 215	301
	REMBLAI COMPACT AUTOUR DES OUVRAGES		250	180	6
Reprise végétale		Pelle 25T Tombereau Bull 15-20T (D6)	500	0	0

Tableau 3 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°5 - Champ Ocelle

Matériaux réserve		
	Quantité	**Unité**
Béton de propreté	43	m3
Béton	1 854	m3
Acier	188 210	kg
Gravier	3 990 000	kg
Sable	1 648 000	kg
Geotextile	6 902	m2

Matériaux Liaison hydraulique		
	Quantité	**Unité**
Béton de propreté	91	m3
Béton	772	m3
Acier	63 360	kg
Remblais	2 034	kg
Enrochements	1 980	kg

Tableau 4 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et la liaison hydraulique (hors canalisations) du Projet n°5 - Champ Ocelle

3.2.2 PROJET N°11 – CHATELAR

- Une réserve : 950 000 m^3
- Deux liaisons hydrauliques : 2,5km de canalisation au total, en fonte (majoritairement DN500-700)
- Une station de pompage : 105 448 kWh/an
- La destruction de zones humides sur une surface de 21 400 m^2

Canalisations					
DN (mm)	Linéaire total (ml)	Linéaire en sol rocheux (ml)	Linéaire en sol meuble (ml)	Linéaire sous route (ml)	Matériaux
RESERVE					
Terrassement					
400	600		600		Ame tôle
400	40		40		Ame tôle
Bétons, canalisations et autres pour dalots sous barrage					
700	95		95		Acier
500	95		95		Acier
Chambre de vannes du barrage (génie civil)					
300	60		60		PVC
250	2		2		PVC
Equipements hydromécaniques de la chambre de vanne du barrage					
700	7		7		Acier
500	7		7		Acier
150	3		3		Acier
LIAISON HYDRAULIQUE 1					
700	10			10	Acier
500	1600	160	1440		Fonte
250	45	4,5	40,5		Fonte
100	180	18	162		Fonte
250	50	5	45		Fonte
LIAISON HYDRAULIQUE 2					
1000	20	2	18		Acier
700	580	58	522		Fonte

Tableau 5 – Canalisations du Projet n°11 - Châtelar

Etapes	Sous étape	Engins utilisés	Rendements (m3/j)	Quantités (m3)	Heures d'engins (h)
Décapage	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	Pelle 30T 2 Tombereaux Bull 15-20T	1000	65000	520
Déblais en grande masse		Pelle 30T 2 Tombereaux	1250	230000	1472
Déblais minutieux	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	Pelle 30T 2 Tombereaux	700	4400	50
	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)		700	288	3
	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)		700	130	1
Règlage	REGLAGE DES TALUS	Bull 15-20T (D6)	500	850	14
	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	Bull 15-20T (D6)	500	2700	43
Remblais	REMBLAIS FOND DE FOUILLE (CLEF D'ENCRAGE)	Bull 15-20T (D6) Compacteur	500	4400	70
	REMBLAI CORPS DU BARRAGE		750	230000	2453
	REMBLAI COMPACT AUTOUR DES OUVRAGES		250	470	15
Reprise végétale		Pelle 25T Tombereau Bull 15-20T (D6)	500	2695	43

Tableau 6 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°11 - Châtelar

Matériaux réserve		
	Quantité	**unité**
Béton de propreté	26	m3
Béton	880	m3
Acier	94 380	kg
Sable	8 800 000	kg
Gravier	414 000	kg
Geotextile	9 900	m2

Matériaux Liaison hydraulique 1 (Réserve Châtelar -> Point B')		
	Quantité	**Unité**
Béton de propreté	12	m3
Béton	138	m3
Acier	12 960	kg
Remblais	30 000	kg
Enrochements	24 000	kg

Matériaux Liaison hydraulique 2 (Point A -> Réserve Châtelar)		
	Quantité	**unité**
Béton de propreté	4	m3
Béton	85	m3
Acier	3 360	kg
Remblais	780 000	kg

Tableau 7 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°11 – Châtelar

3.2.3 PROJET N°13 – BASSE CORREO

- Une réserve : 400 000 m^3
- Deux liaisons hydrauliques : 2,7km au total, en fonte (majoritairement DN250-500)
- Une station de pompage : 61 599 kWh/an
- La destruction de zones humides sur une surface de 22 000 m^2

Canalisations					
DN (mm)	Linéaire total (ml)	Linéaire en sol rocheux (ml)	Linéaire en sol meuble (ml)	Linéaire sous route (ml)	Matériaux
RESERVE					
Terrassement					
400	390		390		Ame tôle
400	40		40		Ame tôle
Bétons, canalisations et autres pour dalots sous barrage					
700	80		80		Acier
500	80		80		Acier
Chambre de vannes du barrage (génie civil)					
300	60		60		PVC
250	2		2		PVC
Equipements hydromécaniques de la chambre de vanne du barrage					
700	7		7		Acier
500	7		7		Acier
150	3		3		Acier
250	8		8		Acier
LIAISON HYDRAULIQUE 1					
500	1386	139	1247		Fonte
LIAISON HYDRAULIQUE 2					
250	1265	127	1139		Fonte
250	45	5	41		Fonte

Tableau 8 – Canalisations du Projet n°13 – Basse Corréo

Etapes	Sous étape	Engins utilisés	Rendements (m3/j)	Quantités (m3)	Heures d'engins (h)
Décapage	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	Pelle 30T 2 Tombereaux Bull 15-20T	1000	33000	264
Déblais en grande masse		Pelle 30T 2 Tombereaux	1250	151000	966
Déblais minutieux	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	Pelle 30T 2 Tombereaux	700	3200	37
	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)		700	570	7
	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)		700	120	1
Règlage	REGLAGE DES TALUS	Bull 15-20T (D6)	500	750	12
	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	Bull 15-20T (D6)	500	2200	35
Remblais	REMBLAIS FOND DE FOUILLE (CLEF D'ENCRAGE)	Bull 15-20T (D6) Compacteur	500	3200	51
	REMBLAI CORPS DU BARRAGE		750	151000	1611
	REMBLAI COMPACT AUTOUR DES OUVRAGES		250	470	15
Reprise végétale		Pelle 25T Tombereau Bull 15-20T (D6)	500	2775	44

Tableau 9 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°13 – Basse Corréo

Matériaux réserve		
	Quantité	unité
Béton de propreté	20	m3
Béton	407	m3
Acier	39 172	kg
Gravier	10 980 000	kg
Sable	8 960 000	kg
Geotextile	18 855	kg

Matériaux Liaison hydraulique 1 (Réserve -> Point B')		
	Quantité	Unité
Béton de propreté	9	m3
Béton	87	m3
Acier	7 980	kg
Remblais	0	kg
Enrochements	0	kg

Matériaux Liaison hydraulique 2 (Canal de Charance -> Réserve)		
	Quantité	unité
Béton de propreté	5	m3
Béton	35	m3
Acier	2 280	kg
Remblais	300 000	kg

Tableau 10 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°13 – Basse Corréo

3.2.4 PROJET N°16 – LIAISON DURANCE VERS D'

- Deux liaisons hydrauliques : 16km au total, en acier (majoritairement DN600)
- Deux stations de pompage : 1 297 898 kWh/an pour chaque station de pompage

Canalisations						
DN (mm)	Linéaire total (ml)	Linéaire en sol rocheux (ml)	Linéaire en sol meuble (ml)	Linéaire sous petite route (ml)	Linéaire sous grande route (ml)	Matériaux
RESERVE						
Terrassement						
600	25		25			Acier
LIAISON HYDRAULIQUE 1						
900	44				44	Acier
900	36			36		Acier
900	50	5	45			Acier
600	12240	1224	11016			Acier
LIAISON HYDRAULIQUE 2						
900	24			24		Acier
900	10	1	9			Acier
600	3530	353	3177			Acier

Tableau 11 – Canalisations du Projet n°16 – Liaison Durance vers D'

Etapes	Sous étape	Engins utilisés	Rendements (m3/j)	Quantités (m3)	Heures d'engins (h)	*Jours d'engins*
Décapage	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	Pelle 30T 2 Tombereaux Bull 15-20T	1000	2 400	19	*2*
Déblais en grande masse		Pelle 30T 2 Tombereaux	1250	17 000	109	*14*
Déblais minutieux	DEBLAIS POUR FONDATION DIGUE	Pelle 30T 2 Tombereaux	700	2 100	24	*3*
Règlage	REGLAGE DES TALUS	Bull 15-20T (D6)	500	180	3	*0*
Remblais	REMBLAI COMPACTE FONDATION ET CORPS DE DIGUE	Bull 15-20T (D6) Compacteur	500	5 700	91	*11*
	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES		750	10	0	*0*

Tableau 12 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°16 – Liaison Durance vers D'

Matériaux réserve				Matériaux Liaison hydraulique 1 (Durance -> Réserve intermédiaire)		
	Quantité	**unité**			**Quantité**	**Unité**
Béton de propreté	0	m3		Béton de propreté	108	m3
Béton	10	m3		Béton	540	m3
Acier	0	kg		Acier	23 840	kg
Gravier	357 000	kg		Remblais	0	kg
Geotextile	25 253	kg		Enrochements	0	kg
				Matériaux Liaison hydraulique 2 (Réserve intermédiaire -> Réserve D')		
					Quantité	**unité**
				Béton de propreté	15	m3
				Béton	111	m3
				Acier	4 493	kg
				Remblais	0	kg

Tableau 13 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°16 – Liaison Durance vers D'

3.2.5 PROJET N°19 – LIAISON SERRE-PONÇON VERS BRANCHE DE CHARANCE

- Trois liaisons hydrauliques : 18,5km au total, en acier et fonte (majoritairement DN 700)
- Deux stations de pompage : 491 096 kWh/an et 1 052 350 kWh/an

Canalisations						
DN (mm)	Linéaire total (ml)	Linéaire en sol rocheux (ml)	Linéaire en sol meuble (ml)	Linéaire sous petite route (ml)	Linéaire sous grande route (ml)	Matériaux
LIAISON HYDRAULIQUE 1						
1000	30			30		Acier
1000	40			40		Acier
1000	18				18	Acier
700	5200	520	4680			Fonte
		0				Acier
LIAISON HYDRAULIQUE 2						
1000	120			120		Acier
1000	80			80		Acier
1000	54			54		Acier
1000	80	8	72			Acier
700	10091	1009	9082			Fonte
LIAISON HYDRAULIQUE 3						
700	2934	293	2641			Acier

Tableau 14 – Canalisations du Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance

Etapes	Sous étape	Engins utilisés	Rendements (m3/j)	Quantités (m3)	Heures d'engins (h)
Décapage	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	Pelle 30T 2 Tombereaux Bull 15-20T	1000	1 200	10
Déblais en grande masse		Pelle 30T 2 Tombereaux	1250	1 000	6
Déblais minutieux	DEBLAIS POUR FONDATION DIGUE	Pelle 30T 2 Tombereaux	700	0	0
Règlage	REGLAGE DES TALUS	Bull 15-20T (D6)	500	0	0
Remblais	REMBLAI COMPACTE FONDATION ET CORPS DE DIGUE	Bull 15-20T (D6) Compacteur	500	0	0
	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES		750	0	0

Tableau 15 – Machines utilisées pour construire la réserve du Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance

Matériaux réserve		
	Quantité	unité
Béton de propreté	0	m3
Béton	0	m3
Acier	0	kg
Gravier	240 000	kg

Matériaux Liaison hydraulique 1 (SP Serre Ponçon -> Réservoir de Chorges)		
	Quantité	Unité
Béton de propreté	98	m3
Béton	295	m3
Acier	21 069	kg
Remblais	0	kg
Enrochements	450 000	kg

Matériaux Liaison hydraulique 2 (Réservoir de Chorges -> SP La Batie-Neuve)		
	Quantité	unité
Béton de propreté	151	m3
Béton	538	m3
Acier	30 163	kg
Remblais	0	kg
Enrochements	450 000	kg

Matériaux Liaison hydraulique 3 (SP La Batie-Neuve -> Branche de Charance)		
	Quantité	unité
Béton de propreté	160	m3
Béton	433	m3
Acier	16 380	kg
Remblais	0	kg
Enrochements	360 000	kg

Tableau 16 – Matériaux utilisés pour construire la réserve et les liaisons hydrauliques du Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon vers branche de Charance

4 METHODE, RESULTATS ET ANALYSES

4.1 EVALUATION DES IMPACTS - METHODE

Une fois l'inventaire réalisé, les données sont saisies dans le logiciel SIMAPRO, outil professionnel qui permet de modéliser la relation entre les données d'inventaire et les impacts environnementaux. Ces derniers sont répertoriés selon 16 catégories d'impact (ou Midpoint), tels que le changement climatique, l'épuisement des métaux ou encore la production de radiations ionisantes etc. Chaque Midpoint a son unité de mesure. A titre d'exemple, la catégorie Midpoint « changement climatique » se mesure en kg de CO_2 équivalent (CO_2e) émis, et correspond à une analyse type bilan carbone. L'ACV est donc bien plus exhaustive qu'un bilan carbone, car des catégories telles que l'épuisement des ressources ou l'énergie consommée sont prises en compte dans l'analyse des impacts.

En ACV les Midpoint peuvent être regroupés en un Score Unique par normalisation et pondération. La motivation de calculer un Score Unique est que le grand nombre d'indicateurs Midpoint est difficile à interpréter et que ces indicateurs ont une signification abstraite. Le Score Unique représente les impacts normalisés et pondérés. Cette agrégation permet de faciliter l'interprétation des résultats.

Méthode de calcul utilisée : « Environnemental Footprint 3.1 ».

Méthode développée par l'Union Européenne et recommandée pour quantifier les impacts environnementaux des produits et des organisations. L'objectif principal est de permettre de réduire les impacts environnementaux des biens, des services et des organisations en tenant compte des activités de la chaîne d'approvisionnement (de l'extraction des matières premières à la gestion finale des déchets, en passant par la production et l'utilisation). Cet objectif est atteint grâce à la fourniture d'exigences détaillées pour la modélisation des incidences environnementales des flux de matières et d'énergie et des flux d'émissions et de déchets associés à un produit ou à une organisation tout au long de son cycle de vie.

Base de données utilisée : « Ecoinvent 3.9.1 ».

Ecoinvent est une association à but non lucratif basée à Zurich, en Suisse, qui se consacre à sur la compilation, l'interconnexion et la distribution des données de haute qualité pour les évaluations environnementales dans le monde entier. Sa principale activité est la publication de bases de données utilisées dans les ACV et autres évaluations environnementales.

Logiciel utilisé : « SimaPro ».

SimaPro est la solution logicielle d'ACV la plus utilisée dans le monde. Les industriels aussi bien que les chercheurs l'utilisent pour le calcul des impacts environnementaux de produits et services. SimaPro s'utilise dans tous les domaines où l'ACV est utile mais aussi pour la réalisation d'évaluations environnementales plus simples ou de bilans gaz à effet de serre. Ce logiciel intègres de nombreuses bases de données, dont Ecoinvent, et toutes les méthodes les plus récentes, dont Environnemental Footprint 3.1.

4.2 ANALYSE CONTRIBUTION D'IMPACT DE PROJETS REPRESENTATIFS

Dans un premier temps, deux projets représentatifs sont analysés :

- Un projet de retenue
- Un projet de liaison hydraulique

L'objectif des parties suivantes du présent rapport est de comprendre l'origine des impacts des deux types de projets. Afin d'avoir une analyse basée sur des données les plus exhaustives possibles, les résultats seront présentés sous la forme de Score Unique (pas uniquement les émissions de CO_2e).

4.2.1 PROJET N°11 – RETENUE DU CHATELAR

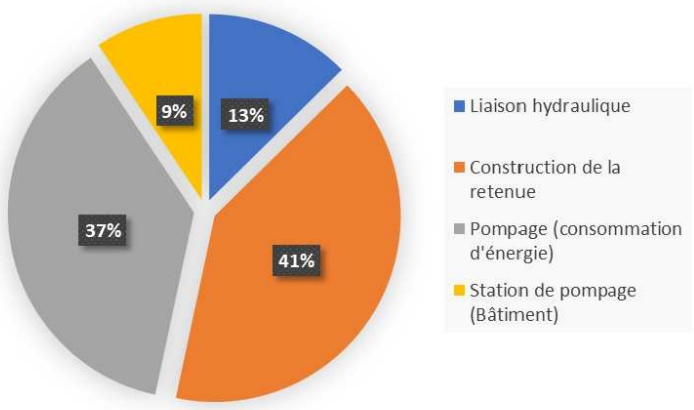


Figure 10 - Répartition des impacts « Score Unique » du projet dans sa globalité - Projet n°11 - Retenue du Châtelar

On observe que, pour le projet de retenue du Châtelar, les principaux contributeurs d'impacts (hotspots) sont :

- L'énergie de pompage nécessaire au fonctionnement de la retenue (37%)

L'impact de l'énergie de pompage est lié à la consommation d'électricité nucléaire, induisant une « **Consommation de ressources fossiles** » et génératrice de **« Radiation ionisante ».**

- La construction de la réserve (41%)

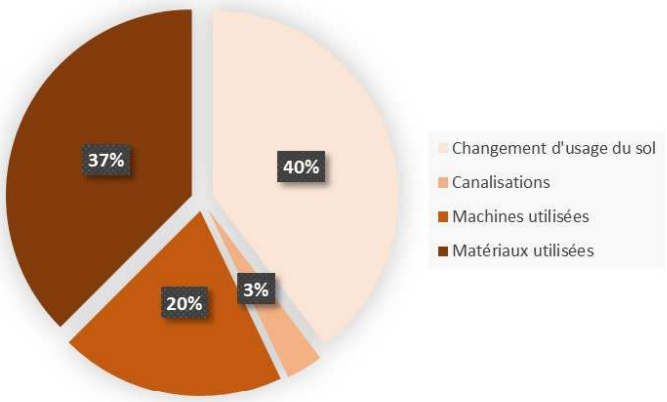


Figure 11 - Répartition des impacts « Score Unique » de la construction de la réserve - Projet n°11 - Retenue du Châtelar

L'impact de la réserve est principalement lié au changement d'**« Usage du sol »** (destruction d'une zone humide) et à l'utilisation de matériaux (enrochements, grave, sable, béton, aciers…) et d'engins de chantier qui conduisent à un impact sur le « **Changement climatique** ».

A retenir :

Principaux contributeurs d'impacts du projet du Châtelar et catégories d'impacts concernées :

- Energie de pompage : consommation de ressources fossiles, émissions de radiations ionisantes ;
- Construction de la réserve : changement d'usage des sols, accélération du changement climatique.

4.2.2 PROJET N°16 – LIAISON DURANCE VERS D'

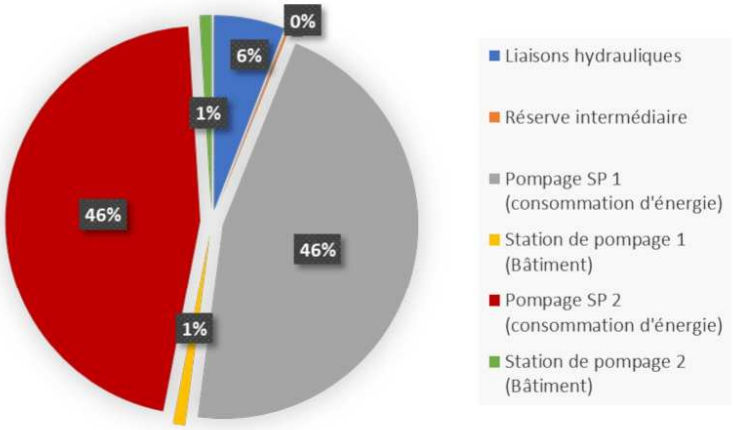


Figure 12 - Répartition des impacts « Score Unique » du projet dans sa globalité - Projet n°16 – Liaison Durance vers D'

On observe que, pour le projet de Liaison Durance vers D', les principaux contributeurs d'impacts (hotspots) sont :

- Les consommations d'énergie liées au pompage, pour les deux stations.

Ceci pour les mêmes raisons que celles évoquées dans la partie précédente.

Du fait de la prépondérance de l'électricité dans l'impact global du projet, il est intéressant de présenter une autre catégorie d'impact, celle du Changement climatique (représentative des autres catégories d'impacts). Cette catégorie d'impact est équivalente à un bilan carbone, représentative des émissions de gaz à effet de serre d'un projet.

On compare ci-dessous les émissions de gaz à effet de serre du projet dans sa globalité :

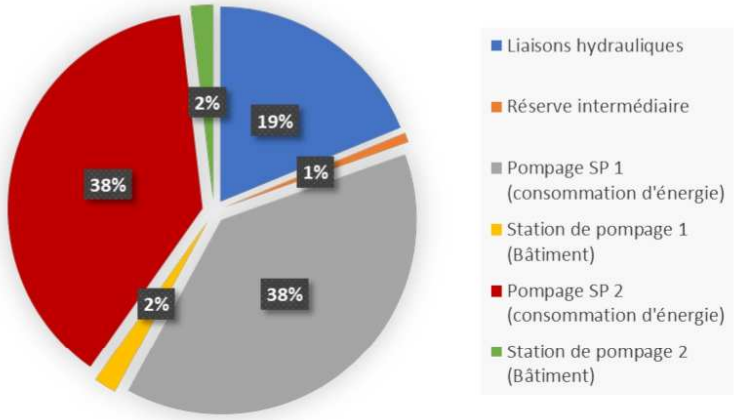


Figure 13 - Répartition des impacts « Changement climatique » du projet dans sa globalité - Projet n°16 – Liaison Durance vers D'

On note ici que les liaisons hydrauliques font partie des principaux contributeurs d'impacts (hotspots), pour la catégorie d'impact « **Changement climatique** ». Cela est principalement dû à l'utilisation de canalisations en métal dont la fabrication est très émettrice de gaz à effet de serre.

A retenir :

Principaux contributeurs d'impact de Liaison Durance vers D' et catégories d'impacts concernées :

- Energie de pompage : consommation de ressources fossiles, émissions de radiations ionisantes ;
- Construction de la liaison hydraulique : émissions de GES (catégorie d'impact : changement climatique) liées à la fabrication des canalisations.

4.3 COMPARAISON DES PROJETS

4.3.1 COMPARAISON DES CATEGORIES D'IMPACTS

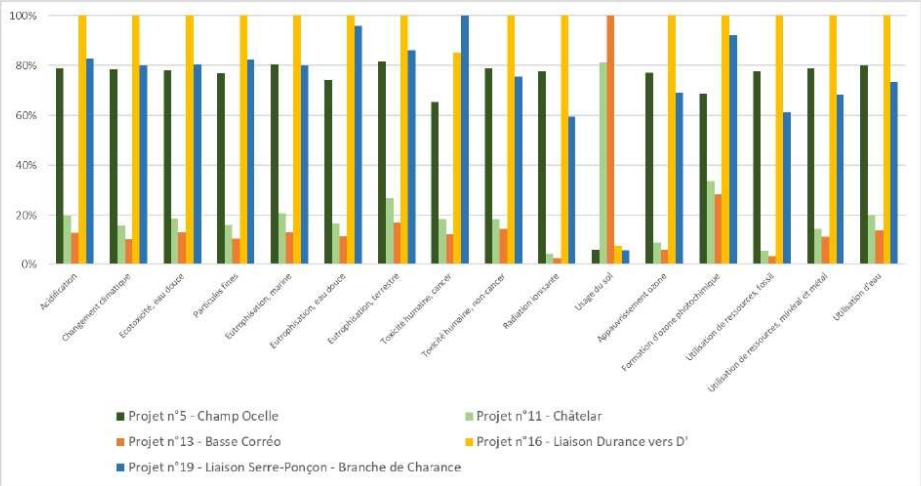


Figure 14 – Comparaison des 5 projets - Toutes catégories d'impacts analysées

On observe que pour la majeur partie des catégories d'impact, les projets les moins impactants sont :

- Le projet n°11 - Réserve du Châtelar
- Le projet n°13 – Réserve de Basse Corréo

La seule catégorie ne respectant pas cette tendance est l'« Usage du sol » pour les projets 11 et 13. En effet, ces deux projets prévoient la construction de réserves avec un changement d'usage du sol qui produit plus d'impacts que les autres projets, du fait du remplacement d'une zone humide par une surface en eau. Le projet n°13 – Réserve de Basse Corréo est le projet le plus impactant dans la catégorie « Usage du sol ». Les projet n°11 – Réserve du Châtelar et n°5 – Champ Ocelle sont les seuls projets qui ne sont jamais les plus impactants, ceci dans aucune des catégories d'impacts analysées.

4.3.2 COMPARAISON DES EMPREINTES CARBONES ET CLASSEMENT

Cette partie concentre l'analyse sur la catégorie d'impact « Changement climatique ». On compare ci-dessous l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre de chaque projet.

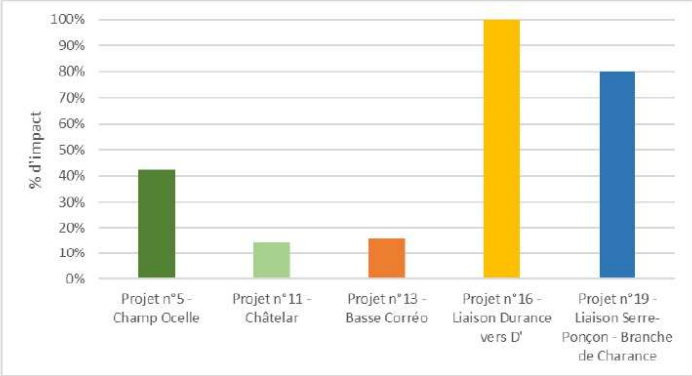


Figure 15 - Comparaison projets - Catégorie "Changement Climatique".

Sur ce critère, les projets ayant le moins d'impacts sur le changement climatique sont :

- Le projet n°11 - Réserve du Châtelar (14%)
- Le projet n°13 - Réserve Basse Corréo (16%)

A partir de ces résultats, il est possible d'attribuer des points à chaque projet. Si on attribue la meilleur note (10 points) au projet de moindre impact, on obtient les résultats suivants :

	Note sur la performance vis-à-vis du « Changement climatique » (/10)
Projet n°5 - Champ Ocelle	7,2
Projet n°11 - Châtelar	10
Projet n°13 - Basse Corréo	9,9
Projet n°16 – Liaison Durance vers D'	1,4
Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon - Branche de Charance	3,4

Tableau 17 - Notation projets - Catégorie d'impact « Changement climatique »

Compte tenu du faible écart observé entre le projet n°11 (Châtelar) et le projet n°13 (Basse Corréo), et de l'important écart avec les autres projets, il est cohérent que ces deux projets obtiennent quasiment la même note ici.

4.3.3 COMPARAISON DES SCORES UNIQUES ET CLASSEMENT

Cette partie présente les résultats issus du Score Unique. On compare ci-dessous l'impact global de chaque projet.

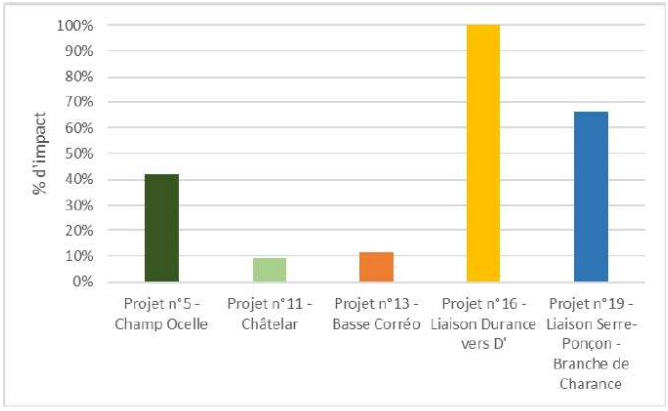


Figure 16 - Comparaison projets – Score Unique

Sur ce critère, les projets ayant le moins d'impact sur l'environnement au global sont :

- Le projet n°11 - Réserve du Châtelar (9%)
- Le projet n°13 - Réserve Basse Corréo (12%)

En notant les différents projets par rapport au projet de moindre impact global, on obtient les résultats suivants :

	Note sur la performance vis-à-vis du « Score unique » (/10)
Projet n°5 - Champ Ocelle	6,7
Projet n°11 - Châtelar	10
Projet n°13 - Basse Corréo	9,7
Projet n°16 – Liaison Durance vers D'	0,9
Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon - Branche de Charance	4,3

Tableau 18 - Notation projets - Score Unique

Compte tenu du faible écart observé entre le projet n°11 (Châtelar) et le projet n°13 (Basse Corréo), et de l'important écart avec les autres projets, il est cohérent que ces deux projets obtiennent quasiment la même note ici.

A retenir :

Les deux scénarios les moins impactants pour l'environnement sont :

- Le projet n°11 - Réserve du Châtelar
- Le projet n°13 - Réserve Basse Corréo

Le projet du Châtelar obtient la meilleure note environnementale.

La note du projet de Basse Corréo est très proche de celle du projet du Châtelar. Compte tenu de l'incertitude inhérente aux inventaires, à la modélisation et à la base de données utilisée, il est difficile de départager ces deux scénarios. En revanche, il est possible d'affirmer que les scénarios n°11 et n°13 sont moins impactants que les projet n°5, n°16 et n°19.

5 ANALYSE DE SENSIBILITE

Une analyse de sensibilité sur la durée de vie des ouvrages est proposée ici. L'objectif de cette analyse est de vérifier que l'impact des liaisons hydrauliques (principalement dû au pompage) est toujours significativement supérieur à l'impact des réserves (principalement dû à leur construction), si la durée de vie des ouvrages est considéré le cas échéant plus faible que celle prise par hypothèse.

Rappel des durées de vie considérées jusqu'à présent :

- Canalisations : 100 ans
- Stations de pompage : 50 ans
- Réserves : 100 ans

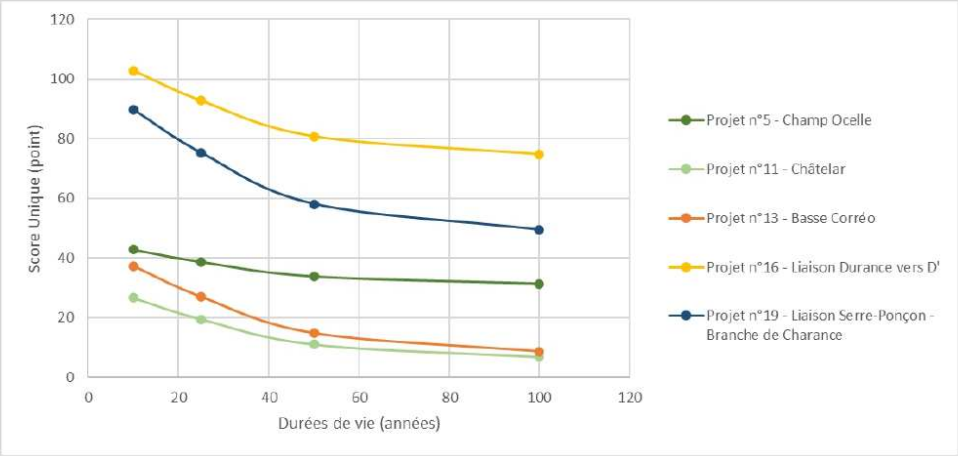


Figure 17 - Analyse de sensibilité sur les durées de vie des infrastructures – Score Unique

L'axe des ordonnées présente le Score Unique de chaque modélisation en point (cf. paragraphe 1.2.3). L'axe des abscisses présente les projets de durée de vie étudiés. Seules les durées de vie des réserves et canalisations est affichée sur cet axe. Les durées de vies modélisées sont les suivantes :

	Durée de vie canalisations (années)	**Durée de vie réserves (années)**	**Durée de vie stations de pompage (années)**
Durée de vie de base	100	100	50
Durée de vie /2	50	50	25
Durée de vie /4	25	25	12,5
Durée de vie /10	10	10	5

Tableau 19 - Scénarios de durées de vie

Même avec une durée de vie des réserves et des canalisations de 10 ans (scénario qui n'a été modélisé que par pur exercice théorique), les projets du Châtelar et de Basse Corréo restent dans tous les cas moins impactants que les projets de liaisons hydrauliques.

6 ELEMENTS DE CONCLUSION

Au regard de l'ensemble de l'étude présentée ici, les projets ayant le moins d'impact environnemental global sont :

- **Le projet n°11 – Châtelar**
- **Le projet n°13 – Basse Corréo**

	Note sur la performance vis-à-vis du « Changement climatique » (/10)	Note sur la performance vis-à-vis du « Score unique » (/10)
Projet n°5 - Champ Ocelle	7,2	6,7
Projet n°11 - Châtelar	10	10
Projet n°13 - Basse Corréo	9,9	9,7
Projet n°16 – Liaison Durance vers D'	1,4	0,9
Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon - Branche de Charance	3,4	4,3

Le projet n°11 - Châtelar est celui qui obtient la meilleure note environnementale suite à l'étude d'analyse du cycle de vie. Le projet n°13 – Basse Corréo obtient une également une très bonne note environnementale.

A noter que la méthode d'analyse du cycle de vie, au travers des modélisations opérées, présente un certain nombre d'incertitudes (inventaires, modélisations, bases de données), qui d'après la littérature scientifique (Guerin Schneider et al., 2018) est de l'ordre de 10% sur des catégories d'impacts telles que le changement climatique. Pour cette raison les projets n°11 et n°13 peuvent être considérés comme ayant des performances environnementales similaires, car la différence entre les deux est plus petite que l'ordre de grandeur de l'incertitude liée au calcul.

Les résultats présentés dans cette étude d'ACV constituent des éléments d'appréciation généraux d'ordre comparatifs, établis sur la base des données entrantes estimatives à des stades d'étude équivalents.

Les éléments de comparaison et de notation obtenus par l'ACV reflètent le fait que le projet le moins impactant est celui qui, au final, minimise les impacts à échelle globale sur la phase de construction/fonctionnement des ouvrages.

A noter que cette étude ne prend pas en compte d'éventuelles mesures de réduction ou de compensation pouvant être mises en œuvre dans des phases plus avancées du projet qui sera retenu, telles que l'optimisation des quantités de matériaux utilisés et des performances des stations de pompage, la restauration de zones humides, la séquestration carbone… Ces mesures pourraient contribuer à diminuer davantage l'impact global apprécié pour chacun des projets ainsi étudiés sur l'environnement.

L'ACV se veut donc comme un outil comparatif et d'aide à la décision qui propose une notation appréciative sur l'impact environnemental du projet, du point de vue des paramètres modélisés à échelle globale (aggravation des émissions en lien avec le changement climatique, effondrement de la biodiversité, ...). Dans le cadre de projets, tels que ceux étudiés ici, il est tout à fait pertinent de compléter les résultats d'une ACV avec ceux d'une étude d'impact qui va cerner les impacts locaux du projet sur la base d'inventaires faune/flore, et sur les portés à connaissance liés aux enjeux locaux. La démarche règlementaire « Eviter-Réduire-Compenser » pourra ainsi être déroulée pour limiter le plus possible les impacts locaux d'un projet.

CHAPITRE VIII : NOTATION DES PROJETS

Public

1 CHOIX DES CRITERES DE NOTATION « TECHNICO-ECONOMIQUES » ET PONDERATION DONNEE AUX CRITERES – SOLUTION DE BASE

Il est proposé en première approche de noter les 22 projets avec 4 critères et d'attribuer à chacun de ces critères les pondérations du tableau ci-dessous.

Critères à noter	Nombre de points attribués
Potentiel de compensation d'augmentation du débit réservé offert par le projet	40
Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m^3 d'eau livré au point des besoins	30
Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau	25
Performance énergétique	5
TOTAL	**100**

Tableau 71 : Critères de notation et pondération donnée à chaque critère

2 NOTATION DES PROJETS – SOLUTION DE BASE

2.1 NOTATION DES PROJETS SELON LEURS EFFICACITES EN TERMES DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE ET DE POTENTIEL D'AUGMENTATION DU DEBIT RESERVE (40 POINTS)

Notation :

- Le projet qui permet la plus grande augmentation du débit réservé reçoit 40 points ;
- Le projet qui permet la moins grande augmentation du débit réservé reçoit 0 point.

Les autres projets sont notés par interpolation sur ces deux valeurs extrêmes entre 0 et 40 points.

Nous avons donc, et sur le tableau suivant, rappelé pour chaque projet les volumes des retenues ou volumes capable d'être produits. Ce volume a été diminué des volumes perdus par suite du transport des eaux. Le volume d'eau effectivement livrable au point des besoins en eau a été transposé en potentiel d'augmentation du débit réservé sur le Drac exprimés en L/s.

Numéro du projet	Nom du projet	Volume de la retenue ou de la substitution (m^3)	Volume livré au Point A ou au Point B ou à D' selon le cas de figure (m^3)	Valeur d'augmentation de débit réservé proposée suite à transposition depuis le volume de substitution livré (l/s)	Notation sur 40 points	Classement des projets du plus avantageux écologiquement (1) au moins avantageux (12)
1	Col Bayard	109 000	0	0	**0**	**12**
2	Sagne de Canne	893 000	511 544	88	**16**	**6**
3	Saint-Laurent	1 320 000	921 233	159	**29**	**3**
4	Puymonbeau	560 000	253 660	44	**8**	**9**
5	Champs d'Ocelle	1 620 000	1 269 147	219	**40**	**1**
6	La Moutouse	1 140 000	775 236	134	**24**	**5**
7	Pied de Rambaud	552 000	224 022	39	**7**	**10**
8	Bellevue					
9	Malcorps					
10	La Garde	350 000	270 247	47	**9**	**8**
11	Châtelar	950 000	950 000	164	**30**	**2**
12	Commanderie	795 000	795 000	137	**25**	**4**
13	Basse Corréo	400 000	400 000	69	**13**	**7**
14	Les Marinons					
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	213 000	0	24	**4**	**11**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	941 000	941 000	163	**30**	**2**
17	Liaison Buëch - Châtelar	950 000	950 000	164	**30**	**2**
18	Liaison Buëch - D'	941 000	941 000	163	**30**	**2**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	941 000	941 000	163	**30**	**2**
20	Cuvelage canal branche de Charance	0	0	0	**0**	**12**
21	Régulation canal branche de Charance	0	0	0	**0**	**12**
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)	0	0	0	**0**	**12**

Tableau 72 : Classement et notation des projets selon leurs performances à compenser l'augmentation du débit réservé sur le Drac aux Ricous

Le projet qui présente le plus gros potentiel d'augmentation du débit réservé est celui de Champs Ocelle, suivi du projet de réserve du Châtelar.

2.2 NOTATION DES PROJETS FONCTION DE LEUR PERFORMANCE ECONOMIQUE SUR LA BASE DU COUT INVESTISSEMENT ET FONCTIONNEMENT AU m³ D'EAU LIVRE AU POINT DES BESOINS (30 POINTS)

Notation :

- Le projet qui présente la plus grande performance économique sur la base du coût d'investissement et de fonctionnement au m^3 d'eau livré au point des besoins en eau reçoit 30 points ;
- Le projet qui présente la moins grande performance économique sur la base du coût d'investissement et de fonctionnement au m^3 d'eau livré au point des besoins en eau reçoit 2 points.

Les autres projets sont notés par interpolation sur ces deux valeurs extrêmes entre 2 et 30 points.

Numéro du projet	NOM du projet	Dépenses annuelles d'amortissement (subventions déduites) et de fonctionnement en €	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou à D' en m^3	Coût annuel de l'ensemble des dépenses pour 1 m^3 d'eau livré au Point B ou à D' en €/m^3	Notation sur 30 points	Classement des projets du plus économique (1) au plus coûteux (12)
1	Col Bayard	72 532	0	Sans objet	**Sans objet**	**Sans objet**
2	Sagne de Canne	322 748	511 544	0,631	**10**	**5**
3	Saint-Laurent	505 615	921 233	0,549	**12**	**4**
4	Puymonbeau	378 937	253 660	1,494	**4**	**11**
5	Champs Ocelle	1 183 054	1 269 147	0,932	**7**	**8**
6	La Moutouse	1 399 700	775 236	1,806	**4**	**11**
7	Pied de Rambaud	869 818	224 022	3,883	**2**	**12**
8	Bellevue					
9	Malcorps					
10	La Garde	321 863	270 247	1,191	**5**	**10**
11	Châtelar	206 735	950 000	0,218	**30**	**1**
12	Commanderie	220 452	795 000	0,277	**24**	**2**
13	Basse Corréo	152 763	400 000	0,382	**17**	**3**
14	Les Marinons					
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	501 654	0	Sans objet	**Sans objet**	**Sans objet**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 488 352	941 331	1,581	**4**	**11**
17	Liaison Buëch - Châtelar	814 636	950 000	0,858	**8**	**7**
18	Liaison Buëch - D'	698 388	941 331	0,742	**9**	**6**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	1 048 305	941 331	1,114	**6**	**9**
20	Cuvelage canal branche de Charance					
21	Régulation canal branche de Charance					
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)					

Tableau 73 : Classement et notation des projets selon leur performance économique sur la base du coût d'investissement et fonctionnement au m^3 d'eau livré au point des besoins

Le projet le plus performant est celui du Châtelar (projet n°11) avec un prix ramené au m^3 de 0,218 €/m^3.

Le projet de la Commanderie se situe en deuxième position, ce qui s'explique entre autres par l'éloignement géographique un peu plus important de ce projet avec le point des besoins.

2.3 NOTATION DES PROJETS FONCTION DE LEUR EFFICIENCE OU EFFICACITE EN TERMES DE RENDEMENT DANS LA GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU (25 POINTS)

L'examen de l'efficience (ou rendement) a porté depuis les débits et volumes de production en sortie de station de pompage et jusqu'au point de livraison des eaux au droit des besoins.

L'indicateur retenu est le pourcentage du volume d'eau perdu par fuite divisé par le volume d'eau effectivement livré au point des besoins.

Les notations adoptées sont les suivantes :

- Le projet le plus performant reçoit 25 points ;
- Le projet le moins performant reçoit 0 point.

Les autres projets sont notés par interpolation sur ces deux valeurs d'encadrement.

N° du projet	Nom du projet	Volume stocké et restitué dans le canal de la branche de Charance pendant 67 jours (m^3)	Nombre de jours de pompage possibles selon capacité de la retenue avec 67 jours	Distance entre le point d'alimentation sur la branche de Charance et le Point A (km)	Volume perdu par fuites sur la base de 5,34 L/s/km pondéré par le linéaire de canal concerné sur la branche de Charance et pour	Volume livré au Point A ou au Point B ou à D' selon le cas de figure (m^3)	Efficience entre production et livraison pour chaque projet (%)	Note attribuée (sur 25)	Classement des projets du plus efficient (1) au moins efficient (8) au volume entre le 10 juillet et le 15 septembre
1	Col Bayard	109 000	67	9,63	109 000	0	0,00%	0	8
2	Sagne de Canne	893 000	67	12,34	381 456	511 544	57,28%	14	5
3	Saint-Laurent	1 320 000	67	12,9	398 767	921 233	69,79%	17	4
4	Puymonbeau	560 000	67	9,91	306 340	253 660	45,30%	11	6
5	Champs d'Ocelle	1 620 000	67	11,35	350 853	1 269 147	78,34%	20	2
6	La Moutouse	1 140 000	67	11,8	364 764	775 236	68,00%	17	4
7	Pied de Rambaud	552 000	67	10,61	327 978	224 022	40,58%	10	7
8	Bellevue								
9	Malcorps								
10	La Garde	350 000	67	2,58	79 753	270 247	77,21%	19	3
11	Châtelar	950 000	42	0	0	950 000	100,00%	25	1
12	Commanderie	795 000	34	0	0	795 000	100,00%	25	1
13	Basse-Correo	400 000	17	0	0	400 000	100,00%	25	1
14	Marinons								
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	0	0	0	0	0	0,00%	0	8
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	0	0	0	0	0	0,00%	0	8
17	Liaison Buëch - Châtelar	0	0	0	0	0	0,00%	0	8
18	Liaison Buëch - D'	0	0	0	0	0	0,00%	0	8
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	941 000	67	13,103	405 042	535 958	56,96%	14	5
20	Cuvelage canal branche de Charance								
21	Régulation canal branche de Charance								
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)								

Tableau 74 : Présentation et classement des projets selon leur efficience

Les trois projets les plus performants (Châtelar – n°11 ; Commanderie – n°12 ; Basse Corréo – n°13) se caractérisent par des remplissages des volumes de substitution en périodes de hautes eaux du Drac. Les transferts ont ensuite lieu en étiage du Drac et sècheresse sur le bassin Gapençais, ceci uniquement à partir de canalisations (donc sans aucune perte).

Le projet suivant, en termes de performance, est celui de Champ Ocelle (projet n°5) placé en numéro 2, qui induit une perte d'eau en étiage du Drac et en période de sécheresse de plus de 350 000 m^3, soit à titre d'exemple près du tiers de la capacité de stockage du projet de réserve du Châtelar.

2.4 NOTATION DES PROJETS EN FONCTION DE LEURS PERFORMANCES ENERGETIQUES (5 POINTS)

Ainsi qu'il l'a été vu, les consommations énergétiques des projets sont liées à la puissance des installations, elles-mêmes liées aux débits et hauteurs manométriques de refoulement. Elles sont aussi liées aux volumes d'eau pompés.

Il faut également rappeler que les volumes d'eau pompés et refoulés par les stations de pompage peuvent subir des pertes avant d'être rendues disponibles au point des besoins.

Aussi, il est proposé de retenir comme indicateur de performance énergétique la dépense exprimée en kWh/m^3 d'eau effectivement livré au point des besoins.

Les notations adoptées sont les suivantes :

- Le projet le plus performant reçoit 5 points ;
- Le projet le moins performant reçoit 0 point.

La notation de 0 n'est pas considérée comme de nature à « sous noter » les projets de faible efficience car ainsi qu'il l'a été vu, certain projet de retenue n'ont aucun effet sur l'accès à la ressource de substitution dans le sens ou 100 % des eaux sont perdues par les fuites. Dans de tels cas, l'investissement est donc inutile et une note de 0 est alors considérée comme justifiée. Les autres projets sont notés par interpolation sur ces deux valeurs d'encadrement.

Numéro du projet	Nom du projet	Total dépense énergétique (euros)	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou D' (m^3)	Coût de la dépense énergétique pour 1 m^3 d'eau livré (euros/m^3)	Notation sur 5 points	Classement des projets du plus économique (1) au plus coûteux (4)
1	Col Bayard	Sans objet	0	Sans objet	0	4
2	Sagne de Canne	208 111 €	511 544	0,407	1	3
3	Saint-Laurent	348 210 €	921 233	0,378	1	3
4	Puymonbeau	269 615 €	253 660	1,063	0	4
5	Champs d'Ocelle	933 971 €	1 269 147	0,736	0	4
6	La Moutouse	1 173 050 €	775 236	1,513	0	4
7	Pied de Rambaud	669 569 €	224 022	2,989	0	4
8	Bellevue					
9	Malcorps					
10	La Garde	215 990 €	270 247	0,799	0	4
11	Châtelar	48 842 €	950 000	0,051	5	1
12	Commanderie	51 611 €	795 000	0,065	4	2
13	Basse Corréo	28 532 €	400 000	0,071	4	2
14	Les Marinons					
15	Conversion des irrigations gravitaires Plaine de Tallard	159 568 €	0	0,000	0	4
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 202 321 €	941 331	1,277	0	4
17	Liaison Buëch - Châtelar	606 439 €	950 000	0,638	0	4
18	Liaison Buëch - D'	484 178 €	941 331	0,514	0	4
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	714 893 €	941 331	0,759	0	4
20	Cuvelage canal branche de Charance					
21	Régulation canal branche de Charance					
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)					

Tableau 75 : Classement et notation des projets selon leurs performances énergétiques

Le projet le plus performant est celui du Châtelar avec une dépense énergétique de 0,051 €/m^3 d'eau effectivement livré au point des besoins.

3 RECAPITULATIF ET SOMMATION DES NOTES ATTRIBUEES PAR PROJET ET COMMENTAIRES (SOLUTION DE BASE)

3.1 SOMMATION DES NOTES ATTRIBUEES PAR PROJET

A partir des données ci-dessus, il est procédé à un récapitulatif et une sommation du nombre de points. Ce traitement est présenté sur le tableau suivant. Par suite, ce même tableau présente les données classées du mieux au moins bien noté.

Numéro de sites	Nom des retenues	Potentiel d'augmentation du débit réservé offert par le projet (notation sur 40 points)	Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m³ d'eau livré au point des besoins (notation sur 30 points)	Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 25 points)	Performance énergétique (notation sur 5 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final technico économique des projets
1	Col Bayard	0	Sans objet	0	0	Sans objet	Sans objet
2	Sagne de Canne	16	10	14	1	41	8
3	Saint-Laurent	29	12	17	1	59	4
4	Puymonbeau	8	4	11	0	24	12
5	Champs d'Ocelle	40	7	20	0	67	3
6	La Moutouse	24	4	17	0	45	7
7	Pied de Rambaud	7	2	10	0	19	13
8	Bellevue						
9	Malcorps						
10	La Garde	9	5	19	0	34	11
11	Châtelar	30	30	25	5	90	1
12	Commanderie	25	24	25	4	78	2
13	Basse Corréo	13	17	25	4	58	5
14	Les Marinons						
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	4	Sans objet	0	0	Sans objet	Sans objet
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	30	4	0	0	34	11
17	Liaison Buëch - Châtelar	30	8	0	0	38	10
18	Liaison Buëch - D'	30	9	0	0	39	9
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	30	6	14	0	50	6
20	Cuvelage canal branche de Charance						
21	Régulation canal branche de Charance						
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)						

Tableau 76 : Notation globale dite « de base » des différents projets étudiés

Le projet qui totalise le plus grand nombre de points, et sur l'ensemble des critères analysés, est le projet de réserve du Châtelar (projet n°11).

3.2 CLASSEMENT DES PROJETS DU MIEUX NOTE AU MOINS BIEN NOTE

Les projets sont maintenant présentés après classement du mieux noté au moins bien noté dans le tableau qui suit.

Numéro de sites	Nom des retenues	Potentiel d'augmentation du débit réservé offert par le projet (notation sur 40 points)	Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m³ d'eau livré au point des besoins (notation sur 30 points)	Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 25 points)	Performance énergétique (notation sur 5 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Organisation des projets du mieux au moins bien noté
11	Châtelar	30	30	25	5	**90**	**1**
12	Commanderie	25	24	25	4	**78**	**2**
5	Champs d'Ocelle	40	7	20	0	**67**	**3**
3	Saint-Laurent	29	12	17	1	**59**	**4**
13	Basse Corréo	13	17	25	4	**58**	**5**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	30	6	14	0	**50**	**6**
6	La Moutouse	24	4	17	0	**45**	**7**
2	Sagne de Canne	16	10	14	1	**41**	**8**
18	Liaison Buëch - D'	30	9	0	0	**39**	**9**
17	Liaison Buëch - Châtelar	30	8	0	0	**38**	**10**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	30	4	0	0	**34**	**11**
10	La Garde	9	5	19	0	**34**	**11**
4	Puymonbeau	8	4	11	0	**24**	**12**
7	Pied de Rambaud	7	2	10	0	**19**	**13**
1	Col Bayard	0	Sans objet	0	0	**Sans objet**	**Sans objet**
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	4	Sans objet	0	0	**Sans objet**	**Sans objet**
8	Bellevue						
9	Malcorps						
14	Les Marinons						
20	Cuvelage canal branche de Charance						
21	Régulation canal branche de Charance						
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)						

Tableau 77 : Classement général des différents projets du mieux au moins bien noté

4 SYNTHESE DES ETUDES ENVIRONNENTALES ET COMPARAISON DES SCENARIOS – SOLUTION DE BASE

4.1 RAPPEL DES ETUDES COMPLEMENTAIRES CONDUITES

A la date de lancement des études environnementales, l'ASA se trouve déjà en possession d'un certain nombre d'inventaires sur le site du Châtelar, ceci par suite de pré-identifications supposées avantageuses pour ce site et au sens technico-économique et gestion de la ressource en eau.

Ceci lui confère l'avantage de pouvoir orienter les études à conduire et porter à la connaissance des bureaux d'études les sensibilités écologiques du site du Châtelar.

Par ailleurs, dans le cadre d'une pré-instruction par l'Administration, un certain nombre de points avaient été relevés comme devant nécessité des compléments d'investigations.

La combinaison des sollicitations de l'Administration et une réflexion interne portée avec l'appui de différents bureaux d'études a conduit l'ASA a engagé la réalisation des études complémentaires suivantes :

- Un Prédiagnostic Environnemental qui constitue une étude généraliste et normalisée qui, le plus souvent, se suffit à elle-même dans le cadre des projets placés sous-autorisation environnementale (« *Prédiagnostic environnemental sur 6 scénarios de projets* » ; 2023 ; MONTECO).

- Une étude de comparaison sous la forme de diagnostics écologiques portés sur 6 sites de zones humides initialement identifiés comme susceptibles de recevoir une réserve de substitution (« *Diagnostic écologique de comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation – La Roche des Arnauds (05)* » ; 2023 ; ASELLIA).

- Une étude visant l'Analyse du Cycle de Vie des solutions technico-économiques et d'efficience hydrique jugées les plus pertinentes par les bureaux d'études (« *ANALYSE DE CYCLE DE VIE PORTANT SUR 5 PROJETS PERMETTANT D'AUGMENTER LE DEBIT RESERVE SUR LE DRAC AUX RICOUS* » ; 2023 ; Société du Canal de Provence).

Ces études complémentaires sont résumées dans leur contenu et éléments de conclusions au travers des sous-chapitres qui suivent.

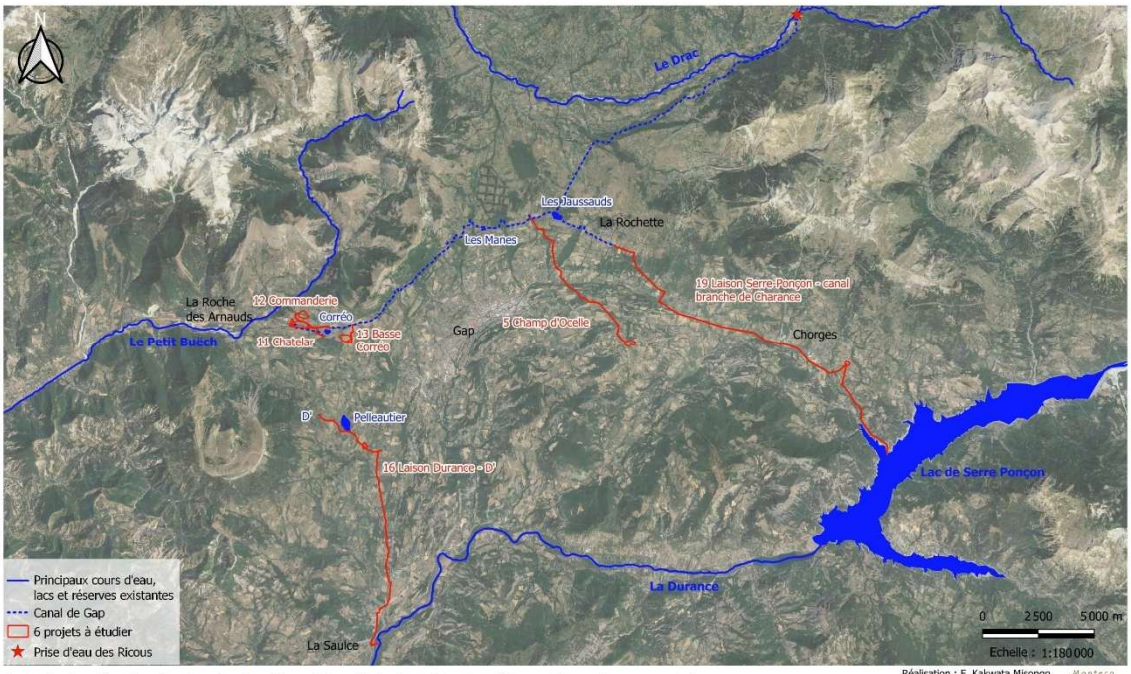
4.1.1 Prédiagnostic Environnemental

4.1.1.1 Choix des projets à étudier

Cette étude a pour objet la comparaison, sur la base des impacts potentiels de chaque projet sur l'environnement, de 6 scénarios de projets qui ont été identifiés par le bureau d'études en charge de conduire ces travaux sur la base de l'étude de comparaison technico-économique et environnementale objet du présent dossier, à savoir :

- Projet n°5 de « Champ d'Ocelle »
- Projet n°11 du « Châtelar »
- Projet n°12 de la « Commanderie »
- Projet n°13 de « Basse Corréo »
- Projet n°16 de « Liaison Durance-D' »
- Projet n° 19 de « Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance ».

Les 6 projets étudiés figurent sur l'extrait de carte ci-dessous (MONTECO ; 2023) :



Carte 1 : Localisation des 6 scénarios de projets objets du présent prédiagnostic environnemental sur fond de carte ortho-photo

4.1.1.2 Descriptif de la méthode

Afin de conduire cette étude de comparaison, le bureau d'études s'est appuyé sur les données et indicateurs suivants :

- Zonages patrimoniaux (ZNIEFF, inventaires, sites NATURA 2000, APPB, zones CEN, ZICO, etc.)
- Espèces patrimoniales (avec sources INPN : SILENE, OpenObs, etc.)
- Autres enjeux, tel que : forestiers, patrimoine culturel, enjeux écologiques, risques naturels

Une liste des impacts de chaque type de projets a été élaborée par le bureau d'études en fonction de la nature des travaux projetés pour chaque projet (réserves, liaisons hydrauliques, etc.).

La méthodologie adoptée par le bureau d'études tente de traduire une évaluation des effets de chaque projet sur les enjeux environnementaux. L'importance de ces effets est basée principalement sur les surfaces impactées.

3 méthodes d'évaluation des effets ont été proposées, permettant d'aboutir à un classement des 6 projets étudiés du plus impactant au moins impactant pour l'environnement.

Méthode n°1

L'écologue avec plus de 10 ans d'expérience note à dire d'expert la prise en compte pour chaque projet de l'impact de la destruction totale d'un site par rapport à l'impact d'atteintes à plusieurs sites pour une surface cumulée équivalente, les interrelations entre les sites, les fonctionnalités écologiques, et d'autres impacts difficilement quantifiables.

Méthode n°2

L'application de cette méthode amène à la prise en compte et à la notation par le bureau d'études des enjeux et sensibilités écologiques de chaque zonage selon sa nature (zone humide, etc.). Cette méthode prend également en compte les effets (impacts) indirectes du projet sur l'environnement.

Il est aussi pris en compte les enjeux patrimoniaux, les risques naturels, les espèces faune/flore patrimoniales.

Cette méthode d'analyse est renforcée par un doublage qui va porter sur les espèces floristiques protégées ou menacées sur base des données INPN qui avaient été acquises en leur temps par les études conduites par les bureaux d'études MOSAIQUE et ASELLIA.

Méthode n°3

Cette méthode est identique à la méthode 2, exceptée pour l'évaluation de l'intensité de l'impact.

La note d'impact est calculée en multipliant l'intensité de l'impact par le niveau d'enjeu.

Chacun des projets étudiés a fait l'objet d'un traitement cartographique, localisant le projet étudié avec les réservoirs de biodiversité, les corridors, la trame bleue, etc., de sorte à illustrer les propositions du bureau d'études.

4.1.1.3 Notation des projets au sens « Prédiagnostic Environnemental »

Il résulte de cette étude respectivement les tableaux de notations et de classements suivants :

Projets	Méthode 1	Méthode 2A	Méthode 2B	Méthode 3A	Méthode 3B
13 Basse Corréo	1	20	11	17	8
5 Champ d'Ocelle	6	27	21	32	26
11 Châtelar	8	34	30	41	37
16 Liaison Durance	13	38	29	64	55
19 Liaison Serre-Ponçon	15	43	32	77	66
12 Commanderie	14	45	44	69	68

+ performant

- performant

Méthode 1	Méthode 2A	Méthode 2B	Méthode 3A	Méthode 3B
13 Basse Corréo	13 Basse Corréo	13 Basse Corréo	13 Basse Corréo	13 Basse Corréo
5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle	5 Champ d'Ocelle
11 Châtelar	11 Châtelar	16 Liaison Durance	11 Châtelar	11 Châtelar
16 Liaison Durance	16 Liaison Durance	11 Châtelar	16 Liaison Durance	16 Liaison Durance
12 Commanderie	19 Liaison Serre-Ponçon	19 Liaison Serre-Ponçon	12 Commanderie	19 Liaison Serre-Ponçon
19 Liaison Serre-Ponçon	12 Commanderie	12 Commanderie	19 Liaison Serre-Ponçon	12 Commanderie

+ performant

- performant

4.1.1.4 Conclusion de l'étude

Le bureau d'études conclu comme suit dans le cadre de l'étude de Prédiagnostic Environnemental :

« D'un point de vue purement écologique, la présente étude de prédiagnostic environnemental entre en cohérence avec les études écologiques précédentes (Mosaïque et ASELLIA) et laisse apparaitre que les projets n°5 Champ d'Ocelle et n°13 Basse Corréo semblent, en l'état actuel des connaissances, moins impactant pour la biodiversité que le projet n°11 du Châtelar.

A noter toutefois que les études écologiques précédentes concernaient l'emprise des réservoirs seuls mais ne prenaient pas en compte l'emprise des canalisations de liaisons hydrauliques : celle du projet n°5 Champ d'Ocelle ayant un linéaire important (environ 8 km, alors que les canalisations de liaisons hydrauliques seraient d'environ 1 km pour le projet n°13 Basse Corréo comme pour le projet n°11 Châtelar), les effets de ce projet sur la biodiversité pourraient être plus significatifs. »

4.1.2 Etude et comparaison de la richesse environnementale de 6 sites de zones humides

4.1.2.1 Choix des projets à étudier

C'est à l'appui de l'étude de comparaison des 22 scénarios, au sens technique, économique, efficience de la gestion de l'eau, que le bureau d'études ASELLIA a été amené à identifier les six solutions qu'il souhaitait étudier à des fins d'analyse comparative sur le plan environnemental.

Le bureau d'études a exploité, pour déterminer les six sites à étudier, les travaux produits en 2021 par le bureau d'étude MOSAIQUE Environnement, qui avait réalisé un diagnostic écologique comparatif sur les 14 sites potentiels étudiés en 2002 par SIMECSOL.

A ce titre, les 6 sites présentant les plus forts enjeux du point de vue de la biodiversité (présence de zones humides et d'espèces protégées ou menacées) qui ont été étudiés par ASELLIA, sont les suivants (*source : étude ASELLIA, 2023, Tableau de description des sites étudiés*) :

Id Mosaïque	Nom	Commune	Superficie étudiée
1	Col Bayard	Gap	25,2 ha
2	Sagne de Canne	Gap et Saint-Laurent-du-Cros	38,9 ha
3	Saint-Laurent	Gap et Saint-Laurent-du-Cros	84 ha
11	Le Châtelar	La-Roche-des-Arnauds	15,5 ha
12	Le Châtelar Nord (Sagne Rienda, commanderie, Grande Sagne)	La-Roche-des-Arnauds	54,6 ha
13	Basse-corréo / Les Joppes	La-Roche-des-Arnauds	16,6 ha

4.1.2.2 Descriptif de la méthode

Les diagnostics écologiques des sites se sont en premier lieu basés sur les prédiagnostics réalisés par MOSAIQUE Environnement entre le 21 et 25 juin 2021 (MOSAIQUE ; 2022).

En préliminaire des inventaires de terrain, et dans l'objectif d'adapter au mieux la stratégie d'échantillonnage et les taxons ciblés par les inventaires, une importante recherche documentaire et bibliographique a été menée par la consultation des bases de données naturalistes en ligne : Silène (SINP régional), et Faune Paca (LPO-PACA) ainsi que des bases de données personnelles de Raphaël Colombo, consultées pour la dernière fois le 27/09/2022 ou de Vesper'Alpes. Des ouvrages de référence (Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*) et des documents des périmètres écologiques existants à proximité (ZPS Natura 2000 et ZNIEFFs) ont également été consultés.

Le bureau d'études a été en charge de conduire des inventaires FFH sur l'ensemble de ces six sites et de la production de nombreux documents cartographiques et tableaux de synthèse caractérisant les milieux naturels en présence pour chaque site et leurs niveaux d'enjeux.

L'ensemble des informations ont ensuite été synthétisées dans une unique base de données.

A titre indicatif, et par exemple, dans le cadre de la procédure méthodologique, 7 grands indicateurs ont été définis. Pour chaque indicateur (hors pression de prospection), la notation totale est ramenée à un nombre de points définis en amont afin d'obtenir un indice basé sur 100 points.

- Pression de prospection : NC
- Indicateur Habitat Naturels : 25 points
- Indicateur flore : 20 points
- Indicateur faune : 30 points
- Indicateur chiroptères : 5 points
- Indicateur arbres remarquables : 10 points
- Indicateur Fonctionnalité : 10 points

Pour chacun de ces indicateurs, différents sous-indices relatifs ou absolus sont proposés. Nous résumons ci-dessous l'ensemble des méthodologies mises en œuvre pour ces 7 indicateurs, et leurs différents indices associés.

4.1.2.3 Notation des projets au sens « comparaison sites ZH »

Il résulte de cette étude respectivement les tableaux de notations et de classements suivants :

		Les Joppes	Col Bayard	Châtelar	Châtelar nord	Saint-Laurent	Sagne de Canne
Indicateur Habitats naturels	25	8,1	19,9	13,7	25,0	16,1	17,9
Indicateur flore	20	5,8	11,6	6,2	12,6	6,1	20,0
Indicateur faune	30	8,7	17,4	9,3	18,9	9,2	30,0
Indice chiroptères	5	2,6	5,0	2,5	2,4	1,7	2,6
Indice Arbres remarquables	10	10	0	5	7	0	0
Fonctionnalité	10	4,4	8,2	5,4	8	5,4	10
	TOTAL	**39,5**	**62,2**	**42,5**	**73,5**	**38,5**	**80,5**

4.1.2.4 Conclusion de l'étude

Le bureau d'études conclu comme suit dans le cadre de l'étude de comparaison des six sites de zones humides :

« On remarque alors que le site qui arrive en tête de cette comparaison écologique est Sagne de Canne avec une notation de 80/100. Ce score est notamment obtenue grâce à la meilleure note au niveau de la fonctionnalité, la flore ainsi que la faune. On regrettera l'absence totale d'arbres considérés comme remarquables sur ce site.

Le Châtelar, obtient une notation de 42,5, soit la 4ième position sur 6, au-dessus des zones humides de Basse-Corréo et de Saint-Laurent, mais en dessous de Sagne de Canne, Châtelar nord et de Col Bayard. Cette notation est justifiée par une proportion d'habitats cultivés de manière intensive relativement importante, un indice lié à la flore présentant moins d'enjeux que sur Sagne de Canne ou Châtelar nord et une moindre fonctionnalité Les enjeux liés à la faune dont les chiroptères et aux arbres remarquables y sont toutefois plus importants que la moyenne. »

Les sites de Col Bayard, Châtelar Nord, Sagne de Canne présentent de hautes performances environnementales.

Les sites de Saint-Laurent, Châtelar et Les Joppes listés dans la hiérarchie de leurs performances environnementales présentent de moins bonnes notations.

Le site des Joppes est dégradé et dispose d'un fort potentiel après restauration écologique qui conduirait donc à le classer devant le projet du Châtelar. Il serait donc préjudiciable de porter atteinte à ce site.

Seul le projet de Saint-Laurent présente des performances environnementales moindre que le site du Châtelar.

4.1.3 Analyse comparative des projets suivant méthodologie de l'Analyse du Cycle de Vie

4.1.3.1 Choix des projets à étudier

Afin d'élaborer ses travaux, le bureau d'études a été rendu destinataire de l'étude technico-économique et d'efficience dans la gestion de l'eau produite par l'ASA, ainsi que de l'étude de Prédiagnostic Environnemental produite par le bureau d'études MONTECO. Le bureau d'études a retenu les 5 projets suivants :

- Projet n°5 - Champ Ocelle
- Projet n°11 - Châtelar
- Projet n°13 - Basse Corréo
- Projet n°16 – Liaison Durance vers D'
- Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon - Branche de Charance

4.1.3.2 Descriptif de la méthode

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est une méthode d'évaluation qui permet de réaliser un bilan multicritère (CO_2 équivalent émis, énergie et eau consommées, etc.) afin d'étudier les impacts environnementaux potentiels d'un système qui peut être un produit, un procédé ou un service pendant toute sa vie. L'ACV a été développée depuis les années 1990 et est normalisée selon la Norme ISO 14040.

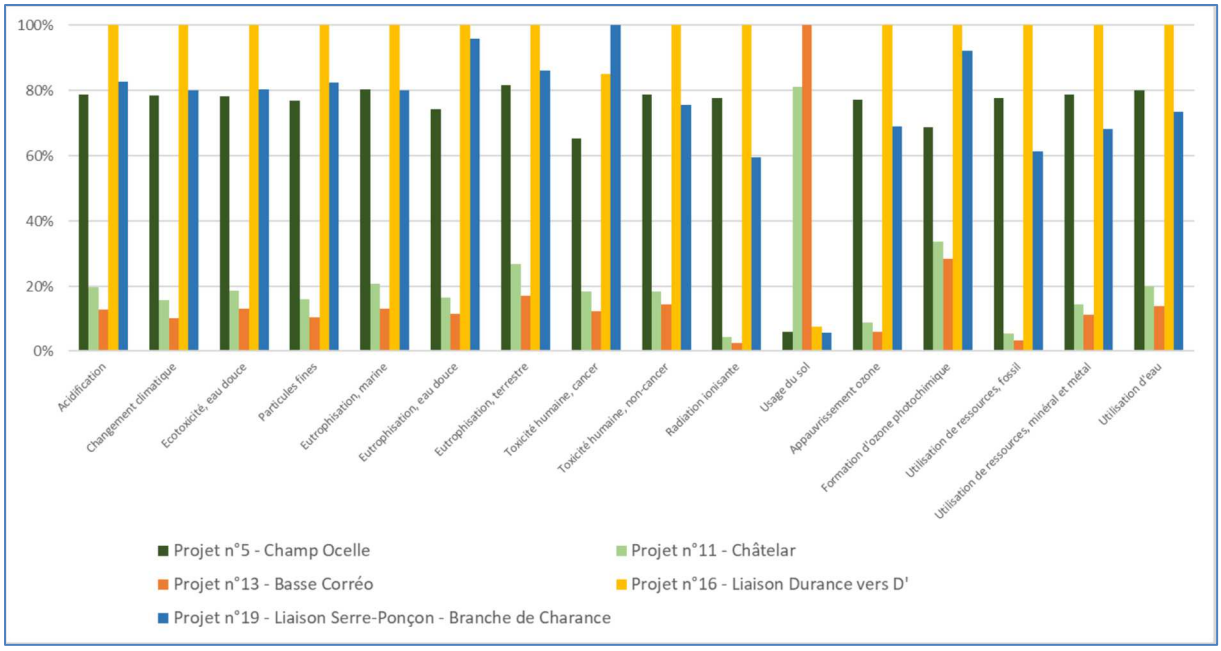
L'optique « cycle de vie » d'un système inclut l'extraction et traitement des matières premières, la distribution et la fabrication des éléments, l'exploitation et la maintenance pendant l'usage et le traitement des déchets à la fin de vie du système analysé.

Les études d'ACV permettent de quantifier les impacts environnementaux des contributions d'un système (ex. par les étapes de travaux ou par les compositions d'un produit) et éventuellement de comparer deux systèmes ayant un même service rendu.

4.1.3.3 Notation des projets au sens « ACV »

Les notes attribuées à chaque projet étudié sont fonction des types ou catégories d'impacts environnementaux considérés dans la méthode « ACV ».

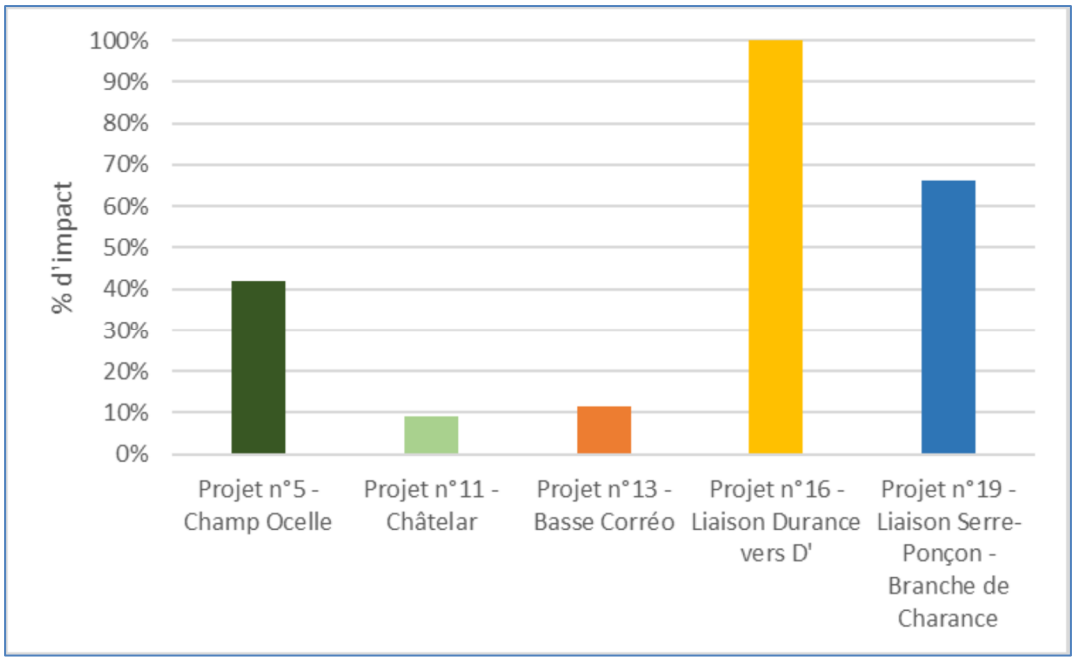
Le graphique ci-dessous illustre les résultats obtenus pour les différentes catégories d'impacts analysées par le bureau d'études suivant la méthode de restitution dite en « Midpoints » :



Sur le graphique ci-dessus, il peut être observer que pour la majeure partie des catégories d'impact, les projets les moins impactants sont :

- Le projet n°11 – Réserve du Châtelar
- Le projet n°13 – Réserve de Basse Corréo

Le graphique ci-dessous illustre les résultats obtenus par le bureau d'études suivant la méthode de restitution dite en « Score Unique » :



Sur le graphique ci-dessus, il peut être observer que les projets ayant le moins d'impact sur l'environnement au global sont :

- Le projet n°11 – Réserve du Châtelar (9%)
- Le projet n°13 – Réserve Basse Corréo (12%)

Il résulte de cette étude respectivement les tableaux de notations et de classements suivants :

	Note sur la performance vis-à-vis du « Changement climatique » (/10)	Note sur la performance vis-à-vis du « Score unique » (/10)
Projet n°5 - Champ Ocelle	7,2	6,7
Projet n°11 - Châtelar	10	10
Projet n°13 - Basse Corréo	9,9	9,7
Projet n°16 – Liaison Durance vers D'	1,4	0,9
Projet n°19 - Liaison Serre-Ponçon - Branche de Charance	3,4	4,3

4.1.3.4 Conclusion de l'étude

Le projet n°11 - Châtelar est celui qui obtient la meilleure note environnementale suite à l'étude d'analyse du cycle de vie. Le projet n°13 – Basse Corréo obtient une également une très bonne note environnementale.

Les résultats présentés dans cette étude d'ACV constituent des éléments d'appréciation généraux d'ordre comparatifs, établis sur la base des données entrantes estimatives à des stades d'étude équivalents.

Les éléments de comparaison et de notation obtenus par l'ACV reflètent le fait que le projet le moins impactant est celui qui, au final, minimise les impacts à échelle globale sur la phase de construction/fonctionnement des ouvrages.

4.2 COMPARAISON ET NOTATION DES PROJETS – SOLUTION DE BASE « ENVIRONNEMENTALE »

4.2.1 Synthèse et critères de notations pour solution de base rassemblant les 3 études environnementales produites pour 78 % et le regroupement de critères « *performance économique, coût au m³ livré au point des besoins* » pour 22 %

Critères à noter	Nombre de point attribués
Impact environnemental sur l'étude de 6 sites de zones humides et étude de prédiagnostic environnemental	40
Efficacité en termes d'efficience dans la gestion de la ressource en eau	25
Etude normalisée « ACV »	13
Performance économique, coût au m³ livré au point des besoins	22
TOTAL	**100**

Il est proposé en solution de base 4 types de critères, dont le détail de chacun figure dans le tableau ci-dessus.

Il est à noter que la dernière ligne de ce tableau, à savoir en référence au critère de notation « *performance économique, coût au m³ livré au point des besoins* », est également empreint de caractéristiques environnementales puisque les notations ont pris en compte l'efficience du système hydraulique, donc des économies d'eau, sur la ressource prélevée dans le milieu naturel et qui doit être distribuée aux usagers.

Pour établir le choix des projets à noter au cas présent, il a été procédé à l'examen des 3 études environnementales, en ne retenant que les projets caractérisés comme les plus performants.

Les projets étudiés par le bureau d'études ASELLIA en ce sens qu'ils se sont intéressés à des zones humides qui constituent des réservoirs de biodiversité n'ont pas pu être retenus à l'exception du site du Châtelar et de Basse Corréo (Les Joppes), ceci puisque ces deux zones humides ne présentaient pas les caractères de haute performance environnementale et se trouvaient à l'inverse très efficace en termes de gestion de la ressource en eau.

A travers les clés de notation des différentes études comparatives menées, le lecteur peut aisément formuler et rechercher d'autres combinaisons de critères et aboutira à des notations nouvelles.

Ainsi, toute personne qui le souhaite, a la liberté d'apprécier le projet sous son angle de vue et d'en connaitre sa valeur en fonction de son nombre de points.

Pour les notations de la méthode « ACV », nous nous sommes référées aux conclusions notées de l'étude page 34, qui ont été moyennées puis proratisées au nombre maximum de point égal à 13. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau récapitulatif ci-dessous :

Analyse et critère de notation suivant étude "ACV"				
Numéro du projet	**Méthode "Mid-Point"**	**Méthode "Score Unique"**	**Moyenne**	**Proratisation à 13 points**
5	7,2	6,7	6,95	**9**
11	10	10	10	**13**
13	9,9	9,7	9,8	**13**
16	1,4	0,9	1,15	**1**
19	3,4	4,3	3,85	**5**

Pour les notations du « Prédiagnostic Environnemental » et de l'étude de « 6 sites de zones humides », nous avons d'abord traité les données du Prédiagnostic Environnemental en moyennant les notations acquises par projet pour chaque type de méthode.

Analyse et critère de notation suivant étude "Prédiagnostic Environnemental"								
Numéro du projet	**Méthode 1**	**Méthode 2A**	**Méthode 2B**	**Méthode 3A**	**Méthode 3B**	**Moyenne**	**Proratisation à 20 points avant inversion**	**Proratisation à 20 points après inversion**
5	6	27	21	32	26	20	10	**15**
11	8	34	30	41	37	27	13	**10**
13	1	20	11	17	8	12	6	**20**
16	13	38	29	64	55	36	17	**4**
19	15	43	32	77	66	42	20	**0**

Puis, nous avons ensuite traité les données de l'étude de comparaison de 6 sites de zones humides de la manière suivante :

Il est attribué 10 points au projet de Champs d'Ocelle, l'étude de Prédiagnostic Environnementale ayant mis en avant l'impact de sa liaison hydraulique sur les zones humides, cours d'eau, ripisylve, etc.

Par analogie, il est attribué respectivement 8 points au projet n°16 et 6 points au projet n°19, correspondant à des projets pour lesquels les liaisons hydrauliques impactent davantage les zones humides, cours d'eau, ripisylve, etc. que le projet n°5 de Champs d'Ocelle.

Il est attribué respectivement 12 points au projet n°11 et 13 points au projet n°13, considérant que l'impact de ces projets sur zones humides sont avérés, mais moindrement que sur les autres zones humides comparées dans l'étude ASELLIA, ce qui ressort également de l'étude du Prédiagnostic Environnemental pour ces projets.

Analyse et critère de notation suivant étude "Comparaison 6 sites de zones humides"	
Numéro du projet	**Méthode conjointe "ASELLIA" / "MONTECO" sur les ZH**
5	10
11	12
13	13
16	8
19	6

4.2.2 Tableau de synthèse de la solution de base environnementale – notation et classement des projets

Numéro de sites	Nom des retenues	Impact environnemental sur l'étude de 6 sites de zones humides et étude de prédiagnostic environnemental (notation sur 40 points) *Source : études Prédiag Envir et comparaison 6 sites ZH proratisées sur un totaal de 40 points*	Efficacité en termes d'efficience dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 25 points) *Source : solution de base technico-économique étude comparaison 22 projets, avec notation sur 25 points*	Etude normalisée « ACV » (notation sur 13 points) *Source : étude ACV proratisée au nombre de 13 points*	Performance économique, coût au m³ livré au point des besoins (notation sur 22 points) *Source : solution de base technico-économique étude comparaison 22 projets avec proratisation à 22 points*	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final environnemental des projets
11	**Châtelar**	**22**	**25**	**13**	**22**	**82**	**1**
13	Basse Corréo	33	25	12	11	**81**	**2**
5	Champs d'Ocelle	25	20	9	5	**59**	**3**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	6	14	5	4	**29**	**4**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	12	0	1	3	**16**	**5**

5 ANALYSES DE SENSIBILITE DE PROJETS

5.1 PROJETS RETENUS A L'ISSUE DE LA NOTATION

Nous proposons d'identifier le projet qui répond au mieux à la notation de base suivante :

- **Augmentation de débit réservé : 40 points**
- **Coût au m³ livré : 30 points**
- **Efficience sur le transport : 25 points**
- **Dépense énergétique : 5 points**

Soit une notation sur 100 points.

Ces notations présentant un équilibre sur plusieurs critères ayant un impact écologique, tout en étant prépondérant sur l'effet que peut avoir le projet en matière d'augmentation de débit réservé sur le Drac.

Après avoir exposé l'avantage du projet le mieux noté, nous proposons de retenir les six projets les mieux notés au regard des quatre critères ci-dessus.

A chaque étude de sensibilité, le projet le plus performant sera dégagé ainsi que les cinq projets les mieux notés. Par la suite, le bureau d'études en charge de l'économie du projet et du calcul du taux de rentabilité interne (T.R.I.) sera invité à retenir un maximum de six projets.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Numéro de sites	Nom des retenues	Potentiel d'augmentation du débit réservé offert par le projet (notation sur 40)	Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m³ d'eau livré au point des besoins (notation sur 30 points)	Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 25 points)	Performance énergétique (notation sur 5 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final technico économique des projets
11	**Châtelar**	**30**	**30**	**25**	**5**	**90**	**1**
12	Commanderie	25	24	25	4	**78**	**2**
5	Champs d'Ocelle	40	7	20	0	**67**	**3**
3	Saint-Laurent	29	12	17	1	**59**	**4**
13	Basse Corréo	13	17	25	4	**58**	**5**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	30	6	14	0	**50**	**6**

Le projet n°11 du Châtelar présente l'avantage de la meilleure performance en matière de coût ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins. Il fait partie du groupe de projets les plus efficients (rendement du réseau). Il s'agit du projet le plus économe en dépense énergétique.

Enfin, s'il existe un projet plus performant en matière d'augmentation du débit réservé sur le Drac, il sera vu ultérieurement que le projet n°5 de Champ Ocelle est extrêmement couteux pour la puissance publique et énergivore. Avec une note de 90 points sur 100, le scénario du Châtelar se distingue très largement des autres projets.

Nous proposons désormais de produire diverses études de sensibilité en modifiant les critères de notation, dont l'étude de caractérisation de 6 zones humides qui concernent un total de six projets parmi les 22 scénarios étudiés en solution de base.

5.2 ANALYSES DE SENSIBILITE

Il s'agit désormais de faire varier le nombre de points pour chaque critère de notation, puis d'introduire un critère nouveau lié à la présence de zones humides. L'observation des résultats nous permettra de suivre à travers ces variations de notations le projet qui se dingue en tête et le groupe des cinq projets qui suivent.

5.2.1 Augmentation de la sensibilité sur le seul critère d'accroissement du débit réservé

Il est proposé les critères de notation suivants :

- **Augmentation de débit réservé : 60 points**
- **Coût au m^3 livré : 20 points**
- **Efficience sur le transport : 15 points**
- **Dépense énergétique : 5 points**

Soit une notation sur 100 points.

Numéro de sites	Nom des retenues	Potentiel d'augmentation du débit réservé offert par le projet (notation sur 40)	Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m^3 d'eau livré au point des besoins (notation sur 30 points)	Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 25 points)	Performance énergétique (notation sur 5 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final technico économique des projets
11	**Châtelar**	**45**	**20**	**15**	**5**	**85**	**1**
5	Champs d'Ocelle	60	5	12	0	**77**	**2**
12	Commanderie	38	16	15	4	**72**	**3**
3	Saint-Laurent	44	8	10	1	**63**	**4**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	45	4	9	0	**57**	**5**
18	Liaison Buëch - D'	45	6	0	0	**51**	**6**

Dans le cadre de cette étude de sensibilité avec augmentation de la notation sur le critère du débit réservé, le projet n°11 du Châtelar présente l'avantage de la meilleure performance en matière de coût ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins. Il fait partie des deux projets les plus efficients (rendement du réseau) avec le projet n°12 de la Commanderie. Il s'agit du projet le plus économe en dépense énergétique.

Enfin, s'il existe un projet plus performant en matière d'augmentation du débit réservé sur le Drac, il sera vu ultérieurement que le projet n°5 de Champ Ocelle est extrêmement couteux pour la puissance publique et énergivore. Sur la question de la performance en matière de débit réservé, ce projet est égal à celui de la liaison hydraulique avec entre le Buëch et le réservoir de D' (projet n°18) et celui de liaison hydraulique avec le lac de Serre-Ponçon (projet n°19). Avec une note de 85 points sur 100, le scénario du Châtelar se distingue des autres projets.

5.2.2 Etude des sites comportant des zones humides dans l'analyse de sensibilité des projets

Il est désormais proposé d'intégrer la donnée relative aux zones humides qui existent sur 6 des 22 projets.

L'identification des zones humides est intervenue sur deux années à des fins d'inventaires, par deux bureaux d'études différents. La deuxième année, le bureau d'études a été chargé, au-delà des inventaires, de qualifier la qualité des zones humides sur la base des critères suivants : biodiversité, superficie, qualité des fonctionnalités, présence d'espèces rares, notion de corridors.

Le travail a donné lieu à des notations puis à un classement par le bureau d'études spécialisé en zones humides[34]. Ces notations sont reprises à la septième colonne du tableau présenté ci-dessous. Les résultats de notation figurant dans l'étude produite par le bureau d'études ASELLIA Ecologie ont été repris de sorte à transposer le système de notation basé sur le principe de « plus la zone humide est de qualité, plus la note attribué est élevée » (notation initiale ASELLIA sur 100 points) en un système de notation basé sur le principe de « plus la zone humide qui sera impacté par le projet est de moins bonne qualité, plus la note attribué est élevée » (notation finale ASA sur 60 points).

Il est proposé d'étudier les sites de stockage en accordant un poids prépondérant aux zones humides. Les critères de notations sont les suivants :

- **Notation de la qualité des zones humides selon le bureau d'études ASELLIA Ecologie : 60 points**
- **Augmentation de débit réservé : 20 points**
- **Coût au m³ livré : 8 points**
- **Efficience sur le transport : 7 points**
- **Dépense énergétique : 5 points**

Soit une notation sur 100 points.

Numéro de sites	Nom des retenues	Potentiel d'augmentation du débit réservé offert par le projet (notation sur 20)	Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m³ d'eau livré au point des besoins (notation sur 8 points)	Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 7 points)	Performance énergétique (notation sur 5 points)	Notation sur les Zones Humides (notation sur 60 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final technico économique des projets
11	**Châtelar**	**20**	**8**	**7**	**5**	**60**	**100**	**1**
13	Basse Corréo	8	5	7	4	58	**82**	**2**
3	Saint-Laurent	19	3	5	1	48	**76**	**3**
12	Commanderie	17	6	7	4	14	**48**	**4**
2	Sagne de Canne	11	3	4	1	0	**18**	**5**
1	Col Bayard	0	Sans objet	0	0	14	**Sans objet**	**Sans objet**

Il ressort du tableau récapitulatif ci-dessus que le projet de réserve du Châtelar est celui qui affecte le moins les Zones Humides. En effet, la superficie de la zone humide du Châtelar susceptible d'être impactée par le projet est moins importante que les autres zones humides. Il existe des espèces rares et protégées en nombre plus soutenu sur les autres Z.H. que celle du Châtelar. La Z.H. du Châtelar se caractérise par l'absence de corridors qui la relie avec d'autres zones écologiques majeures, qu'il s'agisse de haies, de talweg, de ruisseaux et autres, ce qui n'est pas le cas des cinq autres projets.

[34] Diagnostic écologique – Comparaison de sites susceptibles de recevoir une réserve de substitution pour l'irrigation (Gap – 05) – ASELLIA Ecologie –2023

5.2.3 Etude du projet le plus performant et n'induisant aucun impact sur les zones humides

Il est pris le parti d'écarter tous les projets qui comportent des zones humides, et de retenir les six meilleurs projets de la solution (analyse) dite « de base » pour conduire l'étude de sensibilité présentée dans ce sous-chapitre.

Numéro de sites	Nom des retenues	Potentiel d'augmentation du débit réservé offert par le projet (notation sur 40)	Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m³ d'eau livré au point des besoins (notation sur 30 points)	Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 25 points)	Performance énergétique (notation sur 5 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final technico économique des projets
5	**Champs d'Ocelle**	**40**	**7**	**20**	**0**	**67**	**1**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	30	6	14	0	**50**	**2**
6	La Moutouse	24	4	17	0	**45**	**3**
18	Liaison Buëch - D'	30	9	0	0	**39**	**4**
17	Liaison Buëch - Châtelar	30	8	0	0	**38**	**5**
10	La Garde	9	5	19	0	**34**	**6**

Dans le cas de cette étude, c'est le projet n°5 de Champ d'Ocelle qui l'emporte, avec toutefois les contraintes suivantes :

- Coût supplémentaire de la dépense publique de 22 941 225 d'euros HT (coût projet Champ d'Ocelle INV de 44 145 251 € – coût projet Châtelar INV de 21 204 026 €) ;
- Coût annuel supplémentaire de fonctionnement de 902 448 € HT (coût projet Champ d'Ocelle FON de 1 040 906 €– coût projet Châtelar FON 138 458 €) ;
- Coût supplémentaire par m^3 d'eau livré au Point A, au Point B ou à D' de 0,714 €/m^3 (coût projet Champ d'Ocelle de 0,932 €/m^3 – coût projet Châtelar de 0,218 €/m^3) ;
- Consommation énergétique 19 fois plus importante pour le projet de Champ d'Ocelle par rapport au projet du Châtelar (consommation énergétique projet Champ d'Ocelle de 2 016 432 kWh – consommation énergétique projet Châtelar de 105 448 kWh) ;
- Efficience moins importante pour le projet de Champ d'Ocelle par rapport au projet du Châtelar avec une perte de 350 853 m^3/an sur le canal de la branche de Charance contre aucune perte pour le projet du Châtelar en période d'étiage sur le Drac et de déficit sur le bassin gapençais.

Les projets suivants étant moins bien classés encore.

5.2.4 Augmentation de la sensibilité sur les critères de performance sur l'augmentation du débit réservé et sur la prise en compte de l'impact des projets sur les zones humides

Il est proposé d'étudier les six projets impactant des zones humides en accordant un poids prépondérant aux zones humides et au critère de performance sur l'augmentation du débit réservé. Les critères de notations sont les suivants :

- **Notation de la qualité des zones humides selon le bureau d'études ASELLIA Ecologie : 40 points**
- **Augmentation de débit réservé : 35 points**
- **Coût au m^3 livré : 10 points**
- **Efficience sur le transport : 10 points**
- **Dépense énergétique : 5 points**

Soit une notation sur 100 points.

Numéro de sites	Nom des retenues	Potentiel d'augmentation du débit réservé offert par le projet (notation sur 35)	Performance économique sur la base du cout investissement et fonctionnement au m^3 d'eau livré au point des besoins (notation sur 10 points)	Efficacité en termes de rendement dans la gestion de la ressource en eau (notation sur 10 points)	Performance énergétique (notation sur 5 points)	Notation sur les Zones Humides (notation sur 40 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final technico économique des projets
11	**Châtelar**	**31**	**10**	**10**	**5**	**40**	**96**	**1**
3	Saint-Laurent	30	4	7	1	32	**74**	**2**
13	Basse Corréo	13	5	10	4	39	**71**	**3**
12	Commanderie	26	8	10	4	9	**57**	**4**
2	Sagne de Canne	17	3	6	1	0	**27**	**5**
1	Col Bayard	0	Sans objet	0	0	9	**Sans objet**	**Sans objet**

Il ressort du tableau récapitulatif ci-dessus que le projet n°11 de réserve du Châtelar est celui qui présente la meilleure note, conciliant moindre impact sur les zones humides et augmentation du débit réservé soutenue.

Avec une note de 96 points sur 100, le scénario du Châtelar se distingue très nettement du projet suivant, le numéro 3 (Saint-Laurent), qui ne remporte que 74 points. Cet écart s'explique par la haute qualité de la zone humide du projet de Saint-Laurent référencée par le CEN PACA, dont les éléments de détail sont produits dans l'études ASELLIA Ecologie.

5.2.5 Augmentation de la sensibilité par l'ajout d'une notation au bénéfice de la sécurisation agricole

Seules les réserves de substitution, ou les transferts d'eau depuis une ressource plus puissante que le Drac, apportent un intérêt pour l'agriculture.

C'est ainsi que les travaux de cuvelage, de régulation et/ou de conversion du mode d'irrigation n'apportent aucune plus-value sur l'accès à la ressource ne eau en période estivale.

A l'échelle globale, c'est-à-dire de l'ensemble du périmètre de l'ASA, le projet de substitution du Châtelar n'apporte pas de sécurisation puisqu'il vient compenser des volumes qui sont maintenus dans le Drac pour un bénéfice écologique.

Dans le cadre du projet n°11 du Châtelar, s'associe le projet de conversion du système d'irrigation en aval du barrage d'un système gravitaire vers un réseau sous pression économe en eau. Il apparaît que la capacité stockée en période estivale est importante pour le site du Châtelar et que ce projet ne nécessite pas de transfert d'eau en période d'étiage du Drac et de sécheresse sur le bassin du Gapençais.

Sur la base d'une analyse de sensibilité portant sur l'ajout d'une notation supplémentaire aux cinq critères déjà retenus dans cette étude, et concernant la prise en compte de la notion de bénéfice apporté à la sécurisation agricole (qui sera noté arbitrairement sur 15 points), il est alors proposé la nouvelle répartition suivante concernant l'ensemble des six critères de notation considérés dans le cadre de cette étude de sensibilité :

- **Coût au m^3 livré aux agriculteurs : 25 points**
- **Gain de volume lié à la conversion du mode d'irrigation : 25 points**
- **Non-utilisation du canal de la branche de Charance en période de manque d'eau : 20 points**
- **Volume d'eau substitué et rendu disponible en période estivale : 30 points**

Soit une notation sur 100 points.

Numéro de sites	Nom des retenues	Coût au m³ livré aux agriculteurs (notation sur 25)	Gain de volume lié à la conversion du mode d'irrigation (notation sur 25 points)	Non-utilisation du canal de la branche de Charance en période de manque d'eau (notation sur 20 points)	Volume d'eau substitué et rendu disponible en période estivale (notation sur 30 points)	Notation générale des projets (notation sur 100 points)	Classement final technico économique des projets
11	**Châtelar**	**25**	**25**	**20**	**18**	**88**	**1**
12	Commanderie	20	25	20	15	**80**	**2**
17	Liaison Buëch - Châtelar	6	25	20	20	**71**	**3**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	4	0	20	20	**44**	**4**
13	Basse Corréo	15	0	20	7	**42**	**5**
5	Champs d'Ocelle	6	0	0	30	**36**	**6**

Le projet n°11 du Châtelar se place au mieux pour ce qui concerne le coût du m3 d'eau livré aux agriculteurs, ceci en raison d'un investissement modéré et de frais de fonctionnement très faible, et un volume d'eau retenu important.

Sur les 6 projets étudiés, seuls 3 scénarios permettent d'économiser des volumes d'eau importants en aval du site du Châtelar par la conversion du système d'irrigation, dont le projet n°11.

Ce projet n°11 est également avantageux car il n'induit pas de transfert d'eau sur le canal de la branche de Charance, donc est particulièrement efficient.

Enfin, le projet n°11 du Châtelar est assez proche des trois projets les plus performants en matière de substitution, à savoir les projets n°5, 16 et 17.

5.3 ELEMENTS D'ANALYSES ET DE CONCLUSIONS SUR LES ETUDES DE SENSIBILITE – DETERMINATION DES 3 PROJETS AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ANALYSE SPECIFIQUE DANS LE CADRE DES ETUDES ECONOMIQUES REALISEES PAR LA S.C.P. EN 2024

L'objectif du tableau de synthèse proposé ci-dessous est d'opérer à un classement des projets constatés comme étant systématiquement les 6 mieux notés dans le cadre des divers analyses comparatives réalisées, ceci tant en analyses dites « de base » qu'au travers des études de sensibilités qui ont pu être conduites dans ce rapport, puis de procéder, à partir d'un nouveau classement, à la **détermination des 3 projets qui ont fait l'objet d'une analyse spécifique dans le cadre des études économiques réalisées par la S.C.P. au cours de l'année 2024**.

L'ensemble des analyses n°1 à n°7 mentionnées dans le tableau ci-dessous (analyses dites « de base » pour celles portant les n°1 et n°2 + analyses de sensibilité pour celles portant les n°3 à 7) présentent des résultats sous la forme de tableaux de synthèse comportant systématiquement les 6 projets étudiés dans chaque cas, et qui ont été classés comme les plus performants au regard des critères de notation considérés pour chaque analyse opérée.

Le nombre de point(s) attribué(s) pour chaque projet renseigné dans le tableau récapitulatif ci-dessous dépend donc directement du nombre de point(s) attribué(s) pour chacun de ces projets dans le cadre de chacune des 7 analyses précitées. Dit autrement, et pour une analyse donnée, un projet qui arriverait en position n°1 reçoit, dans le tableau proposé ci-dessous, 6 points. A l'inverse, un projet qui, par exemple dans cette même analyse, arriverait en sixième position, ne recevrait qu'1 seul point.

Enfin, tout projet qui apparaîtrait au moins dans une des 7 analyses effectuées, et qui, pour certaines d'entre elles, n'y figurerait pas, recevrait alors dans le cadre de cette analyse (où il n'est donc pas mentionné) un nombre de point égal à 0.

Numéro et NOM du projet	Nombre de points obtenus suite à ANALYSE n°1	Nombre de points obtenus suite à ANALYSE n°2	Nombre de points obtenus suite à ANALYSE n°3	Nombre de points obtenus suite à ANALYSE n°4	Nombre de points obtenus suite à ANALYSE n°5	Nombre de points obtenus suite à ANALYSE n°6	Nombre de points obtenus suite à ANALYSE n°7	Nombre total de points obtenus par projet	Classement pour toutes analyses confondues
N°11 ; Châtelar	6	6	6	6	0	6	6	**36**	**1**
N°12 ; Commanderie	5	0	4	3	0	3	5	**20**	**2**
N°5 ; Champs d'Ocelle	4	4	5	0	6	0	1	**20**	**2**
N°13 ; Basse Corréo	2	5	0	5	0	4	2	**18**	**3**
N°3 ; Saint-Laurent	3	0	3	4	0	5	0	**15**	**4**
N°19 ; Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance	1	3	2	0	5	0	0	**11**	**5**
N°17 ; Liaison Buëch – Châtelar	0	0	0	0	2	0	4	**6**	**6**
N°16 ; Liaison Durance (La Saulce) – D'	0	2	0	0	0	0	3	**5**	**7**
N°18 ; Liaison Buëch – D'	0	0	1	0	3	0	0	**4**	**8**
N°2 ; Sagne de Canne	0	0	0	2	0	2	0	**4**	**8**
N°6 ; La Moutouse	0	0	0	0	4	0	0	**4**	**8**
N°1 ; Col Bayard	0	0	0	1	0	1	0	**2**	**9**
N°10 – La Garde	0	0	0	0	1	0	0	**1**	**10**

Les résultats synthétisés dans le tableau récapitulatif ci-dessus amènent aux éléments d'analyses et de conclusions suivants :

➔ Le projet présentant au final le nombre de points le plus important, et arrivant en tête du classement réalisé, est le projet n°11 correspondant au projet de réserve de substitution du Châtelar (celui-ci présentant le score le plus important dans 6 des 7 cas d'analyses étudiés).

➔ Les projets arrivant à égalité en deuxième position, au regard du classement opéré ci-dessus, sont ceux portant le n°12 et le n°5, et correspondant aux projets de réserves de la Commanderie et de Champs d'Ocelle. Concernant le projet n°12 de la Commanderie, s'il venait à être retenu, celui-ci entrainerait la destruction d'une surface en zone humide (avec environ 6 ha) bien supérieure à celle qui pourrait intervenir vis-à-vis du projet du Châtelar (qui serait pour mémoire de 2,14 ha pour cette dernière). Pour cette raison, le projet n°12 de la Commanderie sera écarté de la suite du raisonnement qui suit.

➔ Le projet arrivant en troisième position, au regard du classement opéré ci-dessus, est celui portant le n°13 et correspondant au projet de réserve de Basse Corréo.

➔ Le projet arrivant en quatrième position, au regard du classement opéré ci-dessus, est celui portant le n°3 et correspondant au projet de réserve de Saint-Laurent. Ce projet, s'il venait à être retenu, entrainerait la destruction d'une surface en zone humide (avec environ 5 ha) bien supérieure à celle qui pourrait intervenir vis-à-vis du projet du Châtelar (qui serait pour mémoire de 2,14 ha pour cette dernière). Pour cette raison, le projet n°3 de Saint-Laurent sera écarté de la suite du raisonnement qui suit.

➔ La liaison Buëch – Châtelar (projet n°17) est également écartée, ceci en raison du classement du cours d'eau du Buëch en Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

Ainsi, si l'on écarte les projets n°12, n°3 et n°17 pour les raisons d'enjeux environnementaux (notamment en termes de surfaces de zones humides impactées par les projets) qui ont été évoquées ci-avant, il apparaît que les 3 meilleurs projets au vu du classement précité (et repris dans le cadre des études économiques SCP de 2024) sont :

- Projet n°11 : Châtelar
- Projet n°5 : Champs d'Ocelle
- Projet n°13 : Basse Corréo

Si cette liste devait être prolongée au regard du classement présenté ci-dessus, et toujours avec des impacts négatifs croissants, nous retrouverions alors :

- Projet n°19 : Liaison Serre-Ponçon – canal branche de Charance
- Projet n°16 : Liaison Durance (La Saulce) – D'

CONCLUSION GENERALE

En 2002, le bureau d'étude SIMECSOL a identifié quatorze sites potentiellement favorables à l'implantation de réservoir de stockage d'eau.

Après avoir caractérisé les conditions de dimensionnement et de normes applicables pour les différentes réalisations, trois sites qui avaient été identifiées ont été écartés (projet n°8 – Bellevue ; projet n°9 – Malcorps ; projet n°14 – Les Marinons). Les onze sites restants ont fait l'objet de l'établissement d'avant-projet avec étude de conception et de dimensionnement.

Chaque projet a ensuite fait l'objet de l'établissement d'un devis niveau PRO.

Ces travaux ont été poursuivi par l'examen détaillé des conditions de fonctionnement hydraulique de chaque projet pour déterminer les conditions de remplissage des réservoirs et l'efficience hydraulique. Le projet n°1 (Col Bayard) a été abandonné faute de capacité suffisante puisque le canal de la branche de Charance utilisé à des fins de transferts d'eau absorbait toute la capacité du réservoir en raison des pertes en ligne.

Les investigations ont ensuite été étendues à 8 autres projets, dont 4 projets de transfert d'eau (projets n°16, 17,18 et 19), 2 projets de conversion des systèmes d'irrigations (projets n°15 et 22), 1 projet d'étanchéité du canal de la branche de Charance (projet n°20), et enfin 1 projet de régulation hydraulique des écoulements à surface libre sur ce même canal (projet n°21).

Après détermination des coûts d'investissement de chaque projet, il a été procédé aux calculs des coûts annuels d'amortissement et des frais de fonctionnement. La sommation de ces coûts a pu être affecté au m^3 produit, puis être ramené au m^3 d'eau livré au point des besoins.

Il a par la suite été procédé à la notation de chaque projet à partir de critères dits de « base » sur des critères technico-économiques et d'efficience de gestion de la ressource en eau.

Dans le cadre de réunions de concertation et de pilotage du projet, un nouveau chapitre dédié à une nouvelle étude en solution de base exclusivement basée sur des critères environnementaux a été produit.

Puis, un sous-chapitre a été consacré à la réalisation d'études de sensibilité qui ont conduit à faire varier les critères de notation.

Au vu des éléments de notation technico-économiques, puis de notation environnementaux, il apparaît que c'est le projet n°11 du Châtelar qui est classé comme étant le plus performant avec un classement en n°1 pour tous les scénarios d'études réalisés, ceci car il s'agit du projet :

- Qui impacte une zone humide présentant une qualité environnementale moindre au regard des cinq autres zones humides étudiées susceptibles de recevoir des réserves de stockage ;
- Qui ne nécessite pas de transfert d'eau en période estivale, donc particulièrement efficient puisque mobilisant la ressource en période de hautes-eaux ;

- Qui ne prélève pas de ressource en eau dans un milieu tel que celui du Buëch caractérisé comme déficitaire tout au long de l'année et classé en Z.R.E. ;
- Qui présente un excellent classement et performances en matière d'ACV ;
- Qui est classé en position intermédiaire pour ce qui concerne la question du Prédiagnostic Environnemental ;
- Le moins consommateur d'énergie car le niveau du réservoir permet un basculement des eaux sans dépense énergétique vers le site de D' jusqu'à concurrence d'un déstockage de 5 mètres ;
- Le projet est peu éloigné des infrastructures hydrauliques existantes, ce qui minore les coûts d'investissement pour la réalisation des liaisons hydrauliques ;
- Enfin, il s'agit d'un des deux seuls projets qui permet un gain de volume d'eau permis par la conversion du système d'irrigation gravitaire existant ce jour en aval du projet du site du Châtelar ;
- Qui présente un volume qui répond, en matière de débit réservé, aux exigences du SAGE Drac.

Il s'agit du projet qui apporte le volume d'eau le plus proche de celui réduit par l'accroissement du débit réservé.

Il est également à noter que le site des Joppes (projet de Basse Corréo) est une zone humide dégradée qui n'a donc pas été bien notée lors des études. Néanmoins, la restauration de cette zone humide, sa protection par une zone tampon, vont conduire à un gain environnemental qui conduira à l'obtention d'une richesse écologique plus importante que celle de ce jour, renforçant ainsi l'intérêt du projet du Châtelar.

Enfin, le m^3 d'eau livré sur le site de Basse Corréo placé en n°2 reste 30 % plus coûteux que celui du site du Châtelar.

Dans un but d'exhaustivité, divers autres projets ont aussi été abordés au **sous-chapitre 3.9**. Ces scénarios n'ont pas été développés davantage en raison de trop nombreux critères de non-faisabilité et afin de ne pas surcharger le présent dossier.

Le projet n°11 (Châtelar) ne peut malheureusement pas faire l'objet d'évitements ou de réductions, ceci car la digue, et quelle que soit sa hauteur, induit dans tous les cas l'ennoiement du point bas du site au niveau duquel une zone humide est implantée. C'est dans ce contexte qu'une étude CNPN a été conduite avec, dans le cahier des charges, une demande de compensation environnementale qui soit globalement plus avantageuse que la demande d'autorisation de destruction envisagée.

Il y a donc lieu de faire suivre la présente étude par la mise en œuvre de moyens compensatoires qui devront apporter plus de valorisation environnementale que la destruction demandée.

En conclusion, le projet du Châtelar (projet n°11) est celui qui présente le plus d'atouts environnementaux et écologiques, mais également sur le plan technico-économique et en terme d'efficience de gestion de la ressource en eau.

Il s'agit aussi du projet qui compense au mieux les accroissements de débit réservé au bénéfice de l'hydrobiologie du Drac aux Ricous.

Le projet de réserve de substitution du Châtelar est également le seul qui permet de ne générer aucun impact à l'étiage du Petit Buëch, cours d'eau classé comme étant déficitaire, puisque le débit réservé qui sera proposé, avec 1 L/s au mois d'août et 2 L/s le reste de l'année, sera supérieur aux assecs qui sont parfois observés.

Le projet induit néanmoins des impacts négatifs qui conduisent à des axes de travail qui porteront donc sur :

- La production d'un dossier d'étude CNPN ;
- Un engagement sur toutes les actions projetées au travers de la production d'un plan de gestion des zones humides ;
- Le rappel des mesures de connaissance déjà engagées sur plusieurs des zones humides placées sous promesses de vente (inventaires faune / flore, piézomètres, études de sols, etc.) ;
- Des acquisitions de zones humides de richesses exceptionnelles et un engagement quant à leur préservation sur 25 ans ;
- Des acquisitions de zones humides dégradées en vue de leur restauration, avec un même engagement de préservation pendant 25 ans ;
- La protection de la zone humide des Joppes par une zone tampon en son amont, également zone de conservation de certaines espèces rares qui sont présentes ;
- La conduite régulière d'inventaires faune/flore/habitats et le suivi scientifique sur toutes les acquisitions foncières ;
- La recherche d'implantations ou de techniques favorisant le développement d'espèces rares et protégées initialement présentes sur le site du Châtelar ;
- Le déplacement d'espèces faune et flore présentent sur le site du Châtelar vers les sites d'acquisition dans l'objectif de leur conservation ;
- La création d'un comité de pilotage de suivi scientifique sur toutes les zones humides concernées ;
- La réalisation d'aménagements particuliers (hors mesures de compensations et d'accompagnements), mais de travaux sur les rives du projet de plan d'eau pour favoriser l'implantation d'une faune et flore spécifiques aux zones humides.

ANNEXE 1 : Quantitatifs détaillés et calculs des coûts des projets de barrages

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DU COL BAYARD - PROJET N°1

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 1,8 M€				
108,700	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 1)	1	F (%)	58 500,00	58 500,00
106,600	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 1)	1	F (%)	16 900,00	16 900,00
105,500	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 1)	1	F (%)	13 650,00	13 650,00
104,400	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 1)	1	F (%)	1 950,00	1 950,00
100,100	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 1)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
101,200	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 1)	1	F (%)	7 800,00	7 800,00
102,300	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 1)	1	F (%)	3 900,00	3 900,00
110,900	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 1)	1	F (%)	58 500,00	58 500,00
109,800	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 1)	1	F (%)	386 756,24	386 756,24
	TERRASSEMENTS				
200,600	DEBLAIS EN GRANDE MASSE DU BARRAGE EXISTANT	13 200	M3	9,75	128 700,00
202,800	MISE EN DEPOT DU BARRAGE EXISTANT	13 200	M3	9,75	128 700,00
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	10 800	M3	2,60	28 080,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	10 800	M3	2,60	28 080,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	22 680	M3	9,75	221 130,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	540	M3	11,70	6 318,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	60	M3	26,00	1 560,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	20	M3	19,50	390,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	250	M3	1,95	487,50
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	300	M3	3,25	975,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	540	M3	6,50	3 510,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	22 680	M3	5,20	117 936,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	30	M3	19,50	585,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	650	M3	23,40	15 210,00
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	60	M3	65,00	3 900,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	120	M3	65,00	7 800,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	600	M3	91,00	54 600,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	120	M3	52,00	6 240,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	720	M²	6,50	4 680,00
203,600	REPRISE VEGETALE	400	M²	2,60	1 040,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	3 000	M²	1,30	3 900,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	80	ML	1 820,00	145 600,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	1 300	M3	130,00	169 000,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	10	M3	325,00	3 250,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	600	M²	6,50	3 900,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	120	ML	689,00	82 680,00
202,200	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 200 MM	10	ML	455,00	4 550,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	30	ML	585,00	17 550,00
202,500	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 200 MM	5	ML	390,00	1 950,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, BRISE CHARGE				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	20	M3	325,00	6 500,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	120	M3	455,00	54 600,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	220	M²	130,00	28 600,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	30	M²	130,00	3 900,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	16 625	KG	5,20	86 450,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	90	ML	195,00	17 550,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	30	M3	897,00	26 910,00
300,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE REGARDS BETON PREFABRIQUE 1000 x 1000, YC COUVERTURE FONTE AVEC ASSISTANCE AU LEVAGE, ECHELLE D'ACCES, DEBLAI - REMBLAI, PROFONDEUR MOYENNE 2,50 M	1	U	7 800,00	7 800,00
300,800	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE REGARDS BETON PREFABRIQUE 800 x 800, YC COUVERTURE FONTE AVEC ASSISTANCE AU LEVAGE, ECHELLE D'ACCES, DEBLAI - REMBLAI, PROFONDEUR MOYENNE 2,00 M (POUR CONTRÔLE DEBIT LANIAIRES)	8	U	5 200,00	41 600,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	150	M3	455,00	68 250,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	750	M²	130,00	97 500,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	16 500	KG	5,20	85 800,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	75	ML	195,00	14 625,00
701,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	62	ML	416,00	25 792,00
705,200	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	8	U	390,00	3 120,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	120	M3	9,75	1 170,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	50	M3	19,50	975,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	3	M3	2 106,00	6 318,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	10	M3	2 184,00	21 840,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	43	M²	39,00	1 677,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	4	M3	1 755,00	7 020,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	15	M3	1 105,00	16 575,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	30	M3	390,00	11 700,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,000	F ET P FENETRES ET VITRAGES POLYCARBONATE 1 200 x 400 (cm), YC BARAUDAGE	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	3	M²	416,00	1 248,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00

1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 000,300	F ET MISE EN ŒUVRE ENDUIT ETANCHE EXTERIEUR	43	M²	65,00	2 795,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	2	U	1 820,00	3 640,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	3 510,00	3 510,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
701,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	10	ML	416,00	4 160,00
705,200	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	3	U	390,00	1 170,00
705,900	F ET P VANNE PAPILLON 250 MM	2	U	4 940,00	9 880,00
701,800	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 250 MM	1	U	1 430,00	1 430,00
703,600	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 250 MM	1	U	10 010,00	10 010,00
707,300	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 100 MM	1	U	3 250,00	3 250,00
704,500	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 250 x 100, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	7 800,00	7 800,00
702,700	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 250	2	U	1 040,00	2 080,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	2	U	2 015,00	4 030,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	6	U	1 235,00	7 410,00
802,800	MISE EN STATION	6	U	1 137,50	6 825,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	30	ML	325,00	9 750,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	30	ML	260,00	7 800,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	3	U	416,00	1 248,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	3	U	4 062,50	12 187,50
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	1	U	4 062,50	4 062,50
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	4	ML	162,50	650,00
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
800,900	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 250 MM	1	U	6 500,00	6 500,00
800,700	F ET P COMPTEUR VOLUMETRIQUE SUR CONDUITE EN DN 100 MM	1	U	1 430,00	1 430,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	26 000,00
900,400	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 1)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	1	U	12 350,00	12 350,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	4	ML	559,00	2 236,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	30	ML	260,00	7 800,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	30	U	143,00	4 290,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	105	M²	325,00	34 125,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	419 256,24 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS	1 873 859,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	39 780,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	176 000,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 508 895,74 €**
T.V.A. 20,00 %	**501 779,15 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 010 674,89 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE SAGNE DE CANNE - PROJET N°2

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 6,7 M€				
108,800	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 2)	1	F (%)	487 500,00	487 500,00
106,700	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 2)	1	F (%)	32 500,00	32 500,00
105,600	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 2)	1	F (%)	81 250,00	81 250,00
107,700	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 2)	1	F (%)	48 750,00	48 750,00
103,400	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 2)	1	F (%)	32 500,00	32 500,00
104,500	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 2)	1	F (%)	16 250,00	16 250,00
100,200	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 2)	1	F (%)	13 000,00	13 000,00
101,300	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 2)	1	F (%)	11 375,00	11 375,00
102,400	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 2)	1	F (%)	16 250,00	16 250,00
111,000	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 2)	1	F (%)	81 250,00	81 250,00
109,900	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 2)	1	F (%)	1 207 704,16	1 207 704,16
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	20 910	M3	2,60	54 366,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	20 910	M3	2,60	54 366,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	137 200	M3	9,75	1 337 700,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	33 365	M3	11,70	390 370,50
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	1 056	M3	26,00	27 456,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	180	M3	19,50	3 510,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	800	M3	1,95	1 560,00
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	2 000	M3	3,25	6 500,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	37 638	M3	6,50	244 647,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	137 200	M3	5,20	713 440,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	300	M3	19,50	5 850,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	1 400	M3	23,40	32 760,00
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	1 920	M3	65,00	124 800,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	246	M3	65,00	15 990,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	1 722	M3	91,00	156 702,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	530	M3	52,00	27 560,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	2 000	M²	6,50	13 000,00
203,600	REPRISE VEGETALE	8 000	M²	2,60	20 800,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	12 000	M²	1,30	15 600,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	164	ML	1 820,00	298 480,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	2 800	M3	130,00	364 000,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	25	M3	325,00	8 125,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	4 305	M²	6,50	27 982,50
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	246	ML	689,00	169 494,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	65	ML	585,00	38 025,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	15	M3	325,00	4 875,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	121	M3	455,00	55 055,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	232	M²	130,00	30 160,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	20	M²	130,00	2 600,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	13 310	KG	5,20	69 212,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	52	ML	195,00	10 140,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	5	M3	897,00	4 485,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	287	M3	455,00	130 585,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	2 060	M²	130,00	267 800,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	31 570	KG	5,20	164 164,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	255	ML	195,00	49 725,00
400,700	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	101	ML	2 340,00	236 340,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	101	ML	637,00	64 337,00
401,400	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	20	U	1 430,00	28 600,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	20	U	585,00	11 700,00
	BETONS POUR BRISE CHARGE VIDANGE DN 1 000				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	4	M3	325,00	1 300,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	36	M3	455,00	16 380,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	64	M²	130,00	8 320,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	2 880	KG	5,20	14 976,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	480	M3	9,75	4 680,00
500,700	MISE EN DEPOT	480	M3	9,75	4 680,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	200	M3	19,50	3 900,00
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	80	M3	143,00	11 440,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	340	M3	234,00	79 560,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	300	M3	9,75	2 925,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	240	M3	19,50	4 680,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	18	M3	2 106,00	37 908,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	23	M3	2 184,00	49 795,20
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	74	M²	39,00	2 901,60
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	24	M3	1 755,00	42 120,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	6	M3	1 105,00	6 630,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	546,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	72	ML	78,00	5 616,00

1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	72	ML	468,00	33 696,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	967,20
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	96	M3	390,00	37 440,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	15	M²	416,00	6 240,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 000,300	F ET MISE EN ŒUVRE ENDUIT ETANCHE EXTERIEUR	50	M²	65,00	3 250,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	3 510,00	7 020,00
1 002,400	F ET P TAMPON 1 000 x 2 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	6 500,00	6 500,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,700	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	8	ML	2 340,00	18 720,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	ML	637,00	4 459,00
701,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	10	ML	416,00	4 160,00
401,400	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	4	U	1 430,00	5 720,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	4	U	585,00	2 340,00
705,200	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	3	U	390,00	1 170,00
706,700	F ET P VANNE PAPILLON 1 000 MM	2	U	46 800,00	93 600,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	7 800,00	15 600,00
702,600	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 1 000 MM	2	U	11 700,00	23 400,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	1	U	2 665,00	2 665,00
704,400	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 1 000 MM	2	U	27 300,00	54 600,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	2	U	4 875,00	9 750,00
704,600	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	14 300,00	14 300,00
703,400	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 1 000	2	U	8 190,00	16 380,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	2	U	2 340,00	4 680,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	6	U	2 015,00	12 090,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	30	U	1 235,00	37 050,00
802,800	MISE EN STATION	30	U	1 137,50	34 125,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	170	ML	325,00	55 250,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	170	ML	260,00	44 200,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	10	U	416,00	4 160,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	10	U	4 062,50	40 625,00
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	3	U	6 500,00	19 500,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	6	U	4 062,50	24 375,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	3	U	4 875,00	14 625,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	15	ML	162,50	2 437,50
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
900,500	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 2)	1	F (%)	48 750,00	48 750,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	6 500,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	26 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	6	U	12 350,00	74 100,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	105	M²	325,00	34 125,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	100	M²	58,50	5 850,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 418 954,16 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS	6 553 774,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	271 544,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	511 582,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 755 855,16 €**

T.V.A. 20,00 %	**1 751 171,03 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 507 026,19 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE SAINT LAURENT - PROJET N°3

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 11,5 M€				
109,600	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 3)	1	F (%)	585 000,00	585 000,00
107,500	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 3)	1	F (%)	39 000,00	39 000,00
106,400	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 3)	1	F (%)	97 500,00	97 500,00
108,500	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 3)	1	F (%)	58 500,00	58 500,00
104,200	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 3)	1	F (%)	39 000,00	39 000,00
105,300	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 3)	1	F (%)	19 500,00	19 500,00
101,000	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 3)	1	F (%)	15 600,00	15 600,00
102,100	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 3)	1	F (%)	13 650,00	13 650,00
103,200	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 3)	1	F (%)	19 500,00	19 500,00
111,800	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 3)	1	F (%)	97 500,00	97 500,00
110,700	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 3)	1	F (%)	2 068 083,78	2 068 083,78
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	6 600	M3	2,60	17 160,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	6 600	M3	2,60	17 160,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	416 670	M3	9,75	4 062 532,50
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	6 880	M3	11,70	80 496,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	4 238	M3	26,00	110 188,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	220	M3	19,50	4 290,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	1 200	M3	1,95	2 340,00
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	2 500	M3	3,25	8 125,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	6 880	M3	6,50	44 720,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	416 670	M3	5,20	2 166 684,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	320	M3	19,50	6 240,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	2 838	M3	23,40	66 409,20
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	2 100	M3	65,00	136 500,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	258	M3	65,00	16 770,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	5 590	M3	91,00	508 690,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	500	M3	52,00	26 000,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	9 460	M²	6,50	61 490,00
203,600	REPRISE VEGETALE	7 000	M²	2,60	18 200,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	6 450	M²	1,30	8 385,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	602	ML	1 820,00	1 095 640,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	2 838	M3	130,00	368 940,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	20	M3	325,00	6 500,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	4 730	M²	6,50	30 745,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	860	ML	689,00	592 540,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	30	ML	585,00	17 550,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	10	M3	325,00	3 250,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	70	M3	455,00	31 850,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	290	M²	130,00	37 700,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	30	M²	130,00	3 900,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	9 100	KG	5,20	47 320,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	42	ML	195,00	8 190,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	5	M3	897,00	4 485,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	449	M3	455,00	204 295,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	1 385	M²	130,00	180 050,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	58 370	KG	5,20	303 524,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	221	ML	195,00	43 095,00
400,500	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 800 MM	60	ML	1 300,00	78 000,00
400,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	60	ML	884,00	53 040,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	12	U	845,00	10 140,00
401,200	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 800 MM	12	U	1 365,00	16 380,00
	RACCORDEMENT DE LA VIDANGE DN 800 SUR LE BASSIN DE DISSIPATION				
400,500	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 800 MM	20	ML	1 300,00	26 000,00
703,200	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 800	2	U	6 110,00	12 220,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	65	M3	455,00	29 575,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	7 150	KG	5,20	37 180,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	65	M3	9,75	633,75
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	65	M3	19,50	1 267,50
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	326	M3	9,75	3 178,50
500,700	MISE EN DEPOT	326	M3	9,75	3 178,50
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	326	M3	19,50	6 357,00
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	106	M3	143,00	15 158,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	220	M3	234,00	51 480,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	360	M3	9,75	3 510,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	360	M3	19,50	7 020,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	17	M3	2 106,00	35 802,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	8	M3	2 184,00	17 472,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	64	M²	39,00	2 496,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	17	M3	1 755,00	29 835,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	7	M3	1 105,00	7 735,00

1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	546,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	72	ML	78,00	5 616,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	72	ML	468,00	33 696,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	967,20
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	90	M3	390,00	35 100,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	6	ML	260,00	1 560,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	12	M²	416,00	4 992,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 000,300	F ET MISE EN ŒUVRE ENDUIT ETANCHE EXTERIEUR	64	M²	65,00	4 160,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	3	U	1 820,00	5 460,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	2 080,00	4 160,00
1 002,500	F ET P TAMPON 1 500 x 1 500 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	5 460,00	10 920,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,500	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 800 MM	6	ML	1 300,00	7 800,00
400,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	6	ML	884,00	5 304,00
401,200	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 800 MM	4	U	1 365,00	5 460,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	4	U	845,00	3 380,00
706,500	F ET P VANNE PAPILLON 800 MM	2	U	38 350,00	76 700,00
706,300	F ET P VANNE PAPILLON 600 MM	2	U	15 437,50	30 875,00
702,400	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 800 MM	1	U	7 800,00	7 800,00
702,200	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 600 MM	1	U	5 070,00	5 070,00
704,200	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 800 MM	2	U	22 360,00	44 720,00
704,000	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 600 MM	2	U	16 250,00	32 500,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	3	U	4 875,00	14 625,00
704,900	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 600 x 200, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	27 300,00	27 300,00
703,200	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 800	2	U	6 110,00	12 220,00
703,000	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 600	2	U	4 290,00	8 580,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	5	U	2 015,00	10 075,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	30	U	1 235,00	37 050,00
802,800	MISE EN STATION	30	U	1 137,50	34 125,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	103	ML	325,00	33 475,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	103	ML	260,00	26 780,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	9	U	416,00	3 744,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	9	U	4 062,50	36 562,50
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	3	U	6 500,00	19 500,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	8	U	4 062,50	32 500,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	4	U	4 875,00	19 500,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	9	ML	162,50	1 462,50
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,200	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 3)	1	F (%)	48 750,00	48 750,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	6 500,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	26 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	7	U	12 350,00	86 450,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	140	M²	325,00	45 500,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	140	M²	58,50	8 190,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	2 321 583,78 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS	11 911 770,65 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	282 334,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	477 919,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 993 607,43 €**

T.V.A. 20,00 %	**2 998 721,49 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**17 992 328,92 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE PUYMONBEAU - PROJET N°4

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 6,6 M€				
109,000	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 4)	1	F (%)	292 500,00	292 500,00
106,900	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 4)	1	F (%)	19 500,00	19 500,00
105,800	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 4)	1	F (%)	48 750,00	48 750,00
107,900	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 4)	1	F (%)	29 250,00	29 250,00
103,600	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 4)	1	F (%)	19 500,00	19 500,00
104,700	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 4)	1	F (%)	9 750,00	9 750,00
100,400	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 4)	1	F (%)	7 800,00	7 800,00
101,500	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 4)	1	F (%)	6 825,00	6 825,00
102,600	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 4)	1	F (%)	9 750,00	9 750,00
111,200	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 4)	1	F (%)	48 750,00	48 750,00
110,100	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 4)	1	F (%)	1 195 456,50	1 195 456,50
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	58 500	M3	2,60	152 100,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	58 500	M3	2,60	152 100,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	102 000	M3	9,75	994 500,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	4 500	M3	11,70	52 650,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	250	M3	26,00	6 500,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	120	M3	19,50	2 340,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	500	M3	1,95	975,00
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	1 300	M3	3,25	4 225,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	4 500	M3	6,50	29 250,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	102 000	M3	5,20	530 400,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	300	M3	19,50	5 850,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	1 800	M3	23,40	42 120,00
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	1 920	M3	65,00	124 800,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	500	M3	65,00	32 500,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	3 000	M3	91,00	273 000,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	310	M3	52,00	16 120,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	6 000	M²	6,50	39 000,00
203,600	REPRISE VEGETALE	6 000	M²	2,60	15 600,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	10 000	M²	1,30	13 000,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	300	ML	1 820,00	546 000,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	3 000	M3	130,00	390 000,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	15	M3	325,00	4 875,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	7 500	M²	6,50	48 750,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	500	ML	689,00	344 500,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	50	ML	585,00	29 250,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	20	M3	325,00	6 337,50
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	157	M3	455,00	71 571,50
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	302	M²	130,00	39 208,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	26	M²	130,00	3 380,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	17 303	KG	5,20	89 975,60
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	68	ML	195,00	13 182,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	7	M3	897,00	5 830,50
301,200	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 35 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 4)	12 000	M3	9,75	117 000,00
301,800	REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	12 000	M3	5,20	62 400,00
301,000	OUVRAGE BRISE-CHARGE EN GABION ACCOMPAGNANT LES DEBITS DANS COURS D'EAU	2 100	M3	442,00	928 200,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	215	M3	455,00	97 825,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	1 726	M²	130,00	224 380,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	23 650	KG	5,20	122 980,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	218	ML	195,00	42 510,00
400,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	83	ML	884,00	73 372,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	83	ML	637,00	52 871,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	9	U	845,00	7 605,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	9	U	585,00	5 265,00
	BETONS POUR BRISE CHARGE VIDANGE DN 600				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	2	M3	325,00	650,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	18	M3	455,00	8 190,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	32	M²	130,00	4 160,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	1 440	KG	5,20	7 488,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	624	M3	9,75	6 084,00
500,700	MISE EN DEPOT	624	M3	9,75	6 084,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	260	M3	19,50	5 070,00
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	104	M3	143,00	14 872,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	442	M3	234,00	103 428,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	324	M3	9,75	3 159,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	324	M3	19,50	6 318,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	10	M3	2 106,00	21 060,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	17	M3	2 184,00	37 128,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	415	M²	39,00	16 185,00

1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	14	M3	1 755,00	24 570,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	3	M3	1 105,00	3 315,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	80	M3	390,00	31 200,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	15	M²	416,00	6 240,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 000,300	F ET MISE EN ŒUVRE ENDUIT ETANCHE EXTERIEUR	43	M²	65,00	2 795,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	3 510,00	7 020,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	6	ML	884,00	5 304,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	10	ML	637,00	6 370,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	4	U	845,00	3 380,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	4	U	585,00	2 340,00
706,300	F ET P VANNE PAPILLON 600 MM	2	U	15 437,50	30 875,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	4	U	7 800,00	31 200,00
702,200	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 600 MM	1	U	5 070,00	5 070,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	2	U	2 665,00	5 330,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	1	U	4 875,00	4 875,00
703,000	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 600	2	U	4 290,00	8 580,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	3	U	2 340,00	7 020,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	6	U	2 015,00	12 090,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	30	U	1 235,00	37 050,00
802,800	MISE EN STATION	30	U	1 137,50	34 125,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	170	ML	325,00	55 250,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	170	ML	260,00	44 200,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	10	U	416,00	4 160,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	10	U	4 062,50	40 625,00
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	3	U	6 500,00	19 500,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	6	U	4 062,50	24 375,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	3	U	4 875,00	14 625,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	15	ML	162,50	2 437,50
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,100	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 400 MM	1	U	11 700,00	11 700,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	6 500,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	26 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	3	U	12 350,00	37 050,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	105	M²	325,00	34 125,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	100	M²	58,50	5 850,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 322 206,50 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS	6 759 976,60 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	110 344,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	474 532,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 667 059,60 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 733 411,92 €**

TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 400 471,52 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE CHAMP OCELLE - PROJET N°5

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 8,0 M€				
109,500	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 5)	1	F (%)	414 375,00	414 375,00
107,400	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 5)	1	F (%)	27 625,00	27 625,00
106,300	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 5)	1	F (%)	69 062,50	69 062,50
108,400	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 5)	1	F (%)	41 437,50	41 437,50
104,100	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 5)	1	F (%)	27 625,00	27 625,00
105,200	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 5)	1	F (%)	13 812,50	13 812,50
100,900	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 5)	1	F (%)	11 050,00	11 050,00
102,000	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 5)	1	F (%)	9 668,75	9 668,75
103,100	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 5)	1	F (%)	13 812,50	13 812,50
111,700	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 5)	1	F (%)	69 062,50	69 062,50
110,600	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 5)	1	F (%)	1 451 238,26	1 451 238,26
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	55 500	M3	2,60	144 300,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	55 500	M3	2,60	144 300,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	28 215	M3	9,75	275 096,25
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	1 368	M3	11,70	16 005,60
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	128	M3	26,00	3 328,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	45	M3	19,50	877,50
203,200	REGLAGE DES TALUS	700	M3	1,95	1 365,00
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	2 100	M3	3,25	6 825,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	1 368	M3	6,50	8 892,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	28 215	M3	5,20	146 718,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	180	M3	19,50	3 510,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	1 750	M3	23,40	40 950,00
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	600	M3	65,00	39 000,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	170	M3	65,00	11 050,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	1 030	M3	91,00	93 730,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	90	M3	52,00	4 680,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	2 050	M²	6,50	13 325,00
203,600	REPRISE VEGETALE	4 750	M²	2,60	12 350,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	3 800	M²	1,30	4 940,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	154	ML	1 820,00	280 280,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	1 750	M3	130,00	227 500,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	50	M3	325,00	16 250,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	2 052	M²	6,50	13 338,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	171	ML	689,00	117 819,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	45	ML	585,00	26 325,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	33	M3	325,00	10 725,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	274	M3	455,00	124 670,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	641	M²	130,00	83 330,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	25	M²	130,00	3 250,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	30 140	KG	5,20	156 728,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	150	ML	195,00	29 250,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	6	M3	897,00	5 382,00
301,700	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 19 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 5)	600	M3	9,75	5 850,00
301,800	REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	600	M3	5,20	3 120,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
401,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR DALOTS	991	M3	455,00	450 905,00
401,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR RADIER DALOTS	446	M3	455,00	202 930,00
401,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS POUR DALOTS	6 075	M²	130,00	789 750,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	158 070	KG	5,20	821 964,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	759	ML	195,00	148 005,00
400,700	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	183	ML	2 340,00	428 220,00
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	183	ML	1 105,00	202 215,00
401,400	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	30	U	1 430,00	42 900,00
401,100	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	30	U	1 079,00	32 370,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	528	M3	9,75	5 148,00
500,700	MISE EN DEPOT	528	M3	9,75	5 148,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	220	M3	19,50	4 290,00
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	88	M3	143,00	12 584,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	374	M3	234,00	87 516,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	630	M3	9,75	6 142,50
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	630	M3	19,50	12 285,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	30	M3	2 106,00	63 180,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	29	M3	2 184,00	63 336,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	100	M²	39,00	3 900,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	32	M3	1 755,00	56 160,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	6	M3	1 105,00	6 630,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	97	M3	390,00	37 830,00

1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	10	ML	260,00	2 600,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	10	M²	416,00	4 160,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 000,900	F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1	U	3 900,00	3 900,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	2 080,00	4 160,00
1 002,300	F ET P TAMPON 1 200 x 1 200 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	4 680,00	9 360,00
1 002,700	F ET P TAMPON 2 000 x 2 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	9 750,00	9 750,00
	CHAMBRE DE VANNES PERMETTANT D'ISOLER LA STATION DE POMPAGE POUR ALIMENTER LA RESERVE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	80	M3	9,75	780,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	80	M3	19,50	1 560,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	5	M3	2 106,00	10 530,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	12	M3	2 184,00	26 208,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	46	M²	39,00	1 794,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	6	M3	1 755,00	10 530,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	2	M3	1 105,00	2 210,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	30	ML	78,00	2 340,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	30	ML	468,00	14 040,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	45	M3	390,00	17 550,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	4	M²	416,00	1 664,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	2	U	1 820,00	3 640,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	3 510,00	7 020,00
	CHAMBRE DE VANNES PERMETTANT D'ISOLER LA RESERVE POUR ALIMENTER LA STATION DE POMPAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	80	M3	9,75	780,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	80	M3	19,50	1 560,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	5	M3	2 106,00	10 530,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	12	M3	2 184,00	26 208,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	46	M²	39,00	1 794,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	6	M3	1 755,00	10 530,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	2	M3	1 105,00	2 210,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	30	ML	78,00	2 340,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	30	ML	468,00	14 040,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	45	M3	390,00	17 550,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	4	M²	416,00	1 664,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	2	U	1 820,00	3 640,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	3 510,00	7 020,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,700	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	7	ML	2 340,00	16 380,00
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	7	ML	1 105,00	7 735,00
701,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 200 MM	3	ML	370,50	1 111,50
401,400	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	2	U	1 430,00	2 860,00
401,100	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	2	U	1 079,00	2 158,00
706,700	F ET P VANNE PAPILLON 1 000 MM	2	U	46 800,00	93 600,00
706,400	F ET P VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	35 100,00	70 200,00
702,600	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 1 000 MM	1	U	11 700,00	11 700,00
702,300	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 700 MM	1	U	6 240,00	6 240,00
704,400	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 1 000 MM	2	U	27 300,00	54 600,00
704,100	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	21 580,00	43 160,00
707,300	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 100 MM	2	U	3 250,00	6 500,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	4	U	4 875,00	19 500,00
705,000	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 700 x 200, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	32 500,00	32 500,00
703,400	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 1 000	2	U	8 190,00	16 380,00
703,100	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 700	2	U	5 200,00	10 400,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE PERMETTANT D'ISOLER LA STATION DE POMPAGE POUR ALIMENTER LA RESERVE				
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	ML	637,00	4 459,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	2	U	585,00	1 170,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	7 800,00	15 600,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	1	U	2 665,00	2 665,00
703,800	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	12 350,00	24 700,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	2	U	4 875,00	9 750,00
704,600	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	14 300,00	14 300,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	2	U	2 340,00	4 680,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE PERMETTANT D'ISOLER LA RESERVE POUR ALIMENTER LA STATION DE POMPAGE				
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	ML	637,00	4 459,00

701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	2	U	585,00	1 170,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	7 800,00	15 600,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	1	U	2 665,00	2 665,00
703,800	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	12 350,00	24 700,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	2	U	4 875,00	9 750,00
704,600	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	14 300,00	14 300,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	2	U	2 340,00	4 680,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	3	U	2 015,00	6 045,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	8	U	1 235,00	9 880,00
802,800	MISE EN STATION	8	U	1 137,50	9 100,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	205	ML	325,00	66 625,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	205	ML	260,00	53 300,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	10	U	416,00	4 160,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	1	U	4 062,50	4 062,50
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	1	U	6 500,00	6 500,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	2	U	4 062,50	8 125,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	1	U	4 875,00	4 875,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	9	ML	162,50	1 462,50
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,400	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 700 MM	1	U	20 800,00	20 800,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,400	F ET P ARMOIRE DE PUISSANCE	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,100	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 5)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	3 250,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	13 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	8	U	12 350,00	98 800,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	4 200	M²	325,00	1 365 000,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**1 630 800,76 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS	**7 967 683,10 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**551 388,50 €**
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	**371 605,00 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**10 521 477,36 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 104 295,47 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**12 625 772,83 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE LA MOUTOUSE - PROJET N°6

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 8,5 M€				
108,900	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 6)	1	F (%)	819 000,00	819 000,00
106,800	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 6)	1	F (%)	54 600,00	54 600,00
105,700	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 6)	1	F (%)	136 500,00	136 500,00
107,800	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 6)	1	F (%)	81 900,00	81 900,00
103,500	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 6)	1	F (%)	54 600,00	54 600,00
104,600	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 6)	1	F (%)	27 300,00	27 300,00
100,300	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 6)	1	F (%)	21 840,00	21 840,00
101,400	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 6)	1	F (%)	19 110,00	19 110,00
102,500	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 6)	1	F (%)	27 300,00	27 300,00
111,100	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 6)	1	F (%)	136 500,00	136 500,00
110,000	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 6)	1	F (%)	1 536 490,18	1 536 490,18
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	57 000	M3	2,60	148 200,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	57 000	M3	2,60	148 200,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	184 200	M3	9,75	1 795 950,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	9 000	M3	11,70	105 300,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	894	M3	26,00	23 244,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	350	M3	19,50	6 825,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	900	M3	1,95	1 755,00
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	1 300	M3	3,25	4 225,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	65 426	M3	6,50	425 269,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	103 478	M3	5,20	538 085,60
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	600	M3	19,50	11 700,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	4 600	M3	23,40	107 640,00
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	2 500	M3	65,00	162 500,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	511	M3	65,00	33 215,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	3 100	M3	91,00	282 100,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	530	M3	52,00	27 560,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	6 132	M²	6,50	39 858,00
203,600	REPRISE VEGETALE	6 000	M²	2,60	15 600,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	15 000	M²	1,30	19 500,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	300	ML	1 820,00	546 000,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	6 132	M3	130,00	797 160,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	15	M3	325,00	4 875,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	7 165	M²	6,50	46 572,50
202,400	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 500 MM	500	ML	806,00	403 000,00
202,700	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 500 MM	50	ML	754,00	37 700,00
200,300	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 500 x 500	1	U	1 560,00	1 560,00
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	15	M3	325,00	4 875,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	115	M3	455,00	52 325,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	225	M²	130,00	29 250,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	20	M²	130,00	2 600,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	13 310	KG	5,20	69 212,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	52	ML	195,00	10 140,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	5	M3	897,00	4 485,00
301,100	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 25 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 6)	450	M3	9,75	4 387,50
301,800	REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	450	M3	5,20	2 340,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	230	M3	455,00	104 650,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	1 622	M²	130,00	210 860,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	25 300	KG	5,20	131 560,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	199	ML	195,00	38 805,00
400,600	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 900 MM	78	ML	1 560,00	121 680,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	78	ML	767,00	59 826,00
401,300	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 900 MM	11	U	1 690,00	18 590,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	11	U	715,00	7 865,00
	BETONS POUR BRISE CHARGE VIDANGE DN 900				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	6	M3	325,00	1 950,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	42	M3	455,00	19 110,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	134	M²	130,00	17 420,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	4 620	KG	5,20	24 024,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	624	M3	9,75	6 084,00
500,700	MISE EN DEPOT	624	M3	9,75	6 084,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	260	M3	19,50	5 070,00
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	104	M3	143,00	14 872,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	442	M3	234,00	103 428,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	640	M3	9,75	6 240,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	640	M3	19,50	12 480,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	22	M3	2 106,00	46 332,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	17	M3	2 184,00	37 128,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	70	M²	39,00	2 730,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	16	M3	1 755,00	28 080,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	6	M3	1 105,00	6 630,00

1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	50	M3	390,00	19 500,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,000	F ET P FENETRES ET VITRAGES POLYCARBONATE 1 200 x 400 (cm), YC BARAUDAGE	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	15	M²	416,00	6 240,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 000,300	F ET MISE EN ŒUVRE ENDUIT ETANCHE EXTERIEUR	15	M²	65,00	975,00
1 002,800	F ET P VENTILATION MECANIQUE	1	F	4 875,00	4 875,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 000,900	F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1	U	3 900,00	3 900,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	2 080,00	4 160,00
1 002,600	F ET P TAMPON 2 000 x 1 500 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	7 540,00	15 080,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,600	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 900 MM	6	ML	1 560,00	9 360,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	6	ML	767,00	4 602,00
401,300	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 900 MM	3	U	1 690,00	5 070,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	3	U	715,00	2 145,00
706,600	F ET P VANNE PAPILLON 900 MM	2	U	41 600,00	83 200,00
706,200	F ET P VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	13 812,50	27 625,00
702,500	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 900 MM	1	U	9 880,00	9 880,00
702,100	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 500 MM	2	U	3 900,00	7 800,00
704,300	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 900 MM	2	U	23 400,00	46 800,00
703,900	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	14 300,00	28 600,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	2	U	4 875,00	9 750,00
707,300	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 100 MM	2	U	3 250,00	6 500,00
704,800	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 500 x 200, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	19 500,00	19 500,00
703,300	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 900	2	U	6 760,00	13 520,00
702,900	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 500	2	U	3 250,00	6 500,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	8	U	2 015,00	16 120,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	40	U	1 235,00	49 400,00
802,800	MISE EN STATION	40	U	1 137,50	45 500,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	180	ML	325,00	58 500,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	180	ML	260,00	46 800,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	15	U	416,00	6 240,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	15	U	4 062,50	60 937,50
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	3	U	6 500,00	19 500,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	8	U	4 062,50	32 500,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	3	U	4 875,00	14 625,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	15	ML	162,50	2 437,50
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,200	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 500 MM	1	U	13 650,00	13 650,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
900,600	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 6)	1	F (%)	28 600,00	28 600,00
901,500	F ET P AUTOMATES	1	F (%)	32 500,00	32 500,00
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	6 500,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	26 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	6	U	12 350,00	74 100,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	210	M²	325,00	68 250,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	200	M²	58,50	11 700,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**1 891 390,18 €**

SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	8 365 606,60 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	280 852,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	601 705,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**11 139 553,78 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 227 910,76 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**13 367 464,53 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE PIED DE RAMBAUD - PROJET N°7

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 6,6 M€				
109,400	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 7)	1	F (%)	414 375,00	414 375,00
107,300	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 7)	1	F (%)	27 625,00	27 625,00
106,200	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 7)	1	F (%)	69 062,50	69 062,50
108,300	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 7)	1	F (%)	41 437,50	41 437,50
104,000	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 7)	1	F (%)	27 625,00	27 625,00
105,100	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 7)	1	F (%)	13 812,50	13 812,50
100,800	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 7)	1	F (%)	11 050,00	11 050,00
101,900	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 7)	1	F (%)	9 668,75	9 668,75
103,000	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 7)	1	F (%)	13 812,50	13 812,50
111,600	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 7)	1	F (%)	69 062,50	69 062,50
110,500	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 7)	1	F (%)	1 195 990,58	1 195 990,58
	TERRASSEMENTS				
	DIGUE n°1				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	26 286	M3	2,60	68 343,60
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	26 286	M3	2,60	68 343,60
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	31 360	M3	9,75	305 760,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	1 120	M3	11,70	13 104,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	105	M3	26,00	2 730,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	40	M3	19,50	780,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	230	M3	1,95	448,50
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	700	M3	3,25	2 275,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	1 120	M3	6,50	7 280,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	31 360	M3	5,20	163 072,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	100	M3	19,50	1 950,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	2 604	M3	23,40	60 933,60
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	700	M3	65,00	45 500,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	140	M3	65,00	9 100,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	1 540	M3	91,00	140 140,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	50	M3	52,00	2 600,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	3 080	M²	6,50	20 020,00
203,600	REPRISE VEGETALE	3 500	M²	2,60	9 100,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	3 000	M²	1,30	3 900,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	304	ML	1 820,00	553 280,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	2 604	M3	130,00	338 520,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	20	M3	325,00	6 500,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	4 340	M²	6,50	28 210,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	140	ML	689,00	96 460,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	25	ML	585,00	14 625,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	DIGUE n°2				
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	39 757	M3	9,75	387 630,75
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	2 232	M3	11,70	26 114,40
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	83	M3	26,00	2 158,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	8	M3	19,50	156,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	90	M3	1,95	175,50
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	110	M3	3,25	357,50
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	2 232	M3	6,50	14 508,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	39 757	M3	5,20	206 736,40
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	25	M3	19,50	487,50
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	2 344	M3	23,40	54 849,60
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	150	M3	65,00	9 750,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	335	M3	65,00	21 762,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	1 395	M3	91,00	126 945,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	100	M3	52,00	5 200,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	2 790	M²	6,50	18 135,00
203,600	REPRISE VEGETALE	4 100	M²	2,60	10 660,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	3 600	M²	1,30	4 680,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	98	ML	1 820,00	178 360,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	2 350	M3	130,00	305 500,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	35	M3	325,00	11 375,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	3 906	M²	6,50	25 389,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	279	ML	689,00	192 231,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	30	ML	585,00	17 550,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	DIGUE n°3				
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	5 300	M3	9,75	51 675,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	740	M3	11,70	8 658,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	20	M3	26,00	520,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	3	M3	19,50	58,50
203,200	REGLAGE DES TALUS	20	M3	1,95	39,00
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	30	M3	3,25	97,50
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	740	M3	6,50	4 810,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	5 300	M3	5,20	27 560,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	5	M3	19,50	97,50
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	138	M3	23,40	3 229,20
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	20	M3	65,00	1 300,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	92	M3	65,00	5 980,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	230	M3	91,00	20 930,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	15	M3	52,00	780,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	460	M²	6,50	2 990,00
203,600	REPRISE VEGETALE	700	M²	2,60	1 820,00

203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	550	M²	1,30	715,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	40	ML	1 820,00	72 800,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	138	M3	130,00	17 940,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	12	M3	325,00	3 900,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	600	M²	6,50	3 900,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	92	ML	689,00	63 388,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	15	ML	585,00	8 775,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	DIGUE n°4				
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	17 160	M3	9,75	167 310,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	1 320	M3	11,70	15 444,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	82	M3	26,00	2 132,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	15	M3	19,50	292,50
203,200	REGLAGE DES TALUS	35	M3	1,95	68,25
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	40	M3	3,25	130,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	1 320	M3	6,50	8 580,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	17 160	M3	5,20	89 232,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	10	M3	19,50	195,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	1 089	M3	23,40	25 482,60
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	50	M3	65,00	3 250,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	165	M3	65,00	10 725,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	660	M3	91,00	60 060,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	20	M3	52,00	1 040,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	660	M²	6,50	4 290,00
203,600	REPRISE VEGETALE	850	M²	2,60	2 210,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	740	M²	1,30	962,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	68	ML	1 820,00	123 760,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	1 089	M3	130,00	141 570,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	18	M3	325,00	5 850,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	1 815	M²	6,50	11 797,50
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	165	ML	689,00	113 685,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	20	ML	585,00	11 700,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	18	M3	325,00	6 006,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	153	M3	455,00	69 815,20
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	359	M²	130,00	46 664,80
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	14	M²	130,00	1 820,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	16 878	KG	5,20	87 767,68
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	84	ML	195,00	16 380,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	3	M3	897,00	3 013,92
301,600	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 9 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 7)	381	M3	9,75	3 712,80
301,800	REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	381	M3	5,20	1 980,16
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
401,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR DALOTS	110	M3	455,00	50 050,00
401,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR RADIER DALOTS	46	M3	455,00	20 930,00
401,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS POUR DALOTS	870	M²	130,00	113 100,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	17 160	KG	5,20	89 232,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	108	ML	195,00	21 060,00
400,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	34	ML	884,00	30 056,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	34	ML	637,00	21 658,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	7	U	845,00	5 915,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	U	585,00	4 095,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	290	M3	9,75	2 831,40
500,700	MISE EN DEPOT	290	M3	9,75	2 831,40
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	121	M3	19,50	2 359,50
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	48	M3	143,00	6 921,20
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	206	M3	234,00	48 133,80
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	400	M3	9,75	3 900,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	400	M3	19,50	7 800,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	8	M3	2 106,00	16 848,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	14	M3	2 184,00	30 576,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	56	M²	39,00	2 184,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	12	M3	1 755,00	21 060,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	3	M3	1 105,00	3 315,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	60	M3	390,00	23 400,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	8	M²	416,00	3 328,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00

1 000,900	F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1	U	3 900,00	3 900,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	2 080,00	4 160,00
1 002,300	F ET P TAMPON 1 200 x 1 200 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	4 680,00	4 680,00
	CHAMBRE DE VANNES PERMETTANT D'ISOLER LA STATION DE POMPAGE POUR ALIMENTER LA RESERVE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	80	M3	9,75	780,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	80	M3	19,50	1 560,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	5	M3	2 106,00	10 530,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	12	M3	2 184,00	26 208,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	46	M²	39,00	1 794,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	6	M3	1 755,00	10 530,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	2	M3	1 105,00	2 210,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	30	ML	78,00	2 340,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	30	ML	468,00	14 040,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	45	M3	390,00	17 550,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	4	M²	416,00	1 664,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	2	U	1 820,00	3 640,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	3 510,00	7 020,00
	CHAMBRE DE VANNES PERMETTANT D'ISOLER LA RESERVE POUR ALIMENTER LA STATION DE POMPAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	80	M3	9,75	780,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	80	M3	19,50	1 560,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	5	M3	2 106,00	10 530,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	12	M3	2 184,00	26 208,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	46	M²	39,00	1 794,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	6	M3	1 755,00	10 530,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	2	M3	1 105,00	2 210,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	30	ML	78,00	2 340,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	30	ML	468,00	14 040,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	45	M3	390,00	17 550,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	4	M²	416,00	1 664,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	2	U	1 820,00	3 640,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	3 510,00	7 020,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	7	ML	884,00	6 188,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	ML	637,00	4 459,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	2	U	845,00	1 690,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	2	U	585,00	1 170,00
706,300	F ET P VANNE PAPILLON 600 MM	2	U	15 437,50	30 875,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	7 800,00	15 600,00
702,200	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 600 MM	2	U	5 070,00	10 140,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	2	U	2 665,00	5 330,00
704,000	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 600 MM	2	U	16 250,00	32 500,00
703,800	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	12 350,00	24 700,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	4	U	4 875,00	19 500,00
704,600	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	14 300,00	14 300,00
703,000	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 600	2	U	4 290,00	8 580,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	2	U	2 340,00	4 680,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE PERMETTANT D'ISOLER LA STATION DE POMPAGE POUR ALIMENTER LA RESERVE				
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	ML	637,00	4 459,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	2	U	585,00	1 170,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	7 800,00	15 600,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	1	U	2 665,00	2 665,00
703,800	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	12 350,00	24 700,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	2	U	4 875,00	9 750,00
704,600	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	14 300,00	14 300,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	2	U	2 340,00	4 680,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE PERMETTANT D'ISOLER LA RESERVE POUR ALIMENTER LA STATION DE POMPAGE				
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	ML	637,00	4 459,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	2	U	585,00	1 170,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	7 800,00	15 600,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	1	U	2 665,00	2 665,00
703,800	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	12 350,00	24 700,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	2	U	4 875,00	9 750,00
704,600	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	14 300,00	14 300,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	2	U	2 340,00	4 680,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	3	U	2 015,00	6 045,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	8	U	1 235,00	9 880,00
802,800	MISE EN STATION	8	U	1 137,50	9 100,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	160	ML	325,00	52 000,00

802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	160	ML	260,00	41 600,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	10	U	416,00	4 160,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	1	U	4 062,50	4 062,50
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	1	U	6 500,00	6 500,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	2	U	4 062,50	8 125,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	1	U	4 875,00	4 875,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	9	ML	162,50	1 462,50
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,100	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 400 MM	1	U	11 700,00	11 700,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,400	F ET P ARMOIRE DE PUISSANCE	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,000	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 7)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	3 250,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	13 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	4	U	12 350,00	49 400,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	450	M²	325,00	146 250,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	450	M²	58,50	26 325,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 375 553,08 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	6 622 264,61 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	336 934,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	336 180,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 670 931,69 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 734 186,34 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 405 118,03 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE LA GARDE - PROJET N°10

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 6,6 M€				
109,100	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 10)	1	F (%)	380 250,00	380 250,00
107,000	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 10)	1	F (%)	25 350,00	25 350,00
105,900	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 10)	1	F (%)	63 375,00	63 375,00
108,000	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 10)	1	F (%)	38 025,00	38 025,00
103,700	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 10)	1	F (%)	25 350,00	25 350,00
104,800	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 10)	1	F (%)	12 675,00	12 675,00
100,500	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 10)	1	F (%)	10 140,00	10 140,00
101,600	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 10)	1	F (%)	8 872,50	8 872,50
102,700	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 10)	1	F (%)	12 675,00	12 675,00
111,300	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 10)	1	F (%)	63 375,00	63 375,00
110,200	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 10)	1	F (%)	1 199 088,90	1 199 088,90
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	25 137	M3	2,60	65 356,20
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	25 137	M3	2,60	65 356,20
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	102 375	M3	9,75	998 156,25
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	3 200	M3	11,70	37 440,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	400	M3	26,00	10 400,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	100	M3	19,50	1 950,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	700	M3	1,95	1 365,00
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	2 100	M3	3,25	6 825,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	3 200	M3	6,50	20 800,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	102 375	M3	5,20	532 350,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	450	M3	19,50	8 775,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	1 575	M3	23,40	36 855,00
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	2 200	M3	65,00	143 000,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	350	M3	65,00	22 750,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	2 625	M3	91,00	238 875,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	350	M3	52,00	18 200,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	4 900	M²	6,50	31 850,00
203,600	REPRISE VEGETALE	8 000	M²	2,60	20 800,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	11 000	M²	1,30	14 300,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	280	ML	1 820,00	509 600,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	3 885	M3	130,00	505 050,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	45	M3	325,00	14 625,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	6 650	M²	6,50	43 225,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	350	ML	689,00	241 150,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	50	ML	585,00	29 250,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	10	M3	325,00	3 250,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	854	M3	455,00	388 570,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	384	M²	130,00	49 920,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	20	M²	130,00	2 600,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	111 020	KG	5,20	577 304,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	235	ML	195,00	45 825,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	30	M3	897,00	26 910,00
301,300	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 52 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 10)	1 620	M3	9,75	15 795,00
301,800	REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	1 600	M3	5,20	8 320,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	215	M3	455,00	97 825,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	1 726	M²	130,00	224 380,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	23 650	KG	5,20	122 980,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	218	ML	195,00	42 510,00
400,300	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	83	ML	884,00	73 372,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	83	ML	637,00	52 871,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	9	U	845,00	7 605,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	9	U	585,00	5 265,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	2 400	M3	9,75	23 400,00
500,700	MISE EN DEPOT	2 400	M3	9,75	23 400,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	2 400	M3	19,50	46 800,00
500,300	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 500 MM)	1 068	M3	299,00	319 332,00
500,600	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 1 500 - 2 500 MM)	130	M3	416,00	54 080,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	210	M3	9,75	2 047,50
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	210	M3	19,50	4 095,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	14	M3	2 106,00	29 484,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	16	M3	2 184,00	34 944,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	59	M²	39,00	2 301,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	14	M3	1 755,00	24 570,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	5	M3	1 105,00	5 525,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	60	M3	390,00	23 400,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00

1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	8	M²	416,00	3 328,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,800	F ET P VENTILATION MECANIQUE	1	F	4 875,00	4 875,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 000,900	F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1	U	3 900,00	3 900,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,200	F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	3 510,00	7 020,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	7	ML	767,00	5 369,00
400,100	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	7	ML	637,00	4 459,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	3	U	715,00	2 145,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	3	U	585,00	1 755,00
706,200	F ET P VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	13 812,50	27 625,00
706,100	F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	7 800,00	15 600,00
702,100	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 500 MM	1	U	3 900,00	3 900,00
702,000	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	1	U	2 665,00	2 665,00
703,900	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	14 300,00	28 600,00
703,800	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 400 MM	2	U	12 350,00	24 700,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	4	U	4 875,00	19 500,00
704,600	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	14 300,00	14 300,00
702,900	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 500	1	U	3 250,00	3 250,00
702,800	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	2	U	2 340,00	4 680,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	4	U	2 015,00	8 060,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	15	U	1 235,00	18 525,00
802,800	MISE EN STATION	15	U	1 137,50	17 062,50
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	303	ML	325,00	98 475,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	303	ML	260,00	78 780,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	20	U	416,00	8 320,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	2	U	4 062,50	8 125,00
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	2	U	6 500,00	13 000,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	2	U	4 062,50	8 125,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	1	U	4 875,00	4 875,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	12	ML	162,50	1 950,00
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,100	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 400 MM	1	U	11 700,00	11 700,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,400	F ET P ARMOIRE DE PUISSANCE	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
900,700	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 10)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	3 250,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	13 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	3	U	12 350,00	37 050,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	105	M²	325,00	34 125,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	100	M²	58,50	5 850,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**1 363 863,90 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS	**6 716 457,15 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**159 406,00 €**
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	**453 667,50 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**8 693 394,55 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 738 678,91 €**

TOTAL GENERAL T.T.C.	**10 432 073,46 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DU CHATELAR - PROJET N°11

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 10,5 M€				
109,700	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 11)	1	F (%)	487 500,00	487 500,00
107,600	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 11)	1	F (%)	32 500,00	32 500,00
106,500	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 11)	1	F (%)	81 250,00	81 250,00
108,600	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 11)	1	F (%)	48 750,00	48 750,00
104,300	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 11)	1	F (%)	32 500,00	32 500,00
105,400	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 11)	1	F (%)	16 250,00	16 250,00
101,100	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 11)	1	F (%)	13 000,00	13 000,00
102,200	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 11)	1	F (%)	11 375,00	11 375,00
103,300	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 11)	1	F (%)	16 250,00	16 250,00
111,900	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 11)	1	F (%)	81 250,00	81 250,00
110,800	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 11)	1	F (%)	1 947 589,28	1 947 589,28
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	65 000	M3	2,60	169 000,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	65 000	M3	2,60	169 000,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	230 000	M3	9,75	2 242 500,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	4 400	M3	11,70	51 480,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	288	M3	26,00	7 488,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	130	M3	19,50	2 535,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	850	M3	1,95	1 657,50
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	2 700	M3	3,25	8 775,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	4 400	M3	6,50	28 600,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	230 000	M3	5,20	1 196 000,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	470	M3	19,50	9 165,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	14 190	M3	23,40	332 046,00
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	1 800	M3	65,00	117 000,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	544	M3	65,00	35 360,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	5 500	M3	91,00	500 500,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	400	M3	52,00	20 800,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	9 900	M²	6,50	64 350,00
203,600	REPRISE VEGETALE	9 000	M²	2,60	23 400,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	10 800	M²	1,30	14 040,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	544	ML	1 820,00	990 080,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	14 190	M3	130,00	1 844 700,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	60	M3	325,00	19 500,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	7 260	M²	6,50	47 190,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	600	ML	689,00	413 400,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	40	ML	585,00	23 400,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	20	M3	325,00	6 500,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	312	M3	455,00	141 960,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	677	M²	130,00	88 010,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	18	M²	130,00	2 340,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	37 400	KG	5,20	194 480,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	78	ML	195,00	15 210,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	4	M3	897,00	3 588,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
401,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR DALOTS	328	M3	455,00	149 240,00
401,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR RADIER DALOTS	190	M3	455,00	86 450,00
401,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS POUR DALOTS	2 622	M²	130,00	340 860,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	56 980	KG	5,20	296 296,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	328	ML	195,00	63 960,00
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	95	ML	1 105,00	104 975,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	95	ML	767,00	72 865,00
401,100	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	16	U	1 079,00	17 264,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	16	U	715,00	11 440,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	316	M3	9,75	3 081,00
500,700	MISE EN DEPOT	316	M3	9,75	3 081,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	132	M3	19,50	2 574,00
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	52	M3	143,00	7 436,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	224	M3	234,00	52 416,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	500	M3	9,75	4 875,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	500	M3	19,50	9 750,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	12	M3	2 106,00	25 272,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	18	M3	2 184,00	39 312,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	70	M²	39,00	2 730,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	16	M3	1 755,00	28 080,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	6	M3	1 105,00	6 630,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	78	M3	390,00	30 420,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00

1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	8	M²	416,00	3 328,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,800	F ET P VENTILATION MECANIQUE	1	F	4 875,00	4 875,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 000,900	F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1	U	3 900,00	3 900,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,500	F ET P TAMPON 1 500 x 1 500 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	5 460,00	10 920,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	7	ML	1 105,00	7 735,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	7	ML	767,00	5 369,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
401,100	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	3	U	1 079,00	3 237,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	3	U	715,00	2 145,00
706,400	F ET P VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	35 100,00	70 200,00
706,200	F ET P VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	13 812,50	27 625,00
702,300	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 700 MM	2	U	6 240,00	12 480,00
702,100	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 500 MM	2	U	3 900,00	7 800,00
704,100	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	21 580,00	43 160,00
703,900	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	14 300,00	28 600,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	4	U	4 875,00	19 500,00
704,700	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 500 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	16 900,00	16 900,00
703,100	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 700	2	U	5 200,00	10 400,00
702,900	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 500	2	U	3 250,00	6 500,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	5	U	2 015,00	10 075,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	22	U	1 235,00	27 170,00
802,800	MISE EN STATION	22	U	1 137,50	25 025,00
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	380	ML	325,00	123 500,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	380	ML	260,00	98 800,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	22	U	416,00	9 152,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	2	U	4 062,50	8 125,00
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	2	U	6 500,00	13 000,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	2	U	4 062,50	8 125,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	1	U	4 875,00	4 875,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	14	ML	162,50	2 275,00
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,200	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 500 MM	1	U	13 650,00	13 650,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,400	F ET P ARMOIRE DE PUISSANCE	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,300	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 11)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	3 250,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	13 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	560	M²	325,00	182 000,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	560	M²	58,50	32 760,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	2 158 839,28 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	11 178 232,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	262 509,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	520 442,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 120 022,28 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 824 004,46 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**16 944 026,74 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE LA COMMANDERIE - PROJET N°12

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 8,6 M€				
109,300	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 12)	1	F (%)	487 500,00	487 500,00
107,200	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 12)	1	F (%)	32 500,00	32 500,00
106,100	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 12)	1	F (%)	81 250,00	81 250,00
108,200	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 12)	1	F (%)	48 750,00	48 750,00
103,900	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 12)	1	F (%)	32 500,00	32 500,00
105,000	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 12)	1	F (%)	16 250,00	16 250,00
100,700	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 12)	1	F (%)	13 000,00	13 000,00
101,800	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 12)	1	F (%)	11 375,00	11 375,00
102,900	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 12)	1	F (%)	16 250,00	16 250,00
111,500	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 12)	1	F (%)	81 250,00	81 250,00
110,400	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 12)	1	F (%)	1 716 582,19	1 716 582,19
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	31 800	M3	2,60	82 680,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	31 800	M3	2,60	82 680,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	198 360	M3	9,75	1 934 010,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	3 480	M3	11,70	40 716,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	450	M3	26,00	11 700,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	130	M3	19,50	2 535,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	850	M3	1,95	1 657,50
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	2 700	M3	3,25	8 775,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	3 480	M3	6,50	22 620,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	198 360	M3	5,20	1 031 472,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	470	M3	19,50	9 165,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	4 698	M3	23,40	109 933,20
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	1 800	M3	65,00	117 000,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	435	M3	65,00	28 275,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	3 045	M3	91,00	277 095,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	400	M3	52,00	20 800,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	6 090	M²	6,50	39 585,00
203,600	REPRISE VEGETALE	9 000	M²	2,60	23 400,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	10 800	M²	1,30	14 040,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	304	ML	1 820,00	553 280,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	7 308	M3	130,00	950 040,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	60	M3	325,00	19 500,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	8 700	M²	6,50	56 550,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	435	ML	689,00	299 715,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	45	ML	585,00	26 325,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	33	M3	325,00	10 725,00
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	274	M3	455,00	124 670,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	641	M²	130,00	83 330,00
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	25	M²	130,00	3 250,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	30 140	KG	5,20	156 728,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	150	ML	195,00	29 250,00
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	6	M3	897,00	5 382,00
301,500	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 18 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 12)	680	M3	9,75	6 630,00
301,800	REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	680	M3	5,20	3 536,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
401,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR DALOTS	265	M3	455,00	120 575,00
401,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR RADIER DALOTS	162	M3	455,00	73 710,00
401,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS POUR DALOTS	2 088	M²	130,00	271 440,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	46 970	KG	5,20	244 244,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	250	ML	195,00	48 750,00
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	90	ML	1 105,00	99 450,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	90	ML	767,00	69 030,00
401,100	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	12	U	1 079,00	12 948,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	12	U	715,00	8 580,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	528	M3	9,75	5 148,00
500,700	MISE EN DEPOT	528	M3	9,75	5 148,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	220	M3	19,50	4 290,00
500,400	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	88	M3	143,00	12 584,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	374	M3	234,00	87 516,00
	CREATION D'UN CANAL D'ALIMENTATION DU BARRAGE				
600,100	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 400 L/S	400	ML	19,50	7 800,00
600,200	F ET P BUSE BETON DN 900 POUR PASSAGE DES EAUX DU CANAL SOUS CHEMINS	18	ML	780,00	14 040,00
600,300	CHENALISATION DU CANAL DANS UN OUVRAGE BETON DANS LA RETENUE PAR F ET P DEMI-BUSES BETON DN 700 MM	150	ML	585,00	87 750,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	500	M3	9,75	4 875,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	500	M3	19,50	9 750,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	12	M3	2 106,00	25 272,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	18	M3	2 184,00	39 312,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	70	M²	39,00	2 730,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	16	M3	1 755,00	28 080,00

1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	6	M3	1 105,00	6 630,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	78	M3	390,00	30 420,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	8	M²	416,00	3 328,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,800	F ET P VENTILATION MECANIQUE	1	F	4 875,00	4 875,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 000,900	F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1	U	3 900,00	3 900,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,500	F ET P TAMPON 1 500 x 1 500 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	5 460,00	10 920,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	7	ML	1 105,00	7 735,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	7	ML	767,00	5 369,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
401,100	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	3	U	1 079,00	3 237,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	3	U	715,00	2 145,00
706,400	F ET P VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	35 100,00	70 200,00
706,200	F ET P VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	13 812,50	27 625,00
702,300	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 700 MM	2	U	6 240,00	12 480,00
702,100	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 500 MM	2	U	3 900,00	7 800,00
704,100	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	21 580,00	43 160,00
703,900	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	14 300,00	28 600,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	4	U	4 875,00	19 500,00
704,700	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 500 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	16 900,00	16 900,00
703,100	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 700	2	U	5 200,00	10 400,00
702,900	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 500	2	U	3 250,00	6 500,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	5	U	2 015,00	10 075,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	17	U	1 235,00	20 995,00
802,800	MISE EN STATION	17	U	1 137,50	19 337,50
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	320	ML	325,00	104 000,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	320	ML	260,00	83 200,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	20	U	416,00	8 320,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	2	U	4 062,50	8 125,00
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	2	U	6 500,00	13 000,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	2	U	4 062,50	8 125,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	1	U	4 875,00	4 875,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	14	ML	162,50	2 275,00
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,200	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 500 MM	1	U	13 650,00	13 650,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,400	F ET P ARMOIRE DE PUISSANCE	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
900,900	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 12)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	3 250,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	13 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	6	U	12 350,00	74 100,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	3 600	M²	325,00	1 170 000,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	3 600	M²	58,50	210 600,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**1 927 832,19 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL -	**9 782 232,20 €**

SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	262 509,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	472 647,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**12 445 220,89 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 489 044,18 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**14 934 265,07 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE BASSE CORREO - PROJET N°13

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER SUR LA BASE D'UN PROJET REPRESENTANT UN OUVRAGE DE 7,3 M€				
109,200	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 13)	1	F (%)	380 250,00	380 250,00
107,100	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 13)	1	F (%)	25 350,00	25 350,00
106,000	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 13)	1	F (%)	63 375,00	63 375,00
108,100	ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 13)	1	F (%)	38 025,00	38 025,00
103,800	ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 13)	1	F (%)	25 350,00	25 350,00
104,900	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 13)	1	F (%)	12 675,00	12 675,00
100,600	CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 13)	1	F (%)	10 140,00	10 140,00
101,700	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 13)	1	F (%)	8 872,50	8 872,50
102,800	ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 13)	1	F (%)	12 675,00	12 675,00
111,400	PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 13)	1	F (%)	63 375,00	63 375,00
110,300	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 13)	1	F (%)	1 322 112,67	1 322 112,67
	TERRASSEMENTS				
200,900	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	33 000	M3	2,60	85 800,00
202,900	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	33 000	M3	2,60	85 800,00
200,500	DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	151 000	M3	9,75	1 472 250,00
200,400	DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	3 200	M3	11,70	37 440,00
200,800	DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	570	M3	26,00	14 820,00
200,700	DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	120	M3	19,50	2 340,00
203,200	REGLAGE DES TALUS	750	M3	1,95	1 462,50
203,100	PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	2 200	M3	3,25	7 150,00
203,500	REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	3 200	M3	6,50	20 800,00
203,400	REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	151 000	M3	5,20	785 200,00
203,300	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	470	M3	19,50	9 165,00
200,100	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	1 663	M3	23,40	38 914,20
201,600	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	1 800	M3	65,00	117 000,00
201,700	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	400	M3	65,00	26 000,00
202,000	F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	5 600	M3	91,00	509 600,00
201,800	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	370	M3	52,00	19 240,00
201,500	F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	5 600	M²	6,50	36 400,00
203,600	REPRISE VEGETALE	11 100	M²	2,60	28 860,00
203,000	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	10 800	M²	1,30	14 040,00
201,100	F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	316	ML	1 820,00	575 120,00
201,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	4 700	M3	130,00	611 000,00
201,300	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	50	M3	325,00	16 250,00
201,400	F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	11 100	M²	6,50	72 150,00
202,300	F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	390	ML	689,00	268 710,00
202,600	F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	40	ML	585,00	23 400,00
200,200	CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	1	U	812,50	812,50
201,900	F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	1	U	2 437,50	2 437,50
202,100	F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
201,000	F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	1	U	1 625,00	1 625,00
	BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
300,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	14	M3	325,00	4 436,25
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	110	M3	455,00	50 100,05
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	211	M²	130,00	27 445,60
300,500	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	18	M²	130,00	2 366,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	12 112	KG	5,20	62 982,92
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	47	ML	195,00	9 227,40
300,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	5	M3	897,00	4 081,35
301,400	CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 20 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 13)	8 400	M3	9,75	81 900,00
301,800	REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	8 400	M3	5,20	43 680,00
	BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE				
300,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	246	M3	455,00	111 930,00
300,400	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	1 664	M²	130,00	216 320,00
300,900	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	27 060	KG	5,20	140 712,00
300,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	208	ML	195,00	40 560,00
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	80	ML	1 105,00	88 400,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	80	ML	767,00	61 360,00
401,000	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	9	U	845,00	7 605,00
400,800	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	9	U	585,00	5 265,00
	BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES				
500,100	DEBLAIS	1 680	M3	9,75	16 380,00
500,700	MISE EN DEPOT	1 680	M3	9,75	16 380,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	1 680	M3	19,50	32 760,00
500,200	F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	748	M3	234,00	174 938,40
500,500	F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	91	M3	351,00	31 941,00
	CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)				
500,100	DEBLAIS	500	M3	9,75	4 875,00
1 000,100	CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	500	M3	19,50	9 750,00
1 003,000	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	12	M3	2 106,00	25 272,00
1 003,300	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	18	M3	2 184,00	39 312,00
1 003,600	TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	70	M²	39,00	2 730,00
1 003,100	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	16	M3	1 755,00	28 080,00
1 003,200	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	6	M3	1 105,00	6 630,00
1 001,900	F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1	M3	455,00	455,00
1 003,400	OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	60	ML	78,00	4 680,00
1 000,600	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	60	ML	468,00	28 080,00
1 000,500	F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	2	ML	403,00	806,00
1 003,500	REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	78	M3	390,00	30 420,00
1 001,700	F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00

1 002,000	F et P SERRURES DENIS	1	U	910,00	910,00
1 001,800	F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	4	U	780,00	3 120,00
1 001,600	F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1	U	13 000,00	13 000,00
1 001,400	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1	U	1 462,50	1 462,50
1 001,500	F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1	U	3 250,00	3 250,00
1 001,100	F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	4	ML	260,00	1 040,00
1 000,400	F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	8	M²	416,00	3 328,00
1 001,300	F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	2	M²	390,00	780,00
1 001,200	F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1	U	325,00	325,00
1 002,800	F ET P VENTILATION MECANIQUE	1	F	4 875,00	4 875,00
1 002,900	F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	4	U	1 820,00	7 280,00
1 000,900	F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1	U	3 900,00	3 900,00
1 002,100	F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1	U	2 080,00	2 080,00
1 002,500	F ET P TAMPON 1 500 x 1 500 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	2	U	5 460,00	10 920,00
	EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE				
400,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	7	ML	1 105,00	7 735,00
400,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	7	ML	767,00	5 369,00
701,400	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	8	ML	416,00	3 328,00
701,200	F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	3	ML	286,00	858,00
401,100	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	3	U	1 079,00	3 237,00
400,900	F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	3	U	715,00	2 145,00
706,400	F ET P VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	35 100,00	70 200,00
706,200	F ET P VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	13 812,50	27 625,00
705,900	F ET P VANNE PAPILLON 250 MM	2	U	4 940,00	9 880,00
702,300	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 700 MM	2	U	6 240,00	12 480,00
702,100	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 500 MM	2	U	3 900,00	7 800,00
701,800	F ET P JOINT DE DEMONTAGE 250 MM	2	U	1 430,00	2 860,00
704,100	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 700 MM	2	U	21 580,00	43 160,00
703,900	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 500 MM	2	U	14 300,00	28 600,00
703,600	F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 250 MM	2	U	10 010,00	20 020,00
707,400	F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	4	U	4 875,00	19 500,00
704,700	F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 500 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	1	U	16 900,00	16 900,00
703,100	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 700	2	U	5 200,00	10 400,00
702,900	F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 500	2	U	3 250,00	6 500,00
707,500	F ET P TE A BRIDES DN 500 x DN 250	1	U	2 210,00	2 210,00
	DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE				
801,600	F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	5	U	2 015,00	10 075,00
801,900	F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	17	U	1 235,00	20 995,00
802,800	MISE EN STATION	17	U	1 137,50	19 337,50
803,000	REALISATION DE FORAGES CAROTTES	320	ML	325,00	104 000,00
802,700	F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	320	ML	260,00	83 200,00
800,100	CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	20	U	416,00	8 320,00
802,300	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	2	U	4 062,50	8 125,00
800,500	F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	2	U	6 500,00	13 000,00
802,200	F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	2	U	4 062,50	8 125,00
802,500	F ET P TASSOMETRE	1	U	4 875,00	4 875,00
801,700	F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	1	U	8 125,00	8 125,00
802,600	F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	1	F	32 500,00	32 500,00
801,500	F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	12	ML	162,50	1 950,00
801,800	F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	1	U	2 437,50	2 437,50
802,900	RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
800,200	CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	1	U	3 250,00	3 250,00
801,200	F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 500 MM	1	U	13 650,00	13 650,00
802,100	F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	1	U	2 437,50	2 437,50
800,600	F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	1	U	19 500,00	19 500,00
800,400	F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	1	U	8 125,00	8 125,00
800,300	F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	1	U	7 312,50	7 312,50
802,400	F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	1	U	487,50	487,50
802,000	F ET P SEAU CAPACITIF	1	U	195,00	195,00
	ELECTRICITE ET AUTOMATISMES				
901,400	F ET P ARMOIRE DE PUISSANCE	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
900,800	F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 13)	1	F (%)	10 400,00	10 400,00
901,600	F ET P AUXILIAIRES	1	F (%)	8 125,00	8 125,00
901,700	TELEGESTION / SUPERVISION	1	F	26 000,00	26 000,00
900,100	AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	1	F	13 000,00	13 000,00
900,300	ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	1	F	6 500,00	3 250,00
900,200	CABLAGE	1	F (%)	26 000,00	13 000,00
	SERRURERIE DIVERS				
1 100,200	F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1	U	12 350,00	12 350,00
1 100,100	F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1	U	585,00	585,00
1 100,300	F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	3	U	12 350,00	37 050,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
1 200,100	AMENAGEMENT DES ACCES	1	F	24 375,00	24 375,00
1 201,000	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
1 200,900	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
1 200,800	PONCEAU CADRE BETON	1	U	14 625,00	14 625,00
1 200,600	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
1 200,300	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	90	ML	260,00	23 400,00
1 200,200	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	150	U	143,00	21 450,00
1 200,500	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
1 200,400	CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	900	M²	325,00	292 500,00
1 200,700	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	900	M²	58,50	52 650,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**1 486 887,67 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS	**7 325 299,67 €**

SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	300 807,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	472 322,50 €
TOTAL GENERAL H.T.	**9 585 316,84 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 917 063,37 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**11 502 380,20 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
RESERVE INTERMEDIAIRE (LIAISON DURANCE - RESERVE DE D') - PROJET N°16

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER				
RES-001	ACQUISITION FONCIERE POUR ENVIRON 10 000 m² POUR IMPLANTATION DU RESERVOIR (DURANCE - D')	1	F (%)	13 000,00	13 000,00
RES-011	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DURANCE - D')	1	F (%)	28 600,00	28 600,00
RES-009	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DURANCE - D')	1	F (%)	3 900,00	3 900,00
RES-007	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DURANCE - D')	1	F (%)	3 900,00	3 900,00
RES-005	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DURANCE - D')	1	F (%)	1 300,00	1 300,00
RES-003	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DURANCE - D')	1	F (%)	11 375,00	11 375,00
RES-013	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (8 % du montant des travaux) (DURANCE - D')	1	F (%)	65 100,88	65 100,88
	TERRASSEMENTS				
RES-018	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	2 400	M3	2,60	6 240,00
RES-028	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	2 400	M3	2,60	6 240,00
RES-016	DEBLAIS EN GRANDE MASSE	17 000	M3	9,75	165 750,00
RES-017	DEBLAIS POUR FONDATION DIGUE	2 100	M3	11,70	24 570,00
RES-030	REGLAGE DES TALUS	180	ML	1,95	351,00
RES-032	REMBLAI COMPACTE FONDATION ET CORPS DE DIGUE	5 700	M3	10,40	59 280,00
RES-031	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	10	M3	19,50	195,00
RES-015	APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	540	M3	23,40	12 636,00
RES-022	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM PISTE D'ACCES ET ACCES OUVRAGES	120	M3	65,00	7 800,00
RES-023	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	108	M3	65,00	7 020,00
RES-024	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	10	M3	52,00	520,00
RES-029	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	900	M²	1,30	1 170,00
RES-021	F ET P GEOTEXTILE ANTI-POINCONNEMENT	7 500	M²	10,40	78 000,00
RES-025	F ET P MEMBRANE D'ETANCHEITE EPDM	7 500	M²	32,50	243 750,00
RES-020	F ET P CANALISATION DE TROP PLEIN ACIER EN DN 600	25	ML	1 300,00	32 500,00
RES-019	F ET P BETON D'ENROBAGE DE LA CANALISATION EN DN 600 SOUS DIGUE	10	M3	585,00	5 850,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
RES-033	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
RES-034	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
RES-035	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
RES-036	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	300	ML	260,00	78 000,00
RES-037	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	20	U	143,00	2 860,00
RES-038	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
RES-039	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TRICOUCHE	200	M²	26,00	5 200,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	98 575,88 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	747 786,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	32 500,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	0,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**878 861,88 €**
T.V.A. 20,00 %	**175 772,38 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**1 054 634,26 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
RESERVOIR DE CHORGES (LIAISON SERRE-PONCON - BRANCHE DE CHARANCE) - PROJET N°19

n° de prix	Désignations	Quantités	Unités	P.U.	Montants HT
	ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER				
RES-002	ACQUISITION FONCIERE POUR ENVIRON 10 000 m² POUR IMPLANTATION DU RESERVOIR (SERRE-PONCON - CHARANCE)	1	F (%)	13 000,00	13 000,00
RES-012	INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (SERRE-PONCON - CHARANCE)	1	F (%)	28 600,00	28 600,00
RES-010	ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (SERRE-PONCON - CHARANCE)	1	F (%)	3 900,00	3 900,00
RES-008	ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (SERRE-PONCON - CHARANCE)	1	F (%)	3 900,00	3 900,00
RES-006	ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (SERRE-PONCON - CHARANCE)	1	F (%)	1 300,00	1 300,00
RES-004	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (SERRE-PONCON - CHARANCE)	1	F (%)	11 375,00	11 375,00
RES-014	MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (8 % du montant des travaux) (SERRE-PONCON - CHARANCE)	1	F (%)	226 379,40	226 379,40
	TERRASSEMENTS				
RES-018	DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	1 200	M3	2,60	3 120,00
RES-028	MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	1 200	M3	2,60	3 120,00
RES-016	DEBLAIS EN GRANDE MASSE	1 000	M3	9,75	9 750,00
RES-026	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE BETON POUR VOILES VERTICAUX COMPRENANT ETUDES, COFFRAGES, RESERVATIONS, ACIERS, INSERTION DE BRIDES, MASSIFS DE BUTEE ET AUTRES DISPOSITIFS ACCESSOIRES (CORBEAUX, ETC.)	1 117	M3	1 508,00	1 684 436,00
RES-027	FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	137 295	KG	6,50	892 417,50
RES-031	REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	300	M3	19,50	5 850,00
RES-022	F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM PISTE D'ACCES ET ACCES OUVRAGES	150	M3	65,00	9 750,00
RES-024	F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	10	M3	52,00	520,00
RES-029	MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	300	M²	1,30	390,00
RES-020	F ET P CANALISATION DE TROP PLEIN ACIER EN DN 600	45	ML	1 300,00	58 500,00
	AMENAGEMENTS DIVERS				
RES-033	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	6	ML	559,00	3 354,00
RES-034	REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	4	ML	325,00	1 300,00
RES-035	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1	F	3 900,00	3 900,00
RES-036	CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	300	ML	260,00	78 000,00
RES-037	BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	20	U	143,00	2 860,00
RES-038	F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1	U	5 200,00	5 200,00
RES-039	FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TRICOUCHE	200	M²	26,00	5 200,00

SOUS-TOTAL ETUDES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	259 854,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	2 737 767,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	58 500,00 €
SOUS-TOTAL AUSCULTATION - METROLOGIE - ELECTRICITE - AUTOMATISMES	0,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 056 121,90 €**
T.V.A. 20,00 %	**611 224,38 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 667 346,28 €**

ANNEXE 2 : Quantitatifs détaillés et calculs des coûts des projets de stations de pompage (ou des stations de surpression)

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DU COL BAYARD - PROJET N°1

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
449,000	Installation de chantier station de pompage 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	F	1	57 803,56	57 803,56
467,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 1)	F	1	123 121,58	123 121,58
	Bâtiment station de pompage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	108	6,60	712,80
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	108	18,70	2 019,60
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	30	22,00	660,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	15	165,00	2 475,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	28	1 276,00	35 728,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	20	1 276,00	25 520,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	8	1 276,00	10 208,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	11	1 276,00	14 036,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	60	231,00	13 860,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	60	77,00	4 620,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	150	82,50	12 375,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	35	99,00	3 465,00
153,000	F et P caillebotis	M²	15	275,00	4 125,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	6	253,00	1 518,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	50	319,00	15 950,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	5	3 850,00	19 250,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	7	2 530,00	17 710,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	50	121,00	6 050,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	140	41,80	5 852,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur canal existant				
388,000	F et P vanne batardeau (70 x 130 cm) motorisée sur canal	U	1	24 200,00	24 200,00
	Béton pour canal d'alimentation de la station				
38,000	Déblais	M3	100	6,60	660,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	100	18,70	1 870,00
337,000	F et P matériaux carrière type tout-venant 0-31,5	M3	20	99,00	1 980,00
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	24	561,00	13 464,00
	Chambre d'alimentation du canal depuis la conduite alimentée par le barrage				
383,000	F et P Té à brides 250 x 250 yc accessoires de montage	U	1	1 100,00	1 100,00
306,000	F et P ensemble vanne contrôle de débit DN 250, yc accessoires de montage et joint de démontage à brides DN 250	U	2	7 040,00	14 080,00
403,000	F et P vanne papillon DN 250 yc accessoires de montage	U	1	4 400,00	4 400,00
334,000	F et P manchettes d'ancrage en DN 250 L = 1 m yc accessoires de montage	U	4	770,00	3 080,00

	Ouvrage de restitution des eaux dans le canal				
503,000	Réalisation Génie Civil comportant poutres brise-charge avec fourniture béton pour ouvrage d'art, comprenant la mise en œuvre, le coffrage, le ferraillage	M3	20	1 760,00	35 200,00
	Regard de vannage de réalimentation du canal				
38,000	Déblais	M3	3	6,60	19,80
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	3	18,70	56,10
337,000	F et P matériaux carrière type tout-venant 0-31,5	M3	2	99,00	198,00
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	2	561,00	1 122,00
255,000	F et P éléments de couverture en acier galvanisé	M²	2	2 200,00	3 300,00
138,000	F et P bonde de vidange et canalisations PVC CR8 DN 250 sur une longueur forfaitaire de 30 ml	F	1	3 960,00	3 960,00
369,000	F et P serrurerie (échelle crinoline, verrouillages, etc.)	F	1	3 300,00	3 300,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
439,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	U	2	38 830,00	77 660,00
	Canalisations robinetterie				
225,000	F et P débitmètre DN 250 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	11 000,00	11 000,00
154,000	F et P canalisation inox DN 250	ML	25	220,00	5 500,00
263,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (25 L/s PN 25) (DEVIS 1)	U	2	6 050,00	12 100,00
128,000	F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 25 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 1)	U	1	19 800,00	19 800,00
221,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 25 L/s (DEVIS 1)	U	1	3 850,00	3 850,00
376,000	F et P Té 250 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	990,00	990,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
309,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 300, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 1)	U	2	4 950,00	9 900,00
392,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 250	U	2	3 520,00	7 040,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
401,000	F et P vanne d'isolement DN 250	U	4	3 520,00	14 080,00
328,000	F et P joint de démontage DN 250 yc accessoires de montage	U	4	1 540,00	6 160,00
370,000	F et P shunt de remplissage inox DN 100 comprenant vannes, coudes, joints de démontage, Tés, brides en inox, joints d'étanchéité et boulonnerie inox	F	1	6 600,00	6 600,00
409,000	F et P ventouse DN 60 triple fonction	U	1	440,00	440,00
191,000	F et P collecteur inox 300 mm aspiration deux tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 1)	U	1	27 500,00	27 500,00
192,000	F et P collecteur inox 300 mm refoulement deux tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 1)	U	1	27 500,00	27 500,00
	Ouvrage de dégrillage				
231,000	F et P dégrilleur 25 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 1)	U	1	8 800,00	8 800,00
247,000	F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 25 L/s (DEVIS 1)	U	1	2 200,00	2 200,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
87,000	F et P armoire puissance (DEVIS 1)	U	1	27 500,00	27 500,00
76,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 1)	U	1	30 800,00	30 800,00
103,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 1)	U	1	4 400,00	4 400,00

99,000	F et P automate dégrilleur 25 L/s (DEVIS 1)	U	1	880,00	880,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
40,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 1)	U	1	3 850,00	3 850,00
456,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 1)	U	1	3 080,00	3 080,00
492,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 1)	U	1	2 200,00	2 200,00
	Electricité diverses du bâtiment				
1,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 1)	U	1	6 600,00	6 600,00
	Electricité puissance				
478,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 1)	ML	150	198,00	29 700,00
179,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 1)	U	1	7 700,00	7 700,00
168,000	F et P cellule de protection (DEVIS 1)	U	1	5 500,00	5 500,00
157,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 1)	U	1	8 800,00	8 800,00
355,000	F et P poste transformateur complet 50 KVA (DEVIS 1)	U	1	19 800,00	19 800,00
114,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 1)	U	1	2 200,00	2 200,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
339,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 1)	U	1	3 300,00	3 300,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
234,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	U	2	5 500,00	11 000,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
291,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 1)	F	1	2 475,00	2 475,00
280,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 1)	F	1	2 750,00	2 750,00
269,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 1)	U	4	2 750,00	11 000,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
143,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 1)	ML	170	7,70	1 309,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	170	4,40	748,00
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	170	6,60	1 122,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
70,000	Essais et mise en service pompage 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	F	1	3 850,00	3 850,00
521,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	F	1	2 420,00	2 420,00
505,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 1)	F	1	2 750,00	2 750,00
538,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 1)	F	1	275,00	275,00
527,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 1)	F	1	330,00	330,00
51,000	DOE (DEVIS 1)	F	1	3 300,00	3 300,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
14,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 1)	F	1	2 750,00	2 750,00
25,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 1)	F	1	2 200,00	2 200,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE -	**199 845,14 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**375 114,30 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**215 567,00 €**

SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**252 184,24 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**1 042 710,68 €**
T.V.A. 20,00 %	**208 542,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**1 251 252,82 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE SAGNE DE CANNE - PROJET N°2

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
445,000	Installation de chantier station de pompage 106 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	F	1	103 928,85	103 928,85
471,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 2)	F	1	221 368,46	221 368,46
	Bâtiment station de pompage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	100	6,60	660,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	100	18,70	1 870,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	30	22,00	660,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	15	165,00	2 475,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	32	1 276,00	40 832,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	23	1 276,00	29 348,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	9	1 276,00	11 484,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	16	1 276,00	20 416,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	80	231,00	18 480,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	70	77,00	5 390,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	100	82,50	8 250,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	35	99,00	3 465,00
153,000	F et P caillebotis	M²	15	275,00	4 125,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	6	253,00	1 518,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	8	2 530,00	20 240,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	80	121,00	9 680,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	160	41,80	6 688,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur canal alimentant la station de pompage				
390,000	F et P vanne batardeau (90 x 130 cm) motorisée sur canal	U	1	28 600,00	28 600,00
387,000	F et P vanne batardeau (50 x 50 cm) motorisée sur canal	U	1	16 500,00	16 500,00
38,000	Déblais	M3	10	6,60	66,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	10	18,70	187,00
337,000	F et P matériaux carrière type tout-venant 0-31,5	M3	20	99,00	1 980,00
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	7	561,00	3 927,00
155,000	F et P canalisation inox DN 500	ML	30	715,00	21 450,00
139,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	U	7	2 750,00	19 250,00
156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	35	88,00	3 080,00

	Ouvrage de restitution dans le canal des eaux provenant du barrage				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	4	330,00	1 320,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	36	561,00	20 196,00
424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	64	110,00	7 040,00
425,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	M²	0	110,00	0,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	2880	5,50	15 840,00
333,000	F et P joints du type WATERSTOP	ML	0	165,00	0,00
	Regard de vannage de réalimentation du canal depuis les eaux du barrage				
38,000	Déblais	M3	4	6,60	26,40
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	4	18,70	74,80
337,000	F et P matériaux carrière type tout-venant 0-31,5	M3	2	99,00	198,00
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	3	561,00	1 683,00
255,000	F et P éléments de couverture en acier galvanisé	M²	1,5	2 200,00	3 300,00
138,000	F et P bonde de vidange et canalisations PVC CR8 DN 250 sur une longueur forfaitaire de 30 ml	F	1	3 960,00	3 960,00
369,000	F et P serrurerie (échelle crinoline, verrouillages, etc.)	F	1	3 300,00	3 300,00
384,000	F et P Té à brides 400 x 400 yc accessoires de montage	U	1	1 980,00	1 980,00
308,000	F et P ensemble vanne contrôle de débit DN 400, yc accessoires de montage et joint de démontage à brides DN 400	U	1	11 000,00	11 000,00
405,000	F et P vanne papillon DN 400 yc accessoires de montage	U	1	9 350,00	9 350,00
336,000	F et P manchettes d'ancrage en DN 400 L = 1 m yc accessoires de montage	U	1	1 100,00	1 100,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
441,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 53 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	U	3	59 730,00	179 190,00
	Canalisations robinetterie				
226,000	F et P débitmètre DN 300 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	13 200,00	13 200,00
265,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (53 L/s PN 25) (DEVIS 2)	U	3	7 700,00	23 100,00
125,000	F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 106 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 2)	U	1	19 800,00	19 800,00
219,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 106 L/s (DEVIS 2)	U	1	4 950,00	4 950,00
376,000	F et P Té 250 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	990,00	990,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
310,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 300, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 2)	U	2	4 950,00	9 900,00
392,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 250	U	2	3 520,00	7 040,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
400,000	F et P vanne d'isolement DN 200	U	3	2 970,00	8 910,00
327,000	F et P joint de démontage DN 200 yc accessoires de montage	U	3	1 320,00	3 960,00
371,000	F et P shunt de remplissage inox DN 150 comprenant vannes, coudes, joints de démontage, Tés, brides en inox, joints d'étanchéité et boulonnerie inox	F	1	8 800,00	8 800,00
409,000	F et P ventouse DN 60 triple fonction	U	1	440,00	440,00
193,000	F et P collecteur inox 500 mm aspiration trois tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 2)	U	1	192 500,00	192 500,00
194,000	F et P collecteur inox 500 mm refoulement trois tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 2)	U	1	192 500,00	192 500,00
	Ouvrage de dégrillage				
229,000	F et P dégrilleur 106 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 2)	U	1	13 200,00	13 200,00
245,000	F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 106 L/s (DEVIS 2)	U	1	3 300,00	3 300,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12

252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
91,000	F et P armoire puissance (DEVIS 2)	U	1	55 000,00	55 000,00
80,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 2)	U	1	30 800,00	30 800,00
107,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 2)	U	1	5 500,00	5 500,00
100,000	F et P automate dégrilleur 106 L/s (DEVIS 2)	U	1	880,00	880,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
44,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 2)	U	1	5 500,00	5 500,00
460,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 2)	U	1	3 740,00	3 740,00
496,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 2)	U	1	4 400,00	4 400,00
	Electricité diverses du bâtiment				
2,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 2)	U	1	6 600,00	6 600,00
	Electricité puissance				
482,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 2)	ML	400	211,20	84 480,00
183,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 2)	U	1	18 700,00	18 700,00
172,000	F et P cellule de protection (DEVIS 2)	U	1	14 300,00	14 300,00
161,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 2)	U	1	15 400,00	15 400,00
356,000	F et P poste transformateur complet 250 KVA (DEVIS 2)	U	1	38 500,00	38 500,00
118,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 2)	U	1	2 200,00	2 200,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
343,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 2)	U	1	3 630,00	3 630,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
241,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 53 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	U	3	15 400,00	46 200,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
295,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 2)	F	1	3 960,00	3 960,00
284,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 2)	F	1	4 400,00	4 400,00
273,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 2)	U	3	4 400,00	13 200,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
147,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 2)	ML	170	7,70	1 309,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	170	4,40	748,00
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	170	6,60	1 122,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
69,000	Essais et mise en service pompage 53 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	F	1	3 850,00	3 850,00
516,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 106 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	F	1	2 420,00	2 420,00
509,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 2)	F	1	2 750,00	2 750,00
542,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 2)	F	1	275,00	275,00
531,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 2)	F	1	330,00	330,00

55,000	DOE (DEVIS 2)	F	1	3 300,00	3 300,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
18,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 2)	F	1	2 750,00	2 750,00
29,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 2)	F	1	2 200,00	2 200,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**344 217,31 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**470 219,20 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**491 227,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**426 039,24 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**1 731 702,75 €**
T.V.A. 20,00 %	**346 340,55 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 078 043,30 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE SAINT LAURENT - PROJET N°3

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
453,000	Installation de chantier station de pompage 159 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	F	1	127 258,80	127 258,80
472,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 3)	F	1	271 061,25	271 061,25
	Bâtiment station de pompage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	190	6,60	1 254,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	190	18,70	3 553,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	45	22,00	990,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	40	165,00	6 600,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	75	1 276,00	95 700,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	28	1 276,00	35 728,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	8	1 276,00	10 208,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	30	1 276,00	38 280,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	190	231,00	43 890,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	170	77,00	13 090,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	110	82,50	9 075,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	50	99,00	4 950,00
153,000	F et P caillebotis	M²	20	275,00	5 500,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	8	253,00	2 024,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	8	2 530,00	20 240,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	48	121,00	5 808,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	60	41,80	2 508,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur le canal alimentant la station de pompage				
389,000	F et P vanne batardeau (80 x 150 cm) motorisée sur canal	U	1	27 500,00	30 000,00
38,000	Déblais	M3	90	6,60	594,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	90	18,70	1 683,00
337,000	F et P matériaux carrière type tout-venant 0-31,5	M3	13	99,00	1 287,00
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	9	561,00	5 049,00
139,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	U	1	2 750,00	2 750,00
156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	35	88,00	3 080,00
	Ouvrage de restitution dans le canal des eaux provenant du barrage				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	4	330,00	1 320,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	18	561,00	10 098,00

424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	47	110,00	5 170,00
425,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	M²	0	110,00	0,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	1980	5,50	10 890,00
333,000	F et P joints du type WATERSTOP	ML	0	165,00	0,00
	Regard de vannage de réalimentation du canal depuis les eaux du barrage				
38,000	Déblais	M3	95	6,60	627,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	95	18,70	1 776,50
337,000	F et P matériaux carrière type tout-venant 0-31,5	M3	30	99,00	2 970,00
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	5	561,00	2 805,00
255,000	F et P éléments de couverture en acier galvanisé	M²	18	2 200,00	39 600,00
138,000	F et P bonde de vidange et canalisations PVC CR8 DN 250 sur une longueur forfaitaire de 30 ml	F	1	3 960,00	3 960,00
369,000	F et P serrurerie (échelle crinoline, verrouillages, etc.)	F	1	3 300,00	3 300,00
385,000	F et P Té à brides 600 x 300 yc accessoires de montage	U	1	2 750,00	2 750,00
224,000	F et P cône de réduction à brides 600 x 300 yc accessoires de montage	U	1	1 760,00	1 760,00
307,000	F et P ensemble vanne contrôle de débit DN 300, yc accessoires de montage et joint de démontage à brides DN 300	U	2	8 030,00	16 060,00
404,000	F et P vanne papillon DN 300 yc accessoires de montage	U	2	7 480,00	14 960,00
335,000	F et P manchettes d'ancrage en DN 300 L = 1 m yc accessoires de montage	U	4	924,00	3 696,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
440,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 53 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	U	4	66 880,00	267 520,00
	Canalisations robinetterie				
227,000	F et P débitmètre DN 400 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	16 500,00	16 500,00
264,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (53 L/s PN 25) (DEVIS 3)	U	4	7 700,00	30 800,00
134,000	F et P ballon antibélier (PN 25 et dimensionné pour 159 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 3)	U	1	74 800,00	74 800,00
222,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 25 et dimensionné pour 159 L/s (DEVIS 3)	U	1	6 050,00	6 050,00
378,000	F et P Té 400 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	1 430,00	1 430,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
311,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 400, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 3)	U	2	13 200,00	26 400,00
391,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	U	2	2 970,00	5 940,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
400,000	F et P vanne d'isolement DN 200	U	4	2 970,00	11 880,00
327,000	F et P joint de démontage DN 200 yc accessoires de montage	U	4	1 320,00	5 280,00
400,000	F et P vanne d'isolement DN 200	U	4	2 970,00	11 880,00
327,000	F et P joint de démontage DN 200 yc accessoires de montage	U	4	1 320,00	5 280,00
372,000	F et P shunt de remplissage inox DN 200 comprenant vannes, coudes, joints de démontage, Tés, brides en inox, joints d'étanchéité et boulonnerie inox	F	1	11 000,00	11 000,00
409,000	F et P ventouse DN 60 triple fonction	U	1	440,00	440,00
195,000	F et P collecteur inox 400 mm aspiration quatre tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 3)	U	1	122 100,00	122 100,00
196,000	F et P collecteur inox 400 mm refoulement quatre tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 3)	U	1	122 100,00	122 100,00
	Ouvrage de dégrillage				
232,000	F et P dégrilleur 159 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 3)	U	1	21 450,00	21 450,00
248,000	F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 159 L/s (DEVIS 3)	U	1	8 250,00	8 250,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00

417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
92,000	F et P armoire puissance (DEVIS 3)	U	1	88 000,00	88 000,00
81,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 3)	U	1	49 500,00	49 500,00
108,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 3)	U	1	6 600,00	6 600,00
102,000	F et P automate dégrilleur 159 L/s (DEVIS 3)	U	1	880,00	880,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
45,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 3)	U	1	5 500,00	5 500,00
461,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 3)	U	1	4 950,00	4 950,00
497,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 3)	U	1	4 950,00	4 950,00
	Electricité diverses du bâtiment				
3,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 3)	U	1	7 150,00	7 150,00
	Electricité puissance				
483,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 3)	ML	300	396,00	118 800,00
184,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 3)	U	1	25 300,00	25 300,00
173,000	F et P cellule de protection (DEVIS 3)	U	1	17 600,00	17 600,00
162,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 3)	U	1	25 300,00	25 300,00
357,000	F et P poste transformateur complet 400 KVA (DEVIS 3)	U	1	73 700,00	73 700,00
119,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 3)	U	1	3 300,00	3 300,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
344,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 3)	U	1	3 960,00	3 960,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
240,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 53 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	U	4	19 800,00	79 200,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
296,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 3)	F	1	4 158,00	4 158,00
285,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 3)	F	1	4 620,00	4 620,00
274,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 3)	U	4	4 620,00	18 480,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
148,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 800 x 1 500 sur le canal (DEVIS 3)	ML	170	7,70	1 309,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	170	4,40	748,00
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	170	6,60	1 122,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
68,000	Essais et mise en service pompage 159 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	F	1	3 850,00	3 850,00
525,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 159 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	F	1	2 420,00	2 420,00
510,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 3)	F	1	2 750,00	2 750,00
543,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 3)	F	1	275,00	275,00
532,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 3)	F	1	330,00	330,00
56,000	DOE (DEVIS 3)	F	1	3 300,00	3 300,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
19,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 3)	F	1	2 750,00	2 750,00
30,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 3)	F	1	2 200,00	2 200,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	417 240,05 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	574 813,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	751 047,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	610 597,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 353 697,79 €**
T.V.A. 20,00 %	**470 739,56 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 824 437,35 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE PUYMONBEAU - PROJET N°4

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
454,000	Installation de chantier station de pompage 192 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	F	1	114 705,91	114 705,91
473,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 4)	F	1	244 323,58	244 323,58
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	270	6,60	1 782,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	270	18,70	5 049,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	30	22,00	660,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	5	165,00	825,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	22	1 276,00	28 072,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	20	1 276,00	25 520,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	5	1 276,00	6 380,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	13	1 276,00	16 588,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	65	231,00	15 015,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	60	77,00	4 620,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	80	82,50	6 600,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	35	99,00	3 465,00
153,000	F et P caillebotis	M²	15	275,00	4 125,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	6	253,00	1 518,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	6	2 530,00	15 180,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	30	121,00	3 630,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	140	41,80	5 852,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur le canal alimentant la station de pompage				
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	4	561,00	2 244,00
	Ouvrage de restitution dans le canal des eaux provenant du barrage par pompage				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	0,5	330,00	165,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	4	561,00	2 244,00
424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	21	110,00	2 310,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	400	5,50	2 200,00
405,000	F et P vanne papillon DN 400 yc accessoires de montage	U	1	9 350,00	9 350,00
330,000	F et P joint de démontage DN 400 yc accessoires de montage	U	1	2 530,00	2 530,00
303,000	F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 400	U	1	6 600,00	6 600,00
394,000	F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 400 x 400 mm	U	1	3 300,00	3 300,00

395,000	F et P vanne déversoir en 1 000 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 4)	U	1	26 400,00	26 400,00
139,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	U	1	2 750,00	2 750,00
156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	35	88,00	3 080,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
442,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 96 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	U	3	158 730,00	476 190,00
	Canalisations robinetterie				
227,000	F et P débitmètre DN 400 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	16 500,00	16 500,00
266,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (96 L/s PN 25) (DEVIS 4)	U	3	15 400,00	46 200,00
131,000	F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 192 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 4)	U	1	39 600,00	39 600,00
217,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 192 L/s (DEVIS 4)	U	1	10 780,00	10 780,00
378,000	F et P Té 400 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	1 430,00	1 430,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
312,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 400, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 4)	U	2	8 250,00	16 500,00
391,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	U	2	2 970,00	5 940,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
410,000	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
197,000	F et P collecteur inox 400 mm aspiration deux tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 4)	U	1	194 700,00	194 700,00
198,000	F et P collecteur inox 400 mm refoulement deux tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 4)	U	1	194 700,00	194 700,00
	Ouvrage de dégrillage				
233,000	F et P dégrilleur 192 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 4)	U	1	29 700,00	29 700,00
249,000	F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 192 L/s (DEVIS 4)	U	1	10 450,00	10 450,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
93,000	F et P armoire puissance (DEVIS 4)	U	1	44 000,00	44 000,00
82,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 4)	U	1	30 800,00	30 800,00
109,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 4)	U	1	4 400,00	4 400,00
101,000	F et P automate dégrilleur 192 L/s (DEVIS 4)	U	1	880,00	880,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
46,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 4)	U	1	3 850,00	3 850,00
462,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 4)	U	1	3 300,00	3 300,00
498,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 4)	U	1	3 300,00	3 300,00
	Electricité diverses du bâtiment				

4,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 4)	U	1	7 150,00	7 150,00
	Electricité puissance				
484,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 4)	ML	130	211,20	27 456,00
185,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 4)	U	1	15 400,00	15 400,00
174,000	F et P cellule de protection (DEVIS 4)	U	1	12 100,00	12 100,00
163,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 4)	U	1	12 100,00	12 100,00
358,000	F et P poste transformateur complet 400 KVA (DEVIS 4)	U	1	73 700,00	73 700,00
120,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 4)	U	1	2 200,00	2 200,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
345,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 4)	U	1	3 630,00	3 630,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
242,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 96 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	U	3	17 600,00	52 800,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
297,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 4)	F	1	3 960,00	3 960,00
286,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 4)	F	1	4 400,00	4 400,00
275,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 4)	U	2	4 400,00	8 800,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
149,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 4)	ML	170	7,70	1 309,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	170	4,40	748,00
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	170	6,60	1 122,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
71,000	Essais et mise en service pompage 192 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	F	1	4 950,00	4 950,00
523,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 192 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	F	1	2 420,00	2 420,00
511,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 4)	F	1	2 750,00	2 750,00
544,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 4)	F	1	275,00	275,00
533,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 4)	F	1	330,00	330,00
57,000	DOE (DEVIS 4)	F	1	3 300,00	3 300,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
20,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 4)	F	1	2 200,00	2 200,00
31,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 4)	F	1	1 980,00	1 980,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**378 279,48 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**317 284,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**850 597,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**382 875,24 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**1 929 035,72 €**
T.V.A. 20,00 %	**385 807,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 314 842,87 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE CHAMP OCELLE - PROJET N°5

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
452,000	Installation de chantier station de pompage 560 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	F	1	269 382,50	269 382,50
474,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 5)	F	1	573 784,72	573 784,72
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	240	6,60	1 584,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	240	18,70	4 488,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	50	22,00	1 100,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	40	165,00	6 600,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	83	1 276,00	105 908,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	32	1 276,00	40 832,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	6	1 276,00	7 656,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	63	1 276,00	80 388,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	315	231,00	72 765,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	280	77,00	21 560,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	157	82,50	12 952,50
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	50	99,00	4 950,00
153,000	F et P caillebotis	M²	50	275,00	13 750,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	15	253,00	3 795,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	10	3 850,00	38 500,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	3	3 740,00	11 220,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	18	2 530,00	45 540,00
338,000	F et P palan électrique	U	2	14 300,00	28 600,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	100	121,00	12 100,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	200	41,80	8 360,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur le canal alimentant la station de pompage				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	2	330,00	660,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	12	561,00	6 732,00
424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	60	110,00	6 600,00
425,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	M²	0	110,00	0,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	2400	5,50	13 200,00
333,000	F et P joints du type WATERSTOP	ML	10	165,00	1 650,00
407,000	F et P vanne papillon DN 700 yc accessoires de montage	U	1	19 800,00	19 800,00
332,000	F et P joint de démontage DN 700 yc accessoires de montage	U	1	5 720,00	5 720,00
305,000	F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 700	U	1	12 100,00	12 100,00
394,000	F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 400 x 400 mm	U	1	3 300,00	3 300,00
399,000	F et P vanne déversoir en 3 000 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 5)	U	1	44 000,00	44 000,00
141,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 400	U	1	6 600,00	6 600,00

156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	35	88,00	3 080,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
438,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 190 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	U	4	216 700,00	866 800,00
	Canalisations robinetterie				
261,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (190 L/s PN 25) (DEVIS 5)	U	4	23 100,00	92 400,00
132,000	F et P ballon antibélier (PN 25 et dimensionné pour 560 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 5)	U	1	115 500,00	115 500,00
218,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 25 et dimensionné pour 560 L/s (DEVIS 5)	U	1	16 500,00	16 500,00
382,000	F et P Té 700 mm- 250 mm vers ballon anti-bélier	U	1	3 080,00	3 080,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
319,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 700 PN 25, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 5)	U	4	33 000,00	132 000,00
392,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 250	U	2	3 520,00	7 040,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
411,000	F et P ventouse DN 200 triple fonction	U	1	1 100,00	1 100,00
199,000	F et P collecteur inox 700 mm aspiration quatre tubulures DN 400, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 5)	U	1	346 500,00	346 500,00
200,000	F et P collecteur inox 700 mm refoulement quatre tubulures DN 400, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 5)	U	1	346 500,00	346 500,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
94,000	F et P armoire puissance (DEVIS 5)	U	1	220 000,00	220 000,00
83,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 5)	U	1	56 100,00	56 100,00
110,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 5)	U	1	6 600,00	6 600,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
47,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 5)	U	1	5 500,00	5 500,00
463,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 5)	U	1	6 160,00	6 160,00
499,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 5)	U	1	6 600,00	6 600,00
	Electricité diverses du bâtiment				
9,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 5)	U	1	10 450,00	10 450,00
	Electricité puissance				
485,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 5)	ML	1100	554,40	609 840,00
186,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 5)	U	1	55 000,00	55 000,00
175,000	F et P cellule de protection (DEVIS 5)	U	1	33 000,00	33 000,00
164,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 5)	U	1	34 100,00	34 100,00

359,000	F et P poste transformateur complet 1 600 KVA (DEVIS 5)	U	1	185 900,00	185 900,00
121,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 5)	U	1	6 600,00	6 600,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
346,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 5)	U	1	5 720,00	5 720,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
239,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 190 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	U	4	28 600,00	114 400,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
	Câbles				
298,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 5)	F	1	7 920,00	7 920,00
287,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 5)	F	1	8 800,00	8 800,00
276,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 5)	U	4	8 800,00	35 200,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
142,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 3 000 x 1 300 sur le canal (DEVIS 5)	ML	480	7,70	3 696,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	1	4,40	4,40
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	480	6,60	3 168,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
67,000	Essais et mise en service pompage 560 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	F	1	6 600,00	6 600,00
522,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 560 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	F	1	2 420,00	2 420,00
512,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 5)	F	1	2 750,00	2 750,00
545,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 5)	F	1	275,00	275,00
534,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 5)	F	1	330,00	330,00
58,000	DOE (DEVIS 5)	F	1	3 300,00	3 300,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
21,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 5)	F	1	2 750,00	2 750,00
32,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 5)	F	1	2 200,00	2 200,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**864 837,22 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**710 440,50 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 929 367,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**1 483 968,64 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**4 988 613,36 €**
T.V.A. 20,00 %	**997 722,67 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 986 336,03 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE LA MOUTOUSE - PROJET N°6

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
446,000	Installation de chantier station de pompage 400 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	F	1	217 237,98	217 237,98
475,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 6)	F	1	462 716,89	462 716,89
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	1300	6,60	8 580,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	1300	18,70	24 310,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	90	22,00	1 980,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	10	165,00	1 650,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	70	1 276,00	89 320,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	31	1 276,00	39 556,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	5	1 276,00	6 380,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	44	1 276,00	56 144,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	190	231,00	43 890,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	180	77,00	13 860,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	125	82,50	10 312,50
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	35	99,00	3 465,00
153,000	F et P caillebotis	M²	30	275,00	8 250,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	12	253,00	3 036,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	11	2 530,00	27 830,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	26	121,00	3 146,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	170	41,80	7 106,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur le canal alimentant la station de pompage				
421,000	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	M3	8	561,00	4 488,00
	Ouvrage de restitution dans le canal des eaux provenant du barrage par pompage				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	3	330,00	990,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	30	561,00	16 830,00
424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	33	110,00	3 630,00
425,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	M²	0	110,00	0,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	3000	5,50	16 500,00
333,000	F et P joints du type WATERSTOP	ML	0	165,00	0,00
402,000	F et P vanne murale 600 x 600 mm yc accessoires de montage	U	1	17 600,00	17 600,00
304,000	F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 500	U	1	8 800,00	8 800,00
394,000	F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 400 x 400 mm	U	1	3 300,00	3 300,00

396,000	F et P vanne déversoir en 1 600 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 6)	U	1	30 800,00	30 800,00
139,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	U	1	2 750,00	2 750,00
156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	35	88,00	3 080,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
434,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 100 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	U	5	188 100,00	940 500,00
	Canalisations robinetterie				
228,000	F et P débitmètre DN 500 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	19 800,00	19 800,00
262,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (100 L/s PN 25) (DEVIS 6)	U	5	15 950,00	79 750,00
126,000	F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 400 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 6)	U	1	81 400,00	81 400,00
213,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 400 L/s (DEVIS 6)	U	1	11 000,00	11 000,00
379,000	F et P Té 500 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	1 870,00	1 870,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
315,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 500, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 6)	U	2	24 200,00	48 400,00
391,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	U	2	2 970,00	5 940,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
410,000	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
201,000	F et P collecteur inox 600 mm aspiration cinq tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 6)	U	1	297 000,00	297 000,00
202,000	F et P collecteur inox 600 mm refoulement cinq tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 6)	U	1	297 000,00	297 000,00
	Ouvrage de dégrillage				
230,000	F et P dégrilleur 400 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 6)	U	1	46 200,00	46 200,00
246,000	F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 400 L/s (DEVIS 6)	U	1	11 000,00	11 000,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
95,000	F et P armoire puissance (DEVIS 6)	U	1	176 000,00	176 000,00
84,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 6)	U	1	38 500,00	38 500,00
111,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 6)	U	1	5 500,00	5 500,00
98,000	F et P automate dégrilleur 400 L/s (DEVIS 6)	U	1	880,00	880,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
48,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 6)	U	1	6 600,00	6 600,00
464,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 6)	U	1	6 160,00	6 160,00
500,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 6)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité diverses du bâtiment				

10,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 6)	U	1	9 350,00	9 350,00
	Electricité puissance				
486,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 6)	ML	80	369,60	29 568,00
187,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 6)	U	1	46 200,00	46 200,00
176,000	F et P cellule de protection (DEVIS 6)	U	1	28 600,00	28 600,00
165,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 6)	U	1	29 700,00	29 700,00
360,000	F et P poste transformateur complet 2 000 KVA (DEVIS 6)	U	1	237 600,00	237 600,00
122,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 6)	U	1	4 950,00	4 950,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
347,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 6)	U	1	5 060,00	5 060,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
235,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 100 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	U	5	36 300,00	181 500,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
299,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 6)	F	1	6 435,00	6 435,00
288,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 6)	F	1	7 150,00	7 150,00
277,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 6)	U	2	7 150,00	14 300,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
150,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 6)	ML	170	7,70	1 309,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	170	4,40	748,00
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	170	6,60	1 122,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
65,000	Essais et mise en service pompage 400 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	F	1	6 050,00	6 050,00
524,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 400 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	F	1	2 420,00	2 420,00
513,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 6)	F	1	2 750,00	2 750,00
546,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 6)	F	1	275,00	275,00
535,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 6)	F	1	330,00	330,00
60,000	DOE (DEVIS 6)	F	1	4 950,00	4 950,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
22,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 6)	F	1	3 300,00	3 300,00
33,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 6)	F	1	2 420,00	2 420,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**703 494,87 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**566 813,50 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 545 467,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**908 202,24 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**3 723 977,61 €**
T.V.A. 20,00 %	**744 795,52 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 468 773,13 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE PIED DE RAMBAUD - PROJET N°7

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
447,000	Installation de chantier station de pompage 200 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	F	1	195 567,69	195 567,69
476,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 7)	F	1	416 559,17	416 559,17
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	160	6,60	1 056,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	160	18,70	2 992,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	30	22,00	660,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	20	165,00	3 300,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	67	1 276,00	85 492,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	35	1 276,00	44 660,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	7	1 276,00	8 932,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	39	1 276,00	49 764,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	220	231,00	50 820,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	180	77,00	13 860,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	120	82,50	9 900,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	45	99,00	4 455,00
153,000	F et P caillebotis	M²	20	275,00	5 500,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	8	253,00	2 024,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	8	3 850,00	30 800,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	3	3 740,00	11 220,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	9	2 530,00	22 770,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	25	121,00	3 025,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	140	41,80	5 852,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur le canal alimentant la station de pompage				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	1	330,00	330,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	6	561,00	3 366,00
424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	30	110,00	3 300,00
425,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	M²	0	110,00	0,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	600	5,50	3 300,00
333,000	F et P joints du type WATERSTOP	ML	0	165,00	0,00
405,000	F et P vanne papillon DN 400 yc accessoires de montage	U	1	9 350,00	9 350,00
330,000	F et P joint de démontage DN 400 yc accessoires de montage	U	1	2 530,00	2 530,00
303,000	F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 400	U	1	6 600,00	6 600,00
394,000	F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 400 x 400 mm	U	1	3 300,00	3 300,00
398,000	F et P vanne déversoir en 2 000 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 7)	U	1	35 200,00	35 200,00
141,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 400	U	1	6 600,00	6 600,00

156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	35	88,00	3 080,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
435,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 100 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	U	3	206 800,00	620 400,00
	Canalisations robinetterie				
258,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (100 L/s PN 40) (DEVIS 7)	U	3	28 600,00	85 800,00
133,000	F et P ballon antibélier (PN 40 et dimensionné pour 200 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 7)	U	1	92 400,00	92 400,00
220,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 200 L/s (DEVIS 7)	U	1	12 100,00	12 100,00
380,000	F et P Té 500 mm- 250 mm vers ballon anti-bélier	U	1	2 090,00	2 090,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
313,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 500 PN 40, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 7)	U	4	31 350,00	125 400,00
392,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 250	U	2	3 520,00	7 040,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
411,000	F et P ventouse DN 200 triple fonction	U	1	1 100,00	1 100,00
203,000	F et P collecteur inox 500 mm aspiration trois tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 7)	U	1	143 000,00	143 000,00
204,000	F et P collecteur inox 500 mm refoulement trois tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 7)	U	1	143 000,00	143 000,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
96,000	F et P armoire puissance (DEVIS 7)	U	1	187 000,00	187 000,00
85,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 7)	U	1	38 500,00	38 500,00
112,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 7)	U	1	5 500,00	5 500,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
49,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 7)	U	1	6 600,00	6 600,00
465,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 7)	U	1	6 160,00	6 160,00
501,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 7)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité diverses du bâtiment				
8,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 7)	U	1	9 350,00	9 350,00
	Electricité puissance				
487,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 7)	ML	1200	409,20	491 040,00
188,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 7)	U	1	49 500,00	49 500,00
177,000	F et P cellule de protection (DEVIS 7)	U	1	30 800,00	30 800,00
166,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 7)	U	1	30 800,00	30 800,00

361,000	F et P poste transformateur complet 1 250 KVA (DEVIS 7)	U	1	150 700,00	150 700,00
123,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 7)	U	1	5 500,00	5 500,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
348,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 7)	U	1	5 060,00	5 060,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
236,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 100 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	U	3	38 500,00	115 500,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
300,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 7)	F	1	6 930,00	6 930,00
289,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 7)	F	1	7 700,00	7 700,00
278,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 7)	U	2	7 700,00	15 400,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
151,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 7)	ML	480	7,70	3 696,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	1	4,40	4,40
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	480	6,60	3 168,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
64,000	Essais et mise en service pompage 200 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	F	1	5 500,00	5 500,00
517,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 200 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	F	1	2 420,00	2 420,00
514,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 7)	F	1	2 750,00	2 750,00
547,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 7)	F	1	275,00	275,00
536,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 7)	F	1	330,00	330,00
61,000	DOE (DEVIS 7)	F	1	4 950,00	4 950,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
23,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 7)	F	1	3 300,00	3 300,00
34,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 7)	F	1	2 420,00	2 420,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**635 116,86 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**512 688,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 234 277,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**1 239 878,64 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**3 621 960,50 €**
T.V.A. 20,00 %	**724 392,10 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 346 352,60 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE LA GARDE - PROJET N°10

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
455,000	Installation de chantier station de pompage 120 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	F	1	93 014,74	93 014,74
477,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 10)	F	1	198 121,39	198 121,39
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	58	6,60	382,80
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	58	18,70	1 084,60
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	20	22,00	440,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	10	165,00	1 650,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	28	1 276,00	35 728,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	20	1 276,00	25 520,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	5	1 276,00	6 380,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	16	1 276,00	20 416,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	100	231,00	23 100,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	90	77,00	6 930,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	100	82,50	8 250,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	32	99,00	3 168,00
153,000	F et P caillebotis	M²	12	275,00	3 300,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	6	253,00	1 518,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	2	3 850,00	7 700,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	1	1 980,00	1 980,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	4	3 850,00	15 400,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	8	2 530,00	20 240,00
338,000	F et P palan électrique	U	3	14 300,00	42 900,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	24	121,00	2 904,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	81	41,80	3 385,80
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau sur le canal alimentant la station de pompage				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	2	330,00	660,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	3	561,00	1 683,00
424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	16	110,00	1 760,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	330	5,50	1 815,00
404,000	F et P vanne papillon DN 300 yc accessoires de montage	U	1	7 480,00	7 480,00
329,000	F et P joint de démontage DN 300 yc accessoires de montage	U	1	1 980,00	1 980,00
302,000	F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 300	U	1	4 950,00	4 950,00
393,000	F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 200 x 200 mm	U	1	1 980,00	1 980,00
397,000	F et P vanne déversoir en 1 600 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 10)	U	1	30 800,00	30 800,00
140,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 300	U	1	4 620,00	4 620,00
156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	30	88,00	2 640,00

	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
444,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 60 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	U	3	78 100,00	234 300,00
	Canalisations robinetterie				
268,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (120 L/s PN 25) (DEVIS 10)	U	3	16 500,00	49 500,00
135,000	F et P ballon antibélier (PN 25 et dimensionné pour 120 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 10)	U	1	66 000,00	66 000,00
223,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 120 L/s (DEVIS 10)	U	1	6 050,00	6 050,00
377,000	F et P Té 300 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	1 210,00	1 210,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	1	638,00	638,00
316,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 150 PN 25, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 10)	U	3	3 300,00	9 900,00
391,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	U	2	2 970,00	5 940,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
411,000	F et P ventouse DN 200 triple fonction	U	1	1 100,00	1 100,00
205,000	F et P collecteur inox 300 mm aspiration trois tubulures DN 150, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 10)	U	1	44 000,00	44 000,00
206,000	F et P collecteur inox 300 mm refoulement trois tubulures DN 150, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 10)	U	1	44 000,00	44 000,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
97,000	F et P armoire puissance (DEVIS 10)	U	1	77 000,00	77 000,00
86,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 10)	U	1	38 500,00	38 500,00
113,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 10)	U	1	5 500,00	5 500,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
50,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 10)	U	1	6 600,00	6 600,00
466,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 10)	U	1	4 950,00	4 950,00
502,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 10)	U	1	4 950,00	4 950,00
	Electricité diverses du bâtiment				
11,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 10)	U	1	9 350,00	9 350,00
	Electricité puissance				
488,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 10)	ML	100	382,80	38 280,00
39,000	Déplacement de ligne 20.000 volts	ML	400	357,50	143 000,00
189,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 10)	U	1	24 200,00	24 200,00
178,000	F et P cellule de protection (DEVIS 10)	U	1	16 500,00	16 500,00
167,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 10)	U	1	24 200,00	24 200,00
362,000	F et P poste transformateur complet 315 KVA (DEVIS 10)	U	1	47 300,00	47 300,00

124,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 10)	U	1	2 200,00	2 200,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
349,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 10)	U	1	3 960,00	3 960,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
244,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 60 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	U	3	18 700,00	56 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
301,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 10)	F	1	3 960,00	3 960,00
290,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 10)	F	1	4 400,00	4 400,00
279,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 10)	U	3	4 400,00	13 200,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	1	30,80	30,80
152,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 1 600 x 1 300 sur le canal (DEVIS 10)	ML	1	7,70	7,70
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	1	4,40	4,40
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	1	6,60	6,60
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
66,000	Essais et mise en service pompage 120 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	F	1	4 400,00	4 400,00
526,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 120 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	F	1	2 420,00	2 420,00
515,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 10)	F	1	2 750,00	2 750,00
516,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 10)	F	1	230,00	230,00
537,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 10)	F	1	330,00	330,00
62,000	DOE (DEVIS 10)	F	1	4 400,00	4 400,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
24,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 10)	F	1	2 750,00	2 750,00
35,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 10)	F	1	2 420,00	2 420,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**311 881,12 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**356 765,20 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**463 309,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**589 053,74 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**1 721 009,06 €**
T.V.A. 20,00 %	**344 201,81 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 065 210,88 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DU CHATELAR - PROJET N°11

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
450,000	Installation de chantier station de pompage 330 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	F	1	124 384,72	124 384,72
468,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 11)	F	1	264 939,45	264 939,45
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	650	6,60	4 290,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	650	18,70	12 155,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	40	22,00	880,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	15	165,00	2 475,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	42	1 276,00	53 592,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	27	1 276,00	34 452,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	4,5	1 276,00	5 742,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	26	1 276,00	33 176,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	160	231,00	36 960,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	140	77,00	10 780,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	108	82,50	8 910,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	38	99,00	3 762,00
153,000	F et P caillebotis	M²	15	275,00	4 125,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	6	253,00	1 518,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	12	2 530,00	30 360,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	40	121,00	4 840,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	108	41,80	4 514,40
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
436,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 110 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	U	4	143 550,00	574 200,00
	Canalisations robinetterie				
259,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (110 L/s PN 16) (DEVIS 11)	U	4	19 800,00	79 200,00
129,000	F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 330 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 11)	U	1	41 800,00	41 800,00
215,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 330 L/s (DEVIS 11)	U	1	6 050,00	6 050,00
381,000	F et P Té 600 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	2 200,00	2 200,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
317,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 11)	U	4	29 700,00	118 800,00
391,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	U	2	2 970,00	5 940,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00

410,000	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
207,000	F et P collecteur inox 600 mm aspiration quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 11)	U	1	158 400,00	158 400,00
208,000	F et P collecteur inox 600 mm refoulement quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 11)	U	1	158 400,00	158 400,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
88,000	F et P armoire puissance (DEVIS 11)	U	1	44 000,00	44 000,00
77,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 11)	U	1	26 400,00	26 400,00
104,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 11)	U	1	5 500,00	5 500,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
41,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 11)	U	1	3 850,00	3 850,00
457,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 11)	U	1	3 300,00	3 300,00
493,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 11)	U	1	3 300,00	3 300,00
	Electricité diverses du bâtiment				
7,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 11)	U	1	7 150,00	7 150,00
	Electricité puissance				
479,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 11)	ML	420	211,20	88 704,00
180,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 11)	U	1	15 400,00	15 400,00
169,000	F et P cellule de protection (DEVIS 11)	U	1	12 100,00	12 100,00
158,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 11)	U	1	12 100,00	12 100,00
363,000	F et P poste transformateur complet 160 KVA (DEVIS 11)	U	1	28 600,00	28 600,00
115,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 11)	U	1	2 200,00	2 200,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
340,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 11)	U	1	3 630,00	3 630,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
237,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 110 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	U	4	9 900,00	39 600,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
292,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 11)	F	1	3 960,00	3 960,00
281,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 11)	F	1	4 400,00	4 400,00
270,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 11)	U	2	4 400,00	8 800,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
144,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 11)	ML	480	7,70	3 696,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	1	4,40	4,40

490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	480	6,60	3 168,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
74,000	Essais et mise en service pompage 330 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	F	1	4 620,00	4 620,00
519,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 330 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	F	1	2 420,00	2 420,00
506,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 11)	F	1	2 750,00	2 750,00
539,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 11)	F	1	275,00	275,00
528,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 11)	F	1	330,00	330,00
52,000	DOE (DEVIS 11)	F	1	3 300,00	3 300,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
15,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 11)	F	1	2 200,00	2 200,00
26,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 11)	F	1	1 980,00	1 980,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**408 244,17 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**361 761,40 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 147 597,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**385 332,64 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**2 302 935,21 €**
T.V.A. 20,00 %	**460 587,04 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 763 522,25 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE LA COMMANDERIE - PROJET N°12

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
451,000	Installation de chantier station de pompage 330 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	F	1	176 580,43	176 580,43
469,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 12)	F	1	376 116,32	376 116,32
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	650	6,60	4 290,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	650	18,70	12 155,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	40	22,00	880,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	15	165,00	2 475,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	42	1 276,00	53 592,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	27	1 276,00	34 452,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	4,5	1 276,00	5 742,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	26	1 276,00	33 176,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	160	231,00	36 960,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	140	77,00	10 780,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	108	82,50	8 910,00
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	38	99,00	3 762,00
153,000	F et P caillebotis	M²	15	275,00	4 125,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	6	253,00	1 518,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	12	2 530,00	30 360,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	40	121,00	4 840,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	108	41,80	4 514,40
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
437,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 110 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	U	4	148 500,00	594 000,00
	Canalisations robinetterie				
260,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (110 L/s PN 16) (DEVIS 12)	U	4	19 800,00	79 200,00
130,000	F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 330 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 12)	U	1	41 800,00	41 800,00
216,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 330 L/s (DEVIS 12)	U	1	7 150,00	7 150,00
381,000	F et P Té 600 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	2 200,00	2 200,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
318,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 12)	U	4	29 700,00	118 800,00
391,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	U	2	2 970,00	5 940,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00

410,000	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
209,000	F et P collecteur inox 600 mm aspiration quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 12)	U	1	176 000,00	176 000,00
210,000	F et P collecteur inox 600 mm refoulement quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 12)	U	1	176 000,00	176 000,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
89,000	F et P armoire puissance (DEVIS 12)	U	1	90 200,00	90 200,00
78,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 12)	U	1	26 400,00	26 400,00
105,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 12)	U	1	5 500,00	5 500,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
42,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 12)	U	1	3 850,00	3 850,00
458,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 12)	U	1	4 180,00	4 180,00
494,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 12)	U	1	3 850,00	3 850,00
	Electricité diverses du bâtiment				
6,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 12)	U	1	7 150,00	7 150,00
	Electricité puissance				
480,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 12)	ML	1650	422,40	696 960,00
181,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 12)	U	1	26 400,00	26 400,00
170,000	F et P cellule de protection (DEVIS 12)	U	1	15 400,00	15 400,00
159,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 12)	U	1	26 400,00	26 400,00
364,000	F et P poste transformateur complet 250 KVA (DEVIS 12)	U	1	38 500,00	38 500,00
116,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 12)	U	1	2 200,00	2 200,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
341,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 12)	U	1	3 960,00	3 960,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
238,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 110 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	U	4	22 000,00	88 000,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
293,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 12)	F	1	4 455,00	4 455,00
282,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 12)	F	1	4 950,00	4 950,00
271,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 12)	U	2	4 950,00	9 900,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
145,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 12)	ML	480	7,70	3 696,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	1	4,40	4,40

490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	480	6,60	3 168,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
72,000	Essais et mise en service pompage 330 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	F	1	4 620,00	4 620,00
520,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 330 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	F	1	2 420,00	2 420,00
507,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 12)	F	1	2 750,00	2 750,00
540,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 12)	F	1	275,00	275,00
529,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 12)	F	1	330,00	330,00
53,000	DOE (DEVIS 12)	F	1	4 950,00	4 950,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
16,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 12)	F	1	2 200,00	2 200,00
27,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 12)	F	1	1 980,00	1 980,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**573 266,75 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**361 761,40 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 203 697,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**1 130 593,64 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**3 269 318,79 €**
T.V.A. 20,00 %	**653 863,76 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 923 182,55 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF STATION POMPAGE - SCENARIO RESERVE DE BASSE CORREO - PROJET N°13

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
448,000	Installation de chantier station de pompage 240 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	F	1	128 974,37	128 974,37
470,000	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 13)	F	1	274 715,42	274 715,42
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
75,000	Etudes de sols	F	1	4 400,00	4 400,00
38,000	Déblais	M3	160	6,60	1 056,00
13,000	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	160	18,70	2 992,00
504,000	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	40	22,00	880,00
257,000	F et P enrochements libres	M3	10	165,00	1 650,00
427,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	53	1 276,00	67 628,00
428,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	32	1 276,00	40 832,00
429,000	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	5	1 276,00	6 380,00
426,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	27	1 276,00	34 452,00
36,000	Contrôles béton	F	1	3 300,00	3 300,00
37,000	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	180	231,00	41 580,00
326,000	F et P isolation sous-face toiture	M²	170	77,00	13 090,00
431,000	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	113	82,50	9 322,50
386,000	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	35	99,00	3 465,00
153,000	F et P caillebotis	M²	15	275,00	4 125,00
324,000	F et P gardes-corps	ML	6	253,00	1 518,00
351,000	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
423,000	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	60	319,00	19 140,00
352,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
353,000	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
354,000	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
323,000	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
350,000	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	15	2 530,00	37 950,00
338,000	F et P palan électrique	U	1	14 300,00	14 300,00
368,000	F et P revêtement de sol	M²	30	121,00	3 630,00
489,000	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	120	41,80	5 016,00
63,000	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	8 800,00	8 800,00
	Prise d'eau dans le canal				
419,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	0,5	330,00	165,00
420,000	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	4	561,00	2 244,00
424,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	21	110,00	2 310,00
425,000	Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	M²	0	110,00	0,00
433,000	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	400	5,50	2 200,00
333,000	F et P joints du type WATERSTOP	ML	0	165,00	0,00
405,000	F et P vanne papillon DN 400 yc accessoires de montage	U	1	9 350,00	9 350,00
330,000	F et P joint de démontage DN 400 yc accessoires de montage	U	1	2 530,00	2 530,00
303,000	F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 400	U	1	6 600,00	6 600,00
394,000	F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 400 x 400 mm	U	1	3 300,00	3 300,00

139,000	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	U	1	2 750,00	2 750,00
156,000	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	ML	35	88,00	3 080,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
443,000	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 80 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	U	4	109 780,00	439 120,00
	Canalisations robinetterie				
267,000	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (80 L/s PN 16) (DEVIS 13)	U	4	11 000,00	44 000,00
127,000	F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 240 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 13)	U	1	38 500,00	38 500,00
214,000	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 240 L/s (DEVIS 13)	U	1	5 500,00	5 500,00
379,000	F et P Té 500 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	U	1	1 870,00	1 870,00
366,000	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
314,000	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 500, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 13)	U	2	24 200,00	48 400,00
391,000	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	U	2	2 970,00	5 940,00
367,000	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
136,000	F et P boîte à boues DN 500 mm	U	1	4 400,00	4 400,00
406,000	F et P vanne papillon DN 500 yc accessoires de montage	U	4	11 687,50	46 750,00
331,000	F et P joint de démontage DN 500 yc accessoires de montage	U	3	3 630,00	10 890,00
190,000	F et P clapet anti-retour DN 500 type "CLASAR"	U	1	9 570,00	9 570,00
410,000	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
211,000	F et P collecteur inox 500 mm aspiration quatre tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 13)	U	1	158 400,00	158 400,00
212,000	F et P collecteur inox 500 mm refoulement quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 13)	U	1	158 400,00	158 400,00
	Mesures				
375,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
374,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
373,000	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	U	2	330,00	660,00
250,000	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
252,000	F et P dispositif mesure position vanne sur canal	U	1	1 077,12	1 077,12
430,000	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
417,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	U	1	352,00	352,00
416,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
418,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
415,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
414,000	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
90,000	F et P armoire puissance (DEVIS 13)	U	1	44 000,00	44 000,00
79,000	F et P armoire automate courant faible (DEVIS 13)	U	1	49 500,00	49 500,00
106,000	F et P automate principal station pompage (DEVIS 13)	U	1	6 600,00	6 600,00
321,000	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
320,000	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
322,000	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
43,000	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 13)	U	1	3 850,00	3 850,00
459,000	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 13)	U	1	3 300,00	3 300,00
495,000	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 13)	U	1	3 300,00	3 300,00
	Electricité diverses du bâtiment				

5,000	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 13)	U	1	7 150,00	7 150,00
	Electricité puissance				
481,000	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 13)	ML	1100	211,20	232 320,00
182,000	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 13)	U	1	15 400,00	15 400,00
171,000	F et P cellule de protection (DEVIS 13)	U	1	12 100,00	12 100,00
160,000	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 13)	U	1	12 100,00	12 100,00
365,000	F et P poste transformateur complet 160 KVA (DEVIS 13)	U	1	28 600,00	28 600,00
117,000	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 13)	U	1	2 200,00	2 200,00
413,000	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
342,000	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 13)	U	1	3 630,00	3 630,00
325,000	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
243,000	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 80 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	U	4	14 300,00	57 200,00
408,000	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
294,000	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 13)	F	1	3 960,00	3 960,00
283,000	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 13)	F	1	4 400,00	4 400,00
272,000	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 13)	U	2	4 400,00	8 800,00
12,000	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
146,000	F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 13)	ML	480	7,70	3 696,00
491,000	Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	ML	1	4,40	4,40
490,000	Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	ML	480	6,60	3 168,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
73,000	Essais et mise en service pompage 240 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	F	1	4 400,00	4 400,00
518,000	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 240 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	F	1	2 420,00	2 420,00
508,000	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 13)	F	1	2 750,00	2 750,00
541,000	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 13)	F	1	275,00	275,00
530,000	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 13)	F	1	330,00	330,00
54,000	DOE (DEVIS 13)	F	1	4 400,00	4 400,00
412,000	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
17,000	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 13)	F	1	2 200,00	2 200,00
28,000	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 13)	F	1	1 980,00	1 980,00
432,000	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	495,00	495,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**423 489,79 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**419 325,50 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**974 347,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**570 748,64 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**2 387 910,93 €**
T.V.A. 20,00 %	**477 582,19 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 865 493,12 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
STATION POMPAGE DURANCE >>> RESERVE INTERMEDIAIRE - PROJET N°16

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
POMP-246	Installation de chantier station de pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	F	1	437 769,42	437 769,42
POMP-261	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PD-RI)	F	1	932 448,86	932 448,86
	Bâtiment station de pompage				
POMP-047	Etudes de sols	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-024	Déblais	M3	1300	6,60	8 580,00
POMP-009	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	1300	18,70	24 310,00
POMP-281	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	90	22,00	1 980,00
POMP-134	F et P enrochements libres	M3	10	165,00	1 650,00
POMP-224	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	192	1 276,00	244 992,00
POMP-226	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	80	1 276,00	102 080,00
POMP-227	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	21	1 276,00	26 796,00
POMP-222	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	156	1 276,00	199 056,00
POMP-022	Contrôles béton	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-023	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	625	231,00	144 375,00
POMP-170	F et P isolation sous-face toiture	M²	590	77,00	45 430,00
POMP-231	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	320	82,50	26 400,00
POMP-199	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	45	99,00	4 455,00
POMP-085	F et P caillebotis	M²	30	275,00	8 250,00
POMP-168	F et P gardes-corps	ML	15	253,00	3 795,00
POMP-179	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
POMP-219	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	140	319,00	44 660,00
POMP-180	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
POMP-181	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
POMP-182	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
POMP-167	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	8	3 850,00	30 800,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	4	3 740,00	14 960,00
POMP-178	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	18	3 520,00	63 360,00
POMP-171	F et P palan électrique	U	1	17 600,00	17 600,00
POMP-191	F et P revêtement de sol	M²	100	121,00	12 100,00
POMP-272	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	1800	41,80	75 240,00
POMP-038	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	9 900,00	9 900,00
	Prise d'eau sur la Durance alimentant la station de pompage				
POMP-217	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers doux, aciers de grilles, vannes, pour création prise d'eau	F	1	41 800,00	41 800,00
POMP-229	Fourniture et mise en œuvre d'une canalisation acier DN 700 dans le lit majeur de la Durance	ML	290	1 320,00	382 800,00
POMP-223	Fourniture et mise en œuvre de béton pour constitution de massifs de blocage de la canalisation en cier dans le lit de la Durance, chaque 10 ml (4 m x 2 m x 2 m), comprenant accès, pompage, soutènements, coffrage, vibrage, aciers, sangles d'ancrages	M3	480	1 430,00	686 400,00
	Chambre de vannes et ouvrage de restitution dans la réserve intermédiaire par pompage				
POMP-215	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	8	330,00	2 640,00
POMP-216	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	62	561,00	34 782,00

POMP-220	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	120	110,00	13 200,00
POMP-235	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	12600	5,50	69 300,00
POMP-158	F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 600, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 600 x 200, joint de démontage DN 600, 2 manchettes d'ancrage DN 600), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	U	1	85 800,00	85 800,00
POMP-205	F et P vanne survitesse DN 600 PN 16	U	1	52 800,00	52 800,00
POMP-080	F et P bonde et grille 400 x 400	U	1	1 870,00	1 870,00
POMP-086	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	ML	70	88,00	6 160,00
POMP-294	Remontée de la canalisation acier en DN 600 depuis la chambre de vannes (coudes), blocage de la canalisation sur la berge en béton, structure en acier portant la canalisation à une distance de 3,00 m vers l'intérieur de la réserve, coude plongeant vers l'intérieur de la retenue	F	1	27 500,00	27 500,00
POMP-242	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	U	2	4 950,00	9 900,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
POMP-238	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	U	4	297 000,00	1 188 000,00
	Canalisations robinetterie				
POMP-122	F et P débitmètre DN 500 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	19 800,00	19 800,00
POMP-136	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (150 L/s PN 40) (DEVIS PD-RI)	U	3	27 500,00	82 500,00
POMP-077	F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 450 L/s, 370 m CE et environ 10 km de canalisations en DN 600) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PD-RI)	U	1	154 000,00	154 000,00
POMP-115	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 450 L/s (DEVIS PD-RI)	U	1	35 200,00	35 200,00
POMP-196	F et P Té 600 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier PN 63	U	1	5 280,00	5 280,00
POMP-189	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
POMP-162	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600 PN 40, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PD-RI)	U	2	44 000,00	88 000,00
POMP-201	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200 PN 40	U	2	3 850,00	7 700,00
POMP-190	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
POMP-207	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
POMP-108	F et P collecteur 600 mm aspiration quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 16 bars, long de 20 ml (DEVIS PD-RI)	U	1	121 000,00	121 000,00
POMP-110	F et P collecteur 600 mm refoulement quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 40 bars, long de 20 ml (DEVIS PD-RI)	U	1	148 500,00	148 500,00
	Ouvrage de dégrillage				
POMP-124	F et P dégrilleur 450 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS PD-RI)	U	1	77 000,00	77 000,00
POMP-131	F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 450 L/s (DEVIS PD-RI)	U	1	10 450,00	10 450,00
	Mesures				
POMP-194	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
POMP-192	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
POMP-132	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
POMP-230	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
POMP-213	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
POMP-214	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
POMP-212	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
POMP-211	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-057	F et P armoire puissance (DEVIS PD-RI)	U	1	374 000,00	374 000,00
POMP-051	F et P armoire automate courant faible (DEVIS PD-RI)	U	1	38 500,00	38 500,00
POMP-064	F et P automate principal station pompage (DEVIS PD-RI)	U	1	5 500,00	5 500,00
POMP-061	F et P automate dégrilleur 450 L/s (DEVIS PD-RI)	U	1	880,00	880,00
POMP-165	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
POMP-164	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00

POMP-166	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
POMP-028	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PD-RI)	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-252	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PD-RI)	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-277	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PD-RI)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité diverses du bâtiment				
POMP-005	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PD-RI)	U	1	15 400,00	15 400,00
	Electricité puissance				
POMP-267	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PD-RI)	ML	2800	369,60	1 034 880,00
POMP-102	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PD-RI)	U	1	99 000,00	99 000,00
POMP-096	F et P cellule de protection (DEVIS PD-RI)	U	1	49 500,00	49 500,00
POMP-090	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PD-RI)	U	1	34 100,00	34 100,00
POMP-184	F et P poste transformateur complet 2 500 KVA (DEVIS PD-RI)	U	1	316 800,00	316 800,00
POMP-070	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PD-RI)	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-210	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
POMP-174	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PD-RI)	U	1	5 060,00	5 060,00
POMP-169	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
POMP-127	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	U	4	25 300,00	101 200,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
POMP-153	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PD-RI)	F	1	12 100,00	12 100,00
POMP-147	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PD-RI)	F	1	11 550,00	11 550,00
POMP-141	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PD-RI)	U	2	9 350,00	18 700,00
POMP-008	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
POMP-043	Essais et mise en service pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	F	1	4 950,00	4 950,00
POMP-290	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-284	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PD-RI)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-303	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PD-RI)	F	1	550,00	550,00
POMP-297	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PD-RI)	F	1	385,00	385,00
POMP-034	DOE (DEVIS PD-RI)	F	1	6 600,00	6 600,00
POMP-209	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
POMP-012	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PD-RI)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-018	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PD-RI)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-234	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	550,00	550,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**1 395 903,28 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**2 563 781,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 940 037,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**2 205 411,12 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**8 105 132,40 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 621 026,48 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**9 726 158,88 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
STATION POMPAGE RESERVE INTERMEDIAIRE >>> RESERVE D' - PROJET N°16

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
POMP-247	Installation de chantier station de pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	F	1	360 134,00	360 134,00
POMP-262	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PRI-D)	F	1	767 085,43	767 085,43
	Bâtiment station de pompage				
POMP-047	Etudes de sols	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-024	Déblais	M3	1300	6,60	8 580,00
POMP-009	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	1300	18,70	24 310,00
POMP-281	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	90	22,00	1 980,00
POMP-134	F et P enrochements libres	M3	10	165,00	1 650,00
POMP-224	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	192	1 276,00	244 992,00
POMP-226	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	80	1 276,00	102 080,00
POMP-227	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	21	1 276,00	26 796,00
POMP-222	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	156	1 276,00	199 056,00
POMP-022	Contrôles béton	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-023	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	625	231,00	144 375,00
POMP-170	F et P isolation sous-face toiture	M²	590	77,00	45 430,00
POMP-231	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	320	82,50	26 400,00
POMP-199	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	45	99,00	4 455,00
POMP-085	F et P caillebotis	M²	30	275,00	8 250,00
POMP-168	F et P gardes-corps	ML	15	253,00	3 795,00
POMP-179	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
POMP-219	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	140	319,00	44 660,00
POMP-180	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
POMP-181	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
POMP-182	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
POMP-167	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	8	3 850,00	30 800,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	4	3 740,00	14 960,00
POMP-178	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	18	3 520,00	63 360,00
POMP-171	F et P palan électrique	U	1	17 600,00	17 600,00
POMP-191	F et P revêtement de sol	M²	100	121,00	12 100,00
POMP-272	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	1800	41,80	75 240,00
POMP-038	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	9 900,00	9 900,00
	Prise d'eau sur le réservoir intermédiaire alimentant la station de pompage				
POMP-218	Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers doux, aciers de grilles, vannes, pour création prise d'eau en fond	F	1	16 500,00	16 500,00
POMP-228	Fourniture et mise en œuvre d'une canalisation acier DN 700 dans la paroi du réservoir	ML	30	1 540,00	46 200,00
	Chambre de vannes et ouvrage de restitution dans la réserve de D' par pompage				
POMP-215	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	4	330,00	1 320,00
POMP-216	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	31	561,00	17 391,00
POMP-220	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	60	110,00	6 600,00
POMP-235	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	6300	5,50	34 650,00

POMP-158	F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 600, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 600 x 200, joint de démontage DN 600, 2 manchettes d'ancrage DN 600), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	U	1	85 800,00	85 800,00
POMP-205	F et P vanne survitesse DN 600 PN 16	U	1	52 800,00	52 800,00
POMP-080	F et P bonde et grille 400 x 400	U	1	1 870,00	1 870,00
POMP-086	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	ML	70	88,00	6 160,00
POMP-294	Remontée de la canalisation acier en DN 600 depuis la chambre de vannes (coudes), blocage de la canalisation sur la berge en béton, structure en acier portant la canalisation à une distance de 3,00 m vers l'intérieur de la réserve, coude plongeant vers l'intérieur de la retenue	F	1	27 500,00	27 500,00
POMP-242	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	U	2	4 950,00	9 900,00
POMP-243	Fourtniure et pose d'un massif d'enrochements pour protection de la digue et/ou du fond de la réserve	M3	4	550,00	2 200,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
POMP-239	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	U	4	297 000,00	1 188 000,00
	Canalisations robinetterie				
POMP-122	F et P débitmètre DN 500 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	19 800,00	19 800,00
POMP-137	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (150 L/s PN 40) (DEVIS PRI-D)	U	3	27 500,00	82 500,00
POMP-078	F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 450 L/s, 370 m CE et environ 4 km de canalisations en DN 600) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PRI-D)	U	1	154 000,00	154 000,00
POMP-116	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 450 L/s (DEVIS PRI-D)	U	1	35 200,00	35 200,00
POMP-196	F et P Té 600 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier PN 63	U	1	5 280,00	5 280,00
POMP-189	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
POMP-163	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600 PN 40, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PRI-D)	U	2	44 000,00	88 000,00
POMP-201	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200 PN 40	U	2	3 850,00	7 700,00
POMP-190	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
POMP-207	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
POMP-109	F et P collecteur 600 mm aspiration quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 16 bars, long de 20 ml (DEVIS PRI-D)	U	1	121 000,00	121 000,00
POMP-111	F et P collecteur 600 mm refoulement quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 40 bars, long de 20 ml (DEVIS PRI-D)	U	1	148 500,00	148 500,00
	Mesures				
POMP-194	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
POMP-192	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
POMP-132	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
POMP-230	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
POMP-213	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
POMP-214	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
POMP-212	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
POMP-211	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-059	F et P armoire puissance (DEVIS PRI-D)	U	1	374 000,00	374 000,00
POMP-053	F et P armoire automate courant faible (DEVIS PRI-D)	U	1	38 500,00	38 500,00
POMP-066	F et P automate principal station pompage (DEVIS PRI-D)	U	1	5 500,00	5 500,00
POMP-165	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
POMP-164	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
POMP-166	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
POMP-030	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PRI-D)	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-254	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PRI-D)	U	1	6 160,00	6 160,00

POMP-279	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PRI-D)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité diverses du bâtiment				
POMP-006	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PRI-D)	U	1	15 400,00	15 400,00
	Electricité puissance				
POMP-269	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PRI-D)	ML	2800	369,60	1 034 880,00
POMP-104	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PRI-D)	U	1	99 000,00	99 000,00
POMP-098	F et P cellule de protection (DEVIS PRI-D)	U	1	49 500,00	49 500,00
POMP-092	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PRI-D)	U	1	34 100,00	34 100,00
POMP-185	F et P poste transformateur complet 2 500 KVA (DEVIS PRI-D)	U	1	316 800,00	316 800,00
POMP-072	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PRI-D)	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-210	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
POMP-176	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PRI-D)	U	1	5 060,00	5 060,00
POMP-169	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
POMP-128	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	U	4	25 300,00	101 200,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
POMP-155	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PRI-D)	F	1	12 100,00	12 100,00
POMP-149	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PRI-D)	F	1	11 550,00	11 550,00
POMP-143	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PRI-D)	U	2	9 350,00	18 700,00
POMP-008	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
POMP-044	Essais et mise en service pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	F	1	4 950,00	4 950,00
POMP-291	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-286	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PRI-D)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-305	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PRI-D)	F	1	550,00	550,00
POMP-299	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PRI-D)	F	1	385,00	385,00
POMP-036	DOE (DEVIS PRI-D)	F	1	6 600,00	6 600,00
POMP-209	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
POMP-014	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PRI-D)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-020	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PRI-D)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-234	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	550,00	550,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**1 152 904,43 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**1 457 720,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 852 587,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**2 204 531,12 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**6 667 742,55 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 333 548,51 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**8 001 291,06 €**

DEVIS POMPAGE DURANCE - RESERVOIR INTERMEDIAIRE

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	1 395 903,28 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	2 563 781,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 940 037,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	2 205 411,12 €
TOTAL GENERAL H.T.	**8 105 132,40 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 621 026,48 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**9 726 158,88 €**

DEVIS POMPAGE RESERVOIR INTERMEDIAIRE - D'

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	1 152 904,43 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	1 457 720,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 852 587,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	2 204 531,12 €
TOTAL GENERAL H.T.	**6 667 742,55 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 333 548,51 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**8 001 291,06 €**

TOTAL DEVIS POMPAGE DURANCE - D'

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	2 548 807,71 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	4 021 501,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	3 792 624,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	4 409 942,24 €
TOTAL GENERAL H.T.	**14 772 874,95 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 954 574,99 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**17 727 449,94 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
STATIONS D'EXHAURE ET DE SURPRESSION DU BUECH >>> RESERVE CHATELAR - PROJET N°17

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
POMP-244	Installation de chantier station de pompage 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	F	1	181 678,58	181 678,58
POMP-260	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PBC)	F	1	363 357,17	363 357,17
	Bâtiment station de surpression				
POMP-047	Etudes de sols	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-024	Déblais	M3	300	6,60	1 980,00
POMP-009	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	300	18,70	5 610,00
POMP-281	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	200	22,00	4 400,00
POMP-134	F et P enrochements libres	M3	10	165,00	1 650,00
POMP-224	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	92	1 276,00	117 392,00
POMP-226	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	45	1 276,00	57 420,00
POMP-227	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	8	1 276,00	10 208,00
POMP-222	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	23	1 276,00	29 348,00
POMP-022	Contrôles béton	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-023	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	230	231,00	53 130,00
POMP-170	F et P isolation sous-face toiture	M²	210	77,00	16 170,00
POMP-231	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	570	82,50	47 025,00
POMP-199	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	30	99,00	2 970,00
POMP-085	F et P caillebotis	M²	30	275,00	8 250,00
POMP-168	F et P gardes-corps	ML	15	253,00	3 795,00
POMP-179	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
POMP-219	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	140	319,00	44 660,00
POMP-180	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	1	4 950,00	4 950,00
POMP-181	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
POMP-182	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
POMP-167	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	4	3 850,00	15 400,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
POMP-178	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	13	3 520,00	45 760,00
POMP-171	F et P palan électrique	U	2	17 600,00	35 200,00
POMP-191	F et P revêtement de sol	M²	80	121,00	9 680,00
POMP-272	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	180	41,80	7 524,00
POMP-038	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	9 900,00	9 900,00
	Forage en nappe d'accompagnement du Petit Buëch				
POMP-208	Forage et tubage en DN 800 mm	ML	40	8 690,00	347 600,00
POMP-233	Fourniture et pose tubes d'exhaure en inox DN 400 mm	ML	40	528,00	21 120,00
POMP-039	Equipements de la tête de forage : ballon anti-bélier, coudes, prises manomètres, vannes sectionnement, soupape, compresseur, caillebotis, échelle, câbles d'alimentation électrique et de commande, etc. (DEVIS PBC)	F	1	60 500,00	60 500,00
POMP-232	Fourniture et pose regard de tête du forage	U	1	55 000,00	55 000,00
POMP-273	F et P pompe d'exhaure de capacité 130 L/s sous 20 m HMT	U	1	88 000,00	88 000,00
POMP-257	Liaison hydraulique entre la tête du forage et la station de surpression	F	1	33 000,00	33 000,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				

POMP-236	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	U	2	269 500,00	539 000,00
	Canalisations robinetterie				
POMP-120	F et P débitmètre DN 250 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	19 800,00	19 800,00
POMP-135	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (130 L/s PN 63) (DEVIS PBC)	U	2	27 500,00	55 000,00
POMP-075	F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 130 L/s, 370 m CE) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PBC)	U	1	132 000,00	132 000,00
POMP-114	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 130 L/s (DEVIS PBC)	U	1	28 600,00	28 600,00
POMP-195	F et P Té 350 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier PN 63	U	1	3 080,00	3 080,00
POMP-189	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
POMP-160	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 350 PN 63, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PBC)	U	2	33 000,00	66 000,00
POMP-202	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200 PN 63	U	2	4 620,00	9 240,00
POMP-190	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
POMP-207	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
POMP-107	F et P collecteur 350 mm refoulement deux tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 63 bars, long de 20 ml (DEVIS PBC)	U	1	104 500,00	104 500,00
	Mesures				
POMP-194	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
POMP-193	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau en nappe 0-30 m de CE	U	2	440,00	880,00
POMP-132	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
POMP-230	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
POMP-213	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
POMP-214	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
POMP-212	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
POMP-211	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-055	F et P armoire puissance (DEVIS PBC)	U	1	143 000,00	143 000,00
POMP-049	F et P armoire automate courant faible (DEVIS PBC)	U	1	23 100,00	23 100,00
POMP-062	F et P automate principal station pompage (DEVIS PBC)	U	1	3 300,00	3 300,00
POMP-165	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
POMP-164	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
POMP-166	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
POMP-026	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PBC)	U	1	3 300,00	3 300,00
POMP-250	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PBC)	U	1	3 300,00	3 300,00
POMP-275	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PBC)	U	1	2 200,00	2 200,00
	Electricité diverses du bâtiment				
POMP-007	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PBC)	U	1	15 400,00	15 400,00
	Electricité puissance				
POMP-265	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PBC)	ML	400	369,60	147 840,00
POMP-100	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PBC)	U	1	38 500,00	38 500,00
POMP-094	F et P cellule de protection (DEVIS PBC)	U	1	27 500,00	27 500,00
POMP-088	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PBC)	U	1	16 500,00	16 500,00
POMP-188	F et P poste transformateur complet 800 KVA (DEVIS PBC)	U	1	105 600,00	105 600,00
POMP-068	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PBC)	U	1	2 200,00	2 200,00
POMP-210	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00

POMP-172	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PBC)	U	1	5 060,00	5 060,00
POMP-169	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
POMP-125	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	U	2	12 100,00	24 200,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
POMP-151	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PBC)	F	1	6 600,00	6 600,00
POMP-145	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PBC)	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-139	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PBC)	U	2	4 400,00	8 800,00
POMP-008	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
POMP-041	Essais et mise en service pompage 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-288	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	F	1	2 200,00	2 200,00
POMP-282	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PBC)	F	1	2 200,00	2 200,00
POMP-301	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PBC)	F	1	550,00	550,00
POMP-295	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PBC)	F	1	385,00	385,00
POMP-032	DOE (DEVIS PBC)	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-209	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
POMP-010	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PBC)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-016	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PBC)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-234	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	550,00	550,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**565 220,75 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**966 922,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 162 447,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**645 501,12 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**3 340 090,87 €**
T.V.A. 20,00 %	**668 018,17 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 008 109,04 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
STATIONS D'EXHAURE ET DE SURPRESSION DU BUECH >>> RESERVE D' - PROJET N°18

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
POMP-245	Installation de chantier station de pompage 450 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	F	1	358 118,42	358 118,42
POMP-258	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volels hydrauliques et électriques (DEVIS PBD)	F	1	762 792,23	762 792,23
	Bâtiment station de surpression				
POMP-047	Etudes de sols	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-024	Déblais	M3	330	6,60	2 178,00
POMP-009	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	330	18,70	6 171,00
POMP-281	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	60	22,00	1 320,00
POMP-134	F et P enrochements libres	M3	30	165,00	4 950,00
POMP-224	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	120	1 276,00	153 120,00
POMP-226	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	43	1 276,00	54 868,00
POMP-227	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	11	1 276,00	14 036,00
POMP-222	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	70	1 276,00	89 320,00
POMP-022	Contrôles béton	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-023	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	332	231,00	76 692,00
POMP-170	F et P isolation sous-face toiture	M²	322	77,00	24 794,00
POMP-231	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	220	82,50	18 150,00
POMP-199	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	35	99,00	3 465,00
POMP-085	F et P caillebotis	M²	50	275,00	13 750,00
POMP-168	F et P gardes-corps	ML	16	253,00	4 048,00
POMP-179	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
POMP-219	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	80	319,00	25 520,00
POMP-180	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
POMP-181	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
POMP-182	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
POMP-167	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
POMP-178	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	27	3 520,00	95 040,00
POMP-171	F et P palan électrique	U	1	17 600,00	17 600,00
POMP-191	F et P revêtement de sol	M²	322	121,00	38 962,00
POMP-272	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	190	41,80	7 942,00
POMP-038	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	9 900,00	9 900,00
	Forages en nappe d'accompagnement du Petit Buëch (x3)				
POMP-208	Forage et tubage en DN 800 mm	ML	120	8 690,00	1 042 800,00
POMP-233	Fourniture et pose tubes d'exhaure en inox DN 400 mm	ML	120	528,00	63 360,00
POMP-040	Equipements de la tête de forage : ballon anti-bélier, coudes, prises manomètres, vannes sectionnement, soupape, compresseur, caillebotis, échelle, câbles d'alimentation électrique et de commande, etc. (DEVIS PBD)	F	3	62 700,00	188 100,00
POMP-232	Fourniture et pose regard de tête du forage	U	3	55 000,00	165 000,00
POMP-274	F et P pompe d'exhaure de capacité 150 L/s sous 20 m HMT	U	4	104 500,00	418 000,00
POMP-256	Liaison hydraulique DN 400 entre les têtes de forages et la station de surpression	ML	280	572,00	160 160,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				

POMP-237	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 150 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	U	4	246 400,00	985 600,00
	Canalisations robinetterie				
POMP-121	F et P débitmètre DN 300 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	22 000,00	22 000,00
POMP-138	F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (150 L/s PN 63) (DEVIS PBD)	U	4	30 800,00	123 200,00
POMP-076	F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 450 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PBD)	U	1	143 000,00	143 000,00
POMP-117	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 450 L/s (DEVIS PBD)	U	1	35 200,00	35 200,00
POMP-198	F et P Té 700 mm- 400 mm vers ballon anti-bélier PN 63	U	1	7 700,00	7 700,00
POMP-189	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
POMP-161	F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 350 PN 63, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PBD)	U	4	33 000,00	132 000,00
POMP-204	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 400 PN 63	U	1	9 350,00	9 350,00
POMP-190	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
POMP-207	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
POMP-112	F et P collecteur 700 mm refoulement quatre tubulures DN 350, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 63 bars, long de 20 ml (DEVIS PBD)	U	1	176 000,00	176 000,00
	Mesures				
POMP-194	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
POMP-193	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau en nappe 0-30 m de CE	U	2	440,00	880,00
POMP-132	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
POMP-230	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
POMP-213	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
POMP-214	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
POMP-212	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
POMP-211	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-056	F et P armoire puissance (DEVIS PBD)	U	1	176 000,00	176 000,00
POMP-050	F et P armoire automate courant faible (DEVIS PBD)	U	1	38 500,00	38 500,00
POMP-063	F et P automate principal station pompage (DEVIS PBD)	U	1	5 500,00	5 500,00
POMP-165	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
POMP-164	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
POMP-166	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
POMP-027	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PBD)	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-251	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PBD)	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-276	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PBD)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité diverses du bâtiment				
POMP-003	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PBD)	U	1	10 450,00	10 450,00
	Electricité puissance				
POMP-266	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PBD)	ML	400	369,60	147 840,00
POMP-101	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PBD)	U	1	46 200,00	46 200,00
POMP-095	F et P cellule de protection (DEVIS PBD)	U	1	28 600,00	28 600,00
POMP-089	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PBD)	U	1	29 700,00	29 700,00
POMP-186	F et P poste transformateur complet 3 150 KVA (DEVIS PBD)	U	1	374 000,00	374 000,00
POMP-069	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PBD)	U	1	4 950,00	4 950,00
POMP-210	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
POMP-173	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PBD)	U	1	5 060,00	5 060,00

POMP-169	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
POMP-126	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 150 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	U	4	16 500,00	66 000,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
POMP-152	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PBD)	F	1	12 100,00	12 100,00
POMP-146	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PBD)	F	1	13 145,00	13 145,00
POMP-140	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PBD)	U	4	10 780,00	43 120,00
POMP-008	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
POMP-042	Essais et mise en service pompage 450 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	F	1	4 400,00	4 400,00
POMP-289	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 450 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	F	1	2 420,00	2 420,00
POMP-283	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PBD)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-302	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PBD)	F	1	275,00	275,00
POMP-296	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PBD)	F	1	330,00	330,00
POMP-033	DOE (DEVIS PBD)	F	1	4 950,00	4 950,00
POMP-209	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
POMP-011	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PBD)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-017	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PBD)	F	1	2 420,00	2 420,00
POMP-234	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	550,00	550,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**1 142 855,65 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**1 938 266,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**2 466 277,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**1 083 026,12 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**6 630 424,77 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 326 084,95 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**7 956 509,72 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
STATION POMPAGE LAC SERRE-PONCON >>> RESERVOIR CHORGES - PROJET N°19

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
POMP-248	Installation de chantier station de pompage 520 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	F	1	291 445,80	291 445,80
POMP-263	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PSP-RC)	F	1	620 779,55	620 779,55
	Bâtiment abritant ballon anti-bélier, compteur et équipements électriques				
POMP-047	Etudes de sols	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-024	Déblais	M3	400	6,60	2 640,00
POMP-009	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	400	18,70	7 480,00
POMP-281	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	90	22,00	1 980,00
POMP-134	F et P enrochements libres	M3	10	165,00	1 650,00
POMP-225	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier local ballon anti-bélier, compteur, vannes, transformateur, armoires puissance et courant faible	M3	24	1 276,00	30 624,00
POMP-226	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	20	1 276,00	25 520,00
POMP-227	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	6	1 276,00	7 656,00
POMP-222	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	20	1 276,00	25 520,00
POMP-022	Contrôles béton	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-023	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	108	231,00	24 948,00
POMP-170	F et P isolation sous-face toiture	M²	96	77,00	7 392,00
POMP-231	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	105	82,50	8 662,50
POMP-199	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	20	99,00	1 980,00
POMP-085	F et P caillebotis	M²	0	275,00	0,00
POMP-168	F et P gardes-corps	ML	0	253,00	0,00
POMP-179	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
POMP-219	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	80	319,00	25 520,00
POMP-180	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	1	4 950,00	4 950,00
POMP-181	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
POMP-182	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
POMP-167	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	4	3 850,00	15 400,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
POMP-178	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	0	3 520,00	0,00
POMP-171	F et P palan électrique	U	0	17 600,00	0,00
POMP-191	F et P revêtement de sol	M²	70	121,00	8 470,00
POMP-272	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	100	41,80	4 180,00
POMP-038	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	9 900,00	9 900,00
	Chassis immergé dans le lac de Serre-Ponçon et supportant les groupes de pompage et rails de déplacements				
POMP-119	F et P de 3 x 70 ml de rails en inox supportant le chassis de pompage	U	3	61 600,00	184 800,00
POMP-025	Déblais en vue de la coulée de massifs de béton armé, chargement et évacuation toute distance	M3	95	33,00	3 135,00
POMP-001	Acier pour massif de béton armé	KG	13230	5,50	72 765,00
POMP-271	Mise en œuvre massif de béton bloquant les rails	M3	95	385,00	36 575,00
POMP-106	F et P chassis en inox supportant les 4 groupes électropompes de dimension 10 x 7 m, doté de 18 roues en inox	F	1	165 000,00	165 000,00

POMP-048	F et P 30 ml canalisations inox DN 400 de refoulements unitaires, y compris 7 ml pour la nourice de raccordement sur la canalisation en DN 700	F	1	39 600,00	39 600,00
POMP-087	F et P canalisations fonte DN 700 à brides	ML	60	2 200,00	132 000,00
POMP-083	F et P câbles d'alimentation électriques des groupes électro-pompes	ML	280	121,00	33 880,00
POMP-082	F et P bouées, câbles et panneaux d'information sur le lac interdisant l'accès à la zone de pompage	F	1	4 400,00	4 400,00
POMP-264	Mise en œuvre d'une dalle de béton en berge capable de recevoir la station de pompage immergée dans le lac, de dimensions 14 x 14 m, y compris railles incorporés dans la dalle, hérissons anti-gel sous dalle, aciers et drainage	F	1	38 720,00	38 720,00
POMP-133	F et P d'un pont roulant sur chassis métallique de capacité 8 tonnes doté de 2 palants	F	1	143 000,00	143 000,00
POMP-200	F et P treuils de traction de la station fonctionnant en parallèle	U	3	22 000,00	66 000,00
POMP-084	F et P câbles en inox de traction de la station de pompage	ML	210	88,00	18 480,00
	Chambre de vannes et ouvrage de restitution dans le réservoir de Chorges				
POMP-215	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	1	330,00	330,00
POMP-216	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	18	561,00	10 098,00
POMP-220	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	90	110,00	9 900,00
POMP-235	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	2340	5,50	12 870,00
POMP-157	F et P ensemble pièces spéciales (1 vanne en DN 700, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, joint de démontage DN 700, 1 manchette d'ancrage DN 700), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	U	1	57 200,00	57 200,00
POMP-080	F et P bonde et grille 400 x 400	U	1	1 870,00	1 870,00
POMP-086	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	ML	70	88,00	6 160,00
POMP-242	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	U	2	4 950,00	9 900,00
	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
POMP-240	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 173 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	U	4	225 500,00	902 000,00
	Canalisations robinetterie				
POMP-123	F et P débitmètre DN 600 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	U	1	22 000,00	22 000,00
POMP-074	F et P ballon antibélier (PN 40 et dimensionné pour 520 L/s, 140 m CE et environ 5,2 km de canalisations en DN 700) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PSP-RC)	U	1	88 000,00	88 000,00
POMP-113	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 520 L/s (DEVIS PSP-RC)	U	1	31 900,00	31 900,00
POMP-197	F et P Té 700 mm- 400 mm vers ballon anti-bélier PN 40	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-189	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
POMP-203	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 400 PN 40	U	1	8 250,00	8 250,00
POMP-190	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
POMP-207	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
	Mesures				
POMP-194	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
POMP-192	F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	U	2	330,00	660,00
POMP-230	Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	U	1	18 700,00	18 700,00
POMP-213	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	U	1	352,00	352,00
POMP-214	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
POMP-212	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	U	2	352,00	704,00
POMP-211	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-060	F et P armoire puissance (DEVIS PSP-RC)	U	4	198 000,00	792 000,00
POMP-054	F et P armoire automate courant faible (DEVIS PSP-RC)	U	1	38 500,00	38 500,00
POMP-067	F et P automate principal station pompage (DEVIS PSP-RC)	U	1	5 500,00	5 500,00
POMP-165	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00

POMP-164	F et P équipements radio inter-sites	U	1	9 900,00	9 900,00
POMP-166	F et P et mise en service liaison GSM	U	1	6 050,00	6 050,00
	Programmation télésurveillance				
POMP-031	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PSP-RC)	U	1	2 200,00	2 200,00
POMP-255	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PSP-RC)	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-280	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PSP-RC)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité diverses du bâtiment				
POMP-002	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PSP-RC)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité puissance				
POMP-270	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PSP-RC)	ML	1600	369,60	591 360,00
POMP-105	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PSP-RC)	U	1	99 000,00	99 000,00
POMP-099	F et P cellule de protection (DEVIS PSP-RC)	U	1	49 500,00	49 500,00
POMP-093	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PSP-RC)	U	1	34 100,00	34 100,00
POMP-183	F et P poste transformateur complet 2 000 KVA (DEVIS PSP-RC)	U	1	237 600,00	237 600,00
POMP-073	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PSP-RC)	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-210	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
POMP-177	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PSP-RC)	U	1	5 060,00	5 060,00
POMP-169	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
POMP-129	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 173 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	U	4	25 300,00	101 200,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
POMP-156	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PSP-RC)	F	1	12 100,00	12 100,00
POMP-150	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PSP-RC)	F	1	11 550,00	11 550,00
POMP-144	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PSP-RC)	U	4	9 350,00	37 400,00
POMP-008	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
POMP-045	Essais et mise en service pompage 520 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-292	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 520 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-287	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PSP-RC)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-306	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PSP-RC)	F	1	550,00	550,00
POMP-300	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PSP-RC)	F	1	385,00	385,00
POMP-037	DOE (DEVIS PSP-RC)	F	1	6 600,00	6 600,00
POMP-209	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
POMP-015	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PSP-RC)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-021	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PSP-RC)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-234	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	550,00	550,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**938 460,35 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**1 024 215,50 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 296 317,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**2 137 014,00 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**5 396 006,85 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 079 201,37 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**6 475 208,22 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF
STATION DE SURPRESSION LA BATIE NEUVE >>> BRANCHE DE CHARANCE - PROJET N°19

n° de prix	Désignations	Unités	Quantités	P.U.	Montants HT
POMP-249	Installation de chantier station de pompage 520 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	F	1	206 305,33	206 305,33
POMP-259	Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volels hydrauliques et électriques (DEVIS PLBN-C)	F	1	439 430,35	439 430,35
	Bâtiment station de pompage à adosser à la chambre de vannes du barrage				
POMP-047	Etudes de sols	F	1	5 500,00	5 500,00
POMP-024	Déblais	M3	330	6,60	2 178,00
POMP-009	Chargement et évacuation déblais toute distance	M3	330	18,70	6 171,00
POMP-281	Remblais compactés autour ouvrages d'art	M3	60	22,00	1 320,00
POMP-134	F et P enrochements libres	M3	30	165,00	4 950,00
POMP-224	Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	120	1 276,00	153 120,00
POMP-226	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	M3	43	1 276,00	54 868,00
POMP-227	Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	11	1 276,00	14 036,00
POMP-222	Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	M3	70	1 276,00	89 320,00
POMP-022	Contrôles béton	F	1	3 850,00	3 850,00
POMP-023	Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	M²	332	231,00	76 692,00
POMP-170	F et P isolation sous-face toiture	M²	322	77,00	24 794,00
POMP-231	Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	M²	220	82,50	18 150,00
POMP-199	F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	M3	35	99,00	3 465,00
POMP-085	F et P caillebotis	M²	50	275,00	13 750,00
POMP-168	F et P gardes-corps	ML	16	253,00	4 048,00
POMP-179	F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	F	1	11 000,00	11 000,00
POMP-219	Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	ML	80	319,00	25 520,00
POMP-180	F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	U	2	4 950,00	9 900,00
POMP-181	F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	U	1	3 850,00	3 850,00
POMP-182	F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	U	2	1 980,00	3 960,00
POMP-167	F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	U	6	3 850,00	23 100,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	2	3 740,00	7 480,00
POMP-178	F et P pont roulant dans salle de pompage	ML	27	3 520,00	95 040,00
POMP-171	F et P palan électrique	U	1	17 600,00	17 600,00
POMP-191	F et P revêtement de sol	M²	322	121,00	38 962,00
POMP-272	Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	M²	190	41,80	7 942,00
POMP-038	Embellissement (gazon, etc.) du site	F	1	9 900,00	9 900,00
	Ouvrage de raccordement de la canalisation DN 700 sur la branche de La Rochette				
POMP-215	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	M3	1	330,00	330,00
POMP-216	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	M3	8	561,00	4 488,00
POMP-220	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	M²	16	110,00	1 760,00
POMP-221	Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	M²	6	110,00	660,00
POMP-235	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	KG	1040	5,50	5 720,00
POMP-159	F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 700	U	1	44 000,00	44 000,00
POMP-081	F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	U	1	2 750,00	2 750,00
POMP-086	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	ML	70	88,00	6 160,00

	Pompes (pompe et accessoires, fourniture, pose, installation, mise en service)				
POMP-241	Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 173 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	U	4	280 500,00	1 122 000,00
	Canalisations robinetterie				
POMP-079	F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 520 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PLBN-C)	U	1	143 000,00	143 000,00
POMP-118	F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 520 L/s (DEVIS PLBN-C)	U	1	33 000,00	33 000,00
POMP-197	F et P Té 700 mm- 400 mm vers ballon anti-bélier PN 40	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-189	F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	U	2	638,00	1 276,00
POMP-204	F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 400 PN 63	U	1	9 350,00	9 350,00
POMP-190	F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	U	1	671,00	671,00
POMP-207	F et P ventouse DN 100 triple fonction	U	1	660,00	660,00
	Mesures				
POMP-194	F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	U	2	275,00	550,00
POMP-132	F et P dispositif mesure position vanne sortie station	U	1	1 077,12	1 077,12
POMP-214	Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	U	1	352,00	352,00
POMP-211	Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-058	F et P armoire puissance (DEVIS PLBN-C)	U	1	176 000,00	176 000,00
POMP-052	F et P armoire automate courant faible (DEVIS PLBN-C)	U	1	38 500,00	38 500,00
POMP-065	F et P automate principal station pompage (DEVIS PLBN-C)	U	1	5 500,00	5 500,00
POMP-165	F et P équipements télé-surveillance	U	1	8 800,00	8 800,00
	Programmation télésurveillance				
POMP-029	Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PLBN-C)	U	1	6 600,00	6 600,00
POMP-253	Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PLBN-C)	U	1	6 160,00	6 160,00
POMP-278	Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PLBN-C)	U	1	5 500,00	5 500,00
	Electricité diverses du bâtiment				
POMP-004	Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PLBN-C)	U	1	10 450,00	10 450,00
	Electricité puissance				
POMP-268	Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PLBN-C)	ML	20	369,60	7 392,00
POMP-103	F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PLBN-C)	U	1	46 200,00	46 200,00
POMP-097	F et P cellule de protection (DEVIS PLBN-C)	U	1	28 600,00	28 600,00
POMP-091	F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PLBN-C)	U	1	29 700,00	29 700,00
POMP-187	F et P poste transformateur complet 3 150 KVA (DEVIS PLBN-C)	U	1	374 000,00	374 000,00
POMP-071	F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PLBN-C)	U	1	4 950,00	4 950,00
POMP-210	Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	U	1	2 200,00	2 200,00
POMP-175	F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PLBN-C)	U	1	5 060,00	5 060,00
POMP-169	F et P indicateur défaut isolement	U	1	3 520,00	3 520,00
POMP-130	F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 173 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	U	4	49 500,00	198 000,00
POMP-206	F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	U	1	3 740,00	3 740,00
	Câbles				
POMP-154	F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PLBN-C)	F	1	12 100,00	12 100,00
POMP-148	F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PLBN-C)	F	1	13 145,00	13 145,00
POMP-142	F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PLBN-C)	U	4	10 780,00	43 120,00
POMP-008	Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	ML	20	30,80	616,00
	Mise en service DOE, recollement, etc.				
POMP-046	Essais et mise en service pompage 520 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	F	1	5 500,00	5 500,00

POMP-293	Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 520 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	F	1	2 420,00	2 420,00
POMP-285	Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PLBN-C)	F	1	2 750,00	2 750,00
POMP-304	Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PLBN-C)	F	1	275,00	275,00
POMP-298	Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PLBN-C)	F	1	330,00	330,00
POMP-035	DOE (DEVIS PLBN-C)	F	1	4 950,00	4 950,00
POMP-209	Formation du personnel d'exploitation	F	1	550,00	550,00
POMP-013	Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PLBN-C)	F	1	3 300,00	3 300,00
POMP-019	Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PLBN-C)	F	1	2 420,00	2 420,00
POMP-234	Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	F	1	550,00	550,00

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	**668 780,68 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART (TERRASSEMENTS - GENIE CIVIL - AMENAGEMENTS DIVERS)	**743 424,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 369 467,00 €**
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	**1 037 992,12 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**3 819 663,80 €**
T.V.A. 20,00 %	**763 932,76 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 583 596,56 €**

DEVIS POMPAGE SERRE-PONCON - RESERVE CHORGES

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	938 460,35 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	1 024 215,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 296 317,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	2 137 014,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**5 396 006,85 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 079 201,37 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**6 475 208,22 €**

DEVIS POMPAGE LA BATIE-NEUVE - BRANCHE DE CHARANCE

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	668 780,68 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	743 424,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 369 467,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	1 037 992,12 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 819 663,80 €**
T.V.A. 20,00 %	**763 932,76 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 583 596,56 €**

TOTAL DEVIS POMPAGE SERRE-PONCON - BRANCHE DE CHARANCE

SOUS-TOTAL ETUDES - DOE - MISES EN SERVICE - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS	1 607 241,02 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES D'ART	1 767 639,50 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 665 784,00 €
SOUS-TOTAL EQUIPEMENTS ELECTRIQUES - AUTOMATISMES - MESURES	3 175 006,12 €
TOTAL GENERAL H.T.	**9 215 670,64 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 843 134,13 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**11 058 804,77 €**

ANNEXE 3 : Quantitatifs détaillés et calculs des coûts des projets de liaisons hydrauliques

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DU COL BAYARD - PROJET N°1

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
179,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 1)	1	F	195 850,71 €	195 850,71 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
32,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 1)	1	F	28 071,94 €	28 071,94 €
193,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 1)	1	F	449 150,96 €	449 150,96 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 250 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	120	U	60,00 €	7 200,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	90	U	90,00 €	8 100,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	7 200	m2	2,40 €	17 280,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	120	U	60,00 €	7 200,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	90	U	90,00 €	8 100,00 €
	PAROIE CLOUEE DE PROTECTION DE LA RN				
	Travaux préparatoires - Documents généraux				
175,000	Implantation, piquetage de l'atelier de cloutage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
225,000	PAQ, hygiène et sécurité, plans et notes d'exécution	1	F	1 080,00 €	1 080,00 €
240,000	Réalisation de sondages de reconnaissances complémentaires	1	U	240,00 €	240,00 €
250,000	Réalisation d'un remblai de type D2 ou de type D3 par apport de matériaux 0/80	12	m3	96,00 €	1 152,00 €
85,000	Fourniture et pose de blocs type FAMY	80	ml	1 440,00 €	115 200,00 €

15,000	Déblai pour bêche sur paroi béton projeté clouée. Ce prix rémunère au mètre linéaire de paroi béton projeté clouée, fondée dans les terrains meubles, les déblais en pied de mur permettant la réalisation d'une bêche de 40 cm de profondeur dans les matériaux en place. Il est conforme aux stipulations des articles 17.10 et 17.12 du fascicule 2 du CCTG. Le transport est rémunéré par ces prix pour mise en décharge définitive. Les méthodes et moyens seront soumis à l'approbation du Maître d'OEuvre. Les limites des volumes de déblais à réaliser (déblais réglés à l'entreprise) sont celles établies contradictoirement avec le Maître d'OEuvre sur plans, sur la base des tracés TN avant travaux, et de la trace projet. Tout dépassement de ces limites conduirait à des quantités non rémunérées à l'entrepreneur sauf si ces dépassements résultent de la purge reconnue comme "géologique" par le Maître d'OEuvre, ou s'ils ne sont pas liés à une faute de l'entrepreneur. Dans ce dernier cas, un abattement de 50 % sera appliqué sur les prix normaux de déblais. Ce prix comprend notamment : - L'acheminement des personnels et matériels sur site, - Les matériels, fournitures et personnels (ceci quelle que soit la méthode adoptée), - La mise en œuvre par des personnels qualifiés et dûment agréés, dans le respect des règles de l'art, - La réalisation des déblais en autant de passes que nécessaire, - Les dispositifs de protection contre les projections éventuelles, - Les reprises et mises en dépôt provisoire, éventuellement pour réutilisation sur site, - Le chargement, le transport et le déchargement des matériaux au lieu de dépôt définitif, - Les démontages et remontages d'ouvrages existants nécessaires à la réalisation des travaux, - Les évacuations des matériaux sur le lieu de dépôt définitif, - Les frais de mise en décharge, - Les frais de nettoyage et l'entretien permanent des voies publiques empruntées par les engins de transports sont également inclus dans la prestation, - Toutes autres sujétions.	220	ml	216,00 €	47 520,00 €
92,000	Fourniture et pose de boulons d'ancrage de confortement de diamètre 25 mm. La profondeur d'ancrage est définie comme étant égale à la partie scellée dans le terrain. Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et mise en œuvre d'ancrages de confortement en diamètre 25mm comprenant notamment : - La réalisation du forage d'un diamètre minimum de 90 mm, - La fourniture de barres et manchons conformes aux recommandations du CCTP, - La fourniture des accessoires de scellement tels que centreurs (à raison de 1 pour 2 m), canule d'injection, gaine géotextile, etc., - La fourniture de coulis ou de résine de scellement, - Les études de formulation et de conformité sur les coulis et mortiers de scellement, - La mise en œuvre de l'ancrage avec scellement sur toute la longueur de la barre, quelle que soit la quantité de coulis ou de résine mise en œuvre, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - Toutes sujétions liées à la hauteur, la position ou l'ordre d'exécution des ancrages, - Le contrôle des coulis, - La tenue d'un carnet de forage avec les indications concernant les matériaux rencontrés et la position des fractures, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des surverses de coulis et la non-pollution des terrains à proximité, - Ancrage de confortement intégrés au béton projeté : la fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - Ancrage de confortement à tête encastrée dans le béton, - La fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres), épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - La protection de la tête du boulon d'ancrage contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille/anticorrosion, - Toutes autres sujétions.	220	ml	75,60 €	16 632,00 €
238,000	Prolongation non forée de boulons d'ancrage de confortement diamètre 25 mm. Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et mise en œuvre d'ancrages comprenant notamment : - La fourniture de barres et manchons conformes aux recommandations du CCTP, - La mise en place d'un tube PVC en DN 90 mm pour scellement, - La fourniture des accessoires de scellement tels que centreurs (à raison de 1 pour 2 m), canule d'injection, gaine géotextile, etc., - La fourniture de coulis ou de résine de scellement, - Les études de formulation et de conformité sur les coulis et mortiers de scellement, - La mise en œuvre de l'ancrage avec scellement sur toute la longueur de la barre, quelle que soit la quantité de coulis ou de résine mise en œuvre, - Toutes autres sujétions liées à la hauteur, la position ou l'ordre d'exécution des ancrages, - Le contrôle des coulis, - Toutes autres sujétions.	30	ml	45,60 €	1 368,00 €
69,000	Fourniture et mise en œuvre de treillis soudé	400	m2	108,00 €	43 200,00 €
67,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrages perdus	10	m2	288,00 €	2 880,00 €

207,000	Micropieux subhorizontaux en diamètre 32 mm, avec forage en 100 mm. Ce prix rémunère au mètre, la fourniture et la mise en œuvre de micropieux subhorizontaux en diamètre 32 mm, avec forage en 100 mm, de Type II, avec injection IGU, conformément au CCTP. Ce prix comprend : - L'établissement, l'entretien et l'assainissement des plates-formes d'accès, - La mise en station, - La foration du trou de diamètre supérieur ou égal à 100 mm, y compris le soutènement éventuel du trou par tubage ou par injection préalable, - La fourniture et la mise en œuvre d'un enregistrement de paramètres (3 voies) sur l'engin de forage avec la remise d'une fiche détaillée des paramètres pour chaque micropieu, - La fourniture, la mise en place et le scellement sur toute sa longueur d'une armature métallique FE500 MPa de diamètre 32 mm, - La fourniture et le transport de l'ensemble des matériaux constitutifs, - La fabrication et la mise en œuvre du coulis ou mortier d'injection en mode IGU, - Le lavage ou le soufflage des trous d'injection, - Le branchement à chaque tête et à chaque passe du système d'injection, - L'injection du coulis ou du mortier et les opérations de contrôles, - La fourniture et la mise en œuvre d'un enregistrement des paramètres d'injection (3 voies) avec la remise d'une fiche détaillée des paramètres pour chaque micropieu, - Les contrôles d'inclinaison des micropieux, - Toutes autres sujétions liées à l'inclinaison des micropieux, - Le recépage des têtes, - La fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - Le chargement, le transport et le déchargement au lieu de dépôt définitif des matériaux extraits du forage, - Les reprises et mises en dépôt provisoire, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des surverses de coulis et la non-pollution des terrains à proximité, - Le nettoyage des coulures, - Toutes autres sujétions.	45	ml	156,00 €	7 020,00 €
63,000	Fourniture et mise en œuvre de béton projeté pour paroi clouée. Ce prix rémunère au mètre carré de paroi mesuré sur plan d'exécution, la réalisation d'une paroi en béton projeté d'épaisseur 20 centimètres. Il comprend notamment : - La préparation du support comprenant un décapage manuel complet de tous les matériaux susceptibles de se détacher du support puis un nettoyage à l'eau sous haute pression, - La fourniture des composants conformes au CCTP, - La fourniture et la mise en œuvre de béton projeté sur une épaisseur de 20 cm, - La réalisation d'une bêche de 40 cm en pied de paroi, - Les épreuves d'étude et de convenance, - Les divers contrôles intérieurs, - Les hors profils, - Les gunitages de soutènement provisoire, - Les sujétions concernant l'assurage du personnel, de mise en place et de déplacement du matériel en hauteur, - Les frais de location, d'amenée, de déplacement et de repliement du matériel, - La mise en œuvre à la pompe ou au projecteur pneumatique sous une pression de 5 bars avec lances de projection à distance, - Les pertes par rebond et retombées, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des pertes et la non-pollution des terrains à proximité, - La réalisation de barbacanes à raison de 1 u / 4 m², - Toutes autres sujétions. Ce prix ne comprend pas la fourniture et mise en œuvre des boulons d'ancrage, ni la fourniture et la mise en œuvre des armatures métalliques.	400	m2	108,00 €	43 200,00 €
246,000	Réalisation d'éprouvettes béton projeté et essais d'écrasement. Ce prix rémunère à l'unité, la réalisation d'une éprouvette de béton projeté et de l'essai de compression associé à celle-ci. Il comprend notamment : - La réalisation d'une éprouvette de béton projeté, - Le carottage d'une éprouvette de dimension permettant la réalisation de l'essai, - Le transport de l'éprouvette jusqu'au laboratoire, - Le stockage temporaire de l'éprouvette jusqu'à son temps de séchage défini, - La réalisation de l'essai de compression, - La fourniture d'un procès-verbal d'essai, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - Toutes autres sujétions.	12	U	132,00 €	1 584,00 €
	DRAINAGE DE LA PAROI				

239,000	Réalisation de drains en tranchée. Ce prix rémunère au mètre linéaire mesuré sur plan d'exécution, la réalisation de drains en tranchée conformément au CCTP. Il comprend notamment : - Les déblais pour réalisation d'une tranchée de 0,20 mètre de largeur et de 0,30 mètre de profondeur, - La fourniture et la mise en place d'un tuyau drain à fond plat en PVC DN 100 mm, - Son enrobage en cailloux type 5/20 autour du tuyau, - Le remblaiement complémentaire de la tranchée en matériaux type 40/80, - La mise en place d'un grillage avertisseur, - La mise en œuvre d'un géotextile anti-contaminant sur les faces supérieures et latérales de la tranchée, - L'évacuation des matériaux excédentaires, - Toutes autres sujétions.	60	ml	96,00 €	5 760,00 €
162,000	Fourniture et pose d'un géocomposite de drainage	35	m2	3,60	126,00 €
10,000	Construction de barbacane	40	U	360,00	14 400,00 €
	Contrôles				
30,000	Essai de traction de conformité sur boulon d'ancrage à scellement réparti NF P94-242-1. Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la réalisation du boulon d'ancrage, du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation des boulons d'ancrage à scellement réparti, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - La mise en œuvre du boulon d'ancrage avec scellement sur la longueur de la barre prescrite, quelle que soit la quantité de coulis mise en œuvre, - Le contrôle de la longueur de scellement initial, - La réalisation d'un massif d'appui, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-242-1, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	8	U	1 080,00 €	8 640,00 €
29,000	Essai de traction de conformité sur boulon d'ancrage à scellement réparti NF P94-153. Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la réalisation du boulon d'ancrage, du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation des boulons d'ancrage à scellement réparti, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - La mise en œuvre du boulon d'ancrage avec scellement sur la longueur de la barre prescrite, quelle que soit la quantité de coulis mise en œuvre, - Le contrôle de la longueur de scellement initial, - La réalisation d'un massif d'appui, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-153, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	6	U	1 140,00 €	6 840,00 €
31,000	Essai de traction de contrôle sur boulon d'ancrage ou micropieux. Ce prix rémunère à l'unité, la réalisation du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-242-1, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	4	U	1 200,00 €	4 800,00 €
	FONCAGE SOUR RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				

178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RN (17 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	180	m3	28,80 €	5 184,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	30	m3	54,00 €	1 620,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	210	m3	132,00 €	27 720,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	12	m3	360,00 €	4 320,00 €
49,000	Fonçage en DN 500 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	20	ml	1 488,00 €	29 760,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	720	kg	6,00 €	4 320,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	36	m2	288,00 €	10 368,00 €
104,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 250 mm dans fourreau DN 500 mm	6	U	36,00 €	216,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	210	m3	19,20 €	4 032,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 250 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
270,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 250 mm. Largeur de l'emprise finale de 6,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	2 172	m3	6,00 €	13 032,00 €
214,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,75 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	2 172	ml	62,40 €	135 532,80 €
221,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,75 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	300	ml	132,00 €	39 600,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	3 000	dm/ml	42,00 €	126 000,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	1 000	dm/ml	42,00 €	42 000,00 €
4,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	360	m3	19,20 €	6 912,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	360	m3	19,20 €	6 912,00 €
96,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée	2 472	ml	252,00 €	622 944,00 €
73,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,75 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	2 472	ml	18,00 €	44 496,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	100	m3	96,00 €	9 600,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	30	m3	420,00 €	12 600,00 €
53,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de butée dosé à 400 kg, ferraillé à 110 kg/m3, y compris le coffrage	10	m3	1 392,00 €	13 920,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	4	m3	360,00 €	1 440,00 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	1 600	ml	3,60 €	5 760,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	660	m3	108,00 €	71 280,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
2,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 6,00 m	19 200	m2	1,80 €	34 560,00 €
86,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 250 mm	30	U	360,00 €	10 800,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	8	m3	420,00 €	3 360,00 €
174,000	Griffage du sol	19 200	m2	1,44 €	27 648,00 €

68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	8 000	m2	0,30 €	2 400,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	3 500	U	22,80 €	79 800,00 €
252,000	Réfection de voiries et chemins en enrobé	300	m2	100,80 €	30 240,00 €
	3 REGARDS DE SECTIONNEMENTS SUR CONDUITE DN 250, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	80	m3	28,80 €	2 304,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	10	m3	108,00 €	1 080,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	90	m3	19,20 €	1 728,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	15	m3	612,00 €	9 180,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 000	kg	6,00 €	18 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	970	m2	288,00 €	279 360,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	16	m2	288,00 €	4 608,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	6	ml	240,00 €	1 440,00 €
247,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 100 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	3	F	9 600,00 €	28 800,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	6	U	5 028,00 €	30 168,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	3	U	600,00 €	1 800,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	6	U	6 000,00 €	36 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	90	ml	252,00 €	22 680,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	10	ml	252,00 €	2 520,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	3	U	204,00 €	612,00 €
115,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 250 mm PN 16	3	U	1 800,00 €	5 400,00 €
123,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 250 mm	6	U	1 560,00 €	9 360,00 €
148,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 250 mm PN 16	3	U	4 032,00 €	12 096,00 €
133,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 100 mm	3	U	960,00 €	2 880,00 €
160,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 100 mm	3	U	2 760,00 €	8 280,00 €
78,000	Fourniture et pose BE fonte DN 250 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	6	U	912,00 €	5 472,00 €
	6 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 250, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	60	m3	28,80 €	1 728,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	12	m3	54,00 €	648,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	72	m3	19,20 €	1 382,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	14	m3	612,00 €	8 568,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 400	kg	6,00 €	14 400,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	132	m2	288,00 €	38 016,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	6	m2	288,00 €	1 728,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	12	ml	240,00 €	2 880,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	6	U	5 028,00 €	30 168,00 €
133,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 100 mm	6	U	960,00 €	5 760,00 €
160,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 100 mm	6	U	2 760,00 €	16 560,00 €
	4 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 250, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	40	m3	28,80 €	1 152,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	8	m3	54,00 €	432,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	2	m3	108,00 €	216,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	48	m3	19,20 €	921,60 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 224,00 €

57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	20	m3	612,00 €	12 240,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 240	kg	6,00 €	19 440,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	210	m2	288,00 €	60 480,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	20	m2	288,00 €	5 760,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	12	ml	240,00 €	2 880,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	4	U	5 028,00 €	20 112,00 €
135,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 80 mm	4	U	960,00 €	3 840,00 €
172,000	Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 80 mm	8	U	336,00 €	2 688,00 €
103,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 80 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	120	ml	120,00 €	14 400,00 €
228,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 80 mm dans terrain rocheux	40	ml	120,00 €	4 800,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**676 673,61 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**325 242,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**102 672,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**1 407 904,80 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**771 924,00 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**3 284 416,41 €**
T.V.A. 20,00 %	**656 883,28 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 941 299,69 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE SAGNE DE CANNE - PROJET N°2

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
187,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 2)	1	F	255 410,64 €	255 410,64 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
33,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 2)	1	F	36 608,86 €	36 608,86 €
201,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 2)	1	F	585 741,73 €	585 741,73 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 400 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	300	U	60,00 €	18 000,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	280	U	90,00 €	25 200,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	2 000	m2	2,40 €	4 800,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	300	U	60,00 €	18 000,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	280	U	90,00 €	25 200,00 €
272,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	21 040	m3	6,00 €	126 240,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	150	m3	25,20 €	3 780,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	30	m3	3 600,00 €	108 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	10	m3	3 000,00 €	30 000,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 400 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
215,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	2 690	ml	62,40 €	167 856,00 €
222,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	200	ml	132,00 €	26 400,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	2 000	dm/ml	42,00 €	84 000,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	500	dm/ml	42,00 €	21 000,00 €
4,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	363	m3	19,20 €	6 969,60 €
99,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 400 mm (équivalent "K9") en tranchée	2 890	ml	624,00 €	1 803 360,00 €

74,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,80 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	2 890	ml	24,00 €	69 360,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	300	m3	96,00 €	28 800,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	45	m3	420,00 €	18 900,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	2 890	ml	1,92 €	5 548,80 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	2 890	ml	3,60 €	10 404,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	3 000	dm/ml	3,60 €	10 800,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	22 880	m2	1,80 €	41 184,00 €
88,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 400 mm	70	U	360,00 €	25 200,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	18	m3	420,00 €	7 350,00 €
174,000	Griffage du sol	22 880	m2	1,44 €	32 947,20 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	21 120	m2	0,30 €	6 336,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	1 760	U	22,80 €	40 128,00 €
	2 REGARDS DE SECTIONNEMENTS SUR CONDUITE DN 400, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	90	m3	28,80 €	2 592,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	20	m3	54,00 €	1 080,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	10	m3	108,00 €	1 080,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	110	m3	19,20 €	2 112,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	13	m3	612,00 €	7 956,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 880	kg	6,00 €	17 280,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	90	m2	288,00 €	25 920,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	5	ml	240,00 €	1 200,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	2	U	9 600,00 €	19 200,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	4	U	5 028,00 €	20 112,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	2	U	600,00 €	1 200,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	4	U	6 000,00 €	24 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	90	ml	252,00 €	22 680,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	10	ml	252,00 €	2 520,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	2	U	204,00 €	408,00 €
117,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 400 mm PN 16	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
125,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 400 mm	4	U	3 240,00 €	12 960,00 €
150,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 400 mm PN 16	2	U	6 120,00 €	12 240,00 €
139,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	2	U	2 280,00 €	4 560,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	2	U	5 160,00 €	10 320,00 €
80,000	Fourniture et pose BE fonte DN 400 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	4	U	1 872,00 €	7 488,00 €
	8 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 400, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	5	m3	28,80 €	144,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	108,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	8	m3	108,00 €	864,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	7	m3	19,20 €	134,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	31	m3	612,00 €	18 972,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	8	m3	612,00 €	4 896,00 €

52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	5 040	kg	6,00 €	30 240,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	320	m2	288,00 €	92 160,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	16	ml	240,00 €	3 840,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	8	U	5 028,00 €	40 224,00 €
139,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	8	U	2 280,00 €	18 240,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	8	U	5 160,00 €	41 280,00 €
	4 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 400, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	3	m3	28,80 €	86,40 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	54,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	4	m3	108,00 €	432,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	4	m3	19,20 €	76,80 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 224,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	16	m3	612,00 €	9 792,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 640	kg	6,00 €	15 840,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	160	m2	288,00 €	46 080,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	8	ml	240,00 €	1 920,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	4	U	5 028,00 €	20 112,00 €
138,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 100 mm	4	U	2 280,00 €	9 120,00 €
171,000	Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	8	U	360,00 €	2 880,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	120	ml	132,00 €	15 840,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	40	ml	132,00 €	5 280,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**881 361,23 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**2 787 831,60 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**614 043,60 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**4 283 236,43 €**
T.V.A. 20,00 %	**856 647,29 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 139 883,72 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE SAINT LAURENT - PROJET N°3

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
188,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 3)	1	F	203 533,43 €	203 533,43 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
34,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 3)	1	F	29 173,13 €	29 173,13 €
202,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 3)	1	F	466 770,01 €	466 770,01 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 600 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	350	U	60,00 €	21 000,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	250	U	90,00 €	22 500,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	3 000	m2	2,40 €	7 200,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	350	U	60,00 €	21 000,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	250	U	90,00 €	22 500,00 €
274,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	4 920	m3	6,00 €	29 520,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	350	m3	25,20 €	8 820,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	10	m3	3 600,00 €	36 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	112	m3	3 000,00 €	336 000,00 €
	FONCAGE SOUS RD 944, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RD 944 (30 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	450	m3	28,80 €	12 960,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	50	m3	54,00 €	2 700,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	300	m3	132,00 €	39 600,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	6	m3	360,00 €	2 160,00 €

51,000	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	30	ml	3 120,00 €	93 600,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	24	m2	288,00 €	6 912,00 €
107,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	15	U	90,00 €	1 350,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	15	m3	612,00 €	9 180,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	500	m3	19,20 €	9 600,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	10	J	480,00 €	4 800,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 600 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
218,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,60 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	1 000	ml	86,40 €	86 400,00 €
222,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	230	ml	132,00 €	30 360,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	450	dm/ml	42,00 €	18 900,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	150	dm/ml	42,00 €	6 300,00 €
4,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	350	m3	19,20 €	6 720,00 €
101,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 600 mm (équivalent "K9") en tranchée	1 353	ml	1 020,00 €	1 380 060,00 €
76,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	1 353	ml	24,00 €	32 472,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	300	m3	96,00 €	28 800,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	70	m3	420,00 €	29 400,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	1 353	ml	1,92 €	2 597,76 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	1 353	ml	3,60 €	4 870,80 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	600	dm/ml	3,60 €	2 160,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
1,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 10,00 m	6 500	m2	1,80 €	11 700,00 €
90,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 600 mm	10	U	360,00 €	3 600,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	3	m3	420,00 €	1 050,00 €
174,000	Griffage du sol	13 530	m2	1,44 €	19 483,20 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	5 530	m2	0,30 €	1 659,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	1 840	U	22,80 €	41 952,00 €
	1 REGARD DE SECTIONNEMENT SUR CONDUITE DN 600, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	50	m3	28,80 €	1 440,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	24	m3	108,00 €	2 592,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	60	m3	19,20 €	1 152,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 040	kg	6,00 €	12 240,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	75	m2	288,00 €	21 600,00 €

65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	12	m2	288,00 €	3 456,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	3	ml	240,00 €	600,00 €
249,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 200 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
165,000	Fourniture et pose tampon fonte (1 200 x 1 200 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	1	U	10 800,00 €	10 800,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	1	U	600,00 €	600,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	2	U	6 000,00 €	12 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	45	ml	252,00 €	11 340,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €
121,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 600 mm PN 16	1	U	7 200,00 €	7 200,00 €
129,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 600 mm	2	U	4 680,00 €	9 360,00 €
154,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 600 mm PN 16	1	U	14 400,00 €	14 400,00 €
145,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 200 mm PN 16	1	U	7 800,00 €	7 800,00 €
143,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 16	1	U	7 080,00 €	7 080,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
82,000	Fourniture et pose BE fonte DN 600 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	2	U	3 000,00 €	6 000,00 €
	5 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 600, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	3	m3	28,80 €	93,60 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	70,20 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	561,60 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	5	m3	19,20 €	87,36 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 193,40 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	20	m3	612,00 €	12 331,80 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	5	m3	612,00 €	3 182,40 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 276	kg	6,00 €	19 656,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	208	m2	288,00 €	59 904,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	20	m2	288,00 €	5 616,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	10	ml	240,00 €	2 496,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	1	U	5 028,00 €	5 028,00 €
143,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 16	1	U	7 080,00 €	7 080,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	703 076,57 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	194 718,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	2 235 092,76 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	280 368,36 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 413 255,69 €**
T.V.A. 20,00 %	**682 651,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**4 095 906,83 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE PUYMONBEAU - PROJET N°4

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
189,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 4)	1	F	159 528,60 €	159 528,60 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
35,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 4)	1	F	22 865,77 €	22 865,77 €
203,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 4)	1	F	365 852,26 €	365 852,26 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 400 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	80	U	60,00 €	4 800,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	50	U	90,00 €	4 500,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	1 000	m2	2,40 €	2 400,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	80	U	60,00 €	4 800,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	50	U	90,00 €	4 500,00 €
272,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	13 200	m3	6,00 €	79 200,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	140	m3	25,20 €	3 528,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	30	m3	3 600,00 €	108 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	10	m3	3 000,00 €	30 000,00 €
	FONCAGE SOUS RD 944, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RD 944 (14 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	180	m3	28,80 €	5 184,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	30	m3	54,00 €	1 620,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	210	m3	132,00 €	27 720,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	12	m3	360,00 €	4 320,00 €

50,000	Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	14	ml	2 064,00 €	28 896,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	720	kg	6,00 €	4 320,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	36	m2	288,00 €	10 368,00 €
104,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 250 mm dans fourreau DN 500 mm	5	U	36,00 €	180,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	210	m3	19,20 €	4 032,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	10	J	480,00 €	4 800,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 400 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
215,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	1 450	ml	62,40 €	90 480,00 €
222,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	200	ml	132,00 €	26 400,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	2 000	dm/ml	42,00 €	84 000,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	500	dm/ml	42,00 €	21 000,00 €
4,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	208	m3	19,20 €	3 993,60 €
99,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 400 mm (équivalent "K9") en tranchée	1 650	ml	624,00 €	1 029 600,00 €
74,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,80 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	1 650	ml	24,00 €	39 600,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	300	m3	96,00 €	28 800,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	20	m3	420,00 €	8 400,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	1 650	ml	1,92 €	3 168,00 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	1 650	ml	3,60 €	5 940,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	3 000	dm/ml	3,60 €	10 800,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	13 200	m2	1,80 €	23 760,00 €
88,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 400 mm	30	U	360,00 €	10 800,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	8	m3	420,00 €	3 150,00 €
174,000	Griffage du sol	13 200	m2	1,44 €	19 008,00 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	13 000	m2	0,30 €	3 900,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	200	U	22,80 €	4 560,00 €
	1 REGARD DE SECTIONNEMENT SUR CONDUITE DN 400, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	45	m3	28,80 €	1 296,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	55	m3	19,20 €	1 056,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 560	kg	6,00 €	9 360,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	45	m2	288,00 €	12 960,00 €

65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	2	ml	240,00 €	480,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	1	U	600,00 €	600,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	2	U	6 000,00 €	12 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	45	ml	252,00 €	11 340,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €
117,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 400 mm PN 16	1	U	3 600,00 €	3 600,00 €
125,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 400 mm	2	U	3 240,00 €	6 480,00 €
150,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 400 mm PN 16	1	U	6 120,00 €	6 120,00 €
139,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	1	U	2 280,00 €	2 280,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
80,000	Fourniture et pose BE fonte DN 400 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	2	U	1 872,00 €	3 744,00 €
	5 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 400, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	3	m3	28,80 €	86,40 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	108,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	5	m3	19,20 €	96,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 224,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	20	m3	612,00 €	12 240,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 240	kg	6,00 €	19 440,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	200	m2	288,00 €	57 600,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	19	m2	288,00 €	5 472,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	10	ml	240,00 €	2 400,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	5	U	5 028,00 €	25 140,00 €
139,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	5	U	2 280,00 €	11 400,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	5	U	5 160,00 €	25 800,00 €
	2 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 400, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	2	m3	28,80 €	57,60 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	54,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	2	m3	108,00 €	216,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	2	m3	19,20 €	38,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	1	m3	612,00 €	612,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	2	m3	612,00 €	1 224,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 320	kg	6,00 €	7 920,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	80	m2	288,00 €	23 040,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	4	ml	240,00 €	960,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
138,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 100 mm	2	U	2 280,00 €	4 560,00 €
171,000	Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	4	U	360,00 €	1 440,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	60	ml	132,00 €	7 920,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	20	ml	132,00 €	2 640,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	551 846,63 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	99 372,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 681 155,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	342 920,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 675 294,63 €**
T.V.A. 20,00 %	**535 058,93 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 210 353,56 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE CHAMP OCELLE - PROJET N°5

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
190,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 5)	1	F	1 707 523,02 €	1 707 523,02 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
36,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 5)	1	F	244 744,97 €	244 744,97 €
204,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 5)	1	F	3 915 919,46 €	3 915 919,46 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 600 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	700	U	60,00 €	42 000,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	500	U	90,00 €	45 000,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	41 500	m2	2,40 €	99 600,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	700	U	60,00 €	42 000,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	500	U	90,00 €	45 000,00 €
269,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	33 440	m3	6,00 €	200 640,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	300	m3	25,20 €	7 560,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	1 600	m3	3 600,00 €	5 760 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	200	m3	3 000,00 €	600 000,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RN (17 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
51,000	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	17	ml	3 120,00 €	53 040,00 €

58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
107,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	6	U	90,00 €	540,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FONCAGE SOUS VOIE FERREE				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous voie ferrée (17 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
51,000	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	17	ml	3 120,00 €	53 040,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
107,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	6	U	90,00 €	540,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	160	m3	3 600,00 €	576 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	20	m3	3 000,00 €	60 000,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous cours d'eau (11 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
51,000	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	11	ml	3 120,00 €	34 320,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €

64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
107,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	6	U	90,00 €	540,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 600 mm DE LIAISON DE LA RETENUE DE CHAMP OCELLE AU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE				
94,000	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 600 mm PN 63 en tranchée	8 360	ml	811,20 €	6 781 632,00 €
111,000	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/16 (22,5°)	130	U	4 080,00 €	530 400,00 €
112,000	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/8 (45°)	44	U	4 080,00 €	179 520,00 €
277,000	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm	4 098	m3	6,00 €	24 588,00 €
258,000	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	4 098	m3	6,00 €	24 588,00 €
244,000	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	3 278	dm	32,40 €	106 207,20 €
235,000	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	174	U	132,00 €	22 968,00 €
279,000	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm	23 448	m3	6,00 €	140 688,00 €
260,000	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	23 448	m3	6,00 €	140 688,00 €
242,000	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	14 441	dm	32,40 €	467 888,40 €
157,000	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 40	60	U	588,00 €	35 280,00 €
233,000	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	765	U	132,00 €	100 980,00 €
76,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	8 360	ml	24,00 €	200 640,00 €
210,000	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	8 360	ml	3,60 €	30 096,00 €
209,000	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 600 mm	1 200	m3	3,60 €	4 320,00 €
7,000	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	8 360	ml	3,00 €	25 080,00 €
9,000	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	8 360	ml	3,60 €	30 096,00 €
261,000	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	83 600	m2	0,72 €	60 192,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	500	m3	96,00 €	48 000,00 €
60,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	174	m3	420,00 €	73 080,00 €
132,000	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 600 mm	80	U	8 040,00 €	643 200,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	20	m3	360,00 €	7 200,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	14	U	3 600,00 €	50 400,00 €
1,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 10,00 m	83 600	m2	1,80 €	150 480,00 €
90,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 600 mm	180	U	360,00 €	64 800,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	40	m3	420,00 €	16 800,00 €
174,000	Griffage du sol	83 600	m2	1,44 €	120 384,00 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	40 000	m2	0,30 €	12 000,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	2 660	U	22,80 €	60 648,00 €
	7 REGARDS DE SECTIONNEMENTS SUR CONDUITE DN 600, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	420	m3	28,80 €	12 096,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	84	m3	54,00 €	4 536,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	70	m3	108,00 €	7 560,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	504	m3	19,20 €	9 676,80 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	32	m3	612,00 €	19 584,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	46	m3	612,00 €	28 152,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	28	m3	612,00 €	17 136,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	12 720	kg	6,00 €	76 320,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	7	m3	360,00 €	2 520,00 €

66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	378	m2	288,00 €	108 864,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	74	m2	288,00 €	21 312,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	14	ml	240,00 €	3 360,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	7	U	9 600,00 €	67 200,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	14	U	5 028,00 €	70 392,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	7	U	600,00 €	4 200,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	14	U	6 000,00 €	84 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	315	ml	252,00 €	79 380,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	35	ml	252,00 €	8 820,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	7	U	204,00 €	1 428,00 €
122,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 600 mm PN 40	7	U	10 800,00 €	75 600,00 €
130,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 600 mm PN 40	14	U	6 840,00 €	95 760,00 €
155,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 600 mm PN 40	7	U	22 260,00 €	155 820,00 €
144,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 40	7	U	9 840,00 €	68 880,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	7	U	5 160,00 €	36 120,00 €
157,000	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 40	14	U	588,00 €	8 232,00 €
	67 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 600, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	2 100	m3	28,80 €	60 480,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	364	m3	54,00 €	19 656,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	616	m3	108,00 €	66 528,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	2 464	m3	19,20 €	47 308,80 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	50	m3	612,00 €	30 600,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	231	m3	612,00 €	141 372,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	31	m3	612,00 €	18 972,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	37 440	kg	6,00 €	224 640,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	12	m3	360,00 €	4 320,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	2 033	m2	288,00 €	585 504,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	172	m2	288,00 €	49 536,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	154	ml	240,00 €	36 960,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	67	U	5 028,00 €	336 876,00 €
144,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 40	67	U	9 840,00 €	659 280,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	67	U	5 160,00 €	345 720,00 €
	19 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 600, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	560	m3	28,80 €	16 128,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	112	m3	54,00 €	6 048,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	168	m3	108,00 €	18 144,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	672	m3	19,20 €	12 902,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	14	m3	612,00 €	8 568,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	63	m3	612,00 €	38 556,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	9	m3	612,00 €	5 508,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	10 320	kg	6,00 €	61 920,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	7	m3	360,00 €	2 520,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	554	m2	288,00 €	159 552,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	48	m2	288,00 €	13 824,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	42	ml	240,00 €	10 080,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	19	U	5 028,00 €	95 532,00 €
142,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 100 mm PN 40	19	U	9 000,00 €	171 000,00 €
173,000	Fourniture et pose vanne de type vanne de régulation de débit (ou équivalent) en DN 100 mm PN 40	38	U	8 400,00 €	319 200,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	525	ml	132,00 €	69 300,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	105	ml	132,00 €	13 860,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	5 871 787,45 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 046 598,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	16 999 431,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	4 717 344,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**28 635 161,05 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 727 032,21 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**34 362 193,26 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE LA MOUTOUSE - PROJET N°6

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
191,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 6)	1	F	1 477 642,35 €	1 477 642,35 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
37,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 6)	1	F	211 795,40 €	211 795,40 €
205,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 6)	1	F	3 388 726,45 €	3 388 726,45 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 600 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	640	U	60,00 €	38 400,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	640	U	90,00 €	57 600,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	53 600	m2	2,40 €	128 640,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	640	U	60,00 €	38 400,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	640	U	90,00 €	57 600,00 €
269,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	26 800	m3	6,00 €	160 800,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	300	m3	25,20 €	7 560,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	1 600	m3	3 600,00 €	5 760 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	200	m3	3 000,00 €	600 000,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RN (17 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
51,000	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	17	ml	3 120,00 €	53 040,00 €

58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
107,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	6	U	90,00 €	540,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FONCAGE SOUS VOIE FERREE				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous voie ferrée (17 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
51,000	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	17	ml	3 120,00 €	53 040,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
107,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	6	U	90,00 €	540,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	160	m3	3 600,00 €	576 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	20	m3	3 000,00 €	60 000,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous cours d'eau (11 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
51,000	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	11	ml	3 120,00 €	34 320,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €

64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
107,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	6	U	90,00 €	540,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 600 mm DE LIAISON DE LA RETENUE DE LA MOUTOUSE AU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE				
94,000	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 600 mm PN 63 en tranchée	6 727	ml	811,20 €	5 456 942,40 €
111,000	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/16 (22,5°)	110	U	4 080,00 €	448 800,00 €
112,000	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/8 (45°)	30	U	4 080,00 €	122 400,00 €
277,000	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm	4 158	m3	6,00 €	24 948,00 €
258,000	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	4 158	m3	6,00 €	24 948,00 €
244,000	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	3 956	dm	32,40 €	128 174,40 €
235,000	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	210	U	132,00 €	27 720,00 €
279,000	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm	30 800	m3	6,00 €	184 800,00 €
260,000	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	30 800	m3	6,00 €	184 800,00 €
242,000	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	11 605	dm	32,40 €	376 002,00 €
157,000	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 40	40	U	588,00 €	23 520,00 €
233,000	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	616	U	132,00 €	81 312,00 €
76,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	6 727	ml	24,00 €	161 448,00 €
210,000	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	6 727	ml	3,60 €	24 217,20 €
209,000	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 600 mm	670	m3	3,60 €	2 412,00 €
7,000	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	6 727	ml	3,00 €	20 181,00 €
9,000	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	6 727	ml	3,60 €	24 217,20 €
261,000	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	53 816	m2	0,72 €	38 747,52 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	500	m3	96,00 €	48 000,00 €
60,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	112	m3	420,00 €	47 040,00 €
132,000	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 600 mm	60	U	8 040,00 €	482 400,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	10	U	3 600,00 €	36 000,00 €
1,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 10,00 m	53 816	m2	1,80 €	96 868,80 €
90,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 600 mm	168	U	360,00 €	60 480,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	42	m3	420,00 €	17 640,00 €
174,000	Griffage du sol	53 816	m2	1,44 €	77 495,04 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	48 000	m2	0,30 €	14 400,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	1 600	U	22,80 €	36 480,00 €
	5 REGARDS DE SECTIONNEMENTS SUR CONDUITE DN 600, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	300	m3	28,80 €	8 640,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	60	m3	54,00 €	3 240,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	50	m3	108,00 €	5 400,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	360	m3	19,20 €	6 912,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	23	m3	612,00 €	14 076,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	33	m3	612,00 €	20 196,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	20	m3	612,00 €	12 240,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	9 120	kg	6,00 €	54 720,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €

66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	270	m2	288,00 €	77 760,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	53	m2	288,00 €	15 264,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	10	ml	240,00 €	2 400,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	5	U	9 600,00 €	48 000,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	10	U	5 028,00 €	50 280,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	5	U	600,00 €	3 000,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	10	U	6 000,00 €	60 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	225	ml	252,00 €	56 700,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	25	ml	252,00 €	6 300,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	5	U	204,00 €	1 020,00 €
122,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 600 mm PN 40	5	U	10 800,00 €	54 000,00 €
130,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 600 mm PN 40	10	U	6 840,00 €	68 400,00 €
155,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 600 mm PN 40	5	U	22 260,00 €	111 300,00 €
144,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 40	5	U	9 840,00 €	49 200,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	5	U	5 160,00 €	25 800,00 €
157,000	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 40	10	U	588,00 €	5 880,00 €
	55 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 600, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 500	m3	28,80 €	43 200,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	260	m3	54,00 €	14 040,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	440	m3	108,00 €	47 520,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	272	m3	19,20 €	5 222,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	36	m3	612,00 €	22 032,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	165	m3	612,00 €	100 980,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	22	m3	612,00 €	13 464,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	26 760	kg	6,00 €	160 560,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	8	m3	360,00 €	2 880,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	1 452	m2	288,00 €	418 176,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	123	m2	288,00 €	35 424,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	110	ml	240,00 €	26 400,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	55	U	5 028,00 €	276 540,00 €
144,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 40	55	U	9 840,00 €	541 200,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	55	U	5 160,00 €	283 800,00 €
	15 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 600, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	400	m3	28,80 €	11 520,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	80	m3	54,00 €	4 320,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	120	m3	108,00 €	12 960,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	75	m3	19,20 €	1 440,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	45	m3	612,00 €	27 540,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	7 320	kg	6,00 €	43 920,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	396	m2	288,00 €	114 048,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	34	m2	288,00 €	9 792,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	15	U	5 028,00 €	75 420,00 €
142,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 100 mm PN 40	15	U	9 000,00 €	135 000,00 €
173,000	Fourniture et pose vanne de type vanne de régulation de débit (ou équivalent) en DN 100 mm PN 40	30	U	8 400,00 €	252 000,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	375	ml	132,00 €	49 500,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	75	ml	132,00 €	9 900,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	5 081 764,20 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 046 598,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	15 131 581,56 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	3 520 118,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**24 780 062,16 €**
T.V.A. 20,00 %	**4 956 012,43 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**29 736 074,59 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE PIED DE RAMBAUD - PROJET N°7

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
192,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 7)	1	F	1 240 674,93 €	1 240 674,93 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
38,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 7)	1	F	177 830,07 €	177 830,07 €
206,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 7)	1	F	2 845 281,17 €	2 845 281,17 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 400 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	450	U	60,00 €	27 000,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	350	U	90,00 €	31 500,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	27 000	m2	2,40 €	64 800,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	450	U	60,00 €	27 000,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	350	U	90,00 €	31 500,00 €
268,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	21 856	m3	6,00 €	131 136,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	300	m3	25,20 €	7 560,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	1 600	m3	3 600,00 €	5 760 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	200	m3	3 000,00 €	600 000,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RN (17 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
50,000	Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	17	ml	2 064,00 €	35 088,00 €

58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
105,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 400 mm dans fourreau DN 700 mm	6	U	54,00 €	324,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FONCAGE SOUS VOIE FERREE				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous voie ferrée (17 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
50,000	Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	17	ml	2 064,00 €	35 088,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
105,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 400 mm dans fourreau DN 700 mm	6	U	54,00 €	324,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	160	m3	3 600,00 €	576 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	20	m3	3 000,00 €	60 000,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous cours d'eau (11 ml de longueur horizontale)				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	200	m3	28,80 €	5 760,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	45	m3	54,00 €	2 430,00 €
255,000	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
50,000	Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	11	ml	2 064,00 €	22 704,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €

64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
105,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 400 mm dans fourreau DN 700 mm	6	U	54,00 €	324,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	250	m3	19,20 €	4 800,00 €
211,000	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 400 mm DE LIAISON DE LA RETENUE DU PIED DE RAMBAUD AU CANAL DE LA BRANCHE DE CHARANCE				
93,000	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 400 mm PN 63 en tranchée	6 830	ml	536,40 €	3 663 612,00 €
109,000	Fourniture et pose de coudes en acier DN 400 mm, PN 40 bars, au 1/16 (22,5°)	100	U	3 360,00 €	336 000,00 €
110,000	Fourniture et pose de coudes en acier DN 400 mm, PN 40 bars, au 1/8 (45°)	40	U	3 360,00 €	134 400,00 €
276,000	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm	3 622	m3	6,00 €	21 732,00 €
257,000	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	3 622	m3	6,00 €	21 732,00 €
243,000	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	2 637	dm	32,40 €	85 438,80 €
234,000	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 400 mm par soudure d'assemblage	210	U	132,00 €	27 720,00 €
278,000	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 400 mm	11 250	m3	6,00 €	67 500,00 €
259,000	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 400 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	11 250	m3	6,00 €	67 500,00 €
241,000	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 400 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	7 850	dm	32,40 €	254 340,00 €
156,000	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 400 mm PN 40	40	U	549,60 €	21 984,00 €
232,000	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 400 mm par soudure d'assemblage	625	U	132,00 €	82 500,00 €
75,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,00 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	6 830	ml	24,00 €	163 920,00 €
210,000	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	6 830	ml	3,60 €	24 588,00 €
208,000	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 400 mm	858	m3	3,60 €	3 088,80 €
6,000	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 400 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	6 830	ml	3,00 €	20 490,00 €
8,000	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 400 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	6 830	ml	3,60 €	24 588,00 €
261,000	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	54 640	m2	0,72 €	39 340,80 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	500	m3	96,00 €	48 000,00 €
60,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	140	m3	420,00 €	58 800,00 €
131,000	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 400 mm	60	U	8 040,00 €	482 400,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	10	U	3 600,00 €	36 000,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	54 640	m2	1,80 €	98 352,00 €
88,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 400 mm	160	U	360,00 €	57 600,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	45	m3	420,00 €	18 900,00 €
174,000	Griffage du sol	54 640	m2	1,44 €	78 681,60 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	27 320	m2	0,30 €	8 196,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	1 800	U	22,80 €	41 040,00 €
	5 REGARDS DE SECTIONNEMENTS SUR CONDUITE DN 400, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	300	m3	28,80 €	8 640,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	60	m3	54,00 €	3 240,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	50	m3	108,00 €	5 400,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	360	m3	19,20 €	6 912,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	23	m3	612,00 €	14 076,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	33	m3	612,00 €	20 196,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	15	m3	612,00 €	9 180,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	8 520	kg	6,00 €	51 120,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €

66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	270	m2	288,00 €	77 760,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	53	m2	288,00 €	15 264,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	10	ml	240,00 €	2 400,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	5	U	9 600,00 €	48 000,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	10	U	5 028,00 €	50 280,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	5	U	600,00 €	3 000,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	10	U	6 000,00 €	60 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	225	ml	252,00 €	56 700,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	25	ml	252,00 €	6 300,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	5	U	204,00 €	1 020,00 €
118,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 400 mm PN 40	5	U	5 400,00 €	27 000,00 €
126,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 400 mm PN 40	10	U	4 800,00 €	48 000,00 €
151,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 400 mm PN 40	5	U	12 240,00 €	61 200,00 €
139,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	5	U	2 280,00 €	11 400,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	5	U	5 160,00 €	25 800,00 €
156,000	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 400 mm PN 40	10	U	549,60 €	5 496,00 €
	55 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 400, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 500	m3	28,80 €	43 200,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	260	m3	54,00 €	14 040,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	440	m3	108,00 €	47 520,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	272	m3	19,20 €	5 222,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	36	m3	612,00 €	22 032,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	165	m3	612,00 €	100 980,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	22	m3	612,00 €	13 464,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	26 760	kg	6,00 €	160 560,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	8	m3	360,00 €	2 880,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	1 452	m2	288,00 €	418 176,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	123	m2	288,00 €	35 424,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	110	ml	240,00 €	26 400,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	55	U	5 028,00 €	276 540,00 €
139,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	55	U	2 280,00 €	125 400,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	55	U	5 160,00 €	283 800,00 €
	15 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 400, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	400	m3	28,80 €	11 520,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	80	m3	54,00 €	4 320,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	120	m3	108,00 €	12 960,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	75	m3	19,20 €	1 440,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	45	m3	612,00 €	27 540,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	7 320	kg	6,00 €	43 920,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	396	m2	288,00 €	114 048,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	34	m2	288,00 €	9 792,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	15	U	5 028,00 €	75 420,00 €
138,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 100 mm	15	U	2 280,00 €	34 200,00 €
173,000	Fourniture et pose vanne de type vanne de régulation de débit (ou équivalent) en DN 100 mm PN 40	30	U	8 400,00 €	252 000,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	375	ml	132,00 €	49 500,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	75	ml	132,00 €	9 900,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	4 267 386,17 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	998 430,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	12 679 128,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 861 174,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**20 806 118,57 €**
T.V.A. 20,00 %	**4 161 223,71 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**24 967 342,28 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE LA GARDE - PROJET N°10

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
180,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 10)	1	F	136 136,70 €	136 136,70 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
39,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 10)	1	F	19 512,93 €	19 512,93 €
194,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 10)	1	F	312 206,83 €	312 206,83 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 300 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	30	U	60,00 €	1 800,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	20	U	90,00 €	1 800,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	500	m2	2,40 €	1 200,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	30	U	60,00 €	1 800,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	20	U	90,00 €	1 800,00 €
271,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 300 mm. Largeur de l'emprise finale de 6,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	3 564	m3	6,00 €	21 384,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	100	m3	25,20 €	2 520,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 300 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
212,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,20 m, large de 0,70 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	1 285	ml	60,00 €	77 100,00 €
219,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,20 m et sur une largeur de 0,70 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	200	ml	120,00 €	24 000,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	3 500	dm/ml	42,00 €	147 000,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	500	dm/ml	42,00 €	21 000,00 €
4,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	105	m3	19,20 €	2 016,00 €
98,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 300 mm (équivalent "K9") en tranchée	1 485	ml	564,00 €	837 540,00 €
72,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,70 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	1 485	ml	18,00 €	26 730,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	300	m3	96,00 €	28 800,00 €

61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	40	m3	420,00 €	16 800,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	1 485	ml	1,92 €	2 851,20 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	1 485	ml	3,60 €	5 346,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	4 000	dm/ml	3,60 €	14 400,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
2,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 6,00 m	8 910	m2	1,80 €	16 038,00 €
87,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 300 mm	30	U	360,00 €	10 800,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	4	m3	420,00 €	1 680,00 €
174,000	Griffage du sol	8 910	m2	1,44 €	12 830,40 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	1 800	m2	0,30 €	540,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	100	U	22,80 €	2 280,00 €
252,000	Réfection de voiries et chemins en enrobé	1 800	m2	100,80 €	181 440,00 €
	1 REGARD DE SECTIONNEMENT SUR CONDUITE DN 300, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	45	m3	28,80 €	1 296,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	55	m3	19,20 €	1 056,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 560	kg	6,00 €	9 360,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	2	ml	240,00 €	480,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	1	U	600,00 €	600,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	2	U	6 000,00 €	12 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	45	ml	252,00 €	11 340,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €
116,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 300 mm PN 16	1	U	2 040,00 €	2 040,00 €
124,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 300 mm	2	U	2 160,00 €	4 320,00 €
149,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 300 mm PN 16	1	U	4 320,00 €	4 320,00 €
137,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 300 x 150 mm	1	U	1 320,00 €	1 320,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
79,000	Fourniture et pose BE fonte DN 300 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	2	U	1 008,00 €	2 016,00 €
	5 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 300, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	3	m3	28,80 €	86,40 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	108,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	5	m3	19,20 €	96,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 224,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	20	m3	612,00 €	12 240,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 240	kg	6,00 €	19 440,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €

66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	200	m2	288,00 €	57 600,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	19	m2	288,00 €	5 472,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	10	ml	240,00 €	2 400,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	5	U	5 028,00 €	25 140,00 €
137,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 300 x 150 mm	5	U	1 320,00 €	6 600,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	5	U	5 160,00 €	25 800,00 €
	2 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 300, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	2	m3	28,80 €	57,60 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	54,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	2	m3	108,00 €	216,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	2	m3	19,20 €	38,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	1	m3	612,00 €	612,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	2	m3	612,00 €	1 224,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 320	kg	6,00 €	7 920,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	80	m2	288,00 €	23 040,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	4	ml	240,00 €	960,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
136,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 300 x 100 mm	2	U	1 320,00 €	2 640,00 €
171,000	Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	4	U	360,00 €	1 440,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	60	ml	132,00 €	7 920,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	20	ml	132,00 €	2 640,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	471 456,46 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 483 563,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	327 992,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 283 012,46 €**
T.V.A. 20,00 %	**456 602,49 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 739 614,95 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DU CHATELAR - PROJET N°11
(alimentation depuis la réserve du Chatelar sur le Point "B" qui alimente le réservoir de D')

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
181,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 11A)	1	F	172 105,83 €	172 105,83 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
40,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 11A)	1	F	24 668,50 €	24 668,50 €
195,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 11A)	1	F	394 696,04 €	394 696,04 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 500 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	5	U	60,00 €	300,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	5	U	90,00 €	450,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	200	m2	2,40 €	480,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	5	U	60,00 €	300,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	5	U	90,00 €	450,00 €
273,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 500 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	6 400	m3	6,00 €	38 400,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	320	m3	25,20 €	8 064,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	12	m3	3 600,00 €	43 200,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	4	m3	3 000,00 €	12 000,00 €
	FONCAGE SOUS RD, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RD 513 (10 ml de longueur horizontale) en DN 700				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	250	m3	28,80 €	7 200,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	20	m3	54,00 €	1 080,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	20	m3	108,00 €	2 160,00 €

54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
50,000	Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	10	ml	2 064,00 €	20 640,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	10	m2	288,00 €	2 880,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	8	m3	96,00 €	768,00 €
106,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 500 mm dans fourreau DN 700 mm	3	U	72,00 €	216,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	15	m3	19,20 €	288,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 500 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
216,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	1 400	ml	64,80 €	90 720,00 €
223,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	200	ml	156,00 €	31 200,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	400	dm/ml	42,00 €	16 800,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	200	dm/ml	42,00 €	8 400,00 €
5,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées en surprofondeur	300	m3	19,20 €	5 760,00 €
100,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 500 mm (équivalent "K9") en tranchée	1 600	ml	684,00 €	1 094 400,00 €
75,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,00 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	1 600	ml	24,00 €	38 400,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	250	m3	96,00 €	24 000,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	21	m3	420,00 €	8 820,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	4	m3	360,00 €	1 440,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	1 600	ml	1,92 €	3 072,00 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	1 600	ml	3,60 €	5 760,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	2 100	dm/ml	3,60 €	7 560,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	7	U	216,00 €	1 512,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	12 800	m2	1,80 €	23 040,00 €
89,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 500 mm	18	U	360,00 €	6 480,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	5	m3	420,00 €	2 100,00 €
174,000	Griffage du sol	12 800	m2	1,44 €	18 432,00 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	5 000	m2	0,30 €	1 500,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	10	U	22,80 €	228,00 €
	1 REGARD DE SECTIONNEMENT SUR CONDUITE DN 500, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	45	m3	28,80 €	1 296,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	55	m3	19,20 €	1 056,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 560	kg	6,00 €	9 360,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	45	m2	288,00 €	12 960,00 €

65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	3	ml	240,00 €	720,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	1	U	600,00 €	600,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	2	U	6 000,00 €	12 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	45	ml	252,00 €	11 340,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €
120,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	1	U	4 800,00 €	4 800,00 €
128,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	2	U	4 080,00 €	8 160,00 €
153,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	1	U	11 040,00 €	11 040,00 €
141,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	1	U	2 640,00 €	2 640,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
81,000	Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	2	U	1 968,00 €	3 936,00 €
	6 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 500, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	4	m3	28,80 €	108,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	81,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	6	m3	108,00 €	648,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	5	m3	19,20 €	100,80 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 377,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	23	m3	612,00 €	14 229,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 780	kg	6,00 €	22 680,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	540,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	240	m2	288,00 €	69 120,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	23	m2	288,00 €	6 480,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	12	ml	240,00 €	2 880,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	6	U	5 028,00 €	30 168,00 €
141,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	6	U	2 640,00 €	15 840,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	6	U	5 160,00 €	30 960,00 €
	6 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 500, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	4	m3	28,80 €	108,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	81,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	6	m3	108,00 €	648,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	5	m3	19,20 €	100,80 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 377,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	23	m3	612,00 €	14 229,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 780	kg	6,00 €	22 680,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	540,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	240	m2	288,00 €	69 120,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	23	m2	288,00 €	6 480,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	12	ml	240,00 €	2 880,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	6	U	5 028,00 €	30 168,00 €
140,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 100 mm	6	U	2 640,00 €	15 840,00 €
171,000	Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	12	U	360,00 €	4 320,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	180	ml	132,00 €	23 760,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	60	ml	132,00 €	7 920,00 €
	CHAMBRE DE VANNES POUR RACCORDEMENT AU POINT "B" DE LA CONDUITE EN DN 450 SUR RESEAU EXISTANT				
265,000	Sondage pour recherche de la canalisation existante	1	U	240,00 €	240,00 €

16,000	Déblais en terrain meuble	70	m3	28,80 €	2 016,00 €
19,000	Déblais en terrain rocheux (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
254,000	Remblais avec matériaux du type 10-30	45	m3	144,00 €	6 480,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	80	m3	19,20 €	1 536,00 €
24,000	Découpe de la canalisation acier DN 450 existante	2	U	576,00 €	1 152,00 €
163,000	Fourniture et pose d'une bride en acier DN 450 PN 16	2	U	1 800,00 €	3 600,00 €
266,000	Soudure bride acier DN 450 PN 16 sur conduite acier existante DN 450, ceci quelque soit le nombre de passes à réaliser pour effectuer la soudure	62	dm	32,40 €	2 008,80 €
84,000	Fourniture et pose cône de réduction fonte à brides DN 500 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	3 600,00 €	3 600,00 €
81,000	Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	1 968,00 €	1 968,00 €
169,000	Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	4 200,00 €	4 200,00 €
168,000	Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 150 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	3 000,00 €	3 000,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
128,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	1	U	4 080,00 €	4 080,00 €
127,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 450 mm	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
153,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	2	U	11 040,00 €	22 080,00 €
152,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 450 mm PN 16	1	U	8 880,00 €	8 880,00 €
120,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	1	U	4 800,00 €	4 800,00 €
119,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 450 mm PN 16	1	U	4 200,00 €	4 200,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 880	kg	6,00 €	17 280,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	80	m2	288,00 €	23 040,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	3	ml	240,00 €	600,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	3	U	5 028,00 €	15 084,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	2	U	600,00 €	1 200,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	4	U	6 000,00 €	24 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	50	ml	252,00 €	12 600,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**595 070,37 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**50 256,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**1 508 856,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**732 032,40 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**2 886 214,77 €**
T.V.A. 20,00 %	**577 242,95 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 463 457,72 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DU CHATELAR - PROJET N°11
(liaison du Point "A" vers la réserve du Chatelar)

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
182,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 11B)	1	F	112 990,77 €	112 990,77 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
41,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 11B)	1	F	16 195,34 €	16 195,34 €
196,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 11B)	1	F	259 125,50 €	259 125,50 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 700 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	35	U	60,00 €	2 100,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	30	U	90,00 €	2 700,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	1 710	m2	2,40 €	4 104,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	35	U	60,00 €	2 100,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	30	U	90,00 €	2 700,00 €
275,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	2 620	m3	6,00 €	15 720,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	50	m3	25,20 €	1 260,00 €
	FONCAGE SOUS RD, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RD 513 (10 ml de longueur horizontale) en DN 1 000				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	250	m3	28,80 €	7 200,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	20	m3	54,00 €	1 080,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	20	m3	108,00 €	2 160,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
48,000	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	20	ml	3 600,00 €	72 000,00 €

58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	10	m2	288,00 €	2 880,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	8	m3	96,00 €	768,00 €
108,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	3	U	108,00 €	324,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	15	m3	19,20 €	288,00 €
	BUSAGE EN DN 700 SUR LES 580 PREMIERS ML				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
217,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	550	ml	78,00 €	42 900,00 €
223,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	30	ml	156,00 €	4 680,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	1 700	dm/ml	42,00 €	71 400,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	350	dm/ml	42,00 €	14 700,00 €
5,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées en surprofondeur	240	m3	19,20 €	4 608,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	400	m3	108,00 €	43 200,00 €
102,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	580	ml	1 440,00 €	835 200,00 €
76,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	580	ml	24,00 €	13 920,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	100	m3	96,00 €	9 600,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	5	m3	420,00 €	2 100,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	580	ml	1,92 €	1 113,60 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	380	ml	3,60 €	1 368,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	450	dm/ml	3,60 €	1 620,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	4 000	m2	1,80 €	7 200,00 €
91,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	15	U	360,00 €	5 400,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	3	m3	420,00 €	1 260,00 €
174,000	Griffage du sol	4 000	m2	1,44 €	5 760,00 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	4 000	m2	0,30 €	1 200,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	300	U	22,80 €	6 840,00 €
224,000	Ouvrage de raccordement de la conduite existante (Point A) sur la conduite en DN 700 fonte, toutes sujétions comprises (béton, aciers, échelle, tampons, vidange, etc.)	1	F	48 000,00 €	48 000,00 €
	REPROFILAGE DE L'ECOULEMENT EN CANAUX				
262,000	Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols meubles	400	ml	3,60 €	1 440,00 €
263,000	Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols rocheux	100	ml	6,00 €	600,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	100	m3	19,20 €	1 920,00 €
267,000	Terrassement d'une assise pour mise en œuvre des éléments béton constituant un caniveau penté vers la retenue	44	m3	6,00 €	264,00 €
158,000	Fourniture et pose d'éléments béton armé pour constitution d'un caniveau (éléments de 1,00 m de large, de 0,30 m de profondeur, de longueur 4,00 m, épaisseur béton = 0,30 m)	51	m3	1 392,00 €	70 992,00 €
	4 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 700, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	3	m3	28,80 €	86,40 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	54,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	4	m3	108,00 €	432,00 €

47,000	Evacuation de déblais toutes distances	3	m3	19,20 €	57,60 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	1	m3	612,00 €	612,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	15	m3	612,00 €	9 180,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 400	kg	6,00 €	14 400,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	160	m2	288,00 €	46 080,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	8	ml	240,00 €	1 920,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	4	U	5 028,00 €	20 112,00 €
146,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 700 x 150 mm PN 16	4	U	7 800,00 €	31 200,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	4	U	5 160,00 €	20 640,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**391 911,61 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**101 724,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**1 249 317,60 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**151 902,00 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**1 894 855,21 €**
T.V.A. 20,00 %	**378 971,04 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 273 826,25 €**

DEVIS 11A

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	595 070,37 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	50 256,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 508 856,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	732 032,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 886 214,77 €**
T.V.A. 20,00 %	**577 242,95 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 463 457,72 €**

DEVIS 11B

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	391 911,61 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	101 724,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 249 317,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	151 902,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**1 894 855,21 €**
T.V.A. 20,00 %	**378 971,04 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 273 826,25 €**

TOTAL DEVIS 11A + 11B

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	986 981,98 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	151 980,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	2 758 173,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	883 934,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**4 781 069,98 €**
T.V.A. 20,00 %	**956 214,00 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 737 283,98 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE LA COMMANDERIE - PROJET N°12
(alimentation depuis la réserve de la Commanderie sur le Point "B" qui alimente le réservoir de D')

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
183,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 12A)	1	F	265 767,12 €	265 767,12 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
42,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 12A)	1	F	38 093,29 €	38 093,29 €
197,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 12A)	1	F	609 492,60 €	609 492,60 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 500 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	70	U	60,00 €	4 200,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	90	U	90,00 €	8 100,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	2 750	m2	2,40 €	6 600,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	70	U	60,00 €	4 200,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	90	U	90,00 €	8 100,00 €
273,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 500 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	2 208	m3	6,00 €	13 248,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	130	m3	25,20 €	3 276,00 €
11,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	60	m3	3 600,00 €	216 000,00 €
12,000	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	30	m3	3 000,00 €	90 000,00 €
	FONCAGE SOUS RD, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RD 513 (30 ml de longueur horizontale) en DN 700				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	250	m3	28,80 €	7 200,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	20	m3	54,00 €	1 080,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	20	m3	108,00 €	2 160,00 €

54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
50,000	Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	30	ml	2 064,00 €	61 920,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	10	m2	288,00 €	2 880,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	8	m3	96,00 €	768,00 €
106,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 500 mm dans fourreau DN 700 mm	10	U	72,00 €	720,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	15	m3	19,20 €	288,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 500 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
216,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	2 100	ml	64,80 €	136 080,00 €
223,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	200	ml	156,00 €	31 200,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	2 000	dm/ml	42,00 €	84 000,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	500	dm/ml	42,00 €	21 000,00 €
5,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées en surprofondeur	300	m3	19,20 €	5 760,00 €
100,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 500 mm (équivalent "K9") en tranchée	2 300	ml	684,00 €	1 573 200,00 €
75,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,00 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	2 300	ml	24,00 €	55 200,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	300	m3	96,00 €	28 800,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	30	m3	420,00 €	12 600,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	2 300	ml	1,92 €	4 416,00 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	2 300	ml	3,60 €	8 280,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	3 000	dm/ml	3,60 €	10 800,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	10	U	216,00 €	2 160,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	18 400	m2	1,80 €	33 120,00 €
89,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 500 mm	23	U	360,00 €	8 280,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	6	m3	420,00 €	2 520,00 €
174,000	Griffage du sol	18 400	m2	1,44 €	26 496,00 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	9 000	m2	0,30 €	2 700,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	2 000	U	22,80 €	45 600,00 €
	2 REGARDS DE SECTIONNEMENTS SUR CONDUITE DN 500, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	90	m3	28,80 €	2 592,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	20	m3	54,00 €	1 080,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	10	m3	108,00 €	1 080,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	110	m3	19,20 €	2 112,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	13	m3	612,00 €	7 956,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 880	kg	6,00 €	17 280,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	90	m2	288,00 €	25 920,00 €

65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	5	ml	240,00 €	1 200,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	2	U	9 600,00 €	19 200,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	4	U	5 028,00 €	20 112,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	2	U	600,00 €	1 200,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	4	U	6 000,00 €	24 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	90	ml	252,00 €	22 680,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	10	ml	252,00 €	2 520,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	2	U	204,00 €	408,00 €
120,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	2	U	4 800,00 €	9 600,00 €
128,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	4	U	4 080,00 €	16 320,00 €
153,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	2	U	11 040,00 €	22 080,00 €
141,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	2	U	2 640,00 €	5 280,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	2	U	5 160,00 €	10 320,00 €
81,000	Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	4	U	1 968,00 €	7 872,00 €
	8 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 500, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	5	m3	28,80 €	144,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	108,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	8	m3	108,00 €	864,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	7	m3	19,20 €	134,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	31	m3	612,00 €	18 972,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	5 040	kg	6,00 €	30 240,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	320	m2	288,00 €	92 160,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	16	ml	240,00 €	3 840,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	8	U	5 028,00 €	40 224,00 €
141,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	8	U	2 640,00 €	21 120,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	8	U	5 160,00 €	41 280,00 €
	8 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 500, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	5	m3	28,80 €	144,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	108,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	8	m3	108,00 €	864,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	7	m3	19,20 €	134,40 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	31	m3	612,00 €	18 972,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	5 040	kg	6,00 €	30 240,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	320	m2	288,00 €	92 160,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	16	ml	240,00 €	3 840,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	8	U	5 028,00 €	40 224,00 €
140,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 100 mm	8	U	2 640,00 €	21 120,00 €
171,000	Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	16	U	360,00 €	5 760,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	240	ml	132,00 €	31 680,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	80	ml	132,00 €	10 560,00 €
	CHAMBRE DE VANNES POUR RACCORDEMENT AU POINT "B" DE LA CONDUITE EN DN 450 SUR RESEAU EXISTANT				
265,000	Sondage pour recherche de la canalisation existante	1	U	240,00 €	240,00 €

16,000	Déblais en terrain meuble	70	m3	28,80 €	2 016,00 €
19,000	Déblais en terrain rocheux (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
254,000	Remblais avec matériaux du type 10-30	45	m3	144,00 €	6 480,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	80	m3	19,20 €	1 536,00 €
24,000	Découpe de la canalisation acier DN 450 existante	2	U	576,00 €	1 152,00 €
163,000	Fourniture et pose d'une bride en acier DN 450 PN 16	2	U	1 800,00 €	3 600,00 €
266,000	Soudure bride acier DN 450 PN 16 sur conduite acier existante DN 450, ceci quelque soit le nombre de passes à réaliser pour effectuer la soudure	62	dm	32,40 €	2 008,80 €
84,000	Fourniture et pose cône de réduction fonte à brides DN 500 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	3 600,00 €	3 600,00 €
81,000	Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	1 968,00 €	1 968,00 €
169,000	Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	4 200,00 €	4 200,00 €
168,000	Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 150 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	3 000,00 €	3 000,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
128,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	1	U	4 080,00 €	4 080,00 €
127,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 450 mm	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
153,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	2	U	11 040,00 €	22 080,00 €
152,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 450 mm PN 16	1	U	8 880,00 €	8 880,00 €
120,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	1	U	4 800,00 €	4 800,00 €
119,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 450 mm PN 16	1	U	4 200,00 €	4 200,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 880	kg	6,00 €	17 280,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	80	m2	288,00 €	23 040,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	3	ml	240,00 €	600,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	3	U	5 028,00 €	15 084,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	2	U	600,00 €	1 200,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	4	U	6 000,00 €	24 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	50	ml	252,00 €	12 600,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**916 953,01 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**92 040,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**2 466 924,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**980 997,60 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**4 456 914,61 €**
T.V.A. 20,00 %	**891 382,92 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 348 297,53 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - SCENARIO RESERVE DE LA COMMANDERIE - PROJET N°12
(liaison du Point "A" vers la réserve de la Commanderie)

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
184,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 12B)	1	F	145 933,83 €	145 933,83 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
43,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 12B)	1	F	20 917,18 €	20 917,18 €
198,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 12B)	1	F	334 674,92 €	334 674,92 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 700 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	35	U	60,00 €	2 100,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	30	U	90,00 €	2 700,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	1 710	m2	2,40 €	4 104,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	35	U	60,00 €	2 100,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	30	U	90,00 €	2 700,00 €
275,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	2 620	m3	6,00 €	15 720,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	50	m3	25,20 €	1 260,00 €
	FONCAGE SOUS RD, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
178,000	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	Foncage sous RD 513 (20 ml de longueur horizontale) en DN 1 000				
18,000	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	250	m3	28,80 €	7 200,00 €
21,000	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	20	m3	54,00 €	1 080,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	20	m3	108,00 €	2 160,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €

48,000	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	20	ml	3 600,00 €	72 000,00 €
58,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
64,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	10	m2	288,00 €	2 880,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	8	m3	96,00 €	768,00 €
108,000	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	6	U	108,00 €	648,00 €
59,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
46,000	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	15	m3	19,20 €	288,00 €
	BUSAGE EN DN 700 SUR LES 820 PREMIERS ML				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
217,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	780	ml	78,00 €	60 840,00 €
223,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	40	ml	156,00 €	6 240,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	2 000	dm/ml	42,00 €	84 000,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	500	dm/ml	42,00 €	21 000,00 €
5,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées en surprofondeur	240	m3	19,20 €	4 608,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	400	m3	108,00 €	43 200,00 €
102,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	820	ml	1 440,00 €	1 180 800,00 €
76,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	820	ml	24,00 €	19 680,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	100	m3	96,00 €	9 600,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	5	m3	420,00 €	2 100,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	820	ml	1,92 €	1 574,40 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	420	ml	3,60 €	1 512,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	500	dm/ml	3,60 €	1 800,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	3	U	3 600,00 €	10 800,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	4 000	m2	1,80 €	7 200,00 €
91,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	15	U	360,00 €	5 400,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	3	m3	420,00 €	1 260,00 €
174,000	Griffage du sol	4 000	m2	1,44 €	5 760,00 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	4 000	m2	0,30 €	1 200,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	300	U	22,80 €	6 840,00 €
224,000	Ouvrage de raccordement de la conduite existante (Point A) sur la conduite en DN 700 fonte, toutes sujétions comprises (béton, aciers, échelle, tampons, vidange, etc.)	1	F	48 000,00 €	48 000,00 €
	REPROFILAGE DE L'ECOULEMENT EN CANAUX				
262,000	Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols meubles	250	ml	3,60 €	900,00 €
263,000	Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols rocheux	150	ml	6,00 €	900,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	200	m3	19,20 €	3 840,00 €
70,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de béton maigre pour pose de buses béton DN 700	12	m3	360,00 €	4 320,00 €
83,000	Fourniture et pose buses béton armées DN 700 (classe 135A)	40	ml	444,00 €	17 760,00 €
170,000	Fourniture et pose têtes de buses béton DN 700	10	U	840,00 €	8 400,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	60	m3	108,00 €	6 480,00 €
252,000	Réfection de voiries et chemins en enrobé	110	m2	100,80 €	11 088,00 €

267,000	Terrassement d'une assise pour mise en œuvre des éléments béton constituant un caniveau penté vers la retenue	50	m3	6,00 €	300,00 €
158,000	Fourniture et pose d'éléments béton armé pour constitution d'un caniveau (éléments de 1,00 m de large, de 0,30 m de profondeur, de longueur 4,00 m, épaisseur béton = 0,30 m)	50	m3	1 392,00 €	69 600,00 €
	4 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 700, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	3	m3	28,80 €	86,40 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	54,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	4	m3	108,00 €	432,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	3	m3	19,20 €	57,60 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	1	m3	612,00 €	612,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	15	m3	612,00 €	9 180,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 400	kg	6,00 €	14 400,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	160	m2	288,00 €	46 080,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	8	ml	240,00 €	1 920,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	4	U	5 028,00 €	20 112,00 €
146,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 700 x 150 mm PN 16	4	U	7 800,00 €	31 200,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	4	U	5 160,00 €	20 640,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	505 125,93 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	102 048,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 688 234,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	151 902,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 447 310,33 €**
T.V.A. 20,00 %	**489 462,07 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 936 772,40 €**

DEVIS 12A

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	916 953,01 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	92 040,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	2 466 924,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	980 997,60 €
TOTAL GENERAL H.T.	**4 456 914,61 €**
T.V.A. 20,00 %	**891 382,92 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**5 348 297,53 €**

DEVIS 12B

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	505 125,93 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	102 048,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 688 234,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	151 902,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 447 310,33 €**
T.V.A. 20,00 %	**489 462,07 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 936 772,40 €**

TOTAL DEVIS 12A + 12B

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 422 078,94 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	194 088,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	4 155 158,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 132 899,60 €
TOTAL GENERAL H.T.	**6 904 224,94 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 380 844,99 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**8 285 069,93 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE BASSE CORREO - PROJET N°13
(De la réserve jusqu'au Point "B" pour alimenter le réservoir de D')

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
185,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 13A)	1	F	140 214,29 €	140 214,29 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
44,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 13A)	1	F	20 097,38 €	20 097,38 €
199,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 13A)	1	F	321 558,12 €	321 558,12 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 500 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	10	U	60,00 €	600,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	10	U	90,00 €	900,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	300	m2	2,40 €	720,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	10	U	60,00 €	600,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	10	U	90,00 €	900,00 €
273,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 500 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	4 425	m3	6,00 €	26 550,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	130	m3	25,20 €	3 276,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 500 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
216,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	1 100	ml	64,80 €	71 280,00 €
223,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	286	ml	156,00 €	44 616,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	600	dm/ml	42,00 €	25 200,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	150	dm/ml	42,00 €	6 300,00 €
5,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées en surprofondeur	80	m3	19,20 €	1 536,00 €
100,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 500 mm (équivalent "K9") en tranchée	1 386	ml	684,00 €	948 024,00 €
75,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,00 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	1 386	ml	24,00 €	33 264,00 €

147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	200	m3	96,00 €	19 200,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	15	m3	420,00 €	6 300,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	1 386	ml	1,92 €	2 661,12 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	1 386	ml	3,60 €	4 989,60 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	750	dm/ml	3,60 €	2 700,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
3,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	11 000	m2	1,80 €	19 800,00 €
89,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 500 mm	10	U	360,00 €	3 600,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	5	m3	420,00 €	2 100,00 €
174,000	Griffage du sol	11 000	m2	1,44 €	15 840,00 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	1 600	m2	0,30 €	480,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	20	U	22,80 €	456,00 €
	1 REGARD DE SECTIONNEMENT SUR CONDUITE DN 500, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	45	m3	28,80 €	1 296,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	55	m3	19,20 €	1 056,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 224,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 320	kg	6,00 €	7 920,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	3	ml	240,00 €	720,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	1	U	600,00 €	600,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	2	U	6 000,00 €	12 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	45	ml	252,00 €	11 340,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €
120,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	1	U	4 800,00 €	4 800,00 €
128,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	2	U	4 080,00 €	8 160,00 €
153,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	1	U	11 040,00 €	11 040,00 €
141,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	1	U	2 640,00 €	2 640,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
81,000	Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	2	U	1 968,00 €	3 936,00 €
	6 REGARDS DE VENTOUSES SUR CONDUITE DN 500, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	4	m3	28,80 €	108,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	81,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	6	m3	108,00 €	648,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	5	m3	19,20 €	100,80 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	2	m3	612,00 €	1 377,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	23	m3	612,00 €	14 229,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 780	kg	6,00 €	22 680,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €

66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	280	m2	288,00 €	80 640,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	25	m2	288,00 €	7 200,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	14	ml	240,00 €	3 360,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	6	U	5 028,00 €	30 168,00 €
141,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	6	U	2 640,00 €	15 840,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	6	U	5 160,00 €	30 960,00 €
	2 REGARDS DE VIDANGES SUR CONDUITE DN 500, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1	m3	28,80 €	36,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	27,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	2	m3	108,00 €	216,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	2	m3	19,20 €	33,60 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	1	m3	612,00 €	459,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	8	m3	612,00 €	4 743,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	2	m3	612,00 €	1 224,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 260	kg	6,00 €	7 560,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	80	m2	288,00 €	23 040,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	4	ml	240,00 €	960,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
140,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 100 mm	2	U	2 640,00 €	5 280,00 €
171,000	Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	4	U	360,00 €	1 440,00 €
95,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	60	ml	132,00 €	7 920,00 €
226,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	20	ml	132,00 €	2 640,00 €
	CHAMBRE DE VANNES POUR RACCORDEMENT AU POINT "B" DE LA CONDUITE EN DN 450 SUR RESEAU EXISTANT				
265,000	Sondage pour recherche de la canalisation existante	1	U	240,00 €	240,00 €
16,000	Déblais en terrain meuble	70	m3	28,80 €	2 016,00 €
19,000	Déblais en terrain rocheux (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
254,000	Remblais avec matériaux du type 10-30	45	m3	144,00 €	6 480,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	80	m3	19,20 €	1 536,00 €
24,000	Découpe de la canalisation acier DN 450 existante	2	U	576,00 €	1 152,00 €
163,000	Fourniture et pose d'une bride en acier DN 450 PN 16	2	U	1 800,00 €	3 600,00 €
266,000	Soudure bride acier DN 450 PN 16 sur conduite acier existante DN 450, ceci quelque soit le nombre de passes à réaliser pour effectuer la soudure	62	dm	32,40 €	2 008,80 €
84,000	Fourniture et pose cône de réduction fonte à brides DN 500 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	3 600,00 €	3 600,00 €
81,000	Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	1 968,00 €	1 968,00 €
169,000	Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	4 200,00 €	4 200,00 €
168,000	Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 150 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	1	U	3 000,00 €	3 000,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
128,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	1	U	4 080,00 €	4 080,00 €
127,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 450 mm	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
153,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	2	U	11 040,00 €	22 080,00 €
152,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 450 mm PN 16	1	U	8 880,00 €	8 880,00 €
120,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	1	U	4 800,00 €	4 800,00 €
119,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 450 mm PN 16	1	U	4 200,00 €	4 200,00 €
248,000	Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	1	U	9 600,00 €	9 600,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 880	kg	6,00 €	17 280,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	80	m2	288,00 €	23 040,00 €

65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	15	m2	288,00 €	4 320,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	3	ml	240,00 €	600,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	3	U	5 028,00 €	15 084,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	2	U	600,00 €	1 200,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	4	U	6 000,00 €	24 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	50	ml	252,00 €	12 600,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**485 469,79 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**1 259 640,72 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**606 283,20 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**2 351 393,71 €**
T.V.A. 20,00 %	**470 278,74 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 821 672,45 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF RESERVE DE BASSE CORREO - PROJET N°13
(Depuis le canal de Charance et jusqu'à la réserve en vue de son alimentation)

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
186,000	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 13B)	1	F	52 145,46 €	52 145,46 €
264,000	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
45,000	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 13B)	1	F	7 474,18 €	7 474,18 €
200,000	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 13B)	1	F	119 586,92 €	119 586,92 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 250 mm				
177,000	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
22,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	4	U	60,00 €	240,00 €
23,000	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	4	U	90,00 €	360,00 €
26,000	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	30	m2	2,40 €	72,00 €
27,000	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	4	U	60,00 €	240,00 €
28,000	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	4	U	90,00 €	360,00 €
270,000	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 250 mm. Largeur de l'emprise finale de 6,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	3 036	m3	6,00 €	18 216,00 €
237,000	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	30	m3	25,20 €	756,00 €
	OUVERTURE DE LA TRANCHEE, POSE DE LA CONDUITE DN 250 mm ET FERMETURE DE LA TRANCHEE				
176,000	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
213,000	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,25 m, large de 0,60 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	1 000	ml	54,00 €	54 000,00 €
220,000	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,25 m et sur une largeur de 0,60 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	265	ml	108,00 €	28 620,00 €
230,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	600	dm/ml	42,00 €	25 200,00 €
231,000	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	300	dm/ml	42,00 €	12 600,00 €
4,000	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	60	m3	19,20 €	1 152,00 €
96,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée	1 265	ml	252,00 €	318 780,00 €

71,000	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,60 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	1 265	ml	18,00 €	22 770,00 €
147,000	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	200	m3	96,00 €	19 200,00 €
61,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	12	m3	420,00 €	5 040,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
113,000	Fourniture et pose de grillage avertisseur	1 265	ml	1,92 €	2 428,80 €
253,000	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	1 265	ml	3,60 €	4 554,00 €
229,000	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	900	dm/ml	3,60 €	3 240,00 €
14,000	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	5	U	216,00 €	1 080,00 €
13,000	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
2,000	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 6,00 m	7 590	m2	1,80 €	13 662,00 €
86,000	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 250 mm	10	U	360,00 €	3 600,00 €
62,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	4	m3	420,00 €	1 680,00 €
174,000	Griffage du sol	7 590	m2	1,44 €	10 929,60 €
68,000	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	2 200	m2	0,30 €	660,00 €
251,000	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	8	U	22,80 €	182,40 €
252,000	Réfection de voiries et chemins en enrobé	30	m2	100,80 €	3 024,00 €
	1 REGARD DE SECTIONNEMENT SUR CONDUITE DN 250, YC CANALISATIONS ET PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	45	m3	28,80 €	1 296,00 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	540,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	55	m3	19,20 €	1 056,00 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	7	m3	612,00 €	4 284,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 560	kg	6,00 €	9 360,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 304,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	2	ml	240,00 €	480,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	2	U	5 028,00 €	10 056,00 €
166,000	Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	1	U	600,00 €	600,00 €
159,000	Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	2	U	6 000,00 €	12 000,00 €
97,000	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	45	ml	252,00 €	11 340,00 €
227,000	Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	5	ml	252,00 €	1 260,00 €
114,000	Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	1	U	204,00 €	204,00 €
115,000	Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 250 mm PN 16	1	U	1 800,00 €	1 800,00 €
123,000	Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 250 mm	2	U	1 560,00 €	3 120,00 €
148,000	Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 250 mm PN 16	1	U	4 032,00 €	4 032,00 €
134,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 150 mm	1	U	960,00 €	960,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €
78,000	Fourniture et pose BE fonte DN 250 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	2	U	912,00 €	1 824,00 €
	1 REGARD DE VENTOUSE SUR CONDUITE DN 250, YC PIECES HYDRAULIQUES				
17,000	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1	m3	28,80 €	28,80 €
20,000	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	1	m3	54,00 €	54,00 €
256,000	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	1	m3	108,00 €	108,00 €
47,000	Evacuation de déblais toutes distances	1	m3	19,20 €	19,20 €
56,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	1	m3	612,00 €	612,00 €
57,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
55,000	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	1	m3	612,00 €	612,00 €

52,000	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	720	kg	6,00 €	4 320,00 €
54,000	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
66,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	40	m2	288,00 €	11 520,00 €
65,000	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	5	m2	288,00 €	1 440,00 €
164,000	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	2	ml	240,00 €	480,00 €
167,000	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	1	U	5 028,00 €	5 028,00 €
134,000	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 150 mm	1	U	960,00 €	960,00 €
161,000	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	1	U	5 160,00 €	5 160,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**182 806,56 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**569 314,80 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**122 358,00 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**874 479,36 €**
T.V.A. 20,00 %	**174 895,87 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**1 049 375,23 €**

DEVIS 13A

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	485 469,79 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 259 640,72 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	606 283,20 €
TOTAL GENERAL H.T.	**2 351 393,71 €**
T.V.A. 20,00 %	**470 278,74 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**2 821 672,45 €**

DEVIS 13B

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	182 806,56 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	569 314,80 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	122 358,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**874 479,36 €**
T.V.A. 20,00 %	**174 895,87 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**1 049 375,23 €**

TOTAL DEVIS 13A + 13B

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	668 276,35 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	1 828 955,52 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	728 641,20 €
TOTAL GENERAL H.T.	**3 225 873,07 €**
T.V.A. 20,00 %	**645 174,61 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**3 871 047,68 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - LIAISON DURANCE >>> RESERVE INTERMEDIAIRE - PROJET N°16

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
LH-217	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHDRI)	1	F	1 293 511,90 €	1 293 511,90 €
LH-305	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-038	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHDRI)	1	F	220 718,30 €	220 718,30 €
LH-224	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHDRI)	1	F	3 531 492,79 €	3 531 492,79 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 600 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	1 600	U	60,00 €	96 000,00 €
LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	275	U	90,00 €	24 750,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	3 750	m2	2,40 €	9 000,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	1 600	U	60,00 €	96 000,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	275	U	90,00 €	24 750,00 €
LH-310	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	48 960	m3	6,00 €	293 760,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	500	m3	25,20 €	12 600,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	0	m3	3 600,00 €	0,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	0	m3	3 000,00 €	0,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
	Foncage sous autoroute A51 (44 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	390	m3	28,80 €	11 232,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	10	m3	54,00 €	540,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	400	m3	132,00 €	52 800,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
LH-061	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	44	ml	3 120,00 €	137 280,00 €

LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	15	U	90,00 €	1 320,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	400	m3	19,20 €	7 680,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	Foncage sous route départementale RD 1085 (36 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	390	m3	28,80 €	11 232,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	10	m3	54,00 €	540,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	400	m3	132,00 €	52 800,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
LH-061	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	36	ml	3 120,00 €	112 320,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	8	m3	612,00 €	4 896,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	960	kg	6,00 €	5 760,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	45	m2	288,00 €	12 960,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	12	U	90,00 €	1 080,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	400	m3	19,20 €	7 680,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	10 fonçages sous cours d'eau (de 4 ml de longueur horizontale) et 1 fonçage sous cours d'eau (de 10 ml de longueur horizontale)				
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	4 360	m3	28,80 €	125 568,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	40	m3	54,00 €	2 160,00 €
LH-292	Remblais avec matériaux extraits des déblais	4 400	m3	9,60 €	42 240,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	55	m3	360,00 €	19 800,00 €
LH-061	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	50	ml	3 120,00 €	156 000,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	88	m3	612,00 €	53 856,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	10 560	kg	6,00 €	63 360,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	495	m2	288,00 €	142 560,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	23	U	90,00 €	2 070,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	110	m3	612,00 €	67 320,00 €

LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	10	m3	19,20 €	192,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 600 mm DE LIAISON ENTRE LA STATION DE POMPAGE N°1 EN DURANCE ET LA RESERVE INTERMEDIAIRE				
LH-112	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 600 mm PN 63 en tranchée	12 240	ml	811,20 €	9 929 088,00 €
LH-135	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	50	U	4 560,00 €	228 000,00 €
LH-136	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	22	U	4 560,00 €	100 320,00 €
LH-320	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm	2 041	m3	6,00 €	12 246,00 €
LH-296	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	2 041	m3	6,00 €	12 246,00 €
LH-279	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	2 707	dm	32,40 €	87 706,80 €
LH-266	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	144	U	132,00 €	19 008,00 €
LH-324	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm	31 920	m3	6,00 €	191 520,00 €
LH-300	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	31 920	m3	6,00 €	191 520,00 €
LH-275	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	21 432	dm	32,40 €	694 396,80 €
LH-191	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 63	1224	U	624,00 €	763 776,00 €
LH-262	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	1 140	U	132,00 €	150 480,00 €
LH-092	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	4 080	ml	24,00 €	97 920,00 €
LH-236	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	4 080	ml	3,60 €	14 688,00 €
LH-234	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 600 mm	3 917	m3	3,60 €	14 101,20 €
LH-009	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	9 160	ml	3,00 €	27 480,00 €
LH-013	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	9 160	ml	3,60 €	32 976,00 €
LH-302	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	122 400	m2	0,72 €	88 128,00 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	3 600	m3	96,00 €	345 600,00 €
LH-075	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	180	m3	420,00 €	75 600,00 €
LH-159	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 600 mm	14	U	8 040,00 €	112 560,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	6	U	3 600,00 €	21 600,00 €
LH-002	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 10,00 m	81 600	m2	1,80 €	146 880,00 €
LH-107	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 600 mm	122	U	360,00 €	43 920,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	14	m3	420,00 €	5 738,88 €
LH-212	Griffage du sol	81 600	m2	1,44 €	117 504,00 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	81 600	m2	0,30 €	24 480,00 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	1 875	U	22,80 €	42 750,00 €
	6 CHAMBRES DE VANNES POUR SECTIONNEMENTS DN 600				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 000	m3	28,80 €	28 800,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	296	m3	54,00 €	15 984,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	90	m3	108,00 €	9 720,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	90	m3	19,20 €	1 728,00 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	6	m3	360,00 €	2 160,00 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	138	m3	612,00 €	84 456,00 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	605	m2	120,00 €	72 600,00 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	15 180	kg	6,00 €	91 080,00 €
LH-051	F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 600, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 600 x 200, joint de démontage DN 600, 2 manchettes d'ancrage DN 600), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	6	U	78 000,00 €	468 000,00 €
LH-055	F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 600 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit, 1 joint de démontage	6	U	33 600,00 €	201 600,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	6	U	2 040,00 €	12 240,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	420	ml	96,00 €	40 320,00 €

LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	12	U	5 400,00 €	64 800,00 €
	18 CHAMBRES DE VANNES POUR VENTOUSES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	450	m3	28,80 €	12 960,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	36	m3	54,00 €	1 944,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	81	m3	108,00 €	8 748,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	81	m3	19,20 €	1 555,20 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	15	m3	612,00 €	9 180,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	54	m3	612,00 €	33 048,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	15	m3	612,00 €	9 180,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	9 240	kg	6,00 €	55 440,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	9	m3	360,00 €	3 240,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	540	m2	288,00 €	155 520,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	42	m2	288,00 €	12 096,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	45	ml	240,00 €	10 800,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	18	U	5 028,00 €	90 504,00 €
LH-163	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 600 x 200 mm	18	U	6 000,00 €	108 000,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	18	U	6 000,00 €	108 000,00 €
	6 CHAMBRES DE VANNES POUR VIDANGES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	150	m3	28,80 €	4 320,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	12	m3	54,00 €	648,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	27	m3	108,00 €	2 916,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	27	m3	19,20 €	518,40 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	18	m3	612,00 €	11 016,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 080	kg	6,00 €	18 480,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	180	m2	288,00 €	51 840,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	14	m2	288,00 €	4 032,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	15	ml	240,00 €	3 600,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	6	U	5 028,00 €	30 168,00 €
LH-163	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 600 x 200 mm	6	U	6 000,00 €	36 000,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	6	U	6 000,00 €	36 000,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**5 049 322,99 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**1 167 102,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**14 155 681,68 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 920 441,60 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**22 292 548,27 €**
T.V.A. 20,00 %	**4 458 509,65 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**26 751 057,92 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - LIAISON RESERVE INTERMEDIAIRE >>> RESERVE D' - PROJET N°16

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
LH-218	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHRID)	1	F	325 924,46 €	325 924,46 €
LH-305	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-039	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHRID)	1	F	46 715,84 €	46 715,84 €
LH-225	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHRID)	1	F	747 453,42 €	747 453,42 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 600 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	40	U	60,00 €	2 400,00 €
LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	13	U	90,00 €	1 170,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	1 600	m2	2,40 €	3 840,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	40	U	60,00 €	2 400,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	13	U	90,00 €	1 170,00 €
LH-310	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	14 120	m3	6,00 €	84 720,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	250	m3	25,20 €	6 300,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	0	m3	3 600,00 €	0,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	0	m3	3 000,00 €	0,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
	Foncage sous routes départementales RD 419 et RD 19 (24 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	140	m3	28,80 €	4 032,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	20	m3	54,00 €	1 080,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	160	m3	132,00 €	21 120,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	4	m3	360,00 €	1 440,00 €
LH-061	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	24	ml	3 120,00 €	74 880,00 €

LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	900	kg	6,00 €	5 400,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	32	m2	288,00 €	9 216,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	12	U	90,00 €	1 080,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	160	m3	19,20 €	3 072,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	12	J	480,00 €	5 760,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	1 fonçage sous cours d'eau (de 10 ml de longueur horizontale)				
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	105	m3	28,80 €	3 024,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	5	m3	54,00 €	270,00 €
LH-292	Remblais avec matériaux extraits des déblais	110	m3	9,60 €	1 056,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
LH-061	Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	10	ml	3 120,00 €	31 200,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	0	m3	612,00 €	0,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	0	kg	6,00 €	0,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	0	m2	288,00 €	0,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	0	U	90,00 €	0,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	0	m3	612,00 €	0,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	0	m3	19,20 €	0,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	4	J	480,00 €	1 920,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 600 mm DE LIAISON ENTRE LA RESERVE INTERMEDIAIRE ET LE RESERVOIR DE D'				
LH-112	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 600 mm PN 63 en tranchée	3 530	ml	811,20 €	2 863 536,00 €
LH-135	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	18	U	4 560,00 €	82 080,00 €
LH-136	Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	8	U	4 560,00 €	36 480,00 €
LH-320	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm	728	m3	6,00 €	4 368,00 €
LH-296	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	728	m3	6,00 €	4 368,00 €
LH-279	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	489	dm	32,40 €	15 843,60 €
LH-266	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	52	U	132,00 €	6 864,00 €
LH-324	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm	8 237	m3	6,00 €	49 422,00 €
LH-300	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	8 237	m3	6,00 €	49 422,00 €
LH-275	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	6 075	dm	32,40 €	196 830,00 €
LH-191	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 63	35	U	624,00 €	21 840,00 €
LH-262	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	294	U	132,00 €	38 808,00 €
LH-092	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	1 176	ml	24,00 €	28 224,00 €
LH-236	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	1 176	ml	3,60 €	4 233,60 €
LH-234	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 600 mm	30	m3	3,60 €	108,00 €

LH-009	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	2 353	ml	3,00 €	7 059,00 €
LH-013	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	2 353	ml	3,60 €	8 470,80 €
LH-302	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	35 300	m2	0,72 €	25 416,00 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	270	m3	96,00 €	25 920,00 €
LH-075	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	52	m3	420,00 €	21 840,00 €
LH-159	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 600 mm	4	U	8 040,00 €	32 160,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	4	m3	360,00 €	1 440,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
LH-002	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 10,00 m	23 533	m2	1,80 €	42 359,40 €
LH-107	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 600 mm	35	U	360,00 €	12 600,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	4	m3	420,00 €	1 646,40 €
LH-212	Griffage du sol	23 533	m2	1,44 €	33 887,52 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	23 533	m2	0,30 €	7 059,90 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	53	U	22,80 €	1 208,40 €
	1 CHAMBRE DE VANNES POUR SECTIONNEMENT				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	167	m3	28,80 €	4 800,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	49	m3	54,00 €	2 664,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	15	m3	108,00 €	1 620,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	15	m3	19,20 €	288,00 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	1	m3	360,00 €	360,00 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	23	m3	612,00 €	14 076,00 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	101	m2	120,00 €	12 100,00 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	2 530	kg	6,00 €	15 180,00 €
LH-051	F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 600, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 600 x 200, joint de démontage DN 600, 2 manchettes d'ancrage DN 600), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	1	U	78 000,00 €	78 000,00 €
LH-055	F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 600 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit, 1 joint de démontage	1	U	33 600,00 €	33 600,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	1	U	2 040,00 €	2 040,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	70	ml	96,00 €	6 720,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	2	U	5 400,00 €	10 800,00 €
	6 CHAMBRES DE VANNES POUR VENTOUSES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	150	m3	28,80 €	4 320,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	12	m3	54,00 €	648,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	27	m3	108,00 €	2 916,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	27	m3	19,20 €	518,40 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	18	m3	612,00 €	11 016,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 080	kg	6,00 €	18 480,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	180	m2	288,00 €	51 840,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	14	m2	288,00 €	4 032,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	15	ml	240,00 €	3 600,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	6	U	5 028,00 €	30 168,00 €
LH-163	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 600 x 200 mm	6	U	6 000,00 €	36 000,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	6	U	6 000,00 €	36 000,00 €
	1 CHAMBRE DE VANNES POUR VIDANGE				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	25	m3	28,80 €	720,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	2	m3	54,00 €	108,00 €

LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	5	m3	108,00 €	486,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	5	m3	19,20 €	86,40 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	1	m3	612,00 €	510,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	1	m3	612,00 €	510,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	513	kg	6,00 €	3 080,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	180,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	2	m2	288,00 €	672,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	3	ml	240,00 €	600,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	1	U	5 028,00 €	5 028,00 €
LH-163	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 600 x 200 mm	1	U	6 000,00 €	6 000,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	1	U	6 000,00 €	6 000,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**1 123 693,72 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**181 134,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**3 737 482,62 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**423 442,80 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**5 465 753,14 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 093 150,63 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**6 558 903,77 €**

DEVIS LHDRI

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	5 049 322,99 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 167 102,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	14 155 681,68 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 920 441,60 €
TOTAL GENERAL H.T.	**22 292 548,27 €**
T.V.A. 20,00 %	**4 458 509,65 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**26 751 057,92 €**

DEVIS LHRID

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	1 123 693,72 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	181 134,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	3 737 482,62 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	423 442,80 €
TOTAL GENERAL H.T.	**5 465 753,14 €**
T.V.A. 20,00 %	**1 093 150,63 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**6 558 903,77 €**

TOTAL DEVIS LHDRI + LHRID

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	6 173 016,71 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 348 236,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	17 893 164,30 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 343 884,40 €
TOTAL GENERAL H.T.	**27 758 301,41 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 551 660,28 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**33 309 961,69 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - LIAISON BUECH >>> RESERVE CHATELAR - PROJET N°17

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
LH-219	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHBC)	1	F	911 992,78 €	911 992,78 €
LH-305	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-040	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHBC)	1	F	130 718,97 €	130 718,97 €
LH-226	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHBC)	1	F	2 091 503,44 €	2 091 503,44 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 350 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	25	U	60,00 €	1 500,00 €
LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	5	U	90,00 €	450,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	8 000	m2	2,40 €	19 200,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	25	U	60,00 €	1 500,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	5	U	90,00 €	450,00 €
LH-313	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 350 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	2 000	m3	6,00 €	12 000,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	70	m3	25,20 €	1 764,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	50	m3	3 600,00 €	180 000,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	10	m3	3 000,00 €	30 000,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
	3 Foncages de 18 ml sous voie SNCF (54 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	3 500	m3	28,80 €	100 800,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	0	m3	132,00 €	0,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
LH-059	Fonçage en DN 600 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	54	ml	1 752,00 €	94 608,00 €

LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	58	m3	612,00 €	35 496,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	7 540	kg	6,00 €	45 240,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	380	m2	288,00 €	109 440,00 €
LH-124	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 350 mm dans fourreau DN 600 mm	18	U	48,00 €	864,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	36	m3	612,00 €	22 032,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	800	m3	19,20 €	15 360,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	48	J	480,00 €	23 040,00 €
	7 Foncages de 18 ml sous route départementale RD 994 et autres (126 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	410	m3	28,80 €	11 808,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	10	m3	54,00 €	540,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	224	m3	132,00 €	29 568,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
LH-059	Fonçage en DN 600 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	126	ml	1 752,00 €	220 752,00 €
LH-073	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	35	m3	612,00 €	21 420,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	4 550	kg	6,00 €	27 300,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	112	m2	288,00 €	32 256,00 €
LH-124	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 350 mm dans fourreau DN 600 mm	32	U	48,00 €	1 536,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	28	m3	612,00 €	17 136,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	220	m3	19,20 €	4 224,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	112	J	480,00 €	53 760,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	4 fonçages de 20 ml sous cours d'eau (80 ml de longueur horizontale)				
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	1 000	m3	28,80 €	28 800,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	152	m3	54,00 €	8 208,00 €
LH-292	Remblais avec matériaux extraits des déblais	1 152	m3	9,60 €	11 059,20 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	57	m3	360,00 €	20 520,00 €
LH-059	Fonçage en DN 600 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	80	ml	1 752,00 €	140 160,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	0	m3	612,00 €	0,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	0	kg	6,00 €	0,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	0	m2	288,00 €	0,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	20	U	90,00 €	1 800,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	16	m3	612,00 €	9 792,00 €

LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	10	m3	19,20 €	192,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	48	J	480,00 €	23 040,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 350 mm DE LIAISON ENTRE LA STATION DE POMPAGE du PETIT BUECH ET LA RESERVE DU CHATELAR				
LH-110	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 350 mm PN 63 en tranchée	13 130	ml	496,80 €	6 522 984,00 €
LH-129	Fourniture et pose de coudes en acier DN 350 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	172	U	3 000,00 €	516 000,00 €
LH-130	Fourniture et pose de coudes en acier DN 350 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	88	U	3 000,00 €	264 000,00 €
LH-318	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 350 mm	4 000	m3	6,00 €	24 000,00 €
LH-294	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 350 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	4 000	m3	6,00 €	24 000,00 €
LH-277	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 350 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	6 054	dm	32,40 €	196 149,60 €
LH-264	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 350 mm par soudure d'assemblage	433	U	132,00 €	57 156,00 €
LH-322	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 350 mm	5 900	m3	6,00 €	35 400,00 €
LH-298	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 350 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	5 900	m3	6,00 €	35 400,00 €
LH-273	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 350 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	18 034	dm	32,40 €	584 301,60 €
LH-188	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 350 mm PN 63	140	U	546,00 €	76 440,00 €
LH-260	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 350 mm par soudure d'assemblage	2 000	U	132,00 €	264 000,00 €
LH-088	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,75 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	13 130	ml	18,00 €	236 340,00 €
LH-236	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	13 130	ml	3,60 €	47 268,00 €
LH-232	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 350 mm	4 000	m3	3,60 €	14 400,00 €
LH-007	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 350 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	26 260	ml	3,00 €	78 780,00 €
LH-011	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 350 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	5 600	ml	3,60 €	20 160,00 €
LH-302	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	13 130	m2	0,72 €	9 453,60 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	130	m3	96,00 €	12 480,00 €
LH-075	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	80	m3	420,00 €	33 600,00 €
LH-157	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 350 mm	20	U	8 040,00 €	160 800,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	20	m3	360,00 €	7 200,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	0	U	3 600,00 €	0,00 €
LH-004	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	83 500	m2	1,80 €	150 300,00 €
LH-104	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 350 mm	288	U	360,00 €	103 680,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	32	m3	420,00 €	13 547,52 €
LH-212	Griffage du sol	83 500	m2	1,44 €	120 240,00 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	41 750	m2	0,30 €	12 525,00 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	0	U	22,80 €	0,00 €
LH-031	Découpe revêtement voirie au disque diamant	32	ml	9,60 €	307,20 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	16	m3	108,00 €	1 728,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	40	ml	1 440,00 €	57 600,00 €
LH-288	Réfection de voiries et chemins en enrobé	60	m2	100,80 €	6 048,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR SECTIONNEMENTS				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	530	m3	28,80 €	15 264,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	470	m3	108,00 €	50 760,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	540	m3	19,20 €	10 368,00 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	12	m3	360,00 €	4 320,00 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	88	m3	612,00 €	53 856,00 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	70	m2	120,00 €	8 400,00 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	11 310	kg	6,00 €	67 860,00 €

LH-049	F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 350, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 350 x 100, joint de démontage DN 350, 2 manchettes d'ancrage DN 350), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	6	U	17 160,00 €	102 960,00 €
LH-054	F et P shunt de remplissage en DN 150 comprenant 2 Tés en DN 350 x 150, 2 coudes en DN 150, 2 vannes de régulation de débit DN 150, 1 joint de démontage DN 150	6	U	18 600,00 €	111 600,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	6	U	2 040,00 €	12 240,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	420	ml	96,00 €	40 320,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	12	U	5 400,00 €	64 800,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VENTOUSES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	565	m3	28,80 €	16 272,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	15	m3	54,00 €	810,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	34	m3	108,00 €	3 672,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	580	m3	19,20 €	11 136,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	20	m3	612,00 €	12 240,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 900	kg	6,00 €	23 400,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	192	m2	288,00 €	55 296,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	12	m2	288,00 €	3 456,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-162	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 350 x 100 mm	12	U	2 880,00 €	34 560,00 €
LH-196	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 100 mm	12	U	2 760,00 €	33 120,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VIDANGES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	565	m3	28,80 €	16 272,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	15	m3	54,00 €	810,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	34	m3	108,00 €	3 672,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	580	m3	19,20 €	11 136,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	20	m3	612,00 €	12 240,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	3 900	kg	6,00 €	23 400,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	192	m2	288,00 €	55 296,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	12	m2	288,00 €	3 456,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-162	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 350 x 100 mm	12	U	2 880,00 €	34 560,00 €
LH-195	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 et d'une vanne de régulation de débit en DN 100	12	U	3 960,00 €	47 520,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	3 137 815,19 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	1 121 551,20 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	9 937 940,52 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 096 812,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**15 294 118,91 €**
T.V.A. 20,00 %	**3 058 823,78 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**18 352 942,69 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - LIAISON BUECH >>> SITE DE D' - PROJET N°18

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
LH-220	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHBD)	1	F	1 944 330,51 €	1 944 330,51 €
LH-305	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-041	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHBD)	1	F	278 687,37 €	278 687,37 €
LH-227	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHBD)	1	F	4 458 997,98 €	4 458 997,98 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 700 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	25	U	60,00 €	1 500,00 €
LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	5	U	90,00 €	450,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	8 000	m2	2,40 €	19 200,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	25	U	60,00 €	1 500,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	5	U	90,00 €	450,00 €
LH-317	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 12,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	2 300	m3	6,00 €	13 800,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	70	m3	25,20 €	1 764,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	50	m3	3 600,00 €	180 000,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	10	m3	3 000,00 €	30 000,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
	3 Foncages de 18 ml sous voie SNCF (54 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	4 500	m3	28,80 €	129 600,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	150	m3	54,00 €	8 100,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	0	m3	132,00 €	0,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	4	m3	360,00 €	1 440,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	54	ml	3 600,00 €	194 400,00 €

LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	70	m3	612,00 €	42 840,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	9 100	kg	6,00 €	54 600,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	460	m2	288,00 €	132 480,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	18	U	108,00 €	1 944,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	90	m3	612,00 €	55 080,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	1 100	m3	19,20 €	21 120,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	48	J	480,00 €	23 040,00 €
	7 Foncages de 18 ml sous route départementale RD 994 et autres (126 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	3 400	m3	28,80 €	97 920,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	250	m3	132,00 €	33 000,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	126	ml	3 600,00 €	453 600,00 €
LH-073	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	40	m3	612,00 €	24 480,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	5 200	kg	6,00 €	31 200,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	112	m2	288,00 €	32 256,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	32	U	108,00 €	3 456,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	84	m3	612,00 €	51 408,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	350	m3	19,20 €	6 720,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	112	J	480,00 €	53 760,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	4 fonçages de 20 ml sous cours d'eau (80 ml de longueur horizontale)				
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	1 850	m3	28,80 €	53 280,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	150	m3	54,00 €	8 100,00 €
LH-292	Remblais avec matériaux extraits des déblais	2 000	m3	9,60 €	19 200,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	80	m3	360,00 €	28 800,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	80	ml	3 600,00 €	288 000,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	0	m3	612,00 €	0,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	0	kg	6,00 €	0,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	0	m2	288,00 €	0,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	20	U	90,00 €	1 800,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	48	m3	612,00 €	29 376,00 €

LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	20	m3	19,20 €	384,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	48	J	480,00 €	23 040,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 700 mm DE LIAISON ENTRE LA STATION DE POMPAGE du PETIT BUECH ET LE POINT C				
LH-113	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 700 mm PN 63 en tranchée	14 658	ml	973,20 €	14 265 165,60 €
LH-137	Fourniture et pose de coudes en acier DN 700 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	60	U	5 400,00 €	324 000,00 €
LH-138	Fourniture et pose de coudes en acier DN 700 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	40	U	5 400,00 €	216 000,00 €
LH-321	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm	7 200	m3	6,00 €	43 200,00 €
LH-297	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	7 200	m3	6,00 €	43 200,00 €
LH-280	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	3 960	dm	33,60 €	133 056,00 €
LH-267	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 700 mm par soudure d'assemblage	180	U	132,00 €	23 760,00 €
	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 700 mm (1221 niches)	130 868	m3	5,00 €	654 340,00 €
LH-301	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 700 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	130 868	m3	6,00 €	785 208,00 €
LH-276	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 700 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	15 260	dm	33,60 €	512 736,00 €
LH-192	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 700 mm PN 63	40	U	684,00 €	27 360,00 €
LH-263	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 700 mm par soudure d'assemblage	1 221	U	132,00 €	161 172,00 €
LH-091	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,10 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	14 658	ml	24,00 €	351 792,00 €
LH-236	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	14 658	ml	3,60 €	52 768,80 €
LH-235	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 700 mm	5 000	m3	14,40 €	72 000,00 €
LH-010	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	29 316	ml	5,40 €	158 306,40 €
LH-014	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	7 800	ml	5,40 €	42 120,00 €
LH-302	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	14 658	m2	0,72 €	10 553,76 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	150	m3	96,00 €	14 400,00 €
LH-075	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	110	m3	420,00 €	46 200,00 €
LH-160	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 700 mm	24	U	8 040,00 €	192 960,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	30	m3	360,00 €	10 800,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	0	U	3 600,00 €	0,00 €
LH-001	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 12,00 m	110 540	m2	1,80 €	198 972,00 €
LH-108	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	322	U	360,00 €	115 920,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	36	m3	420,00 €	15 146,88 €
LH-212	Griffage du sol	110 540	m2	1,44 €	159 177,60 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	55 270	m2	0,30 €	16 581,00 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	0	U	22,80 €	0,00 €
LH-031	Découpe revêtement voirie au disque diamant	32	ml	9,60 €	307,20 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	16	m3	108,00 €	1 728,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	40	ml	1 440,00 €	57 600,00 €
LH-288	Réfection de voiries et chemins en enrobé	60	m2	100,80 €	6 048,00 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 400 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	80	U	60,00 €	4 800,00 €

LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	20	U	90,00 €	1 800,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	4 000	m2	2,40 €	9 600,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	80	U	60,00 €	4 800,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	20	U	90,00 €	1 800,00 €
LH-314	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	8 128	m3	6,00 €	48 768,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	50	m3	25,20 €	1 260,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	8	m3	3 600,00 €	28 800,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	2	m3	3 000,00 €	6 000,00 €
	1 Foncages de 18 ml sous route départementale RD 994 et autres (18 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	370	m3	28,80 €	10 656,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	8	m3	54,00 €	432,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	25	m3	132,00 €	3 300,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	257,14 €
LH-059	Fonçage en DN 600 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	18	ml	1 752,00 €	31 536,00 €
LH-073	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	4	m3	612,00 €	2 448,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	550	kg	6,00 €	3 300,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	12	m2	288,00 €	3 456,00 €
LH-125	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 400 mm dans fourreau DN 700 mm	5	U	54,00 €	246,86 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	45	m3	19,20 €	864,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	16	J	480,00 €	7 680,00 €
	CHAMBRE DE VANNES PERMETTANT D'ASSURER LA LIAISON HYDRAULIQUE ENTRE LA CANALISATION ACIER EN DN 700 mm ET LES CANALISATIONS ACIER DN 500 mm + FONTE DN 400 mm				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	60	m3	28,80 €	1 728,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	15	m3	108,00 €	1 620,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	70	m3	19,20 €	1 344,00 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	1	m3	360,00 €	360,00 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	19	m3	612,00 €	11 628,00 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	96	m2	120,00 €	11 520,00 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	2 470	kg	6,00 €	14 820,00 €
LH-052	F et P ensemble pièces spéciales (1 manchette d'ancrage DN 700, 2 manchettes d'ancrage DN 500, 1 manchette d'ancrage DN 400, 1 vanne DN 700, 2 vannes DN 500, 1 vanne DN 400, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, 1 joint de démontage DN 700, 2 joints de démontage DN 500, 1 joint de démontage DN 400), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	1	U	111 600,00 €	111 600,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	1	U	2 040,00 €	2 040,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	70	ml	96,00 €	6 720,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	4	U	5 400,00 €	21 600,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION FONTE DN 400 mm DE LIAISON ENTRE LE POINT C ET LE RESERVOIR DE D'				

LH-214	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-241	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	2 500	ml	62,40 €	156 000,00 €
LH-249	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	40	ml	132,00 €	5 280,00 €
LH-258	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	1 000	dm/ml	42,00 €	42 000,00 €
LH-259	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	200	dm/ml	42,00 €	8 400,00 €
LH-005	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	1 000	m3	19,20 €	19 200,00 €
LH-118	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 400 mm (équivalent "K9") en tranchée	2 540	ml	624,00 €	1 584 960,00 €
LH-089	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,80 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	2 540	ml	24,00 €	60 960,00 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	90	m3	96,00 €	8 640,00 €
LH-076	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	40	m3	420,00 €	16 800,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	5	m3	360,00 €	1 800,00 €
LH-139	Fourniture et pose de grillage avertisseur	2 540	ml	1,92 €	4 876,80 €
LH-289	Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	2 540	ml	3,60 €	9 144,00 €
LH-257	Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	1 200	dm/ml	3,60 €	4 320,00 €
LH-020	Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	20	U	216,00 €	4 320,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
LH-004	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	20 000	m2	1,80 €	36 000,00 €
LH-105	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 400 mm	25	U	360,00 €	9 144,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	3	m3	420,00 €	1 194,82 €
LH-212	Griffage du sol	20 000	m2	1,44 €	28 800,00 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	20 000	m2	0,30 €	6 000,00 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	100	U	22,80 €	2 280,00 €
LH-031	Découpe revêtement voirie au disque diamant	24	ml	9,60 €	230,40 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	24	m3	108,00 €	2 592,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	24	ml	1 440,00 €	34 560,00 €
LH-288	Réfection de voiries et chemins en enrobé	72	m2	100,80 €	7 257,60 €
	CHAMBRE DE VANNES PERMETTANT D'ASSURER L'ALIMENTATION DU RESERVOIR DE D' DEPUIS L'EXTREMITE AVAL DE LA CANALISATION EN DN 400 mm PROVENANT DU POINT C				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	70	m3	28,80 €	2 016,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	10	m3	54,00 €	540,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	15	m3	108,00 €	1 620,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	80	m3	19,20 €	1 536,00 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	1	m3	360,00 €	360,00 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	18	m3	612,00 €	11 016,00 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	90	m2	120,00 €	10 800,00 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	2 340	kg	6,00 €	14 040,00 €
LH-050	F et P ensemble pièces spéciales (2 manchettes d'ancrage DN 400, 1 vanne altimétrique DN 400, 1 vanne DN 400, 1 ventouse triple fonction sectionnée et montée sur Té en DN 400 x 200, 1 joint de démontage DN 400), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	1	U	19 800,00 €	19 800,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	1	U	2 040,00 €	2 040,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	70	ml	96,00 €	6 720,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	2	U	5 400,00 €	10 800,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR SECTIONNEMENTS				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 200	m3	28,80 €	34 560,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	160	m3	54,00 €	8 640,00 €

LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	115	m3	108,00 €	12 420,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	240	m3	19,20 €	4 608,00 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	11	m3	360,00 €	3 960,00 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	122	m3	612,00 €	74 664,00 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	580	m2	120,00 €	69 600,00 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	15 860	kg	6,00 €	95 160,00 €
LH-053	F et P ensemble pièces spéciales (1 vanne en DN 700, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, joint de démontage DN 700, 2 manchettes d'ancrage DN 700), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	7	U	93 600,00 €	655 200,00 €
LH-056	F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 700 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit DN 200, 1 joint de démontage DN 200	7	U	42 000,00 €	294 000,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	7	U	2 040,00 €	14 280,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	490	ml	96,00 €	47 040,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	14	U	5 400,00 €	75 600,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VENTOUSES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 100	m3	28,80 €	31 680,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	60	m3	108,00 €	6 480,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	150	m3	19,20 €	2 880,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	39	m3	612,00 €	23 868,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	8 190	kg	6,00 €	49 140,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	6	m3	360,00 €	2 160,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	403	m2	288,00 €	116 064,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	12	U	7 200,00 €	86 400,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	12	U	6 000,00 €	72 000,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VIDANGES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 100	m3	28,80 €	31 680,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	60	m3	108,00 €	6 480,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	150	m3	19,20 €	2 880,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	39	m3	612,00 €	23 868,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	8 190	kg	6,00 €	49 140,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	6	m3	360,00 €	2 160,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	403	m2	288,00 €	116 064,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	12	U	7 200,00 €	86 400,00 €
LH-198	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 200 et vanne de régulation de débit en DN 200	12	U	8 400,00 €	100 800,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**6 685 615,86 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**1 915 224,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**18 966 031,24 €**

SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 392 404,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**29 959 275,10 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 991 855,02 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**35 951 130,12 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - LIAISON STATION DE POMPAGE DANS LAC DE SERRE-PONCON >>> RESERVOIR DE CHORGES (TRONCON N°1) - PROJET N°19

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
LH-221	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHSPC)	1	F	1 002 424,31 €	1 002 424,31 €
LH-305	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-042	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHSPC)	1	F	143 680,82 €	143 680,82 €
LH-228	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHSPC)	1	F	2 298 893,08 €	2 298 893,08 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 700 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	2 500	U	60,00 €	150 000,00 €
LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	500	U	90,00 €	45 000,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	30 000	m2	2,40 €	72 000,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	2 500	U	60,00 €	150 000,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	500	U	90,00 €	45 000,00 €
LH-317	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 12,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	15 000	m3	6,00 €	90 000,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	80	m3	25,20 €	2 016,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	250	m3	3 600,00 €	900 000,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	50	m3	3 000,00 €	150 000,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
	1 Foncage de 30 ml sous voie SNCF (30 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	1 150	m3	28,80 €	33 120,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	38	m3	54,00 €	2 025,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	500	m3	132,00 €	66 000,00 €

LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	270,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	30	ml	3 600,00 €	108 000,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	19	m3	612,00 €	11 781,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 513	kg	6,00 €	15 079,50 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	128	m2	288,00 €	36 720,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	6	U	108,00 €	648,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	265	m3	19,20 €	5 088,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	15	J	480,00 €	7 200,00 €
	1 Foncage de 40 ml sous route nationale (40 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	60	m3	28,80 €	1 728,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	2	m3	54,00 €	81,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	33	m3	132,00 €	4 290,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	180,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	40	ml	3 600,00 €	144 000,00 €
LH-073	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	750	kg	6,00 €	4 500,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	16	m2	288,00 €	4 608,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	6	U	108,00 €	648,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	5	m3	612,00 €	3 060,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	35	m3	19,20 €	672,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	16	J	480,00 €	7 680,00 €
	1 Foncage de 18 ml sous route départementale (18 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	70	m3	28,80 €	2 016,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	2	m3	54,00 €	90,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	37	m3	132,00 €	4 928,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	240,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	18	ml	3 600,00 €	64 800,00 €
LH-073	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	6	m3	612,00 €	3 672,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	743	kg	6,00 €	4 460,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	22	m2	288,00 €	6 336,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	5	U	108,00 €	576,00 €

LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	5	m3	612,00 €	2 856,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	37	m3	19,20 €	704,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	22	J	480,00 €	10 560,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 700 mm DE LIAISON ENTRE LE RESERVOIR DE CHORGES ET LA STATION DE SURPRESSION DE LA BATIE-NEUVE				
LH-214	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-245	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,70 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	2 600	ml	98,40 €	255 840,00 €
LH-251	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,70 m et sur une largeur de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	2 600	ml	180,00 €	468 000,00 €
LH-258	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	7 500	dm/ml	42,00 €	315 000,00 €
LH-259	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	500	dm/ml	42,00 €	21 000,00 €
LH-005	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	2 000	m3	19,20 €	38 400,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	5 200	ml	1 440,00 €	7 488 000,00 €
LH-178	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 700 x 150 mm PN 16	35	U	7 800,00 €	273 000,00 €
LH-236	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	5 200	ml	3,60 €	18 720,00 €
LH-010	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	10 400	ml	5,40 €	56 160,00 €
LH-014	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	5 200	ml	5,40 €	28 080,00 €
LH-302	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	52 000	m2	0,72 €	37 440,00 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	150	m3	96,00 €	14 400,00 €
LH-076	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	105	m3	420,00 €	44 100,00 €
LH-160	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 700 mm	10	U	8 040,00 €	80 400,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	8	m3	360,00 €	2 880,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
LH-001	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 12,00 m	30 000	m2	1,80 €	54 000,00 €
LH-108	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	50	U	360,00 €	18 000,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	6	m3	420,00 €	2 352,00 €
LH-212	Griffage du sol	30 000	m2	1,44 €	43 200,00 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	25 000	m2	0,30 €	7 500,00 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	3 000	U	22,80 €	68 400,00 €
LH-031	Découpe revêtement voirie au disque diamant	8	ml	9,60 €	76,80 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	8	m3	108,00 €	864,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	10	ml	1 440,00 €	14 400,00 €
LH-288	Réfection de voiries et chemins en enrobé	32	m2	100,80 €	3 225,60 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR SECTIONNEMENTS				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	686	m3	28,80 €	19 748,57 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	91	m3	54,00 €	4 937,14 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	66	m3	108,00 €	7 097,14 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	137	m3	19,20 €	2 633,14 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	6	m3	360,00 €	2 262,86 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	70	m3	612,00 €	42 665,14 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	331	m2	120,00 €	39 771,43 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	9 063	kg	6,00 €	54 377,14 €

LH-053	F et P ensemble pièces spéciales (1 vanne en DN 700, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, joint de démontage DN 700, 2 manchettes d'ancrage DN 700), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	4	U	93 600,00 €	374 400,00 €
LH-056	F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 700 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit DN 200, 1 joint de démontage DN 200	4	U	42 000,00 €	168 000,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	4	U	2 040,00 €	8 160,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	280	ml	96,00 €	26 880,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	8	U	5 400,00 €	43 200,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VENTOUSES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	2 017	m3	28,80 €	58 080,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	183	m3	54,00 €	9 900,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	110	m3	108,00 €	11 880,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	275	m3	19,20 €	5 280,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	22	m3	612,00 €	13 464,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	72	m3	612,00 €	43 758,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	22	m3	612,00 €	13 464,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	15 015	kg	6,00 €	90 090,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	11	m3	360,00 €	3 960,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	739	m2	288,00 €	212 784,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	55	m2	288,00 €	15 840,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	55	ml	240,00 €	13 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	22	U	5 028,00 €	110 616,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	22	U	7 200,00 €	158 400,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	22	U	6 000,00 €	132 000,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VIDANGES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	275	m3	28,80 €	7 920,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	25	m3	54,00 €	1 350,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	15	m3	108,00 €	1 620,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	38	m3	19,20 €	720,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	10	m3	612,00 €	5 967,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	3	m3	612,00 €	1 836,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 048	kg	6,00 €	12 285,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	540,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	101	m2	288,00 €	29 016,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	8	m2	288,00 €	2 160,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	8	ml	240,00 €	1 800,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	3	U	5 028,00 €	15 084,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	3	U	7 200,00 €	21 600,00 €
LH-198	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 200 et vanne de régulation de débit en DN 200	3	U	8 400,00 €	25 200,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	3 448 598,21 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	573 232,50 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	10 973 042,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 815 782,57 €
TOTAL GENERAL H.T.	**16 810 655,68 €**
T.V.A. 20,00 %	**3 362 131,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**20 172 786,82 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - LIAISON RESERVOIR DE CHORGES >>> STATION SURPRESSION LA BATIE-NEUVE (TRONCON N°2) - PROJET N°19

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
LH-222	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHCLBN)	1	F	1 673 817,45 €	1 673 817,45 €
LH-305	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-043	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHCLBN)	1	F	239 913,83 €	239 913,83 €
LH-229	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHCLBN)	1	F	3 838 621,35 €	3 838 621,35 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 700 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	70	U	60,00 €	4 200,00 €
LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	10	U	90,00 €	900,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	10 000	m2	2,40 €	24 000,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	70	U	60,00 €	4 200,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	10	U	90,00 €	900,00 €
LH-317	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 12,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	4 000	m3	6,00 €	24 000,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	50	m3	25,20 €	1 260,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	250	m3	3 600,00 €	900 000,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	50	m3	3 000,00 €	150 000,00 €
	FONCAGE SOUS RN, FOURREAU SOUS COURS D'EAU, FOURREAU SOUS VOIES COMMUNALES OU PRIVEES				
	4 Foncages de 30 ml sous voie SNCF (120 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	4 600	m3	28,80 €	132 480,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	150	m3	54,00 €	8 100,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	2 000	m3	132,00 €	264 000,00 €

LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	3	m3	360,00 €	1 080,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	120	ml	3 600,00 €	432 000,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	77	m3	612,00 €	47 124,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	10 053	kg	6,00 €	60 318,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	510	m2	288,00 €	146 880,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	24	U	108,00 €	2 592,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	48	m3	612,00 €	29 376,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	1 060	m3	19,20 €	20 352,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	60	J	480,00 €	28 800,00 €
	2 Foncages de 40 ml sous route nationale (80 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	120	m3	28,80 €	3 456,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	3	m3	54,00 €	162,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	65	m3	132,00 €	8 580,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	1	m3	360,00 €	360,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	80	ml	3 600,00 €	288 000,00 €
LH-073	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	1 500	kg	6,00 €	9 000,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	32	m2	288,00 €	9 216,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	12	U	108,00 €	1 296,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	10	m3	612,00 €	6 120,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	70	m3	19,20 €	1 344,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	32	J	480,00 €	15 360,00 €
	3 Foncages de 18 ml sous route départementale (54 ml de longueur horizontale)				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	210	m3	28,80 €	6 048,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	5	m3	54,00 €	270,00 €
LH-291	Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	112	m3	132,00 €	14 784,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	2	m3	360,00 €	720,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	54	ml	3 600,00 €	194 400,00 €
LH-073	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	18	m3	612,00 €	11 016,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	2 230	kg	6,00 €	13 380,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	66	m2	288,00 €	19 008,00 €
LH-128	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	16	U	108,00 €	1 728,00 €

LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	14	m3	612,00 €	8 568,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	110	m3	19,20 €	2 112,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	66	J	480,00 €	31 680,00 €
	FONCAGE SOUS COURS D'EAU				
LH-216	Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	1	F	1 200,00 €	1 200,00 €
	8 Fonçages de 10 ml sous cours d'eau (80 ml de longueur horizontale)				
LH-024	Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	2 000	m3	28,80 €	57 600,00 €
LH-027	Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	304	m3	54,00 €	16 416,00 €
LH-292	Remblais avec matériaux extraits des déblais	2 200	m3	9,60 €	21 120,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	114	m3	360,00 €	41 040,00 €
LH-057	Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	80	ml	3 600,00 €	288 000,00 €
LH-072	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	0	m3	612,00 €	0,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	0	kg	6,00 €	0,00 €
LH-079	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	0	m2	288,00 €	0,00 €
LH-127	Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	40	U	90,00 €	3 600,00 €
LH-074	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	32	m3	612,00 €	19 584,00 €
LH-045	Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	20	m3	19,20 €	384,00 €
LH-237	Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	96	J	480,00 €	46 080,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 700 mm DE LIAISON ENTRE LE RESERVOIR DE CHORGES ET LA STATION DE SURPRESSION DE LA BATIE-NEUVE				
LH-214	Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-245	Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,70 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	9 891	ml	98,40 €	973 274,40 €
LH-251	Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,70 m et sur une largeur de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	200	ml	180,00 €	36 000,00 €
LH-258	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	2 700	dm/ml	42,00 €	113 400,00 €
LH-259	Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	300	dm/ml	42,00 €	12 600,00 €
LH-005	Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	4 100	m3	19,20 €	78 720,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	10 091	ml	1 440,00 €	14 531 040,00 €
LH-178	Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 700 x 150 mm PN 16	40	U	7 800,00 €	312 000,00 €
LH-236	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	10 091	ml	3,60 €	36 327,60 €
LH-010	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	20 182	ml	5,40 €	108 982,80 €
LH-014	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	10 091	ml	5,40 €	54 491,40 €
LH-302	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	100 910	m2	0,72 €	72 655,20 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	300	m3	96,00 €	28 800,00 €
LH-076	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	120	m3	420,00 €	50 400,00 €
LH-160	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 700 mm	16	U	8 040,00 €	128 640,00 €

LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	13	m3	360,00 €	4 680,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
LH-001	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 12,00 m	60 000	m2	1,80 €	108 000,00 €
LH-108	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	100	U	360,00 €	36 000,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	11	m3	420,00 €	4 704,00 €
LH-212	Griffage du sol	60 000	m2	1,44 €	86 400,00 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	30 000	m2	0,30 €	9 000,00 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	80	U	22,80 €	1 824,00 €
LH-031	Découpe revêtement voirie au disque diamant	120	ml	9,60 €	1 152,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	120	m3	108,00 €	12 960,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	150	ml	1 440,00 €	216 000,00 €
LH-288	Réfection de voiries et chemins en enrobé	480	m2	100,80 €	48 384,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR SECTIONNEMENTS				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	686	m3	28,80 €	19 748,57 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	91	m3	54,00 €	4 937,14 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	66	m3	108,00 €	7 097,14 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	137	m3	19,20 €	2 633,14 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	6	m3	360,00 €	2 262,86 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	70	m3	612,00 €	42 665,14 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	331	m2	120,00 €	39 771,43 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	9 063	kg	6,00 €	54 377,14 €
LH-053	F et P ensemble pièces spéciales (1 vanne en DN 700, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, joint de démontage DN 700, 2 manchettes d'ancrage DN 700), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	4	U	93 600,00 €	374 400,00 €
LH-056	F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 700 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit DN 200, 1 joint de démontage DN 200	4	U	42 000,00 €	168 000,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	4	U	2 040,00 €	8 160,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	280	ml	96,00 €	26 880,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	8	U	5 400,00 €	43 200,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VENTOUSES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 100	m3	28,80 €	31 680,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	60	m3	108,00 €	6 480,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	150	m3	19,20 €	2 880,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	39	m3	612,00 €	23 868,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	8 190	kg	6,00 €	49 140,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	6	m3	360,00 €	2 160,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	403	m2	288,00 €	116 064,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	12	U	7 200,00 €	86 400,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	12	U	6 000,00 €	72 000,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VIDANGES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 100	m3	28,80 €	31 680,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	60	m3	108,00 €	6 480,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	150	m3	19,20 €	2 880,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	39	m3	612,00 €	23 868,00 €

LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	8 190	kg	6,00 €	49 140,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	6	m3	360,00 €	2 160,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	403	m2	288,00 €	116 064,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	12	U	7 200,00 €	86 400,00 €
LH-198	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 200 et vanne de régulation de débit en DN 200	12	U	8 400,00 €	100 800,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**5 755 952,63 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**2 325 678,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**18 191 483,40 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**1 796 804,57 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**28 069 918,60 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 613 983,72 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**33 683 902,32 €**

DEVIS QUANTITATIF ESTIMATIF LIAISON HYDRAULIQUE - LIAISON STATION SURPRESSION LA BATIE-NEUVE >>> BRANCHE DE CHARANCE (TRONCON N°3) - PROJET N°19

n° de prix	Désignation	Quantité	Unité	PU	Montant HT
	PRIX GENERAUX				
LH-223	Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHLBNC)	1	F	632 758,41 €	632 758,41 €
LH-305	Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	1	F	3 600,00 €	3 600,00 €
LH-044	Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHLBNC)	1	F	90 695,37 €	90 695,37 €
LH-230	Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHLBNC)	1	F	1 451 125,95 €	1 451 125,95 €
	TERRASSEMENT ASSIETTE FONCIERE DESTINEE A RECEVOIR TRANCHEE ET CONDUITE EN DN 700 mm				
LH-215	Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	1	F	4 788,00 €	4 788,00 €
LH-028	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	2 000	U	60,00 €	120 000,00 €
LH-029	Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	500	U	90,00 €	45 000,00 €
LH-032	Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	10 000	m2	2,40 €	24 000,00 €
LH-033	Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	150	U	60,00 €	9 000,00 €
LH-034	Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	50	U	90,00 €	4 500,00 €
LH-317	Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 12,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	100 000	m3	6,00 €	600 000,00 €
LH-269	Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	300	m3	25,20 €	7 560,00 €
LH-017	Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	200	m3	3 600,00 €	720 000,00 €
LH-018	Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	40	m3	3 000,00 €	120 000,00 €
	FOURNITURE ET POSE DE LA CANALISATION ACIER DN 700 mm DE LIAISON ENTRE LA STATION DE SURPRESSION DE LA BATIE-NEUVE ET LE POINT DE JONCTION AVEC LA BRANCHE DE LA ROCHETTE				
LH-113	Fourniture et pose de canalisations en acier DN 700 mm PN 63 en tranchée	2 934	ml	973,20 €	2 855 368,80 €
LH-137	Fourniture et pose de coudes en acier DN 700 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	35	U	5 400,00 €	189 000,00 €
LH-138	Fourniture et pose de coudes en acier DN 700 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	15	U	5 400,00 €	81 000,00 €
LH-321	Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm	5 400	m3	6,00 €	32 400,00 €
LH-297	Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	5 400	m3	6,00 €	32 400,00 €
LH-280	Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	549	dm	33,60 €	18 446,40 €
LH-267	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 700 mm par soudure d'assemblage	50	U	132,00 €	6 600,00 €
LH-325	Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 700 mm (270 niches)	29 160	m3	6,00 €	174 960,00 €
LH-301	Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 700 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	29 160	m3	6,00 €	174 960,00 €

LH-276	Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 700 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	3 077	dm	33,60 €	103 387,20 €
LH-192	Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 700 mm PN 63	10	U	684,00 €	6 840,00 €
LH-263	Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 700 mm par soudure d'assemblage	280	U	132,00 €	36 960,00 €
LH-091	Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,10 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	2 934	ml	24,00 €	70 416,00 €
LH-236	Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	2 934	ml	3,60 €	10 562,40 €
	Barrages souterrains autour de la canalisation en DN 700 (protection contre les circulations d'eau préférentielles en massifs de béton ou sols compactés)	29	U	5 000,00 €	145 000,00 €
LH-235	Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 700 mm	300	m3	14,40 €	4 320,00 €
LH-010	Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	5 868	ml	5,40 €	31 687,20 €
LH-014	Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	2 934	ml	5,40 €	15 843,60 €
LH-302	Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	29 000	m2	0,72 €	20 880,00 €
LH-179	Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	50	m3	96,00 €	4 800,00 €
LH-075	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	300	m3	420,00 €	126 000,00 €
LH-160	Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 700 mm	10	U	8 040,00 €	80 400,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	15	m3	360,00 €	5 400,00 €
LH-019	Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	2	U	3 600,00 €	7 200,00 €
LH-001	Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 12,00 m	1 000	m2	1,80 €	1 800,00 €
LH-108	Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	60	U	360,00 €	21 600,00 €
LH-077	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	7	m3	420,00 €	2 822,40 €
LH-212	Griffage du sol	1 000	m2	1,44 €	1 440,00 €
LH-083	Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	1 000	m2	0,30 €	300,00 €
LH-287	Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	2 500	U	22,80 €	57 000,00 €
LH-031	Découpe revêtement voirie au disque diamant	16	ml	9,60 €	153,60 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	16	m3	108,00 €	1 728,00 €
LH-121	Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	20	ml	1 440,00 €	28 800,00 €
LH-288	Réfection de voiries et chemins en enrobé	64	m2	100,80 €	6 451,20 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR SECTIONNEMENTS				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 200	m3	28,80 €	34 560,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	160	m3	54,00 €	8 640,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	115	m3	108,00 €	12 420,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	240	m3	19,20 €	4 608,00 €
LH-064	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	11	m3	360,00 €	3 960,00 €
LH-065	Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	122	m3	612,00 €	74 664,00 €
LH-066	Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	580	m2	120,00 €	69 600,00 €
LH-062	Fourniture, façonnage et pose d'armatures	15 860	kg	6,00 €	95 160,00 €
LH-053	F et P ensemble pièces spéciales (1 vanne en DN 700, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, joint de démontage DN 700, 2 manchettes d'ancrage DN 700), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	7	U	93 600,00 €	655 200,00 €
LH-056	F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 700 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit DN 200, 1 joint de démontage DN 200	7	U	42 000,00 €	294 000,00 €
LH-047	F et P bonde et grille 400 x 400	7	U	2 040,00 €	14 280,00 €
LH-048	F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	490	ml	96,00 €	47 040,00 €
LH-161	Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	14	U	5 400,00 €	75 600,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VENTOUSES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 100	m3	28,80 €	31 680,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	60	m3	108,00 €	6 480,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	150	m3	19,20 €	2 880,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	39	m3	612,00 €	23 868,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	12	m3	612,00 €	7 344,00 €

LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	8 190	kg	6,00 €	49 140,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	6	m3	360,00 €	2 160,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	403	m2	288,00 €	116 064,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	12	U	7 200,00 €	86 400,00 €
LH-199	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	12	U	6 000,00 €	72 000,00 €
	CHAMBRES DE VANNES POUR VIDANGES				
LH-023	Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	1 100	m3	28,80 €	31 680,00 €
LH-026	Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	100	m3	54,00 €	5 400,00 €
LH-293	Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	60	m3	108,00 €	6 480,00 €
LH-046	Evacuation de déblais toutes distances	150	m3	19,20 €	2 880,00 €
LH-070	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-071	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	39	m3	612,00 €	23 868,00 €
LH-069	Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	12	m3	612,00 €	7 344,00 €
LH-063	Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	8 190	kg	6,00 €	49 140,00 €
LH-068	Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	6	m3	360,00 €	2 160,00 €
LH-081	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	403	m2	288,00 €	116 064,00 €
LH-080	Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	30	m2	288,00 €	8 640,00 €
LH-202	Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	30	ml	240,00 €	7 200,00 €
LH-205	Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	12	U	5 028,00 €	60 336,00 €
LH-164	Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	12	U	7 200,00 €	86 400,00 €
LH-198	Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 200 et vanne de régulation de débit en DN 200	12	U	8 400,00 €	100 800,00 €

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	**2 178 179,73 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	**0,00 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	**6 011 774,80 €**
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	**2 392 404,00 €**
TOTAL GENERAL H.T.	**10 582 358,53 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 116 471,71 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**12 698 830,24 €**

DEVIS LHSPC

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	3 448 598,21 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	573 232,50 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	10 973 042,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 815 782,57 €
TOTAL GENERAL H.T.	**16 810 655,68 €**
T.V.A. 20,00 %	**3 362 131,14 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**20 172 786,82 €**

DEVIS LHCLBN

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	5 755 952,63 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	2 325 678,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	18 191 483,40 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	1 796 804,57 €
TOTAL GENERAL H.T.	**28 069 918,60 €**
T.V.A. 20,00 %	**5 613 983,72 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**33 683 902,32 €**

DEVIS LHLBNC

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	2 178 179,73 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	6 011 774,80 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	2 392 404,00 €
TOTAL GENERAL H.T.	**10 582 358,53 €**
T.V.A. 20,00 %	**2 116 471,71 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**12 698 830,24 €**

TOTAL DEVIS LHSPC + LHCLBN + LHLBNC

SOUS-TOTAL ETUDES - CONTROLES - MAITRISE D'ŒUVRE - CSPS - ECOLOGUE - GEOMETRE - GEOTECHNICIEN	11 382 730,57 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX PAROIES CLOUEES	0,00 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX FONCAGES	2 898 910,50 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX LINEAIRES RESEAUX	35 176 300,60 €
SOUS-TOTAL TRAVAUX REGARDS - CHAMBRES DE VANNES - EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES	6 004 991,14 €
TOTAL GENERAL H.T.	**55 462 932,81 €**
T.V.A. 20,00 %	**11 092 586,56 €**
TOTAL GENERAL T.T.C.	**66 555 519,38 €**

ANNEXE 4 : Calculs des coûts énergétiques et de fonctionnement liés aux projets étudiés

N° du projet	NOM du projet	Débit de la station de pompage / surpression (m^3/s)	HMT (m)	Puissance conso moteur groupe électropompe Pm (kW)	Volume annuel refoulé par le pompage (m^3)	Temps de fonctionnement de la station pour remplir le réservoir si au-dessus du canal ou pour alimenter la branche de Charance si réservoir au-dessous du canal (h)	Nombre total kWh consommés sur une année	Tarif HP (pour 60 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,6829 €/kWh	Tarif HC (pour 40 % du volume d'énergie) comprenant : consommation + acheminement + taxes + CEE ; soit 0,1336 €/kWh	Total dépense énergétique (euros)	Dépense énergétique en euros par m^3 de production
1	**Réserve du Col Bayard**	0,025	130	35	109 000	1 211	42 389	17 368 €	2 265 €	**19 634 €**	**0,1801**
2	**Réserve de Sagne de Canne**	0,106	135	192	893 000	2 340	449 308	184 100 €	24 011 €	**208 111 €**	**0,2330**
3	**Réserve de Saint Laurent**	0,159	153	326	1 320 000	2 306	751 782	308 035 €	40 175 €	**348 210 €**	**0,2638**
4	**Réserve de Puymonbeau**	0,193	140	362	560 000	1 608	582 096	238 508 €	31 107 €	**269 615 €**	**0,4815**
5	**Réserve de Champ Ocelle**	0,560	167	1 254	1 620 000	1 608	2 016 432	826 213 €	107 758 €	**933 971 €**	**0,5765**
6	**Réserve de la Moutouse**	0,400	290	1 575	1 140 000	1 608	2 532 600	1 037 708 €	135 342 €	**1 173 050 €**	**1,0290**
7	**Réserve du Pied de Rambaud**	0,200	335	899	552 000	1 608	1 445 592	592 317 €	77 252 €	**669 569 €**	**1,2130**
8	**Réserve de Bellevue**	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*									
9	**Réserve de Malcorps**	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*									
10	**Réserve de La Garde**	0,120	180	290	350 000	1 608	466 320	191 070 €	24 920 €	**215 990 €**	**0,6171**
11	**Réserve du Châtelar**	0,330	Le déstockage de ces réserves s'effectuant partiellement de façon gravitaire, la détermination des coûts énergétiques pour ces trois scénarii a nécessité des calculs adaptés au contexte et présentés aux tableaux X, Y et Z ci-dessous (seuls les résultats finaux sont indiqués)			Le déstockage de ces réserves s'effectuant partiellement de façon gravitaire, la détermination des coûts énergétiques pour ces trois scénarii a nécessité des calculs adaptés au contexte et présentés aux tableaux X, Y et Z ci-dessous (seuls les résultats finaux sont indiqués)				**48 842 €**	**0,0514**
12	**Réserve de la Commanderie**	0,330								**51 611 €**	**0,0649**
13	**Réserve de Basse Corréo**	0,240								**28 532 €**	**0,0713**
14	**Réserve des Marinons**	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*									
15	**Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance**	*Cf. étude S.C.P. avril 2023 - ETUDE DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE EN EAU DE LA PLAINE DE TALLARD*								**159 568 €**	**0,7491**
16	**Liaison Durance (La Saulce) - D'**	0,450	370	2 234	941 000	581	1 297 898	531 801 €	69 360 €	**1 202 321 €**	**1,2777**
		0,450	370	2 234		581	1 297 898	531 801 €	69 360 €		
17	**Liaison Buëch - Châtelar**	0,130	370	645	950 000	2 030	1 309 295	536 470 €	69 969 €	**606 439 €**	**0,6384**
18	**Liaison Buëch - D'**	0,450	298	1 800	941 000	581	1 045 334	428 315 €	55 863 €	**484 178 €**	**0,5145**
19	**Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance**	0,520	140	977	941 000	503	491 096	201 222 €	26 244 €	**714 893 €**	**0,7597**
		0,520	300	2 094		503	1 052 350	431 190 €	56 238 €		
20	**Cuvelage canal branche de Charance**	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*								**0 €**	**0**
21	**Régulation canal branche de Charance**	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*								**0 €**	**0**
22	**Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)**	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*								**0 €**	**0**

Numéro du projet	Nom du projet	Puissance conso moteur groupe électropompe Pm (kW)	Volume annuel d'eau refoulé par le pompage (m^3)	Nombre total kWh consommés sur une année	Total dépense énergétique (euros)	Dépense énergétique en euros par m^3 de production
1	**Réserve du Col Bayard**	35	109 000	42 389	Sans objet	0,1801
2	**Réserve de Sagne de Canne**	192	893 000	449 308	208 111 €	0,2330
3	**Réserve de Saint Laurent**	326	1 320 000	751 782	348 210 €	0,2638
4	**Réserve de Puymonbeau**	362	560 000	582 096	269 615 €	0,4815
5	**Réserve de Champ Ocelle**	1 254	1 620 000	2 016 432	933 971 €	0,5765
6	**Réserve de la Moutouse**	1 575	1 140 000	2 532 600	1 173 050 €	1,0290
7	**Réserve du Pied de Rambaud**	899	552 000	1 445 592	669 569 €	1,2130
8	**Réserve de Bellevue**	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*				
9	**Réserve de Malcorps**	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*				
10	**Réserve de La Garde**	290	350 000	466 320	215 990 €	0,6171
11	**Réserve du Châtelar**	*Le déstockage de ces trois réserves s'effectuant partiellement de façon gravitaire, la détermination des coûts énergétiques pour ces trois scénarii a nécessité des calculs adaptés au contexte et présentés au travers des sous-chapitres précédents*			48 842 €	0,0514
12	**Réserve de la Commanderie**				51 611 €	0,0649
13	**Réserve de Basse Corréo**				28 532 €	0,0713
14	**Réserve des Marinons**	*Projet abandonné en raison du faible volume et de l'éloignement géographique et altimétrique de la réserve*				
15	**Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance**	679	213 000	*NC*	159 568 €	0,7491
16	**Liaison Durance (La Saulce) - D'**	4 469	941 000	2 595 795	1 202 321 €	1,2777
17	**Liaison Buëch - Châtelar**	645	950 000	1 309 295	606 439 €	0,6384

18	**Liaison Buëch - D'**	1 800	941 000	1 045 334	484 178 €	0,5145
19	**Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance**	3 070	941 000	1 543 446	714 893 €	0,7597
20	**Cuvelage canal branche de Charance**	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*				
21	**Régulation canal branche de Charance**	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*				
22	**Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)**	*Projet ne comportant pas de station de pompage / surpression et n'induisant donc pas de dépense énergétique particulière en phase de fonctionnement*				

Numéro du projet	Nom du projet	Total dépense énergétique (euros)	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou D' (m^3)	Coût de la dépense énergétique pour 1 m^3 d'eau livré (euros/m^3)
1	Col Bayard	Sans objet	0	Sans objet
2	Sagne de Canne	208 111 €	511 544	0,407
3	Saint-Laurent	348 210 €	921 233	0,378
4	Puymonbeau	269 615 €	253 660	1,063
5	Champs d'Ocelle	933 971 €	1 269 147	0,736
6	La Moutouse	1 173 050 €	775 236	1,513
7	Pied de Rambaud	669 569 €	224 022	2,989
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	215 990 €	270 247	0,799
11	Châtelar	48 842 €	950 000	0,051
12	Commanderie	51 611 €	795 000	0,065
13	Basse Corréo	28 532 €	400 000	0,071
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires Plaine de Tallard	159 568 €	0	0,000
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 202 321 €	941 331	1,277
17	Liaison Buëch - Châtelar	606 439 €	950 000	0,638
18	Liaison Buëch - D'	484 178 €	941 331	0,514
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	714 893 €	941 331	0,759
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)			

COUTS OU DEPENSES DE FONCTIONNEMENT ANNUELS

N° du projet	Nom du projet	Coût d'investissement HT de la réserve	Coût d'investissement HT de la station de pompage	Dépenses d'énergie estimées par station de pompage	Exploitation de la station de pompage	Exploitation de l'ouvrage de stockage	Sécurité humaine sur les stations	Maintenance curative station de pompage avec 0,3 % du coût de la station	Sécurité de la digue et des organes de la retenue	Maintenance curative (entretien sur digue)	Suivi et études réglementaires avec 0,09% du coût de la réserve	TOTAL
1	Col Bayard	2 508 895	1 042 710	19 634	10 000	6 000	3 500	3 128	3 000	3 000	2 258	**50 520 €**
2	Sagne de Canne	8 755 855	1 731 702	208 111	25 000	15 000	4 000	5 195	5 000	5 000	7 880	**275 186 €**
3	Saint-Laurent	14 993 607	2 353 697	348 210	30 000	24 000	4 000	7 061	7 000	5 000	13 494	**438 766 €**
4	Puymonbeau	8 667 059	1 929 035	269 615	25 000	15 000	4 000	5 787	5 000	4 000	7 800	**336 203 €**
5	Champs d'Ocelle	10 521 477	4 988 613	933 971	50 000	17 000	5 000	14 966	5 500	5 000	9 469	**1 040 906 €**
6	La Moutouse	11 139 553	3 723 977	1 173 050	45 000	17 000	5 000	11 172	5 800	5 000	10 026	**1 272 047 €**
7	Pied de Rambaud	8 670 931	3 621 960	669 569	45 000	15 000	5 000	10 866	5 000	5 000	7 804	**763 239 €**
8	Bellevue											
9	Malcorps											
10	La Garde	8 693 394	1 721 009	215 990	25 000	15 000	4 000	5 163	5 000	3 000	7 824	**280 977 €**
11	Châtelar	14 120 022	2 302 935	48 842	30 000	23 000	5 000	6 909	7 000	5 000	12 708	**138 458 €**
12	Commanderie	12 445 220	3 269 318	51 611	40 000	19 000	5 000	9 808	6 000	5 000	11 201	**147 620 €**
13	Basse Corréo	9 585 316	2 387 910	28 532	30 000	17 000	4 000	7 164	5 500	3 000	8 627	**103 822 €**
14	Les Marinons											
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	0	3 088 800	159 568								**324 000 €**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	0	11 860 351	1 202 321	105 000	0	8 500	35 581	0	0	0	**1 351 402 €**
17	Liaison Buëch - Châtelar	14 120 022	3 340 090	606 439	40 000	23 000	5 000	10 020	7 000	5 000	12 708	**709 167 €**
18	Liaison Buëch - D'	0	6 630 424	484 178	70 000	0	6 500	19 891	0	0	0	**580 569 €**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	0	9 215 670	714 893	90 000	0	7 500	27 647	0	0	0	**840 040 €**
20	Cuvelage canal branche de Charance	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0 €**
21	Régulation canal branche de Charance	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0 €**
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0 €**

N° du projet	Nom du projet	Total dépenses de fonctionnement et d'exploitation hors énergie	Total dépenses énergétiques	Total dépenses de fonctionnement
1	Col Bayard	**30 886 €**	**19 634 €**	**50 520 €**
2	Sagne de Canne	**67 075 €**	**208 111 €**	**275 186 €**
3	Saint-Laurent	**90 555 €**	**348 210 €**	**438 766 €**
4	Puymonbeau	**66 587 €**	**269 615 €**	**336 203 €**
5	Champs d'Ocelle	**106 935 €**	**933 971 €**	**1 040 906 €**
6	La Moutouse	**98 998 €**	**1 173 050 €**	**1 272 047 €**
7	Pied de Rambaud	**93 670 €**	**669 569 €**	**763 239 €**
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	**64 987 €**	**215 990 €**	**280 977 €**
11	Châtelar	**89 617 €**	**48 842 €**	**138 458 €**
12	Commanderie	**96 009 €**	**51 611 €**	**147 620 €**
13	Basse Corréo	**75 291 €**	**28 532 €**	**103 822 €**
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	**324 000 €**	**159 568 €**	**483 568 €**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	**149 081 €**	**1 202 321 €**	**1 351 402 €**
17	Liaison Buëch - Châtelar	**102 728 €**	**606 439 €**	**709 167 €**
18	Liaison Buëch - D'	**96 391 €**	**484 178 €**	**580 569 €**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	**125 147 €**	**714 893 €**	**840 040 €**
20	Cuvelage canal branche de Charance	**0 €**	**0 €**	**0 €**
21	Régulation canal branche de Charance	**0 €**	**0 €**	**0 €**
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)	**0 €**	**0 €**	**0 €**

N° du projet	Nom du projet	Montant total des dépenses de fonctionnement annuelle	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou D' (m^3)	Coût annuel des dépenses de fonctionnement pour 1 m^3 d'eau livré au Point B
1	Col Bayard	**50 520 €**	0	Sans objet
2	Sagne de Canne	**275 186 €**	511 544	0,538
3	Saint-Laurent	**438 766 €**	921 233	0,476
4	Puymonbeau	**336 203 €**	253 660	1,325
5	Champs d'Ocelle	**1 040 906 €**	1 269 147	0,820
6	La Moutouse	**1 272 047 €**	775 236	1,641
7	Pied de Rambaud	**763 239 €**	224 022	3,407
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	**280 977 €**	270 247	1,040
11	Châtelar	**138 458 €**	950 000	0,146
12	Commanderie	**147 620 €**	795 000	0,186
13	Basse Corréo	**103 822 €**	400 000	0,260
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	**483 568 €**	0	Sans objet
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	**1 351 402 €**	941 331	1,436
17	Liaison Buëch - Châtelar	**709 167 €**	950 000	0,746
18	Liaison Buëch - D'	**580 569 €**	941 331	0,617
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	**840 040 €**	941 331	0,892
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne,...)			

Numéro du projet	Nom du projet	Coût global RESERVE	Coût global STATION POMPAGE	Coût global LIAISON HYDRAULIQUE	Montant TOTAL de l'opération	Annuités avec amortissement comptable sur 40 ans	Annuités de l'auto-financement avec amortissement comptable sur 40 ans
1	Col Bayard	2 508 895 €	1 042 710 €	3 284 416 €	**6 836 021 €**	220 120 €	22 012 €
2	Sagne de Canne	8 755 855 €	1 731 702 €	4 283 236 €	**14 770 793 €**	475 620 €	47 562 €
3	Saint-Laurent	14 993 607 €	2 353 697 €	3 413 255 €	**20 760 559 €**	668 490 €	66 849 €
4	Puymonbeau	8 667 059 €	1 929 035 €	2 675 294 €	**13 271 388 €**	427 339 €	42 734 €
5	Champs d'Ocelle	10 521 477 €	4 988 613 €	28 635 161 €	**44 145 251 €**	1 421 477 €	142 148 €
6	La Moutouse	11 139 553 €	3 723 977 €	24 780 062 €	**39 643 592 €**	1 276 524 €	127 652 €
7	Pied de Rambaud	8 670 931 €	3 621 960 €	20 806 118 €	**33 099 009 €**	1 065 788 €	106 579 €
8	Bellevue						
9	Malcorps						
10	La Garde	8 693 394 €	1 721 009 €	2 283 012 €	**12 697 415 €**	408 857 €	40 886 €
11	Châtelar	14 120 022 €	2 302 935 €	4 781 069 €	**21 204 026 €**	682 770 €	68 277 €
12	Commanderie	12 445 220 €	3 269 318 €	6 904 224 €	**22 618 762 €**	728 324 €	72 832 €
13	Basse Corréo	9 585 316 €	2 387 910 €	3 225 873 €	**15 199 099 €**	489 411 €	48 941 €
14	Les Marinons						
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	0 €	3 088 800 €	2 528 018 €	**5 616 818 €**	180 862 €	18 086 €
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	0 €	14 772 874 €	27 758 301 €	**42 531 175 €**	1 369 504 €	136 950 €
17	Liaison Buëch - Châtelar	14 120 022 €	3 340 090 €	15 294 118 €	**32 754 230 €**	1 054 686 €	105 469 €
18	Liaison Buëch - D'	0 €	6 630 424 €	29 959 275 €	**36 589 699 €**	1 178 188 €	117 819 €
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	0 €	9 215 670 €	55 462 932 €	**64 678 602 €**	2 082 651 €	208 265 €
20	Cuvelage canal branche de Charance						
21	Régulation canal branche de Charance						
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)						

Numéro du projet	Nom du projet	Montant TOTAL de l'opération	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou à D' (m^3)	Annuités de l'auto-financement avec amortissement comptable sur 40 ans	Coût annuel d'amortissement pour 1 m^3 d'eau livré au Point B ou à D'
1	Col Bayard	6 836 021 €	0		
2	Sagne de Canne	14 770 793 €	511 544	47 562	0,093
3	Saint-Laurent	20 760 559 €	921 233	66 849	0,073
4	Puymonbeau	13 271 388 €	253 660	42 734	0,168
5	Champs d'Ocelle	44 145 251 €	1 269 147	142 148	0,112
6	La Moutouse	39 643 592 €	775 236	127 652	0,165
7	Pied de Rambaud	33 099 009 €	224 022	106 579	0,476
8	Bellevue				
9	Malcorps				
10	La Garde	12 697 415 €	270 247	40 886	0,151
11	Châtelar	21 204 026 €	950 000	68 277	0,072
12	Commanderie	22 618 762 €	795 000	72 832	0,092
13	Basse Corréo	15 199 099 €	400 000	48 941	0,122
14	Les Marinons				
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	5 616 818 €	0		
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	42 531 175 €	941 331	136 950	0,145
17	Liaison Buëch - Châtelar	32 754 230 €	950 000	105 469	0,111
18	Liaison Buëch - D'	36 589 699 €	941 331	117 819	0,125
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	64 678 602 €	941 331	208 265	0,221
20	Cuvelage canal branche de Charance				
21	Régulation canal branche de Charance				
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)				

RECAPITULATIF ANNUEL COUTS FONCTIONNEMENT + INVESTISSEMENT

Numéro du projet	NOM du projet	Montant de l'annuité de remboursement d'emprunt (avec auto-financement)	Total dépenses de fonctionnement	Total dépenses annuelles
1	Col Bayard	22 012 €	50 520 €	**72 532 €**
2	Sagne de Canne	47 562 €	275 186 €	**322 748 €**
3	Saint-Laurent	66 849 €	438 766 €	**505 615 €**
4	Puymonbeau	42 734 €	336 203 €	**378 937 €**
5	Champs Ocelle	142 148 €	1 040 906 €	**1 183 054 €**
6	La Moutouse	127 652 €	1 272 047 €	**1 399 700 €**
7	Pied de Rambaud	106 579 €	763 239 €	**869 818 €**
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	40 886 €	280 977 €	**321 863 €**
11	Châtelar	68 277 €	138 458 €	**206 735 €**
12	Commanderie	72 832 €	147 620 €	**220 452 €**
13	Basse Corréo	48 941 €	103 822 €	**152 763 €**
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	18 086 €	483 568 €	**501 654 €**
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	136 950 €	1 351 402 €	**1 488 352 €**
17	Liaison Buëch - Châtelar	105 469 €	709 167 €	**814 636 €**
18	Liaison Buëch - D'	117 819 €	580 569 €	**698 388 €**
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	208 265 €	840 040 €	**1 048 305 €**
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)			

Numéro du projet	NOM du projet	Dépenses annuelles d'amortissement (subventions déduites) et de fonctionnement en €	Volume annuel d'eau livré au Point A ou au Point B ou à D' en m^3	Coût annuel de l'ensemble des dépenses pour 1 m^3 d'eau livré au Point B ou à D' en €/m^3
1	Col Bayard	72 532	0	Sans objet
2	Sagne de Canne	322 748	511 544	0,631
3	Saint-Laurent	505 615	921 233	0,549
4	Puymonbeau	378 937	253 660	1,494
5	Champs Ocelle	1 183 054	1 269 147	0,932
6	La Moutouse	1 399 700	775 236	1,806
7	Pied de Rambaud	869 818	224 022	3,883
8	Bellevue			
9	Malcorps			
10	La Garde	321 863	270 247	1,191
11	Châtelar	206 735	950 000	0,218
12	Commanderie	220 452	795 000	0,277
13	Basse Corréo	152 763	400 000	0,382
14	Les Marinons			
15	Conversion des irrigations gravitaires et raccordement de réseaux sous pression vers la Durance	501 654	0	Sans objet
16	Liaison Durance (La Saulce) - D'	1 488 352	941 331	1,581
17	Liaison Buëch - Châtelar	814 636	950 000	0,858
18	Liaison Buëch - D'	698 388	941 331	0,742
19	Liaison Serre-Ponçon - canal branche de Charance	1 048 305	941 331	1,114
20	Cuvelage canal branche de Charance			
21	Régulation canal branche de Charance			
22	Conversion des irrigations gravitaires secteurs Gap (Tourronde, Fontreyne…)			

ANNEXE 5 : Bordereau de Prix Unitaires – Projets de barrages

BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (B.P.U.)

Désignations	n° de prix	Unités	P.U.
ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER	**100,000**		
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 1)	100,100	F (%)	10 400,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 2)	100,200	F (%)	13 000,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 6)	100,300	F (%)	21 840,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 4)	100,400	F (%)	7 800,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 10)	100,500	F (%)	10 140,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 13)	100,600	F (%)	10 140,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 12)	100,700	F (%)	13 000,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 7)	100,800	F (%)	11 050,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 5)	100,900	F (%)	11 050,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 3)	101,000	F (%)	15 600,00
CONTROLES INTERNES ET EXTERNES (DEVIS 11)	101,100	F (%)	13 000,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 1)	101,200	F (%)	7 800,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 2)	101,300	F (%)	11 375,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 6)	101,400	F (%)	19 110,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 4)	101,500	F (%)	6 825,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 10)	101,600	F (%)	8 872,50
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 13)	101,700	F (%)	8 872,50
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 12)	101,800	F (%)	11 375,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 7)	101,900	F (%)	9 668,75
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 5)	102,000	F (%)	9 668,75
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 3)	102,100	F (%)	13 650,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DEVIS 11)	102,200	F (%)	11 375,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 1)	102,300	F (%)	3 900,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 2)	102,400	F (%)	16 250,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 6)	102,500	F (%)	27 300,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 4)	102,600	F (%)	9 750,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 10)	102,700	F (%)	12 675,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 13)	102,800	F (%)	12 675,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 12)	102,900	F (%)	16 250,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 7)	103,000	F (%)	13 812,50
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 5)	103,100	F (%)	13 812,50
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 3)	103,200	F (%)	19 500,00
ESSAIS, REGLAGES ET FORMATION DES PERSONNELS (DEVIS 11)	103,300	F (%)	16 250,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 2)	103,400	F (%)	32 500,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 6)	103,500	F (%)	54 600,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 4)	103,600	F (%)	19 500,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 10)	103,700	F (%)	25 350,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 13)	103,800	F (%)	25 350,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 12)	103,900	F (%)	32 500,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 7)	104,000	F (%)	27 625,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 5)	104,100	F (%)	27 625,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 3)	104,200	F (%)	39 000,00
ETUDES D'EXECUTION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE ET D'AUTOMATISME (DEVIS 11)	104,300	F (%)	32 500,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 1)	104,400	F (%)	1 950,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 2)	104,500	F (%)	16 250,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 6)	104,600	F (%)	27 300,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 4)	104,700	F (%)	9 750,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 10)	104,800	F (%)	12 675,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 13)	104,900	F (%)	12 675,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 12)	105,000	F (%)	16 250,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 7)	105,100	F (%)	13 812,50
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 5)	105,200	F (%)	13 812,50
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 3)	105,300	F (%)	19 500,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DEVIS 11)	105,400	F (%)	16 250,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 1)	105,500	F (%)	13 650,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 2)	105,600	F (%)	81 250,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 6)	105,700	F (%)	136 500,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 4)	105,800	F (%)	48 750,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 10)	105,900	F (%)	63 375,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 13)	106,000	F (%)	63 375,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 12)	106,100	F (%)	81 250,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 7)	106,200	F (%)	69 062,50

ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 5)	106,300	F (%)	69 062,50
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 3)	106,400	F (%)	97 500,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DEVIS 11)	106,500	F (%)	81 250,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 1)	106,600	F (%)	16 900,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 2)	106,700	F (%)	32 500,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 6)	106,800	F (%)	54 600,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 4)	106,900	F (%)	19 500,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 10)	107,000	F (%)	25 350,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 13)	107,100	F (%)	25 350,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 12)	107,200	F (%)	32 500,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 7)	107,300	F (%)	27 625,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 5)	107,400	F (%)	27 625,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 3)	107,500	F (%)	39 000,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DEVIS 11)	107,600	F (%)	32 500,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 2)	107,700	F (%)	48 750,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 6)	107,800	F (%)	81 900,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 4)	107,900	F (%)	29 250,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 10)	108,000	F (%)	38 025,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 13)	108,100	F (%)	38 025,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 12)	108,200	F (%)	48 750,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 7)	108,300	F (%)	41 437,50
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 5)	108,400	F (%)	41 437,50
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 3)	108,500	F (%)	58 500,00
ETUDES D'EXECUTION DU MATERIEL HYDROMECANIQUE ET ELECTROMECANIQUE (DEVIS 11)	108,600	F (%)	48 750,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 1)	108,700	F (%)	58 500,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 2)	108,800	F (%)	487 500,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 6)	108,900	F (%)	819 000,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 4)	109,000	F (%)	292 500,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 10)	109,100	F (%)	380 250,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 13)	109,200	F (%)	380 250,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 12)	109,300	F (%)	487 500,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 7)	109,400	F (%)	414 375,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 5)	109,500	F (%)	414 375,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 3)	109,600	F (%)	585 000,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DEVIS 11)	109,700	F (%)	487 500,00
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 1)	109,800	F (%)	386 756,24
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 2)	109,900	F (%)	1 207 704,16
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 6)	110,000	F (%)	1 536 490,18
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 4)	110,100	F (%)	1 195 456,50
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 10)	110,200	F (%)	1 199 088,90
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 13)	110,300	F (%)	1 322 112,67
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 12)	110,400	F (%)	1 716 582,19
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 7)	110,500	F (%)	1 195 990,58
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 5)	110,600	F (%)	1 451 238,26
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 3)	110,700	F (%)	2 068 083,78
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (16 % du montant des travaux) (DEVIS 11)	110,800	F (%)	1 947 589,28
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 1)	110,900	F (%)	58 500,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 2)	111,000	F (%)	81 250,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 6)	111,100	F (%)	136 500,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 4)	111,200	F (%)	48 750,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 10)	111,300	F (%)	63 375,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 13)	111,400	F (%)	63 375,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 12)	111,500	F (%)	81 250,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 7)	111,600	F (%)	69 062,50
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 5)	111,700	F (%)	69 062,50
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 3)	111,800	F (%)	97 500,00
PROTECTION CONTRE LES EAUX - DERIVATION (DEVIS 11)	111,900	F (%)	81 250,00
TERRASSEMENTS	**200,000**		
APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	200,100	M^3	23,40
CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 400 x 400	200,200	U	812,50
CONSTRUCTION D'UN TE DE VISITE EN BETON 500 x 500	200,300	U	1 560,00
DEBLAIS EN FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE ET PURGES)	200,400	M^3	11,70
DEBLAIS EN GRANDE MASSE (CUVETTE)	200,500	M^3	9,75
DEBLAIS EN GRANDE MASSE DU BARRAGE EXISTANT	200,600	M^3	9,75
DEBLAIS EN TRANCHEES (CONSTITUTION DE FOSSE)	200,700	M^3	19,50
DEBLAIS EN TRANCHEES (LANIERES)	200,800	M^3	26,00
DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	200,900	M^3	2,60
F ET P COUVERCLE ALU ET VERROUILLAGE 800 x 800 MM	201,000	U	1 625,00
F ET P DE PIEUX BETON DE PROTECTION SISMIQUE	201,100	ML	1 820,00
F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 200 - 500 MM) POUR PROTECTION ANTI-BATILLAGE ET AUTRE	201,200	M^3	130,00
F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 200 - 500 MM)	201,300	M^3	325,00
F ET P FILTRE GEOSYNTHETIQUE	201,400	M^2	6,50
F ET P GEOTEXTILE FILTRANT ANTI-CONTAMINANT	201,500	M^2	6,50

F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM	201,600	M^3	65,00
F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	201,700	M^3	65,00
F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	201,800	M^3	52,00
F ET P REGARD DE VISITE 1200 x 1200 MM	201,900	U	2 437,50
F ET P SABLE PROPRE 2-5 MM (MATERIAU DRAINANT)	202,000	M^3	91,00
F ET P TAMPON 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	202,100	U	2 080,00
F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 200 MM	202,200	ML	455,00
F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	202,300	ML	689,00
F ET P TUYAU PERFORE BETON COULE SUR PLACE DIAM. 500 MM	202,400	ML	806,00
F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 200 MM	202,500	ML	390,00
F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 400 MM	202,600	ML	585,00
F ET P TUYAU PLEIN BETON COULE SUR PLACE DIAM. 500 MM	202,700	ML	754,00
MISE EN DEPOT DU BARRAGE EXISTANT	202,800	M^3	9,75
MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	202,900	M^3	2,60
MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	203,000	M^2	1,30
PREPARATION FOND DE FOUILLE - REGLAGE ASSISE	203,100	M^3	3,25
REGLAGE DES TALUS	203,200	M^3	1,95
REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	203,300	M^3	19,50
REMBLAI COMPACTE CORPS DU BARRAGE	203,400	M^3	5,20
REMBLAI COMPACTE FOND DE FOUILLE (CLEF D'ANCRAGE)	203,500	M^3	6,50
REPRISE VEGETALE	203,600	M^2	2,60
BETONS POUR EVACUATEUR, COURSIER, SAUT DE SKI, BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES	**300,000**		
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C16/20 XF0 (BETON PROPRETE)	300,100	M^3	325,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	300,200	M^3	455,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PREFABRIQUE POUR OUVRAGE D'ART	300,300	M^3	897,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS	300,400	M^2	130,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES SIMPLE COURBE	300,500	M^2	130,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE JOINTS WATERSTOP	300,600	ML	195,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE REGARDS BETON PREFABRIQUE 1000 x 1000, YC COUVERTURE FONTE AVEC ASSISTANCE AU LEVAGE, ECHELLE D'ACCES, DEBLAI - REMBLAI, PROFONDEUR MOYENNE 2,50 M	300,700	U	7 800,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE REGARDS BETON PREFABRIQUE 800 x 800, YC COUVERTURE FONTE AVEC ASSISTANCE AU LEVAGE, ECHELLE D'ACCES, DEBLAI - REMBLAI, PROFONDEUR MOYENNE 2,00 M (POUR CONTRÔLE DEBIT LANIAIRES)	300,800	U	5 200,00
FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	300,900	KG	5,20
OUVRAGE BRISE-CHARGE EN GABION ACCOMPAGNANT LES DEBITS DANS COURS D'EAU	301,000	M^3	442,00
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 25 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 6)	301,100	M^3	9,75
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 35 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 4)	301,200	M^3	9,75
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 52 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 10)	301,300	M^3	9,75
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 20 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 13)	301,400	M^3	9,75
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 18 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 12)	301,500	M^3	9,75
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 9 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 7)	301,600	M^3	9,75
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 19 M3/S A DEVERSER DANS COURS D'EAU (DEVIS 5)	301,700	M^3	9,75
REMBLAI COMPACTE POUR TALUS DE BERGES DE PART ET D'AUTRES DU CHENAL	301,800	M^3	5,20
BETONS, CANALISATIONS ET AUTRES POUR DALOTS SOUS BARRAGE	**400,000**		
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	400,100	ML	637,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	400,200	ML	767,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	400,300	ML	884,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	400,400	ML	1 105,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 800 MM	400,500	ML	1 300,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 900 MM	400,600	ML	1 560,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	400,700	ML	2 340,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 400 MM	400,800	U	585,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 500 MM	400,900	U	715,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 600 MM	401,000	U	845,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 700 MM	401,100	U	1 079,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 800 MM	401,200	U	1 365,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 900 MM	401,300	U	1 690,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 1 000 MM	401,400	U	1 430,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR DALOTS	401,500	M^3	455,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3 POUR RADIER DALOTS	401,600	M^3	455,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE COFFRAGES PLANS POUR DALOTS	401,700	M^2	130,00
BASSIN DISSIPATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES	**500,000**		
DEBLAIS	500,100	M^3	9,75
F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	500,200	M^3	234,00
F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 1 500 - 2 500 MM)	500,300	M^3	299,00
F ET P ENROCHEMENTS LIBRES (BLOCS 100 - 300 MM)	500,400	M^3	143,00
F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 1 500 - 2 000 MM)	500,500	M^3	351,00

F ET P ENROCHEMENTS MACONNES (BLOCS 1 500 - 2 500 MM)	500,600	M^3	416,00
MISE EN DEPOT	500,700	M^3	9,75
CREATION D'UN CANAL D'ALIMENTATION DU BARRAGE	**600,000**		
CREUSEMENT D'UN CANAL EN PLEINE TERRE DIMENSIONNE POUR 400 L/S	600,100	ML	19,50
F ET P BUSE BETON DN 900 POUR PASSAGE DES EAUX DU CANAL SOUS CHEMINS	600,200	ML	780,00
CHENALISATION DU CANAL DANS UN OUVRAGE BETON DANS LA RETENUE PAR F ET P DEMI-BUSES BETON DN 700 MM	600,300	ML	585,00
EQUIPEMENTS HYDROMECANIQUES DE LA CHAMBRE DE VANNE DU BARRAGE	**700,000**		
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 100 MM type "à battant"	700,100	U	520,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 150 MM type "à battant"	700,200	U	910,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 200 MM type "à battant"	700,300	U	1 430,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 250 MM type "à battant"	700,400	U	3 380,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 300 MM type "à battant"	700,500	U	5 460,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 200 MM type "CLASAR"	700,600	U	2 340,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 250 MM type "CLASAR"	700,700	U	3 900,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 300 MM type "CLASAR"	700,800	U	5 330,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 400 MM type "CLASAR"	700,900	U	8 190,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 500 MM type "CLASAR"	701,000	U	11 310,00
F ET P CLAPET ANTI-RETOUR 600 MM type "CLASAR"	701,100	U	14 300,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 150 MM	701,200	ML	286,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 200 MM	701,300	ML	370,50
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	701,400	ML	416,00
F ET P CONDUITE ACIER DIAMETRE 300 MM	701,500	ML	429,00
F ET P CONDUITE PVC DIAMETRE 250 MM	701,600	ML	48,75
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 200 MM	701,700	U	1 079,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 250 MM	701,800	U	1 430,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 300 MM	701,900	U	1 560,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 400 MM	702,000	U	2 665,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 500 MM	702,100	U	3 900,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 600 MM	702,200	U	5 070,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 700 MM	702,300	U	6 240,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 800 MM	702,400	U	7 800,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 900 MM	702,500	U	9 880,00
F ET P JOINT DE DEMONTAGE 1 000 MM	702,600	U	11 700,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 250	702,700	U	1 040,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 400	702,800	U	2 340,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 500	702,900	U	3 250,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 600	703,000	U	4 290,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 700	703,100	U	5 200,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 800	703,200	U	6 110,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 900	703,300	U	6 760,00
F ET P MANCHETTE D'ANCRAGE DN 1 000	703,400	U	8 190,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 200 MM	703,500	U	7 410,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 250 MM	703,600	U	10 010,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 300 MM	703,700	U	10 920,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 400 MM	703,800	U	12 350,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 500 MM	703,900	U	14 300,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 600 MM	704,000	U	16 250,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 700 MM	704,100	U	21 580,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 800 MM	704,200	U	22 360,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 900 MM	704,300	U	23 400,00
F ET P MOTORISATION POUR VANNE PAPILLON 1 000 MM	704,400	U	27 300,00
F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 250 x 100, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	704,500	U	7 800,00
F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 400 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	704,600	U	14 300,00
F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 500 x 150, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	704,700	U	16 900,00
F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 500 x 200, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	704,800	U	19 500,00
F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 600 x 200, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	704,900	U	27 300,00
F ET P SHUNT DE REMPLISSAGE COMPRENANT 2 TE A BRIDES 700 x 200, VANNES, JOINT DE DEMONTAGE, CLAPET ANTI-RETOUR	705,000	U	32 500,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 200 MM	705,100	U	325,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 250 MM	705,200	U	390,00
F ET P SUPPORT CONDUITE ACIER DIAMETRE 300 MM	705,300	U	455,00
F ET P VANNE OPERCULE 40 MM	705,400	U	487,50
F ET P VANNE OPERCULE 60 MM	705,500	U	767,00
F ET P VANNE OPERCULE 100 MM	705,600	U	1 137,50
F ET P VANNE OPERCULE 125 MM	705,700	U	1 430,00
F ET P VANNE PAPILLON 200 MM	705,800	U	3 510,00
F ET P VANNE PAPILLON 250 MM	705,900	U	4 940,00
F ET P VANNE PAPILLON 300 MM	706,000	U	5 330,00
F ET P VANNE PAPILLON 400 MM	706,100	U	7 800,00

F ET P VANNE PAPILLON 500 MM	706,200	U	13 812,50
F ET P VANNE PAPILLON 600 MM	706,300	U	15 437,50
F ET P VANNE PAPILLON 700 MM	706,400	U	35 100,00
F ET P VANNE PAPILLON 800 MM	706,500	U	38 350,00
F ET P VANNE PAPILLON 900 MM	706,600	U	41 600,00
F ET P VANNE PAPILLON 1 000 MM	706,700	U	46 800,00
F ET P VANNE REGULATION DEBIT 100 MM	706,800	U	1 820,00
F ET P VANNE REGULATION DEBIT 150 MM	706,900	U	2 600,00
F ET P VANNE REGULATION DEBIT 200 MM	707,000	U	3 900,00
F ET P VANNE REGULATION DEBIT 250 MM	707,100	U	4 875,00
F ET P VANNE REGULATION DEBIT 300 MM	707,200	U	6 500,00
F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 100 MM	707,300	U	3 250,00
F ET P VENTOUSE TRIPLE FONCTION 200 MM	707,400	U	4 875,00
F ET P TE A BRIDES DN 500 x DN 250	707,500	U	2 210,00
DISPOSITIFS D'AUSCULTATION - METROLOGIE	**800,000**		
CONSTRUCTION DE TETES DE PIEZOMETRES	800,100	U	416,00
CONSTRUCTION D'UN CANAL VENTURI	800,200	U	3 250,00
F ET MISE EN ŒUVRE POSTE DE MESURE DES CELLULES DE PRESSION	800,300	U	7 312,50
F ET P ARMOIRE DE CONTRÔLE	800,400	U	8 125,00
F ET P CELLULE DE PRESSION INTERSTITIELLE	800,500	U	6 500,00
F ET P CENTRALE D'ACQUISITION DES DONNEES	800,600	U	19 500,00
F ET P COMPTEUR VOLUMETRIQUE SUR CONDUITE EN DN 100 MM	800,700	U	1 430,00
F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 200 MM	800,800	U	5 200,00
F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 250 MM	800,900	U	6 500,00
F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 300 MM	801,000	U	8 450,00
F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 400 MM	801,100	U	11 700,00
F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 500 MM	801,200	U	13 650,00
F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 600 MM	801,300	U	16 250,00
F ET P DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE DN 700 MM	801,400	U	20 800,00
F ET P ECHELLE LIMNIMETRIQUE	801,500	ML	162,50
F ET P PILIERS TOPOGRAPHIQUES YC PLAQUE DE CENTRAGE	801,600	U	2 015,00
F ET P PLUVIOMETRE AUTOMATIQUE	801,700	U	8 125,00
F ET P PRISE ET CAPTEUR DE PRESSION	801,800	U	2 437,50
F ET P REPERES TOPOGRAPHIQUES	801,900	U	1 235,00
F ET P SEAU CAPACITIF	802,000	U	195,00
F ET P SONDE DE DETECTION DE DEBIT	802,100	U	2 437,50
F ET P SONDE DE NIVEAU (DEBIT DES DRAINS)	802,200	U	4 062,50
F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE	802,300	U	4 062,50
F ET P SONDE PIEZOMETRIQUE LUMINEUSE ET SONORE	802,400	U	487,50
F ET P TASSOMETRE	802,500	U	4 875,00
F ET P TOTEM ALTIMETRIQUE	802,600	F	32 500,00
F ET P TUBAGE ET EQUIPEMENT EN PIEZOMETRES	802,700	ML	260,00
MISE EN STATION	802,800	U	1 137,50
RACCORDEMENT DES CAPTEURS, BOITIERS, APPAREILLAGE, GAINES	802,900	F (%)	10 400,00
REALISATION DE FORAGES CAROTTES	803,000	ML	325,00
ELECTRICITE ET AUTOMATISMES	**900,000**		
AFFICHAGE INTERFACE HOMME MACHINE	900,100	F	13 000,00
CABLAGE	900,200	F (%)	26 000,00
ELECTRICITE, ECLAIRAGE BATIMENT	900,300	F	6 500,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 1)	900,400	F (%)	10 400,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 2)	900,500	F (%)	48 750,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 6)	900,600	F (%)	28 600,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 10)	900,700	F (%)	10 400,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 13)	900,800	F (%)	10 400,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 12)	900,900	F (%)	10 400,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 7)	901,000	F (%)	10 400,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 5)	901,100	F (%)	10 400,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 3)	901,200	F (%)	48 750,00
F ET P ARMOIRE DE COMMANDE (DEVIS 11)	901,300	F (%)	10 400,00
F ET P ARMOIRE DE PUISSANCE	901,400	F (%)	8 125,00
F ET P AUTOMATES	901,500	F (%)	32 500,00
F ET P AUXILIAIRES	901,600	F (%)	8 125,00
TELEGESTION / SUPERVISION	901,700	F	26 000,00
CHAMBRE DE VANNES DU BARRAGE (GENIE CIVIL)	**1 000,000**		
CHARGEMENT ET EXPORT TOUTE DISTANCE DES DEBLAIS	1 000,100	M^3	19,50
F ET MISE EN ŒUVRE ENDUIT DECORATION - IMPERMEABILISATION EXTERIEURE	1 000,200	M²	84,50
F ET MISE EN ŒUVRE ENDUIT ETANCHE EXTERIEUR	1 000,300	M²	65,00
F ET P CAILLEBOTIS POUR PASSERELLES ET ESCALIERS	1 000,400	M²	416,00
F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 250 MM	1 000,500	ML	403,00
F ET P CANALISATION D'EVACUATION DES EAUX PVC CR8 DN 300 MM	1 000,600	ML	468,00
F ET P CONVECTEUR CHAUFFANT	1 000,700	U	2 437,50
F ET P DE RAILS ET DE PONTS ROULANTS POUR MANUTENTION, VANNES, MOTEURS, POMPES, ETC.	1 000,800	F	78 000,00
F ET P DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE	1 000,900	U	3 900,00
F ET P FENETRES ET VITRAGES POLYCARBONATE 1 200 x 400 (cm), YC BARAUDAGE	1 001,000	U	3 250,00

F ET P GARDE-CORPS ACIER GALVANISE	1 001,100	ML	260,00
F ET P GRILLE D'AVALOIR 60 x 60 (cm)	1 001,200	U	325,00
F ET P GRILLES RIGIDES POUR OBTURATION EXTERNE DES VENTILATIONS HAUTES	1 001,300	M²	390,00
F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 120 x 120 (cm)	1 001,400	U	1 462,50
F ET P MENUISERIES METALLIQUES GALVANISEES 200 x 120 (cm)	1 001,500	U	3 250,00
F ET P PORTAIL COULISSANT 400 x 215 (cm)	1 001,600	U	13 000,00
F ET P PORTE BLINDEE 90 x 215 (cm)	1 001,700	U	3 250,00
F ET P PUITS DE LUMIERE 300x300	1 001,800	U	780,00
F ET P REGARD ET GRILLE FONTE POUR BONDE D'EVACUATION 500 x 500 MM	1 001,900	M^3	455,00
F et P SERRURES DENIS	1 002,000	U	910,00
F ET P TAMPON 800 x 800 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1 002,100	U	2 080,00
F ET P TAMPON 1 000 x 1 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1 002,200	U	3 510,00
F ET P TAMPON 1 200 x 1 200 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1 002,300	U	4 680,00
F ET P TAMPON 1 000 x 2 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1 002,400	U	6 500,00
F ET P TAMPON 1 500 x 1 500 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1 002,500	U	5 460,00
F ET P TAMPON 2 000 x 1 500 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1 002,600	U	7 540,00
F ET P TAMPON 2 000 x 2 000 MM AVEC VERIN D'ASSISTANCE	1 002,700	U	9 750,00
F ET P VENTILATION MECANIQUE	1 002,800	F	4 875,00
F ET P VENTILATIONS HAUTE ET BASSE PASSIVES	1 002,900	U	1 820,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON ET ACIERS POUR DALLE DE COUVERTURE SUPERIEURE	1 003,000	M^3	2 106,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PENTE POUR RADIER	1 003,100	M^3	1 755,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON PROPRETE	1 003,200	M^3	1 105,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE BETON, ACIERS, COFFRAGES POUR VOILES VERTICAUX	1 003,300	M^3	2 184,00
OUVERTURE ET REMBLAI DE TRANCHEE POUR CANALISATION DN 250 A DN 300 MM	1 003,400	ML	78,00
REMBLAI TECHNIQUE EN MATERIAUX DE CARRIERE 10-30 YC COMPACTAGE	1 003,500	M^3	390,00
TRAITEMENT BITUMINEUX ET DELTA DE PROTECTION	1 003,600	M²	39,00
SERRURERIE DIVERS	**1 100,000**		
F ET MISE EN ŒUVRE DEVERSOIR LAME MINCE	1 100,100	U	585,00
F ET P BARRIERE SUR RAIL LONGUEUR 6 ML	1 100,200	U	12 350,00
F ET P CREPINE CIRCULAIRE METALLIQUE (PRISE D'EAU)	1 100,300	U	12 350,00
F ET P PASSERELLE	1 100,400	U	29 250,00
AMENAGEMENTS DIVERS	**1 200,000**		
AMENAGEMENT DES ACCES	1 200,100	F	24 375,00
BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	1 200,200	U	143,00
CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	1 200,300	ML	260,00
CREATION D'UNE VOIE D'ACCES JUSQU'AU FOND DE FORME	1 200,400	M²	325,00
F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	1 200,500	U	5 200,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	1 200,600	F	3 900,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TAPIS D'ENROBE (E = 10 MM)	1 200,700	M²	58,50
PONCEAU CADRE BETON	1 200,800	U	14 625,00
REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	1 200,900	ML	325,00
REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	1 201,000	ML	559,00
REPRISE DU CANAL D'ALIMENTATION DU BARRAGE	**1 300,000**		
REPROFILAGE D'UN CANAL EN TERRE	1 300,100	ML	19,50

BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (B.P.U.)

Désignations	n° de prix	Unités	P.U.
ETUDES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER			
ACQUISITION FONCIERE POUR ENVIRON 10 000 m² POUR IMPLANTATION DU RESERVOIR (DURANCE - D')	RES-001	F (%)	13 000,00
ACQUISITION FONCIERE POUR ENVIRON 10 000 m² POUR IMPLANTATION DU RESERVOIR (SERRE-PONCON - CHARANCE)	RES-002	F (%)	13 000,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DURANCE - D')	RES-003	F (%)	11 375,00
DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (SERRE-PONCON - CHARANCE)	RES-004	F (%)	11 375,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (DURANCE - D')	RES-005	F (%)	1 300,00
ETUDES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS METALLIQUES (SERRE-PONCON - CHARANCE)	RES-006	F (%)	1 300,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (DURANCE - D')	RES-007	F (%)	3 900,00
ETUDES D'EXECUTION DES TERRASSEMENTS (SERRE-PONCON - CHARANCE)	RES-008	F (%)	3 900,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (DURANCE - D')	RES-009	F (%)	3 900,00
ETUDES D'EXECUTION DU GENIE CIVIL (SERRE-PONCON - CHARANCE)	RES-010	F (%)	3 900,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (DURANCE - D')	RES-011	F (%)	28 600,00
INSTALLATION DE CHANTIER - REPLI (SERRE-PONCON - CHARANCE)	RES-012	F (%)	28 600,00
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (8 % du montant des travaux) (DURANCE - D')	RES-013	F (%)	65 100,88
MAITRISE D'ŒUVRE, CSPS, ECOLOGUE, GEOMETRE, GEOTECHNICIEN (8 % du montant des travaux) (SERRE-PONCON - CHARANCE)	RES-014	F (%)	226 379,40
TERRASSEMENTS			
APPORT ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE SUR LE REMBLAI AVAL	RES-015	M^3	23,40
DEBLAIS EN GRANDE MASSE	RES-016	M^3	9,75
DEBLAIS POUR FONDATION DIGUE	RES-017	M^3	11,70
DECAPAGE DU TERRAIN NATUREL RECONSTITUE	RES-018	M^3	2,60
F ET P BETON D'ENROBAGE DE LA CANALISATION EN DN 600 SOUS DIGUE	RES-019	M^3	585,00
F ET P CANALISATION DE TROP PLEIN ACIER EN DN 600	RES-020	ML	1 300,00
F ET P GEOTEXTILE ANTI-POINCONNEMENT	RES-021	M^2	10,40
F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM PISTE D'ACCES ET ACCES OUVRAGES	RES-022	M^3	65,00
F ET P GRAVE NON TRAITEE 0-31,5 MM POUR COURONNEMENT	RES-023	M^3	65,00
F ET P GRAVIER PROPRE 5-20 MM	RES-024	M^3	52,00
F ET P MEMBRANE D'ETANCHEITE EPDM	RES-025	M^2	32,50
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE BETON POUR VOILES VERTICAUX COMPRENANT ETUDES, COFFRAGES, RESERVATIONS, ACIERS, INSERTION DE BRIDES, MASSIFS DE BUTEE ET AUTRES DISPOSITIFS ACCESSOIRES (CORBEAUX, ETC.)	RES-026	M^3	1 508,00
FOURNITURE, FACONNAGE ET POSE D'ARMATURES	RES-027	KG	6,50
MISE EN DEPOT DU DECAPAGE	RES-028	M^3	2,60
MISE EN ŒUVRE ENGAZONNEMENT	RES-029	M^2	1,30
REGLAGE DES TALUS	RES-030	ML	1,95
REMBLAI COMPACTE AUTOUR DES OUVRAGES	RES-031	M^3	19,50
REMBLAI COMPACTE FONDATION ET CORPS DE DIGUE	RES-032	M^3	10,40
AMENAGEMENTS DIVERS			
REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 1 200 MM	RES-033	ML	559,00
REALISATION PASSAGE BUSE EN BETON DN 800 MM	RES-034	ML	325,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE SIGNALETIQUE	RES-035	F	3 900,00
CLOTURE EN FIL D'ALUMINIUM DN 4 MM ET POTEAUX BETON	RES-036	ML	260,00
BLOCS ROCHEUX DE 1,5 T POUR BLOCAGE DES ACCES	RES-037	U	143,00
F ET P PORTAIL D'ACCES AU SITE	RES-038	U	5 200,00
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TRICOUCHE	RES-039	M^2	26,00

ANNEXE 6 : Bordereau de Prix Unitaires – Projets de stations de pompage (ou des stations de surpression)

BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (B.P.U.)

Désignations	N° prix	Unités	Prix Unitaires
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 1)	1,00	U	6 600,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 2)	2,00	U	6 600,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 3)	3,00	U	7 150,00

Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 4)	4,00	U	7 150,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 13)	5,00	U	7 150,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 12)	6,00	U	7 150,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 11)	7,00	U	7 150,00

Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 7)	8,00	U	9 350,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 5)	9,00	U	10 450,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 6)	10,00	U	9 350,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS 10)	11,00	U	9 350,00
Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m^3/h sous 10 m CE)	12,00	ML	30,80
Chargement et évacuation déblais toute distance	13,00	M^3	18,70
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 1)	14,00	F	2 750,00

Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 11)	15,00	F	2 200,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 12)	16,00	F	2 200,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 13)	17,00	F	2 200,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 2)	18,00	F	2 750,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 3)	19,00	F	2 750,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 4)	20,00	F	2 200,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 5)	21,00	F	2 750,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 6)	22,00	F	3 300,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 7)	23,00	F	3 300,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS 10)	24,00	F	2 750,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 1)	25,00	F	2 200,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 11)	26,00	F	1 980,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 12)	27,00	F	1 980,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 13)	28,00	F	1 980,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 2)	29,00	F	2 200,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 3)	30,00	F	2 200,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 4)	31,00	F	1 980,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 5)	32,00	F	2 200,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 6)	33,00	F	2 420,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 7)	34,00	F	2 420,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS 10)	35,00	F	2 420,00
Contrôles béton	36,00	F	3 300,00
Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	37,00	M²	231,00
Déblais	38,00	M^3	6,60
Déplacement de ligne 20.000 volts	39,00	ML	357,50
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 1)	40,00	U	3 850,00

Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 11)	41,00	U	3 850,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 12)	42,00	U	3 850,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 13)	43,00	U	3 850,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 2)	44,00	U	5 500,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 3)	45,00	U	5 500,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 4)	46,00	U	3 850,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 5)	47,00	U	5 500,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 6)	48,00	U	6 600,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 7)	49,00	U	6 600,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS 10)	50,00	U	6 600,00
DOE (DEVIS 1)	51,00	F	3 300,00
DOE (DEVIS 11)	52,00	F	3 300,00
DOE (DEVIS 12)	53,00	F	4 950,00
DOE (DEVIS 13)	54,00	F	4 400,00
DOE (DEVIS 2)	55,00	F	3 300,00
DOE (DEVIS 3)	56,00	F	3 300,00
DOE (DEVIS 4)	57,00	F	3 300,00
DOE (DEVIS 5)	58,00	F	3 300,00
DOE (DEVIS 5)	59,00	F	5 500,00
DOE (DEVIS 6)	60,00	F	4 950,00
DOE (DEVIS 7)	61,00	F	4 950,00
DOE (DEVIS 10)	62,00	F	4 400,00
Embellissement (gazon, etc.) du site	63,00	F	8 800,00
Essais et mise en service pompage 200 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	64,00	F	5 500,00
Essais et mise en service pompage 400 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	65,00	F	6 050,00
Essais et mise en service pompage 120 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	66,00	F	4 400,00
Essais et mise en service pompage 560 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	67,00	F	6 600,00
Essais et mise en service pompage 159 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	68,00	F	3 850,00
Essais et mise en service pompage 53 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	69,00	F	3 850,00
Essais et mise en service pompage 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	70,00	F	3 850,00

Essais et mise en service pompage 192 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	71,00	F	4 950,00
Essais et mise en service pompage 330 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	72,00	F	4 620,00
Essais et mise en service pompage 240 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	73,00	F	4 400,00
Essais et mise en service pompage 330 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	74,00	F	4 620,00
Etudes de sols	75,00	F	4 400,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 1)	76,00	U	30 800,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 11)	77,00	U	26 400,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 12)	78,00	U	26 400,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 13)	79,00	U	49 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 2)	80,00	U	30 800,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 3)	81,00	U	49 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 4)	82,00	U	30 800,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 5)	83,00	U	56 100,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 6)	84,00	U	38 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 7)	85,00	U	38 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS 10)	86,00	U	38 500,00
F et P armoire puissance (DEVIS 1)	87,00	U	27 500,00
F et P armoire puissance (DEVIS 11)	88,00	U	44 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 12)	89,00	U	90 200,00
F et P armoire puissance (DEVIS 13)	90,00	U	44 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 2)	91,00	U	55 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 3)	92,00	U	88 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 4)	93,00	U	44 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 5)	94,00	U	220 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 6)	95,00	U	176 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 7)	96,00	U	187 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS 10)	97,00	U	77 000,00
F et P automate dégrilleur 400 L/s (DEVIS 6)	98,00	U	880,00
F et P automate dégrilleur 25 L/s (DEVIS 1)	99,00	U	880,00
F et P automate dégrilleur 106 L/s (DEVIS 2)	100,00	U	880,00
F et P automate dégrilleur 192 L/s (DEVIS 4)	101,00	U	880,00

F et P automate dégrilleur 159 L/s (DEVIS 3)	102,00	U	880,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 1)	103,00	U	4 400,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 11)	104,00	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 12)	105,00	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 13)	106,00	U	6 600,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 2)	107,00	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 3)	108,00	U	6 600,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 4)	109,00	U	4 400,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 5)	110,00	U	6 600,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 6)	111,00	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 7)	112,00	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS 10)	113,00	U	5 500,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 1)	114,00	U	2 200,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 11)	115,00	U	2 200,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 12)	116,00	U	2 200,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 13)	117,00	U	2 200,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 2)	118,00	U	2 200,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 3)	119,00	U	3 300,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 4)	120,00	U	2 200,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 5)	121,00	U	6 600,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 6)	122,00	U	4 950,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 7)	123,00	U	5 500,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS 10)	124,00	U	2 200,00
F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 106 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 2)	125,00	U	19 800,00
F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 400 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 6)	126,00	U	81 400,00
F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 240 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 13)	127,00	U	38 500,00
F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 25 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 1)	128,00	U	19 800,00
F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 330 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 11)	129,00	U	41 800,00
F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 330 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 12)	130,00	U	41 800,00

F et P ballon antibélier (PN 16 et dimensionné pour 192 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 4)	131,00	U	39 600,00
F et P ballon antibélier (PN 25 et dimensionné pour 560 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 5)	132,00	U	115 500,00
F et P ballon antibélier (PN 40 et dimensionné pour 200 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 7)	133,00	U	92 400,00
F et P ballon antibélier (PN 25 et dimensionné pour 159 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 3)	134,00	U	74 800,00
F et P ballon antibélier (PN 25 et dimensionné pour 120 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS 10)	135,00	U	66 000,00
F et P boîte à boues DN 500 mm	136,00	U	4 400,00
F et P bonde de vidange et canalisations PVC CR8 DN 250 pour une longueur forfaitaire de 30 ml	137,00	U	3 960,00
F et P bonde de vidange et canalisations PVC CR8 DN 250 sur une longueur forfaitaire de 30 ml	138,00	F	3 960,00
F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	139,00	U	2 750,00
F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 300	140,00	U	4 620,00
F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 400	141,00	U	6 600,00
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 3 000 x 1 300 sur le canal (DEVIS 5)	142,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 1)	143,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 11)	144,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 12)	145,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 13)	146,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 2)	147,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 800 x 1 500 sur le canal (DEVIS 3)	148,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 4)	149,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 6)	150,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 400 x 1 300 sur le canal (DEVIS 7)	151,00	ML	7,70
F et P câble d'alimentation de la vanne motorisée 1 600 x 1 300 sur le canal (DEVIS 10)	152,00	ML	7,70

F et P caillebotis	153,00	M²	275,00
F et P canalisation inox DN 250	154,00	ML	220,00
F et P canalisation inox DN 500	155,00	ML	715,00
F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard du dégrilleur en tranchée (déblais et remblais)	156,00	ML	88,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 1)	157,00	U	8 800,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 11)	158,00	U	12 100,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 12)	159,00	U	26 400,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 13)	160,00	U	12 100,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 2)	161,00	U	15 400,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 3)	162,00	U	25 300,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 4)	163,00	U	12 100,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 5)	164,00	U	34 100,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 6)	165,00	U	29 700,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 7)	166,00	U	30 800,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS 10)	167,00	U	24 200,00
F et P cellule de protection (DEVIS 1)	168,00	U	5 500,00
F et P cellule de protection (DEVIS 11)	169,00	U	12 100,00
F et P cellule de protection (DEVIS 12)	170,00	U	15 400,00
F et P cellule de protection (DEVIS 13)	171,00	U	12 100,00
F et P cellule de protection (DEVIS 2)	172,00	U	14 300,00
F et P cellule de protection (DEVIS 3)	173,00	U	17 600,00
F et P cellule de protection (DEVIS 4)	174,00	U	12 100,00
F et P cellule de protection (DEVIS 5)	175,00	U	33 000,00
F et P cellule de protection (DEVIS 6)	176,00	U	28 600,00
F et P cellule de protection (DEVIS 7)	177,00	U	30 800,00
F et P cellule de protection (DEVIS 10)	178,00	U	16 500,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 1)	179,00	U	7 700,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 11)	180,00	U	15 400,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 12)	181,00	U	26 400,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 13)	182,00	U	15 400,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 2)	183,00	U	18 700,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 3)	184,00	U	25 300,00

F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 4)	185,00	U	15 400,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 5)	186,00	U	55 000,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 6)	187,00	U	46 200,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 7)	188,00	U	49 500,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS 10)	189,00	U	24 200,00
F et P clapet anti-retour DN 500 type "CLASAR"	190,00	U	9 570,00
F et P collecteur inox 300 mm aspiration deux tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 1)	191,00	U	27 500,00
F et P collecteur inox 300 mm refoulement deux tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 1)	192,00	U	27 500,00
F et P collecteur inox 500 mm aspiration trois tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 2)	193,00	U	192 500,00
F et P collecteur inox 500 mm refoulement trois tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 2)	194,00	U	192 500,00
F et P collecteur inox 400 mm aspiration quatre tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 3)	195,00	U	122 100,00
F et P collecteur inox 400 mm refoulement quatre tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 3)	196,00	U	122 100,00
F et P collecteur inox 400 mm aspiration deux tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 4)	197,00	U	194 700,00
F et P collecteur inox 400 mm refoulement deux tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 4)	198,00	U	194 700,00
F et P collecteur inox 700 mm aspiration quatre tubulures DN 400, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 5)	199,00	U	346 500,00
F et P collecteur inox 700 mm refoulement quatre tubulures DN 400, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 5)	200,00	U	346 500,00
F et P collecteur inox 600 mm aspiration cinq tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 6)	201,00	U	297 000,00

F et P collecteur inox 600 mm refoulement cinq tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 6)	202,00	U	297 000,00
F et P collecteur inox 500 mm aspiration trois tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 7)	203,00	U	143 000,00
F et P collecteur inox 500 mm refoulement trois tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 40 bars (DEVIS 7)	204,00	U	143 000,00
F et P collecteur inox 300 mm aspiration trois tubulures DN 150, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 10)	205,00	U	44 000,00
F et P collecteur inox 300 mm refoulement trois tubulures DN 150, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 25 bars (DEVIS 10)	206,00	U	44 000,00
F et P collecteur inox 600 mm aspiration quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 11)	207,00	U	158 400,00
F et P collecteur inox 600 mm refoulement quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 11)	208,00	U	158 400,00
F et P collecteur inox 600 mm aspiration quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 12)	209,00	U	176 000,00
F et P collecteur inox 600 mm refoulement quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 12)	210,00	U	176 000,00
F et P collecteur inox 500 mm aspiration quatre tubulures DN 200, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 13)	211,00	U	158 400,00
F et P collecteur inox 500 mm refoulement quatre tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable inox PFA 16 bars (DEVIS 13)	212,00	U	158 400,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 400 L/s (DEVIS 6)	213,00	U	11 000,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 240 L/s (DEVIS 13)	214,00	U	5 500,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 330 L/s (DEVIS 11)	215,00	U	6 050,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 330 L/s (DEVIS 12)	216,00	U	7 150,00

F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 16 et dimensionné pour 192 L/s (DEVIS 4)	217,00	U	10 780,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 25 et dimensionné pour 560 L/s (DEVIS 5)	218,00	U	16 500,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 106 L/s (DEVIS 2)	219,00	U	4 950,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 200 L/s (DEVIS 7)	220,00	U	12 100,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 25 L/s (DEVIS 1)	221,00	U	3 850,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 25 et dimensionné pour 159 L/s (DEVIS 3)	222,00	U	6 050,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 120 L/s (DEVIS 10)	223,00	U	6 050,00
F et P cône de réduction à brides 600 x 300 yc accessoires de montage	224,00	U	1 760,00
F et P débitmètre DN 250 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	225,00	U	11 000,00
F et P débitmètre DN 300 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	226,00	U	13 200,00
F et P débitmètre DN 400 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	227,00	U	16 500,00
F et P débitmètre DN 500 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	228,00	U	19 800,00
F et P dégrilleur 106 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 2)	229,00	U	13 200,00
F et P dégrilleur 400 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 6)	230,00	U	46 200,00
F et P dégrilleur 25 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 1)	231,00	U	8 800,00
F et P dégrilleur 159 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 3)	232,00	U	21 450,00
F et P dégrilleur 192 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS 4)	233,00	U	29 700,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	234,00	U	5 500,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 100 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	235,00	U	36 300,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 100 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	236,00	U	38 500,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 110 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	237,00	U	9 900,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 110 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	238,00	U	22 000,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 190 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	239,00	U	28 600,00

F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 53 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	240,00	U	19 800,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 53 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	241,00	U	15 400,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 96 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	242,00	U	17 600,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 80 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	243,00	U	14 300,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 60 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	244,00	U	18 700,00
F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 106 L/s (DEVIS 2)	245,00	U	3 300,00
F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 400 L/s (DEVIS 6)	246,00	U	11 000,00
F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 25 L/s (DEVIS 1)	247,00	U	2 200,00
F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 159 L/s (DEVIS 3)	248,00	U	8 250,00
F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 192 L/s (DEVIS 4)	249,00	U	10 450,00
F et P dispositif mesure position vanne sortie station	250,00	U	1 077,12
F et P dispositif mesure position vanne sortie station	251,00	U	1 077,12
F et P dispositif mesure position vanne sur canal	252,00	U	1 077,12
F et P dispositif mesure position vanne sur canal	253,00	U	1 077,12
F et P dispositif mesure position vanne sur canal	254,00	U	1 077,12
F et P éléments de couverture en acier galvanisé	255,00	M²	2 200,00
F et P éléments de couverture en acier galvanisé	256,00	M²	2 200,00
F et P enrochements libres	257,00	M^3	165,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (100 L/s PN 40) (DEVIS 7)	258,00	U	28 600,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (110 L/s PN 16) (DEVIS 11)	259,00	U	19 800,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (110 L/s PN 16) (DEVIS 12)	260,00	U	19 800,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (190 L/s PN 25) (DEVIS 5)	261,00	U	23 100,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (100 L/s PN 25) (DEVIS 6)	262,00	U	15 950,00

F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (25 L/s PN 25) (DEVIS 1)	263,00	U	6 050,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (53 L/s PN 25) (DEVIS 3)	264,00	U	7 700,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (53 L/s PN 25) (DEVIS 2)	265,00	U	7 700,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (96 L/s PN 25) (DEVIS 4)	266,00	U	15 400,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (80 L/s PN 16) (DEVIS 13)	267,00	U	11 000,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (120 L/s PN 25) (DEVIS 10)	268,00	U	16 500,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 1)	269,00	U	2 750,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 11)	270,00	U	4 400,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 12)	271,00	U	4 950,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 13)	272,00	U	4 400,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 2)	273,00	U	4 400,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 3)	274,00	U	4 620,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 4)	275,00	U	4 400,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 5)	276,00	U	8 800,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 6)	277,00	U	7 150,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 7)	278,00	U	7 700,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS 10)	279,00	U	4 400,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 1)	280,00	F	2 750,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 11)	281,00	F	4 400,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 12)	282,00	F	4 950,00

F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 13)	283,00	F	4 400,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 2)	284,00	F	4 400,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 3)	285,00	F	4 620,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 4)	286,00	F	4 400,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 5)	287,00	F	8 800,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 6)	288,00	F	7 150,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 7)	289,00	F	7 700,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS 10)	290,00	F	4 400,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 1)	291,00	F	2 475,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 11)	292,00	F	3 960,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 12)	293,00	F	4 455,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 13)	294,00	F	3 960,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 2)	295,00	F	3 960,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 3)	296,00	F	4 158,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 4)	297,00	F	3 960,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 5)	298,00	F	7 920,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 6)	299,00	F	6 435,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 7)	300,00	F	6 930,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS 10)	301,00	F	3 960,00
F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 300	302,00	U	4 950,00
F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 400	303,00	U	6 600,00
F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 500	304,00	U	8 800,00
F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 700	305,00	U	12 100,00
F et P ensemble vanne contrôle de débit DN 250, yc accessoires de montage et joint de démontage à brides DN 250	306,00	U	7 040,00
F et P ensemble vanne contrôle de débit DN 300, yc accessoires de montage et joint de démontage à brides DN 300	307,00	U	8 030,00
F et P ensemble vanne contrôle de débit DN 400, yc accessoires de montage et joint de démontage à brides DN 400	308,00	U	11 000,00

F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 300, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 1)	309,00	U	4 950,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 300, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 2)	310,00	U	4 950,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 400, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 3)	311,00	U	13 200,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 400, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 4)	312,00	U	8 250,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 500 PN 40, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 7)	313,00	U	31 350,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 500, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 13)	314,00	U	24 200,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 500, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 6)	315,00	U	24 200,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 150 PN 25, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 10)	316,00	U	3 300,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 11)	317,00	U	29 700,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 12)	318,00	U	29 700,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 700 PN 25, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS 5)	319,00	U	33 000,00
F et P équipements radio inter-sites	320,00	U	9 900,00
F et P équipements télé-surveillance	321,00	U	8 800,00
F et P et mise en service liaison GSM	322,00	U	6 050,00
F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	323,00	U	3 850,00
F et P gardes-corps	324,00	ML	253,00
F et P indicateur défaut isolement	325,00	U	3 520,00
F et P isolation sous-face toiture	326,00	M²	77,00
F et P joint de démontage DN 200 yc accessoires de montage	327,00	U	1 320,00
F et P joint de démontage DN 250 yc accessoires de montage	328,00	U	1 540,00
F et P joint de démontage DN 300 yc accessoires de montage	329,00	U	1 980,00
F et P joint de démontage DN 400 yc accessoires de montage	330,00	U	2 530,00
F et P joint de démontage DN 500 yc accessoires de montage	331,00	U	3 630,00
F et P joint de démontage DN 700 yc accessoires de montage	332,00	U	5 720,00
F et P joints du type WATERSTOP	333,00	ML	165,00
F et P manchettes d'ancrage en DN 250 L = 1 m yc accessoires de montage	334,00	U	770,00

F et P manchettes d'ancrage en DN 300 L = 1 m yc accessoires de montage	335,00	U	924,00
F et P manchettes d'ancrage en DN 400 L = 1 m yc accessoires de montage	336,00	U	1 100,00
F et P matériaux carrière type tout-venant 0-31,5	337,00	M^3	99,00
F et P palan électrique	338,00	U	14 300,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 1)	339,00	U	3 300,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 11)	340,00	U	3 630,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 12)	341,00	U	3 960,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 13)	342,00	U	3 630,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 2)	343,00	U	3 630,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 3)	344,00	U	3 960,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 4)	345,00	U	3 630,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 5)	346,00	U	5 720,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 6)	347,00	U	5 060,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 7)	348,00	U	5 060,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS 10)	349,00	U	3 960,00
F et P pont roulant dans salle de pompage	350,00	ML	2 530,00
F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	351,00	F	11 000,00
F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	352,00	U	4 950,00
F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	353,00	U	3 850,00
F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	354,00	U	1 980,00
F et P poste transformateur complet 50 KVA (DEVIS 1)	355,00	U	19 800,00
F et P poste transformateur complet 250 KVA (DEVIS 2)	356,00	U	38 500,00
F et P poste transformateur complet 400 KVA (DEVIS 3)	357,00	U	73 700,00
F et P poste transformateur complet 400 KVA (DEVIS 4)	358,00	U	73 700,00
F et P poste transformateur complet 1 600 KVA (DEVIS 5)	359,00	U	185 900,00
F et P poste transformateur complet 2 000 KVA (DEVIS 6)	360,00	U	237 600,00
F et P poste transformateur complet 1 250 KVA (DEVIS 7)	361,00	U	150 700,00

F et P poste transformateur complet 315 KVA (DEVIS 10)	362,00	U	47 300,00
F et P poste transformateur complet 160 KVA (DEVIS 11)	363,00	U	28 600,00
F et P poste transformateur complet 250 KVA (DEVIS 12)	364,00	U	38 500,00
F et P poste transformateur complet 160 KVA (DEVIS 13)	365,00	U	28 600,00
F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	366,00	U	638,00
F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	367,00	U	671,00
F et P revêtement de sol	368,00	M²	121,00
F et P serrurerie (échelle crinoline, verrouillages, etc.)	369,00	F	3 300,00
F et P shunt de remplissage inox DN 100 comprenant vannes, coudes, joints de démontage, Tés, brides en inox, joints d'étanchéité et boulonnerie inox	370,00	F	6 600,00
F et P shunt de remplissage inox DN 150 comprenant vannes, coudes, joints de démontage, Tés, brides en inox, joints d'étanchéité et boulonnerie inox	371,00	F	8 800,00
F et P shunt de remplissage inox DN 200 comprenant vannes, coudes, joints de démontage, Tés, brides en inox, joints d'étanchéité et boulonnerie inox	372,00	F	11 000,00
F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau au droit de la prise sur le canal pour 0-12 m CE	373,00	U	330,00
F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	374,00	U	330,00
F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	375,00	U	275,00
F et P Té 250 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	376,00	U	990,00
F et P Té 300 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	377,00	U	1 210,00
F et P Té 400 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	378,00	U	1 430,00
F et P Té 500 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	379,00	U	1 870,00
F et P Té 500 mm- 250 mm vers ballon anti-bélier	380,00	U	2 090,00
F et P Té 600 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier	381,00	U	2 200,00
F et P Té 700 mm- 250 mm vers ballon anti-bélier	382,00	U	3 080,00
F et P Té à brides 250 x 250 yc accessoires de montage	383,00	U	1 100,00
F et P Té à brides 400 x 400 yc accessoires de montage	384,00	U	1 980,00
F et P Té à brides 600 x 300 yc accessoires de montage	385,00	U	2 750,00
F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	386,00	M^3	99,00
F et P vanne batardeau (50 x 50 cm) motorisée sur canal	387,00	U	16 500,00

F et P vanne batardeau (70 x 130 cm) motorisée sur canal	388,00	U	24 200,00
F et P vanne batardeau (80 x 150 cm) motorisée sur canal	389,00	U	27 500,00
F et P vanne batardeau (90 x 130 cm) motorisée sur canal	390,00	U	28 600,00
F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200	391,00	U	2 970,00
F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 250	392,00	U	3 520,00
F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 200 x 200 mm	393,00	U	1 980,00
F et P vanne de vidange de l'ouvrage en 400 x 400 mm	394,00	U	3 300,00
F et P vanne déversoir en 1 000 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 4)	395,00	U	26 400,00
F et P vanne déversoir en 1 600 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 6)	396,00	U	30 800,00
F et P vanne déversoir en 1 600 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 10)	397,00	U	30 800,00
F et P vanne déversoir en 2 000 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 7)	398,00	U	35 200,00
F et P vanne déversoir en 3 000 x 1 300 mm permettant le passage des eaux du canal vers la conduite (DEVIS 5)	399,00	U	44 000,00
F et P vanne d'isolement DN 200	400,00	U	2 970,00
F et P vanne d'isolement DN 250	401,00	U	3 520,00
F et P vanne murale 600 x 600 mm yc accessoires de montage	402,00	U	17 600,00
F et P vanne papillon DN 250 yc accessoires de montage	403,00	U	4 400,00
F et P vanne papillon DN 300 yc accessoires de montage	404,00	U	7 480,00
F et P vanne papillon DN 400 yc accessoires de montage	405,00	U	9 350,00
F et P vanne papillon DN 500 yc accessoires de montage	406,00	U	11 687,50
F et P vanne papillon DN 700 yc accessoires de montage	407,00	U	19 800,00
F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	408,00	U	3 740,00
F et P ventouse DN 60 triple fonction	409,00	U	440,00
F et P ventouse DN 100 triple fonction	410,00	U	660,00
F et P ventouse DN 200 triple fonction	411,00	U	1 100,00
Formation du personnel d'exploitation	412,00	F	550,00
Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	413,00	U	2 200,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	414,00	U	6 160,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	415,00	U	352,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	416,00	U	352,00

Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau canal	417,00	U	352,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	418,00	U	352,00
Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	419,00	M^3	330,00
Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	420,00	M^3	561,00
Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers	421,00	M^3	561,00
Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art yc coffrage, aciers	422,00	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	423,00	ML	319,00
Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	424,00	M^2	110,00
Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	425,00	M^2	110,00
Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	426,00	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	427,00	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	428,00	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	429,00	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	430,00	U	18 700,00
Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	431,00	M^2	82,50
Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	432,00	F	495,00
Fourniture, façonnage et pose d'armatures	433,00	KG	5,50
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 100 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	434,00	U	188 100,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 100 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	435,00	U	206 800,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 110 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	436,00	U	143 550,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 110 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	437,00	U	148 500,00

Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 190 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	438,00	U	216 700,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	439,00	U	38 830,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 53 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	440,00	U	66 880,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 53 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	441,00	U	59 730,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 96 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	442,00	U	158 730,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 80 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	443,00	U	109 780,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 60 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	444,00	U	78 100,00
Installation de chantier station de pompage 106 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	445,00	F	103 928,85
Installation de chantier station de pompage 400 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	446,00	F	217 237,98
Installation de chantier station de pompage 200 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	447,00	F	195 567,69
Installation de chantier station de pompage 240 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	448,00	F	128 974,37
Installation de chantier station de pompage 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	449,00	F	57 803,56
Installation de chantier station de pompage 330 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	450,00	F	124 384,72
Installation de chantier station de pompage 330 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	451,00	F	176 580,43
Installation de chantier station de pompage 560 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	452,00	F	269 382,50
Installation de chantier station de pompage 159 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	453,00	F	127 258,80
Installation de chantier station de pompage 192 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	454,00	F	114 705,91
Installation de chantier station de pompage 120 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	455,00	F	93 014,74
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 1)	456,00	U	3 080,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 11)	457,00	U	3 300,00

Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 12)	458,00	U	4 180,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 13)	459,00	U	3 300,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 2)	460,00	U	3 740,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 3)	461,00	U	4 950,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 4)	462,00	U	3 300,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 5)	463,00	U	6 160,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 6)	464,00	U	6 160,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 7)	465,00	U	6 160,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS 10)	466,00	U	4 950,00
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 1)	467,00	F	123 121,58
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 11)	468,00	F	264 939,45
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 12)	469,00	F	376 116,32
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 13)	470,00	F	274 715,42
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 2)	471,00	F	221 368,46
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 3)	472,00	F	271 061,25
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 4)	473,00	F	244 323,58
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 5)	474,00	F	573 784,72
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 6)	475,00	F	462 716,89
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 7)	476,00	F	416 559,17
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS 10)	477,00	F	198 121,39

Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 1)	478,00	ML	198,00
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 11)	479,00	ML	211,20
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 12)	480,00	ML	422,40
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 13)	481,00	ML	211,20
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 2)	482,00	ML	211,20
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 3)	483,00	ML	396,00
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 4)	484,00	ML	211,20
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 5)	485,00	ML	554,40
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 6)	486,00	ML	369,60
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 7)	487,00	ML	409,20
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS 10)	488,00	ML	382,80
Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	489,00	M²	41,80
Plus-value pour tirage câble pilote sous gaine existante pour contrôle niveau vanne motorisée sur canal	490,00	ML	6,60
Plus-value pour tirage câble puissance sous gaine existante pour contrôle vanne motorisée sur canal	491,00	ML	4,40
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 1)	492,00	U	2 200,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 11)	493,00	U	3 300,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 12)	494,00	U	3 850,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 13)	495,00	U	3 300,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 2)	496,00	U	4 400,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 3)	497,00	U	4 950,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 4)	498,00	U	3 300,00

Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 5)	499,00	U	6 600,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 6)	500,00	U	5 500,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 7)	501,00	U	5 500,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS 10)	502,00	U	4 950,00
Réalisation Génie Civil comportant poutres brise-charge avec fourniture béton pour ouvrage d'art, comprenant la mise en œuvre, le coffrage, le ferraillage	503,00	M^3	1 760,00
Remblais compactés autour ouvrages d'art	504,00	M^3	22,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 1)	505,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 11)	506,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 12)	507,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 13)	508,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 2)	509,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 3)	510,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 4)	511,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 5)	512,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 6)	513,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 7)	514,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS 10)	515,00	F	2 750,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 106 L/s sous 135 m HMT (DEVIS 2)	516,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 200 L/s sous 335 m HMT (DEVIS 7)	517,00	F	2 420,00

Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 240 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 13)	518,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 330 L/s sous 30 m HMT (DEVIS 11)	519,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 330 L/s sous 40 m HMT (DEVIS 12)	520,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 25 L/s sous 130 m HMT (DEVIS 1)	521,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 560 L/s sous 167 m HMT (DEVIS 5)	522,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 192 L/s sous 140 m HMT (DEVIS 4)	523,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 400 L/s sous 290 m HMT (DEVIS 6)	524,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 159 L/s sous 153 m HMT (DEVIS 3)	525,00	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 120 L/s sous 180 m HMT (DEVIS 10)	526,00	F	2 420,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 1)	527,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 11)	528,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 12)	529,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 13)	530,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 2)	531,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 3)	532,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 4)	533,00	F	330,00

Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 5)	534,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 6)	535,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 7)	536,00	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS 10)	537,00	F	330,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 1)	538,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 11)	539,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 12)	540,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 13)	541,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 2)	542,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 3)	543,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 4)	544,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 5)	545,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 6)	546,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 7)	547,00	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS 10)	548,00	F	275,00

BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (B.P.U.)

Désignations	N° prix	Unités	Prix Unitaires
Acier pour massif de béton armé	POMP-001	KG	5,50
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PSP-RC)	POMP-002	U	5 500,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PBD)	POMP-003	U	10 450,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PLBN-C)	POMP-004	U	10 450,00

Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PD-RI)	POMP-005	U	15 400,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PRI-D)	POMP-006	U	15 400,00
Alimentation électrique du bâtiment, Eclairage nombre de LUX conforme à la norme "Bureau" à tous les niveaux (bâche, n et n+1). Réseau électrique normalisé pour submersion (y compris local bâche de pompage). 2 fois 10 prises électriques niveau 1 (coté bureau). 2 prises téléphoniques coté bureau. Eclairage extérieur avec vitres blindées, incassables + dispositif de grilles en inox devant les projecteurs (200 watts par point lumineux) et un interrupteur par point lumineux. Eclairage local du ballon. Deux disjoncteurs en basse tension, un au rez de chaussée et un au niveau 1. (DEVIS PBC)	POMP-007	U	15 400,00
Câble d'alimentation de la pompe vide cave (Q = 30 m3/h sous 10 m CE)	POMP-008	ML	30,80
Chargement et évacuation déblais toute distance	POMP-009	M^3	18,70
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PBC)	POMP-010	F	3 300,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PBD)	POMP-011	F	3 300,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PD-RI)	POMP-012	F	3 300,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PLBN-C)	POMP-013	F	3 300,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PRI-D)	POMP-014	F	3 300,00
Consuel (à la charge de l'entreprise) (DEVIS PSP-RC)	POMP-015	F	3 300,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PBC)	POMP-016	F	2 750,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PBD)	POMP-017	F	2 420,00

Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PD-RI)	POMP-018	F	2 750,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PLBN-C)	POMP-019	F	2 420,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PRI-D)	POMP-020	F	2 750,00
Contrôle organisme agréé type Veritas de l'ensemble de l'installation (palans, armoires, moteurs, transformateur, etc.) (DEVIS PSP-RC)	POMP-021	F	2 750,00
Contrôles béton	POMP-022	F	3 850,00
Couverture tuiles de la toiture, chenaux, faitières, rives	POMP-023	M²	231,00
Déblais	POMP-024	M^3	6,60
Déblais en vue de la coulée de massifs de béton armé, chargement et évacuation toute distance	POMP-025	M^3	33,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PBC)	POMP-026	U	3 300,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PBD)	POMP-027	U	6 600,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PD-RI)	POMP-028	U	6 600,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PLBN-C)	POMP-029	U	6 600,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PRI-D)	POMP-030	U	6 600,00
Développement logiciel de gestion des stations de pompage (DEVIS PSP-RC)	POMP-031	U	2 200,00
DOE (DEVIS PBC)	POMP-032	F	3 850,00
DOE (DEVIS PBD)	POMP-033	F	4 950,00
DOE (DEVIS PD-RI)	POMP-034	F	6 600,00
DOE (DEVIS PLBN-C)	POMP-035	F	4 950,00
DOE (DEVIS PRI-D)	POMP-036	F	6 600,00
DOE (DEVIS PSP-RC)	POMP-037	F	6 600,00
Embellissement (gazon, etc.) du site	POMP-038	F	9 900,00
Equipements de la tête de forage : ballon anti-bélier, coudes, prises manomètres, vannes sectionnement, soupape, compresseur, caillebotis, échelle, câbles d'alimentation électrique et de commande, etc. (DEVIS PBC)	POMP-039	F	60 500,00

Equipements de la tête de forage : ballon anti-bélier, coudes, prises manomètres, vannes sectionnement, soupape, compresseur, caillebotis, échelle, câbles d'alimentation électrique et de commande, etc. (DEVIS PBD)	POMP-040	F	62 700,00
Essais et mise en service pompage 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	POMP-041	F	3 850,00
Essais et mise en service pompage 450 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	POMP-042	F	4 400,00
Essais et mise en service pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	POMP-043	F	4 950,00
Essais et mise en service pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	POMP-044	F	4 950,00
Essais et mise en service pompage 520 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	POMP-045	F	5 500,00
Essais et mise en service pompage 520 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	POMP-046	F	5 500,00
Etudes de sols	POMP-047	F	5 500,00
F et P 30 ml canalisations inox DN 400 de refoulements unitaires, y compris 7 ml pour la nourice de raccordement sur la canalisation en DN 700	POMP-048	F	39 600,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS PBC)	POMP-049	U	23 100,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS PBD)	POMP-050	U	38 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS PD-RI)	POMP-051	U	38 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS PLBN-C)	POMP-052	U	38 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS PRI-D)	POMP-053	U	38 500,00
F et P armoire automate courant faible (DEVIS PSP-RC)	POMP-054	U	38 500,00
F et P armoire puissance (DEVIS PBC)	POMP-055	U	143 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS PBD)	POMP-056	U	176 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS PD-RI)	POMP-057	U	374 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS PLBN-C)	POMP-058	U	176 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS PRI-D)	POMP-059	U	374 000,00
F et P armoire puissance (DEVIS PSP-RC)	POMP-060	U	198 000,00
F et P automate dégrilleur 450 L/s (DEVIS PD-RI)	POMP-061	U	880,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS PBC)	POMP-062	U	3 300,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS PBD)	POMP-063	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS PD-RI)	POMP-064	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS PLBN-C)	POMP-065	U	5 500,00

F et P automate principal station pompage (DEVIS PRI-D)	POMP-066	U	5 500,00
F et P automate principal station pompage (DEVIS PSP-RC)	POMP-067	U	5 500,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PBC)	POMP-068	U	2 200,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PBD)	POMP-069	U	4 950,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PD-RI)	POMP-070	U	6 600,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PLBN-C)	POMP-071	U	4 950,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PRI-D)	POMP-072	U	6 600,00
F et P bac de rétention et galets sous transformateur (DEVIS PSP-RC)	POMP-073	U	6 600,00
F et P ballon antibélier (PN 40 et dimensionné pour 520 L/s, 140 m CE et environ 5,2 km de canalisations en DN 700) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PSP-RC)	POMP-074	U	88 000,00
F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 130 L/s, 370 m CE) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PBC)	POMP-075	U	132 000,00
F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 450 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PBD)	POMP-076	U	143 000,00
F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 450 L/s, 370 m CE et environ 10 km de canalisations en DN 600) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PD-RI)	POMP-077	U	154 000,00
F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 450 L/s, 370 m CE et environ 4 km de canalisations en DN 600) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PRI-D)	POMP-078	U	154 000,00
F et P ballon antibélier (PN 63 et dimensionné pour 520 L/s) en acier galvanisé à chaud intérieur et extérieur (DEVIS PLBN-C)	POMP-079	U	143 000,00
F et P bonde et grille 400 x 400	POMP-080	U	1 870,00
F et P bonde et grille 400 x 400 et vanne papillon DN 250	POMP-081	U	2 750,00
F et P bouées, câbles et panneaux d'information sur le lac interdisant l'accès à la zone de pompage	POMP-082	F	4 400,00
F et P câbles d'alimentation électriques des groupes électro-pompes	POMP-083	ML	121,00
F et P câbles en inox de traction de la station de pompage	POMP-084	ML	88,00
F et P caillebotis	POMP-085	M²	275,00
F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	POMP-086	ML	88,00
F et P canalisations fonte DN 700 à brides	POMP-087	ML	2 200,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PBC)	POMP-088	U	16 500,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PBD)	POMP-089	U	29 700,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PD-RI)	POMP-090	U	34 100,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PLBN-C)	POMP-091	U	29 700,00

F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PRI-D)	POMP-092	U	34 100,00
F et P cellule de comptage sur MT (DEVIS PSP-RC)	POMP-093	U	34 100,00
F et P cellule de protection (DEVIS PBC)	POMP-094	U	27 500,00
F et P cellule de protection (DEVIS PBD)	POMP-095	U	28 600,00
F et P cellule de protection (DEVIS PD-RI)	POMP-096	U	49 500,00
F et P cellule de protection (DEVIS PLBN-C)	POMP-097	U	28 600,00
F et P cellule de protection (DEVIS PRI-D)	POMP-098	U	49 500,00
F et P cellule de protection (DEVIS PSP-RC)	POMP-099	U	49 500,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PBC)	POMP-100	U	38 500,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PBD)	POMP-101	U	46 200,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PD-RI)	POMP-102	U	99 000,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PLBN-C)	POMP-103	U	46 200,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PRI-D)	POMP-104	U	99 000,00
F et P cellule EDF d'arrivée HT (DEVIS PSP-RC)	POMP-105	U	99 000,00
F et P chassis en inox supportant les 4 groupes électropompes de dimension 10 x 7 m, doté de 18 roues en inox	POMP-106	F	165 000,00
F et P collecteur 350 mm refoulement deux tubulures DN 300, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 63 bars, long de 20 ml (DEVIS PBC)	POMP-107	U	104 500,00
F et P collecteur 600 mm aspiration quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 16 bars, long de 20 ml (DEVIS PD-RI)	POMP-108	U	121 000,00
F et P collecteur 600 mm aspiration quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 16 bars, long de 20 ml (DEVIS PRI-D)	POMP-109	U	121 000,00
F et P collecteur 600 mm refoulement quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 40 bars, long de 20 ml (DEVIS PD-RI)	POMP-110	U	148 500,00
F et P collecteur 600 mm refoulement quatre tubulures DN 250, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 40 bars, long de 20 ml (DEVIS PRI-D)	POMP-111	U	148 500,00
F et P collecteur 700 mm refoulement quatre tubulures DN 350, yc brides, coudes, vannes, cônes, indépendant et démontable PFA 63 bars, long de 20 ml (DEVIS PBD)	POMP-112	U	176 000,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 40 et dimensionné pour 520 L/s (DEVIS PSP-RC)	POMP-113	U	31 900,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 130 L/s (DEVIS PBC)	POMP-114	U	28 600,00

F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 450 L/s (DEVIS PD-RI)	POMP-115	U	35 200,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 450 L/s (DEVIS PRI-D)	POMP-116	U	35 200,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 450 L/s (DEVIS PBD)	POMP-117	U	35 200,00
F et P compresseur pour ballon anti-bélier PN 63 et dimensionné pour 520 L/s (DEVIS PLBN-C)	POMP-118	U	33 000,00
F et P de 3 x 70 ml de rails en inox supportant le chassis de pompage	POMP-119	U	61 600,00
F et P débitmètre DN 250 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	POMP-120	U	19 800,00
F et P débitmètre DN 300 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	POMP-121	U	22 000,00
F et P débitmètre DN 500 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	POMP-122	U	19 800,00
F et P débitmètre DN 600 électromagnétique, alimentation électrique, cablage, afficheur, centrale de stockage	POMP-123	U	22 000,00
F et P dégrilleur 450 L/s automatique 4 mm à toile en inox (DEVIS PD-RI)	POMP-124	U	77 000,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	POMP-125	U	12 100,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 150 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	POMP-126	U	16 500,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	POMP-127	U	25 300,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	POMP-128	U	25 300,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 173 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	POMP-129	U	25 300,00
F et P démarreur électronique par pompe pour pompe 173 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	POMP-130	U	49 500,00
F et P dispositif de stockage, d'évacuation, de relèvement des déchets de dégrillage pour 450 L/s (DEVIS PD-RI)	POMP-131	U	10 450,00
F et P dispositif mesure position vanne sortie station	POMP-132	U	1 077,12
F et P d'un pont roulant sur chassis métallique de capacité 8 tonnes doté de 2 palants	POMP-133	F	143 000,00
F et P enrochements libres	POMP-134	M^3	165,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (130 L/s PN 63) (DEVIS PBC)	POMP-135	U	27 500,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (150 L/s PN 40) (DEVIS PD-RI)	POMP-136	U	27 500,00

F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (150 L/s PN 40) (DEVIS PRI-D)	POMP-137	U	27 500,00
F et P ensemble de stabilisation de pression amont par groupe électropompe + clapet anti retour (150 L/s PN 63) (DEVIS PBD)	POMP-138	U	30 800,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PBC)	POMP-139	U	4 400,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PBD)	POMP-140	U	10 780,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PD-RI)	POMP-141	U	9 350,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PLBN-C)	POMP-142	U	10 780,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PRI-D)	POMP-143	U	9 350,00
F et P ensemble des câbles de l'armoire de puissance au groupe électropompe (DEVIS PSP-RC)	POMP-144	U	9 350,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PBC)	POMP-145	F	5 500,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PBD)	POMP-146	F	13 145,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PD-RI)	POMP-147	F	11 550,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PLBN-C)	POMP-148	F	13 145,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PRI-D)	POMP-149	F	11 550,00
F et P ensemble des câbles du transformateur vers armoires de puissance (DEVIS PSP-RC)	POMP-150	F	11 550,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PBC)	POMP-151	F	6 600,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PBD)	POMP-152	F	12 100,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PD-RI)	POMP-153	F	12 100,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PLBN-C)	POMP-154	F	12 100,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PRI-D)	POMP-155	F	12 100,00
F et P ensemble des câbles MT transformateur (DEVIS PSP-RC)	POMP-156	F	12 100,00
F et P ensemble pièces spéciales (1 vanne en DN 700, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, joint de démontage DN 700, 1 manchette d'ancrage DN 700), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	POMP-157	U	57 200,00

F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 600, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 600 x 200, joint de démontage DN 600, 2 manchettes d'ancrage DN 600), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	POMP-158	U	85 800,00
F et P ensemble pièces spéciales (coudes, brides, etc.) DN 700	POMP-159	U	44 000,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 350 PN 63, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PBC)	POMP-160	U	33 000,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 350 PN 63, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PBD)	POMP-161	U	33 000,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600 PN 40, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PD-RI)	POMP-162	U	44 000,00
F et P ensemble vannes de sectionnement sur conduite refoulement DN 600 PN 40, yc joint de démontage, brides, boulonnerie, etc. (DEVIS PRI-D)	POMP-163	U	44 000,00
F et P équipements radio inter-sites	POMP-164	U	9 900,00
F et P équipements télé-surveillance	POMP-165	U	8 800,00
F et P et mise en service liaison GSM	POMP-166	U	6 050,00
F et P fenêtres dont vitrage polycarbonate et yc baraudage	POMP-167	U	3 850,00
F et P gardes-corps	POMP-168	ML	253,00
F et P indicateur défaut isolement	POMP-169	U	3 520,00
F et P isolation sous-face toiture	POMP-170	M²	77,00
F et P palan électrique	POMP-171	U	17 600,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PBC)	POMP-172	U	5 060,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PBD)	POMP-173	U	5 060,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PD-RI)	POMP-174	U	5 060,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PLBN-C)	POMP-175	U	5 060,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PRI-D)	POMP-176	U	5 060,00
F et P panneau de comptage EDF tarif vert avec auto-relève (DEVIS PSP-RC)	POMP-177	U	5 060,00
F et P pont roulant dans salle de pompage	POMP-178	ML	3 520,00
F et P portail d'accès de 6 m en acier galvanisé et portillon	POMP-179	F	11 000,00

F et P porte d'acier extérieure d'accès : au transformateur, au pompage (porte double battant)	POMP-180	U	4 950,00
F et P porte d'acier extérieure d'accès aux équipements électriques et salle de commande (porte simple)	POMP-181	U	3 850,00
F et P porte d'acier intérieure d'accès entre les espaces au sein de la station	POMP-182	U	1 980,00
F et P poste transformateur complet 2 000 KVA (DEVIS PSP-RC)	POMP-183	U	237 600,00
F et P poste transformateur complet 2 500 KVA (DEVIS PD-RI)	POMP-184	U	316 800,00
F et P poste transformateur complet 2 500 KVA (DEVIS PRI-D)	POMP-185	U	316 800,00
F et P poste transformateur complet 3 150 KVA (DEVIS PBD)	POMP-186	U	374 000,00
F et P poste transformateur complet 3 150 KVA (DEVIS PLBN-C)	POMP-187	U	374 000,00
F et P poste transformateur complet 800 KVA (DEVIS PBC)	POMP-188	U	105 600,00
F et P prise de pression pour manomètre à bain d'huile (station et ballon anti-bélier)	POMP-189	U	638,00
F et P résistance anti-gel dans ballon anti-bélier	POMP-190	U	671,00
F et P revêtement de sol	POMP-191	M²	121,00
F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau dans le barrage 0-12 m de CE	POMP-192	U	330,00
F et P sonde 4-20 mA de mesure de niveau d'eau en nappe 0-30 m de CE	POMP-193	U	440,00
F et P sonde 4-20 mA de mesure de pression sur ballon anti-bélier pour 0-12 m CE	POMP-194	U	275,00
F et P Té 350 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier PN 63	POMP-195	U	3 080,00
F et P Té 600 mm- 200 mm vers ballon anti-bélier PN 63	POMP-196	U	5 280,00
F et P Té 700 mm- 400 mm vers ballon anti-bélier PN 40	POMP-197	U	6 600,00
F et P Té 700 mm- 400 mm vers ballon anti-bélier PN 63	POMP-198	U	7 700,00
F et P tout-venant pour voie d'accès, blocage des voiles béton, espaces techniques	POMP-199	M^3	99,00
F et P treuils de traction de la station fonctionnant en parallèle	POMP-200	U	22 000,00
F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200 PN 40	POMP-201	U	3 850,00
F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 200 PN 63	POMP-202	U	4 620,00
F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 400 PN 40	POMP-203	U	8 250,00
F et P vanne de sectionnement du ballon anti-bélier DN 400 PN 63	POMP-204	U	9 350,00
F et P vanne survitesse DN 600 PN 16	POMP-205	U	52 800,00
F et P ventilateur extracteur d'air sur orifice 1,00 m x 1,00 m sur réservation Génie Civil	POMP-206	U	3 740,00
F et P ventouse DN 100 triple fonction	POMP-207	U	660,00

Forage et tubage en DN 800 mm	POMP-208	ML	8 690,00
Formation du personnel d'exploitation	POMP-209	F	550,00
Fourniture équipement de sécurité du personnel (EPI)	POMP-210	U	2 200,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur général centralisant toutes les informations de puissance, niveaux, pression, etc.	POMP-211	U	6 160,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel débitmètre	POMP-212	U	352,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel niveau barrage	POMP-213	U	352,00
Fourniture et mise en œuvre afficheur individuel pression ballon anti-bélier	POMP-214	U	352,00
Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	POMP-215	M^3	330,00
Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	POMP-216	M^3	561,00
Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers doux, aciers de grilles, vannes, pour création prise d'eau	POMP-217	F	41 800,00
Fourniture et mise en œuvre béton ouvrage d'art vibré, yc coffrages et aciers doux, aciers de grilles, vannes, pour création prise d'eau en fond de réserve	POMP-218	F	16 500,00
Fourniture et mise en œuvre clôture aluminium poteaux béton dont base prise dans massifs de béton, yc tranchée	POMP-219	ML	319,00
Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	POMP-220	M^2	110,00
Fourniture et mise en œuvre coffrages simple courbe	POMP-221	M^2	110,00
Fourniture et mise en œuvre de béton de couverture comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	POMP-222	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour constitution de massifs de blocage de la canalisation en cier dans le lit de la Durance, chaque 10 ml (4 m x 2 m x 2 m), comprenant accès, pompage, soutènements, coffrage, vibrage, aciers, sangles d'ancrages	POMP-223	M^3	1 430,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier et supports pompes comprenant études, coffrages, caniveaux, aciers, insertion de brides, massifs de butée	POMP-224	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour radier local ballon anti-bélier, compteur, vannes, transformateur, armoires puissance et courant faible	POMP-225	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée et autres dispositifs accessoires (corbeaux, etc.)	POMP-226	M^3	1 276,00
Fourniture et mise en œuvre de béton pour voiles verticaux pour séparations intérieures comprenant études, coffrages, réservations, aciers, insertion de brides, massifs de butée	POMP-227	M^3	1 276,00

Fourniture et mise en œuvre d'une canalisation acier DN 700 dans la paroi du réservoir	POMP-228	ML	1 540,00
Fourniture et mise en œuvre d'une canalisation acier DN 700 dans le lit majeur de la Durance	POMP-229	ML	1 320,00
Fourniture et mise en œuvre ensemble alimentation électrique solaire + système radio émetteur-récepteur niveau d'eau du barrage	POMP-230	U	18 700,00
Fourniture et mise en œuvre revêtement minéral façade	POMP-231	M²	82,50
Fourniture et pose regard de tête du forage	POMP-232	U	55 000,00
Fourniture et pose tubes d'exhaure en inox DN 400 mm	POMP-233	ML	528,00
Fourniture notice d'entretien et d'exploitation des ouvrages livrés	POMP-234	F	550,00
Fourniture, façonnage et pose d'armatures	POMP-235	KG	5,50
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	POMP-236	U	269 500,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 150 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	POMP-237	U	246 400,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	POMP-238	U	297 000,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 150 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	POMP-239	U	297 000,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 173 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	POMP-240	U	225 500,00
Fourniture, pose et mise en service groupe électropompe 173 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	POMP-241	U	280 500,00
Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	POMP-242	U	4 950,00
Fourtniure et pose d'un massif d'enrochements pour protection de la digue et/ou du fond de la réserve	POMP-243	M^3	550,00
Installation de chantier station de pompage 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	POMP-244	F	181 678,58
Installation de chantier station de pompage 450 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	POMP-245	F	358 118,42
Installation de chantier station de pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	POMP-246	F	437 769,42
Installation de chantier station de pompage 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	POMP-247	F	360 134,00
Installation de chantier station de pompage 520 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	POMP-248	F	291 445,80
Installation de chantier station de pompage 520 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	POMP-249	F	206 305,33

Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PBC)	POMP-250	U	3 300,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PBD)	POMP-251	U	6 160,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PD-RI)	POMP-252	U	6 160,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PLBN-C)	POMP-253	U	6 160,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PRI-D)	POMP-254	U	6 160,00
Intégration dans superviseur existant de télésurveillance divers centre de gestion (DEVIS PSP-RC)	POMP-255	U	6 160,00
Liaison hydraulique DN 400 entre les têtes de forages et la station de surpression	POMP-256	ML	572,00
Liaison hydraulique entre la tête du forage et la station de surpression	POMP-257	F	33 000,00
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volels hydrauliques et électriques (DEVIS PBD)	POMP-258	F	762 792,23
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volels hydrauliques et électriques (DEVIS PLBN-C)	POMP-259	F	439 430,35
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PBC)	POMP-260	F	363 357,17
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PD-RI)	POMP-261	F	932 448,86
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PRI-D)	POMP-262	F	767 085,43
Maîtrise d'œuvre, permis de construire, architecte, CSPS, organismes de contrôles pour volets hydrauliques et électriques (DEVIS PSP-RC)	POMP-263	F	620 779,55
Mise en œuvre d'une dalle de béton en berge capable de recevoir la station de pompage immergée dans le lac, de dimensions 14 x 14 m, y compris railles incorporés dans la dalle, hérissons anti-gel sous dalle, aciers et drainage	POMP-264	F	38 720,00
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PBC)	POMP-265	ML	369,60
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PBD)	POMP-266	ML	369,60
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PD-RI)	POMP-267	ML	369,60
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PLBN-C)	POMP-268	ML	369,60
Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PRI-D)	POMP-269	ML	369,60

Mise en œuvre liaison aéro souterraine depuis ligne 20.000 volts (DEVIS PSP-RC)	POMP-270	ML	369,60
Mise en œuvre massif de béton bloquant les rails	POMP-271	M^3	385,00
Peinture intérieure du bâtiment de la station de pompage	POMP-272	M^2	41,80
F et P pompe d'exhaure de capacité 130 L/s sous 20 m HMT	POMP-273	U	88 000,00
F et P pompe d'exhaure de capacité 150 L/s sous 20 m HMT	POMP-274	U	104 500,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PBC)	POMP-275	U	2 200,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PBD)	POMP-276	U	5 500,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PD-RI)	POMP-277	U	5 500,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PLBN-C)	POMP-278	U	5 500,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PRI-D)	POMP-279	U	5 500,00
Programmation des astreintes, gestion des télésignalisations, des télémesures, des téléalarmes, etc. (DEVIS PSP-RC)	POMP-280	U	5 500,00
Remblais compactés autour ouvrages d'art	POMP-281	M^3	22,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PBC)	POMP-282	F	2 200,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PBD)	POMP-283	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PD-RI)	POMP-284	F	3 300,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PLBN-C)	POMP-285	F	2 750,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PRI-D)	POMP-286	F	3 300,00
Remise des plans après travaux (versions papier et informatique) correspondant aux armoires électriques (DEVIS PSP-RC)	POMP-287	F	3 300,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 130 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PBC)	POMP-288	F	2 200,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 450 L/s sous 298 m HMT (DEVIS PBD)	POMP-289	F	2 420,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PD-RI)	POMP-290	F	2 750,00

Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 450 L/s sous 370 m HMT (DEVIS PRI-D)	POMP-291	F	2 750,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 520 L/s sous 140 m HMT (DEVIS PSP-RC)	POMP-292	F	2 750,00
Remise des plans après travaux papier (versions papier et informatique) du G.C. du bâtiment pour une station de pompage présentant une capacité de 520 L/s sous 300 m HMT (DEVIS PLBN-C)	POMP-293	F	2 420,00
Remontée de la canalisation acier en DN 600 depuis la chambre de vannes (coudes), blocage de la canalisation sur la berge en béton, structure en acier portant la canalisation à une distance de 3,00 m vers l'intérieur de la réserve, coude plongeant vers l'intérieur de la retenue	POMP-294	F	27 500,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PBC)	POMP-295	F	385,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PBD)	POMP-296	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PD-RI)	POMP-297	F	385,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PLBN-C)	POMP-298	F	330,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PRI-D)	POMP-299	F	385,00
Restitution du programme de la supervision au siège de l'ASA sur 1 DVD et 2 autres clefs USB (DEVIS PSP-RC)	POMP-300	F	385,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PBC)	POMP-301	F	550,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PBD)	POMP-302	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PD-RI)	POMP-303	F	550,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PLBN-C)	POMP-304	F	275,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PRI-D)	POMP-305	F	550,00
Restitution du programme des automates sur 1 DVD et 2 clefs USB (DEVIS PSP-RC)	POMP-306	F	550,00

ANNEXE 7 : Bordereau de Prix Unitaires – Projets de liaisons hydrauliques

BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (B.P.U.)

Désignations	n° de prix	Unités	P.U.
Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 10,00 m	1,000	m^2	1,80 €
Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 6,00 m	2,000	m^2	1,80 €
Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	3,000	m^2	1,80 €
Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	4,000	m^3	19,20 €
Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées en surprofondeur	5,000	m^3	19,20 €
Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 400 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	6,000	ml	3,00 €
Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	7,000	ml	3,00 €
Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 400 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	8,000	ml	3,60 €
Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	9,000	ml	3,60 €
Construction de barbacane	10,000	U	360,00 €
Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	11,000	m^3	3 600,00 €
Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	12,000	m^3	3 000,00 €
Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	13,000	U	3 600,00 €
Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	14,000	U	216,00 €
Déblai pour bêche sur paroi béton projeté clouée. Ce prix rémunère au mètre linéaire de paroi béton projeté clouée, fondée dans les terrains meubles, les déblais en pied de mur permettant la réalisation d'une bêche de 40 cm de profondeur dans les matériaux en place. Il est conforme aux stipulations des articles 17.10 et 17.12 du fascicule 2 du CCTG. Le transport est rémunéré par ces prix pour mise en décharge définitive. Les méthodes et moyens seront soumis à l'approbation du Maître d'OEuvre. Les limites des volumes de déblais à réaliser (déblais réglés à l'entreprise) sont celles établies contradictoirement avec le Maître d'OEuvre sur plans, sur la base des tracés TN avant travaux, et de la trace projet. Tout dépassement de ces limites conduirait à des quantités non rémunérées à l'entrepreneur sauf si ces dépassements résultent de la purge reconnue comme "géologique" par le Maître d'OEuvre, ou s'ils ne sont pas liés à une faute de l'entrepreneur. Dans ce dernier cas, un abattement de 50 % sera appliqué sur les prix normaux de déblais. Ce prix comprend notamment : - L'acheminement des personnels et matériels sur site, - Les matériels, fournitures et personnels (ceci quelle que soit la méthode adoptée), - La mise en œuvre par des personnels qualifiés et dûment agréés, dans le respect des règles de l'art, - La réalisation des déblais en autant de passes que nécessaire, - Les dispositifs de protection contre les projections éventuelles, - Les reprises et mises en dépôt provisoire, éventuellement pour réutilisation sur site, - Le chargement, le transport et le déchargement des matériaux au lieu de dépôt définitif, - Les démontages et remontages d'ouvrages existants nécessaires à la réalisation des travaux, - Les évacuations des matériaux sur le lieu de dépôt définitif, - Les frais de mise en décharge, - Les frais de nettoyage et l'entretien permanent des voies publiques empruntées par les engins de transports sont également inclus dans la prestation, - Toutes autres sujétions.	15,000	ml	216,00 €
Déblais en terrain meuble	16,000	m^3	28,80 €

Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	17,000	m^3	28,80 €
Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	18,000	m^3	28,80 €
Déblais en terrain rocheux (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	19,000	m^3	54,00 €
Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	20,000	m^3	54,00 €
Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	21,000	m^3	54,00 €
Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	22,000	U	60,00 €
Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	23,000	U	90,00 €
Découpe de la canalisation acier DN 450 existante	24,000	U	576,00 €
Découpe revêtement voirie au disque diamant	25,000	ml	9,60 €
Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	26,000	m^2	2,40 €
Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	27,000	U	60,00 €
Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	28,000	U	90,00 €
Essai de traction de conformité sur boulon d'ancrage à scellement réparti NF P94-153. Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la réalisation du boulon d'ancrage, du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation des boulons d'ancrage à scellement réparti, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - La mise en œuvre du boulon d'ancrage avec scellement sur la longueur de la barre prescrite, quelle que soit la quantité de coulis mise en œuvre, - Le contrôle de la longueur de scellement initial, - La réalisation d'un massif d'appui, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-153, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	29,000	U	1 140,00 €
Essai de traction de conformité sur boulon d'ancrage à scellement réparti NF P94-242-1. Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la réalisation du boulon d'ancrage, du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation des boulons d'ancrage à scellement réparti, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - La mise en œuvre du boulon d'ancrage avec scellement sur la longueur de la barre prescrite, quelle que soit la quantité de coulis mise en œuvre, - Le contrôle de la longueur de scellement initial, - La réalisation d'un massif d'appui, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-242-1, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	30,000	U	1 080,00 €

Essai de traction de contrôle sur boulon d'ancrage ou micropieux. Ce prix rémunère à l'unité, la réalisation du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-242-1, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	31,000	U	1 200,00 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 1)	32,000	F	28 071,94 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 2)	33,000	F	36 608,86 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 3)	34,000	F	29 173,13 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 4)	35,000	F	22 865,77 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 5)	36,000	F	244 744,97 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 6)	37,000	F	211 795,40 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 7)	38,000	F	177 830,07 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 10)	39,000	F	19 512,93 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 11A)	40,000	F	24 668,50 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 11B)	41,000	F	16 195,34 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 12A)	42,000	F	38 093,29 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 12B)	43,000	F	20 917,18 €

Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 13A)	44,000	F	20 097,38 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS 13B)	45,000	F	7 474,18 €
Les prix d'études d'exécution et dossier des ouvrages exécutés ci-dessus comprennent notamment : - Toutes reconnaissances complémentaires nécessaires, - Plans d'exécutions et plans de détails des ouvrages définitifs et provisoires, - Plans de coffrages, plans de ferraillage, - Notes de calcul manuelles et automatiques, - Toutes les études d'exécution (notes, plans, etc.), nécessaires à la complète réalisation des ouvrages projetés, - Les études et méthodologies d'exécution des travaux, - Les études de phasages et les sujétions liées au phasage, - La fourniture des métrés conformes aux plans visés, - La fourniture des notices explicatives des programmes automatiques utilisés, - Les optimisations des sections, - La réalisation et la gestion du Plan d'Assurance Qualité conformément au CCTP (note d'organisation, procédures et fiches de suivi d'exécution, etc.), - La réalisation et la gestion des documents relatifs à la sécurité et à l'hygiène, - L'établissement d'un dossier d'ouvrages exécutés réalisés (DOE) indiquant avec précision l'implantation et les caractéristiques des ouvrages, - Toutes autres sujétions. Ce prix sera appliqué en trois fractions : - 50 % lors de l'ordre de service prescrivant le début des travaux, - 25 % après réalisation de 50 % du montant du marché, - 25 % après remise des derniers documents de récolement			
Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	46,000	m^3	19,20 €
Evacuation de déblais toutes distances	47,000	m^3	19,20 €
Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	48,000	ml	3 600,00 €
Fonçage en DN 500 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	49,000	ml	1 488,00 €
Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	50,000	ml	2 064,00 €
Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	51,000	ml	3 120,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	52,000	kg	6,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton de butée dosé à 400 kg, ferraillé à 110 kg/m3, y compris le coffrage	53,000	m^3	1 392,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	54,000	m^3	360,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	55,000	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	56,000	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	57,000	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	58,000	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	59,000	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	60,000	m^3	420,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	61,000	m^3	420,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m à destiné au blocage de bornes de repérage en acier	62,000	m^3	420,00 €

Fourniture et mise en œuvre de béton projeté pour paroi clouée. Ce prix rémunère au mètre carré de paroi mesuré sur plan d'exécution, la réalisation d'une paroi en béton projeté d'épaisseur 20 centimètres. Il comprend notamment : - La préparation du support comprenant un décapage manuel complet de tous les matériaux susceptibles de se détacher du support puis un nettoyage à l'eau sous haute pression, - La fourniture des composants conformes au CCTP, - La fourniture et la mise en œuvre de béton projeté sur une épaisseur de 20 cm, - La réalisation d'une bêche de 40 cm en pied de paroi, - Les épreuves d'étude et de convenance, - Les divers contrôles intérieurs, - Les hors profils, - Les gunitages de soutènement provisoire, - Les sujétions concernant l'assurage du personnel, de mise en place et de déplacement du matériel en hauteur, - Les frais de location, d'amenée, de déplacement et de repliement du matériel, - La mise en œuvre à la pompe ou au projecteur pneumatique sous une pression de 5 bars avec lances de projection à distance, - Les pertes par rebond et retombées, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des pertes et la non-pollution des terrains à proximité, - La réalisation de barbacanes à raison de 1 u / 4 m², - Toutes autres sujétions. Ce prix ne comprend pas la fourniture et mise en œuvre des boulons d'ancrage, ni la fourniture et la mise en œuvre des armatures métalliques.	63,000	m^2	108,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	64,000	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	65,000	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	66,000	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrages perdus	67,000	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	68,000	m^2	0,30 €
Fourniture et mise en œuvre de treillis soudé	69,000	m^2	108,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de béton maigre pour pose de buses béton DN 700	70,000	m^3	360,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,60 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	71,000	ml	18,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,70 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	72,000	ml	18,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,75 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	73,000	ml	18,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,80 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	74,000	ml	24,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,00 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	75,000	ml	24,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	76,000	ml	24,00 €
Fourniture et mise en œuvre pompage pour évacuation des eaux de l'excavation	77,000	J	480,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 250 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	78,000	U	912,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 300 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	79,000	U	1 008,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 400 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	80,000	U	1 872,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	81,000	U	1 968,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 600 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	82,000	U	3 000,00 €
Fourniture et pose buses béton armées DN 700 (classe 135A)	83,000	ml	444,00 €
Fourniture et pose cône de réduction fonte à brides DN 500 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	84,000	U	3 600,00 €
Fourniture et pose de blocs type FAMY	85,000	ml	1 440,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 250 mm	86,000	U	360,00 €

Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 300 mm	87,000	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 400 mm	88,000	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 500 mm	89,000	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 600 mm	90,000	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	91,000	U	360,00 €
Fourniture et pose de boulons d'ancrage de confortement de diamètre 25 mm. La profondeur d'ancrage est définie comme étant égale à la partie scellée dans le terrain. Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et mise en œuvre d'ancrages de confortement en diamètre 25mm comprenant notamment : - La réalisation du forage d'un diamètre minimum de 90 mm, - La fourniture de barres et manchons conformes aux recommandations du CCTP, - La fourniture des accessoires de scellement tels que centreurs (à raison de 1 pour 2 m), canule d'injection, gaine géotextile, etc., - La fourniture de coulis ou de résine de scellement, - Les études de formulation et de conformité sur les coulis et mortiers de scellement, - La mise en œuvre de l'ancrage avec scellement sur toute la longueur de la barre, quelle que soit la quantité de coulis ou de résine mise en œuvre, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - Toutes sujétions liées à la hauteur, la position ou l'ordre d'exécution des ancrages, - Le contrôle des coulis, - La tenue d'un carnet de forage avec les indications concernant les matériaux rencontrés et la position des fractures, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des surverses de coulis et la non-pollution des terrains à proximité, - Ancrage de confortement intégrés au béton projeté : la fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - Ancrage de confortement à tête encastrée dans le béton, - La fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres), épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - La protection de la tête du boulon d'ancrage contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille/anticorrosion, - Toutes autres sujétions	92,000	ml	75,60 €
Fourniture et pose de canalisations en acier DN 400 mm PN 63 en tranchée	93,000	ml	536,40 €
Fourniture et pose de canalisations en acier DN 600 mm PN 63 en tranchée	94,000	ml	811,20 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	95,000	ml	132,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée	96,000	ml	252,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	97,000	ml	252,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 300 mm (équivalent "K9") en tranchée	98,000	ml	564,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 400 mm (équivalent "K9") en tranchée	99,000	ml	624,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 500 mm (équivalent "K9") en tranchée	100,000	ml	684,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 600 mm (équivalent "K9") en tranchée	101,000	ml	1 020,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	102,000	ml	1 440,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 80 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	103,000	ml	120,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 250 mm dans fourreau DN 500 mm	104,000	U	36,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 400 mm dans fourreau DN 700 mm	105,000	U	54,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 500 mm dans fourreau DN 700 mm	106,000	U	72,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	107,000	U	90,00 €

Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	108,000	U	108,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 400 mm, PN 40 bars, au 1/16 (22,5°)	109,000	U	3 360,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 400 mm, PN 40 bars, au 1/8 (45°)	110,000	U	3 360,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/16 (22,5°)	111,000	U	4 080,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/8 (45°)	112,000	U	4 080,00 €
Fourniture et pose de grillage avertisseur	113,000	ml	1,92 €
Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	114,000	U	204,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 250 mm PN 16	115,000	U	1 800,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 300 mm PN 16	116,000	U	2 040,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 400 mm PN 16	117,000	U	3 600,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 400 mm PN 40	118,000	U	5 400,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 450 mm PN 16	119,000	U	4 200,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	120,000	U	4 800,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 600 mm PN 16	121,000	U	7 200,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 600 mm PN 40	122,000	U	10 800,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 250 mm	123,000	U	1 560,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 300 mm	124,000	U	2 160,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 400 mm	125,000	U	3 240,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 400 mm PN 40	126,000	U	4 800,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 450 mm	127,000	U	3 600,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	128,000	U	4 080,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 600 mm	129,000	U	4 680,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 600 mm PN 40	130,000	U	6 840,00 €
Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 400 mm	131,000	U	8 040,00 €
Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 600 mm	132,000	U	8 040,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 100 mm	133,000	U	960,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 150 mm	134,000	U	960,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 80 mm	135,000	U	960,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 300 x 100 mm	136,000	U	1 320,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 300 x 150 mm	137,000	U	1 320,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 100 mm	138,000	U	2 280,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	139,000	U	2 280,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 100 mm	140,000	U	2 640,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	141,000	U	2 640,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 100 mm PN 40	142,000	U	9 000,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 16	143,000	U	7 080,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 40	144,000	U	9 840,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 200 mm PN 16	145,000	U	7 800,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 700 x 150 mm PN 16	146,000	U	7 800,00 €
Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	147,000	m^3	96,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 250 mm PN 16	148,000	U	4 032,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 300 mm PN 16	149,000	U	4 320,00 €

Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 400 mm PN 16	150,000	U	6 120,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 400 mm PN 40	151,000	U	12 240,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 450 mm PN 16	152,000	U	8 880,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	153,000	U	11 040,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 600 mm PN 16	154,000	U	14 400,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 600 mm PN 40	155,000	U	22 260,00 €
Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 400 mm PN 40	156,000	U	549,60 €
Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 40	157,000	U	588,00 €
Fourniture et pose d'éléments béton armé pour constitution d'un caniveau (éléments de 1,00 m de large, de 0,30 m de profondeur, de longueur 4,00 m, épaisseur béton = 0,30 m)	158,000	m^3	1 392,00 €
Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	159,000	U	6 000,00 €
Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 100 mm	160,000	U	2 760,00 €
Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	161,000	U	5 160,00 €
Fourniture et pose d'un géocomposite de drainage	162,000	m^2	3,60 €
Fourniture et pose d'une bride en acier DN 450 PN 16	163,000	U	1 800,00 €
Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	164,000	ml	240,00 €
Fourniture et pose tampon fonte (1 200 x 1 200 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	165,000	U	10 800,00 €
Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	166,000	U	600,00 €
Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	167,000	U	5 028,00 €
Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 150 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	168,000	U	3 000,00 €
Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	169,000	U	4 200,00 €
Fourniture et pose têtes de buses béton DN 700	170,000	U	840,00 €
Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	171,000	U	360,00 €
Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 80 mm	172,000	U	336,00 €
Fourniture et pose vanne de type vanne de régulation de débit (ou équivalent) en DN 100 mm PN 40	173,000	U	8 400,00 €
Griffage du sol	174,000	m^2	1,44 €
Implantation, piquetage de l'atelier de cloutage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	175,000	F	3 600,00 €
Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	176,000	F	3 600,00 €

Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	177,000	F	4 788,00 €
Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	178,000	F	1 200,00 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 1)	179,000	F	195 850,71 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 10)	180,000	F	136 136,70 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 11A)	181,000	F	172 105,83 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 11B)	182,000	F	112 990,77 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 12A)	183,000	F	265 767,12 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 12B)	184,000	F	145 933,83 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 13A)	185,000	F	140 214,29 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 13B)	186,000	F	52 145,46 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 2)	187,000	F	255 410,64 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 3)	188,000	F	203 533,43 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 4)	189,000	F	159 528,60 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 5)	190,000	F	1 707 523,02 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 6)	191,000	F	1 477 642,35 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS 7)	192,000	F	1 240 674,93 €

Les prix d'installation de chantier ci-dessus comprennent notamment :
- Les frais relatifs aux dispositions à prendre en matière d'hygiène et de sécurité conformément au décret du 08/01/1965 modifié par décret du 06/05/1995 et au décret du 01/10/1987,
- la réalisation du piquetage des réseaux existants et son entretien pendant toute la durée des travaux,
- Les frais d'installation et de fonctionnement des locaux de chantier entreprise,
- Les frais de recherche, d'aménagement des terrains nécessaires au chantier (y compris débroussaillages et démolitions éventuelles), la réalisation de rampes d'accès aux ouvrages ainsi que les terrassements nécessaires pour réaliser les travaux, en accord avec les propriétaires et locataires (y compris les indemnités éventuelles),
- Les frais d'installation et de branchement des divers réseaux (eau, électricité, téléphone...),
- Les frais d'installation et de fonctionnement d'une salle de réunion équipée de mobilier pour personnes, d'un bureau et d'une armoire fermant à clé,
- Les frais de fonctionnement et les consommables liés à l'utilisation de ces locaux,
- L'amenée de tous les matériels et engins,
- L'amenée des matériaux et consommables,
- Tous les moyens et frais de balisage et de clôture du chantier (réalisée par portail cadenassé), leur maintien en état pendant la durée du chantier et leur dépose en fin de chantier,
- La fourniture, l'installation et l'utilisation de tout moyen permettant l'amenée à pied d'œuvre des matériels et matériaux à mettre en œuvre,
- Toutes localisations et tous déplacement éventuel de canalisations ou de câbles enterrés,
- Les éventuels frais de gardiennage,
- Tous les frais d'étude, de mise en place et de déplacement à l'avancement du chantier, des protections collectives contre les chutes de hauteur,
- Les frais de constat d'état des lieux, contradictoire avec le Maître d'OEuvre et le Maître d'Ouvrage, préalables au chantier, puis en fin de chantier,
- Tous les frais d'études, de mise en place et de déplacement à l'avancement du chantier, des dispositions permettant d'assurer la protection de l'environnement,
- Les frais de véhicules et de déplacements des locaux,
- Toutes sujétions de préparation ou d'adaptation de matériel aux conditions particulières d'exécution,
- Les frais liés à l'interruption de chantier pour intempéries,
- Le repli de tous les matériels et engins,
- L'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels et matériaux excédentaires ainsi que la remise en état des lieux,
- Les frais de nettoyage du chantier et de remise en état des lieux en fin de chantier,
- Prendre des mesures sur la protection des eaux.

Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 1)	193,000	F	449 150,96 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 10)	194,000	F	312 206,83 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 11A)	195,000	F	394 696,04 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 11B)	196,000	F	259 125,50 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 12A)	197,000	F	609 492,60 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 12B)	198,000	F	334 674,92 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 13A)	199,000	F	321 558,12 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 13B)	200,000	F	119 586,92 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 2)	201,000	F	585 741,73 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 3)	202,000	F	466 770,01 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 4)	203,000	F	365 852,26 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 5)	204,000	F	3 915 919,46 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 6)	205,000	F	3 388 726,45 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS 7)	206,000	F	2 845 281,17 €

Micropieux subhorizontaux en diamètre 32 mm, avec forage en 100 mm. Ce prix rémunère au mètre, la fourniture et la mise en œuvre de micropieux subhorizontaux en diamètre 32 mm, avec forage en 100 mm, de Type II, avec injection IGU, conformément au CCTP. Ce prix comprend : - L'établissement, l'entretien et l'assainissement des plates-formes d'accès, - La mise en station, - La foration du trou de diamètre supérieur ou égal à 100 mm, y compris le soutènement éventuel du trou par tubage ou par injection préalable, - La fourniture et la mise en œuvre d'un enregistrement de paramètres (3 voies) sur l'engin de forage avec la remise d'une fiche détaillée des paramètres pour chaque micropieu, - La fourniture, la mise en place et le scellement sur toute sa longueur d'une armature métallique FE500 MPa de diamètre 32 mm, - La fourniture et le transport de l'ensemble des matériaux constitutifs, - La fabrication et la mise en œuvre du coulis ou mortier d'injection en mode IGU, - Le lavage ou le soufflage des trous d'injection, - Le branchement à chaque tête et à chaque passe du système d'injection, - L'injection du coulis ou du mortier et les opérations de contrôles, - La fourniture et la mise en œuvre d'un enregistrement des paramètres d'injection (3 voies) avec la remise d'une fiche détaillée des paramètres pour chaque micropieu, - Les contrôles d'inclinaison des micropieux, - Toutes autres sujétions liées à l'inclinaison des micropieux, - Le recépage des têtes, - La fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - Le chargement, le transport et le déchargement au lieu de dépôt définitif des matériaux extraits du forage, - Les reprises et mises en dépôt provisoire, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des surverses de coulis et la non-pollution des terrains à proximité, - Le nettoyage des coulures,	207,000	ml	156,00 €
Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 400 mm	208,000	m^3	3,60 €
Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 600 mm	209,000	m^3	3,60 €
Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	210,000	ml	3,60 €
Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	211,000	J	480,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,20 m, large de 0,70 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	212,000	ml	60,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,25 m, large de 0,60 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	213,000	ml	54,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,75 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	214,000	ml	62,40 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	215,000	ml	62,40 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	216,000	ml	64,80 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	217,000	ml	78,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,60 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	218,000	ml	86,40 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,20 m et sur une largeur de 0,70 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	219,000	ml	120,00 €

Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,25 m et sur une largeur de 0,60 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	220,000	ml	108,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,75 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	221,000	ml	132,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	222,000	ml	132,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	223,000	ml	156,00 €
Ouvrage de raccordement de la conduite existante (Point A) sur la conduite en DN 700 fonte, toutes sujétions comprises (béton, aciers, échelle, tampons, vidange, etc.)	224,000	F	48 000,00 €
PAQ, hygiène et sécurité, plans et notes d'exécution	225,000	F	1 080,00 €
Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	226,000	ml	132,00 €
Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	227,000	ml	252,00 €
Plus value pour pose de canalisations fonte DN 80 mm dans terrain rocheux	228,000	ml	120,00 €
Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	229,000	dm/ml	3,60 €
Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	230,000	dm/ml	42,00 €
Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	231,000	dm/ml	42,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 400 mm par soudure d'assemblage	232,000	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	233,000	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 400 mm par soudure d'assemblage	234,000	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	235,000	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour viroles soudées sur canalisations, coudes ou Tés acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	236,000	U	132,00 €
Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	237,000	m^3	25,20 €
Prolongation non forée de boulons d'ancrage de confortement diamètre 25 mm. Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et mise en œuvre d'ancrages comprenant notamment : - La fourniture de barres et manchons conformes aux recommandations du CCTP, - La mise en place d'un tube PVC en DN 90 mm pour scellement, - La fourniture des accessoires de scellement tels que centreurs (à raison de 1 pour 2 m), canule d'injection, gaine géotextile, etc., - La fourniture de coulis ou de résine de scellement, - Les études de formulation et de conformité sur les coulis et mortiers de scellement, - La mise en œuvre de l'ancrage avec scellement sur toute la longueur de la barre, quelle que soit la quantité de coulis ou de résine mise en œuvre, - Toutes autres sujétions liées à la hauteur, la position ou l'ordre d'exécution des ancrages, - Le contrôle des coulis, - Toutes autres sujétions.	238,000	ml	45,60 €

Réalisation de drains en tranchée. Ce prix rémunère au mètre linéaire mesuré sur plan d'exécution, la réalisation de drains en tranchée conformément au CCTP. Il comprend notamment : - Les déblais pour réalisation d'une tranchée de 0,20 mètre de largeur et de 0,30 mètre de profondeur, - La fourniture et la mise en place d'un tuyau drain à fond plat en PVC DN 100 mm, - Son enrobage en cailloux type 5/20 autour du tuyau, - Le remblaiement complémentaire de la tranchée en matériaux type 40/80, - La mise en place d'un grillage avertisseur, - La mise en œuvre d'un géotextile anti-contaminant sur les faces supérieures et latérales de la tranchée, - L'évacuation des matériaux excédentaires, - Toutes autres sujétions.	239,000	ml	96,00 €
Réalisation de sondages de reconnaissances complémentaires	240,000	U	240,00 €
Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 400 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	241,000	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	242,000	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	243,000	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	244,000	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de viroles sur canalisations ou pièces en acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	245,000	dm	32,40 €
Réalisation d'éprouvettes béton projeté et essais d'écrasement. Ce prix rémunère à l'unité, la réalisation d'une éprouvette de béton projeté et de l'essai de compression associé à celle-ci. Il comprend notamment : - La réalisation d'une éprouvette de béton projeté, - Le carottage d'une éprouvette de dimension permettant la réalisation de l'essai, - Le transport de l'éprouvette jusqu'au laboratoire, - Le stockage temporaire de l'éprouvette jusqu'à son temps de séchage défini, - La réalisation de l'essai de compression, - La fourniture d'un procès-verbal d'essai, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - Toutes autres sujétions.	246,000	U	132,00 €
Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 100 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	247,000	F	9 600,00 €
Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	248,000	U	9 600,00 €
Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 200 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	249,000	U	9 600,00 €
Réalisation d'un remblai de type D2 ou de type D3 par apport de matériaux 0/80	250,000	m^3	96,00 €
Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	251,000	U	22,80 €
Réfection de voiries et chemins en enrobé	252,000	m^2	100,80 €
Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	253,000	ml	3,60 €
Remblais avec matériaux du type 10-30	254,000	m^3	144,00 €
Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	255,000	m^3	132,00 €
Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	256,000	m^3	108,00 €

Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	257,000	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	258,000	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 400 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	259,000	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	260,000	m^3	6,00 €
Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	261,000	m^2	0,72 €
Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols meubles	262,000	ml	3,60 €
Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols rocheux	263,000	ml	6,00 €
Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	264,000	F	3 600,00 €
Sondage pour recherche de la canalisation existante	265,000	U	240,00 €
Soudure bride acier DN 450 PN 16 sur conduite acier existante DN 450, ceci quelque soit le nombre de passes à réaliser pour effectuer la soudure	266,000	dm	32,40 €
Terrassement d'une assise pour mise en œuvre des éléments béton constituant un caniveau penté vers la retenue	267,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	268,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	269,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 250 mm. Largeur de l'emprise finale de 6,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	270,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 300 mm. Largeur de l'emprise finale de 6,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	271,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	272,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 500 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	273,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	274,000	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	275,000	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm	276,000	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm	277,000	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 400 mm	278,000	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm	279,000	m^3	6,00 €

BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (B.P.U.)

Désignations	n° de prix	Unités	P.U.
Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 12,00 m	LH-001	m^2	1,80 €
Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 10,00 m	LH-002	m^2	1,80 €
Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 6,00 m	LH-003	m^2	1,80 €
Broyage de pierres sur 20 cm de profondeur par rapport au niveau du TN et sur une largeur de 8,00 m	LH-004	m^2	1,80 €
Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées	LH-005	m^3	19,20 €
Chargement de matériaux de déblais de tranchée pour évacuation toute distance pour excédents liés à des tranchées en surprofondeur	LH-006	m^3	19,20 €
Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 350 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	LH-007	ml	3,00 €
Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 400 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	LH-008	ml	3,00 €
Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	LH-009	ml	3,00 €
Compactage des remblais latéraux de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis le fond de tranchée jusqu'à occurrence de la génératrice supérieure	LH-010	ml	5,40 €
Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 350 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	LH-011	ml	3,60 €
Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 400 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	LH-012	ml	3,60 €
Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 600 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	LH-013	ml	3,60 €
Compactage des remblais supérieurs de la canalisation acier DN 700 mm par couches successives de 30 cm depuis la génératrice supérieure jusqu'à 20 cm en-dessous du niveau du TN	LH-014	ml	5,40 €
Construction de barbacane	LH-015	U	360,00 €
Création de barrages souterrains autour de la canalisation en DN 700 (protection contre les circulations d'eau préférentielles en massifs de béton ou sols compactés)	LH-016	U	6 000,00 €
Création de murs d'enrochements 300-500 mm liaisonnés au béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	LH-017	m^3	3 600,00 €
Création de murs d'enrochements 300-500 mm soigneusement agencés, sans liaison béton, de hauteur inférieure à 2,00 m	LH-018	m^3	3 000,00 €
Croisement de drains collecteurs aval existants comprenant le terrassement, la pose d'une buse en béton 135 A DN 1000 mm sur 4,00 ml	LH-019	U	3 600,00 €
Croisement d'ouvrages existants : réseaux secs ou humides	LH-020	U	216,00 €

Déblai pour bêche sur paroi béton projeté clouée. Ce prix rémunère au mètre linéaire de paroi béton projeté clouée, fondée dans les terrains meubles, les déblais en pied de mur permettant la réalisation d'une bêche de 40 cm de profondeur dans les matériaux en place. Il est conforme aux stipulations des articles 17.10 et 17.12 du fascicule 2 du CCTG. Le transport est rémunéré par ces prix pour mise en décharge définitive. Les méthodes et moyens seront soumis à l'approbation du Maître d'OEuvre. Les limites des volumes de déblais à réaliser (déblais réglés à l'entreprise) sont celles établies contradictoirement avec le Maître d'OEuvre sur plans, sur la base des tracés TN avant travaux, et de la trace projet. Tout dépassement de ces limites conduirait à des quantités non rémunérées à l'entrepreneur sauf si ces dépassements résultent de la purge reconnue comme "géologique" par le Maître d'OEuvre, ou s'ils ne sont pas liés à une faute de l'entrepreneur. Dans ce dernier cas, un abattement de 50 % sera appliqué sur les prix normaux de déblais. Ce prix comprend notamment : - L'acheminement des personnels et matériels sur site, - Les matériels, fournitures et personnels (ceci quelle que soit la méthode adoptée), - La mise en œuvre par des personnels qualifiés et dûment agréés, dans le respect des règles de l'art, - La réalisation des déblais en autant de passes que nécessaire, - Les dispositifs de protection contre les projections éventuelles, - Les reprises et mises en dépôt provisoire, éventuellement pour réutilisation sur site, - Le chargement, le transport et le déchargement des matériaux au lieu de dépôt définitif, - Les démontages et remontages d'ouvrages existants nécessaires à la réalisation des travaux, - Les évacuations des matériaux sur le lieu de dépôt définitif, - Les frais de mise en décharge, - Les frais de nettoyage et l'entretien permanent des voies publiques empruntées par les engins de transports sont également inclus dans la prestation, - Toutes autres sujétions.	LH-021	ml	216,00 €
Déblais en terrain meuble	LH-022	m^3	28,80 €
Déblais en terrain meuble pour construction d'ouvrage	LH-023	m^3	28,80 €
Déblais en terrain meuble pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages	LH-024	m^3	28,80 €
Déblais en terrain rocheux (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	LH-025	m^3	54,00 €
Déblais en terrain rocheux pour construction d'ouvrage (avec usage du brise-roche ou de dents dérocteuses)	LH-026	m^3	54,00 €
Déblais en terrain rocheux pour réalisation de fosses en amont et en aval de fonçages (avec usage du brise roche ou de dents dérocteuse)	LH-027	m^3	54,00 €
Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de moins de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	LH-028	U	60,00 €
Déboisement à l'unité, après autorisation et marquage individuel des arbres par le Maître d'OEuvre. Arbres de plus de 25 cm de diamètre (considéré à 25 cm du collet). Les souches sont évacuées en décharges autorisées.	LH-029	U	90,00 €
Découpe de la canalisation acier DN 450 existante	LH-030	U	576,00 €
Découpe revêtement voirie au disque diamant	LH-031	ml	9,60 €
Défrichage de la végétation résiduelle, après autorisation du Maître d'OEuvre, avec déchets et débris végétaux laissés sur place	LH-032	m^2	2,40 €
Dessouchage de souches de moins de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	LH-033	U	60,00 €
Dessouchage de souches de plus de 30 cm de diamètre (considéré à 30 cm du collet) et évacuation en décharge autorisée	LH-034	U	90,00 €

Essai de traction de conformité sur boulon d'ancrage à scellement réparti NF P94-153. Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la réalisation du boulon d'ancrage, du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation des boulons d'ancrage à scellement réparti, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - La mise en œuvre du boulon d'ancrage avec scellement sur la longueur de la barre prescrite, quelle que soit la quantité de coulis mise en œuvre, - Le contrôle de la longueur de scellement initial, - La réalisation d'un massif d'appui, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-153, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	LH-035	U	1 140,00 €
Essai de traction de conformité sur boulon d'ancrage à scellement réparti NF P94-242-1. Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la réalisation du boulon d'ancrage, du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation des boulons d'ancrage à scellement réparti, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - La mise en œuvre du boulon d'ancrage avec scellement sur la longueur de la barre prescrite, quelle que soit la quantité de coulis mise en œuvre, - Le contrôle de la longueur de scellement initial, - La réalisation d'un massif d'appui, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-242-1, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	LH-036	U	1 080,00 €
Essai de traction de contrôle sur boulon d'ancrage ou micropieux. Ce prix rémunère à l'unité, la réalisation du massif d'appui, de l'essai, l'établissement et l'interprétation du rapport. Il comprend notamment : - L'amenée et le repli des matériels, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - La réalisation de l'essai de traction selon la norme NF P 94-242-1, - Le recépage éventuel, - Les rapports d'essai, - Toutes autres sujétions.	LH-037	U	1 200,00 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHDRI)	LH-038	F	220 718,30 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHRID)	LH-039	F	46 715,84 €

Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHBC)	LH-040	F	130 718,96 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHBD)	LH-041	F	278 687,37 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHSPC)	LH-042	F	143 680,82 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHCLBN)	LH-043	F	239 913,83 €
Etudes d'exécution et dossier des ouvrages exécutés (DOE). Ce prix rémunère forfaitairement, l'établissement de toutes les études, plans d'étude et d'exécution, les notes de calcul et programme de fabrication, documents et plans de récolement nécessaires à la réalisation des ouvrages objet du présent marché, tels que définis au CCTP. (DEVIS LHLBNC)	LH-044	F	90 695,37 €
Les prix d'études d'exécution et dossier des ouvrages exécutés ci-dessus comprennent notamment : - Toutes reconnaissances complémentaires nécessaires, - Plans d'exécutions et plans de détails des ouvrages définitifs et provisoires, - Plans de coffrages, plans de ferraillage, - Notes de calcul manuelles et automatiques, - Toutes les études d'exécution (notes, plans, etc.), nécessaires à la complète réalisation des ouvrages projetés, - Les études et méthodologies d'exécution des travaux, - Les études de phasages et les sujétions liées au phasage, - La fourniture des métrés conformes aux plans visés, - La fourniture des notices explicatives des programmes automatiques utilisés, - Les optimisations des sections, - La réalisation et la gestion du Plan d'Assurance Qualité conformément au CCTP (note d'organisation, procédures et fiches de suivi d'exécution, etc.), - La réalisation et la gestion des documents relatifs à la sécurité et à l'hygiène, - L'établissement d'un dossier d'ouvrages exécutés réalisés (DOE) indiquant avec précision l'implantation et les caractéristiques des ouvrages, - Toutes autres sujétions. Ce prix sera appliqué en trois fractions : - 50 % lors de l'ordre de service prescrivant le début des travaux, - 25 % après réalisation de 50 % du montant du marché, - 25 % après remise des derniers documents de récolement			
Evacuation de déblais de fonçage sous voirie et tête de fonçage toutes distances	LH-045	m^3	19,20 €
Evacuation de déblais toutes distances	LH-046	m^3	19,20 €
F et P bonde et grille 400 x 400	LH-047	U	2 040,00 €
F et P canalisation PVC CR8 DN 250 pour vidange regard en tranchée (déblais et remblais)	LH-048	ml	96,00 €
F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 350, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 350 x 100, joint de démontage DN 350, 2 manchettes d'ancrage DN 350), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	LH-049	U	17 160,00 €
F et P ensemble pièces spéciales (2 manchettes d'ancrage DN 400, 1 vanne altimétrique DN 400, 1 vanne DN 400, 1 ventouse triple fonction sectionnée et montée sur Té en DN 400 x 200, 1 joint de démontage DN 400), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	LH-050	U	19 800,00 €
F et P ensemble pièces spéciales (2 vannes en DN 600, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 600 x 200, joint de démontage DN 600, 2 manchettes d'ancrage DN 600), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	LH-051	U	78 000,00 €
F et P ensemble pièces spéciales (1 manchette d'ancrage DN 700, 2 manchettes d'ancrage DN 500, 1 manchette d'ancrage DN 400, 1 vanne DN 700, 2 vannes DN 500, 1 vanne DN 400, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, 1 joint de démontage DN 700, 2 joints de démontage DN 500, 1 joint de démontage DN 400), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	LH-052	U	111 600,00 €

F et P ensemble pièces spéciales (1 vanne en DN 700, 2 ventouses triple fonction sectionnées et montées sur Tés en DN 700 x 200, joint de démontage DN 700, 2 manchettes d'ancrage DN 700), y compris joints d'étanchéité et boulonnerie inox	LH-053	U	93 600,00 €
F et P shunt de remplissage en DN 150 comprenant 2 Tés en DN 350 x 150, 2 coudes en DN 150, 2 vannes de régulation de débit DN 150, 1 joint de démontage DN 150	LH-054	U	18 600,00 €
F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 600 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit, 1 joint de démontage	LH-055	U	33 600,00 €
F et P shunt de remplissage en DN 200 comprenant 2 Tés en DN 700 x 200, 2 coudes en DN 200, 2 vannes de régulation de débit DN 200, 1 joint de démontage DN 200	LH-056	U	42 000,00 €
Fonçage en DN 1 000 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	LH-057	ml	3 600,00 €
Fonçage en DN 500 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	LH-058	ml	1 488,00 €
Fonçage en DN 600 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	LH-059	ml	1 752,00 €
Fonçage en DN 700 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	LH-060	ml	2 064,00 €
Fonçage en DN 900 mm, y compris fourniture et pose du tube acier	LH-061	ml	3 120,00 €
Fourniture, façonnage et pose d'armatures	LH-062	kg	6,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'acier haute adhérence pour béton	LH-063	kg	6,00 €
Fourniture et mise en œuvre béton BPS C16/20 XF0 (béton de propreté)	LH-064	m^3	360,00 €
Fourniture et mise en œuvre béton BPS C30/37 XC2 OU XC4 - XF3	LH-065	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre coffrages plans	LH-066	m^2	120,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton de butée dosé à 400 kg, ferraillé à 110 kg/m3, y compris le coffrage	LH-067	m^3	1 392,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté dosé à 200 kg	LH-068	m^3	360,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - couverture	LH-069	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - radier	LH-070	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré - voiles verticaux	LH-071	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage	LH-072	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour construction des têtes du fonçage (tête de buses anti-affouillement route)	LH-073	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg de type C35/45 XF4 (G+S), prix comprenant la fourniture et mise en œuvre du béton vibré pour massif de butée amont et aval aux passages en fourreaux	LH-074	m^3	612,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en acier	LH-075	m^3	420,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 350 kg pour massifs de blocages des coudes et Tés en fonte	LH-076	m^3	420,00 €
Fourniture et mise en œuvre de béton dosé à 400 kg/m3 pour constitution d'un massif béton de dimensions 0,40 x 0,40 x 0,70 m destiné au blocage de bornes de repérage en acier	LH-077	m^3	420,00 €

Fourniture et mise en œuvre de béton projeté pour paroi clouée. Ce prix rémunère au mètre carré de paroi mesuré sur plan d'exécution, la réalisation d'une paroi en béton projeté d'épaisseur 20 centimètres. Il comprend notamment : - La préparation du support comprenant un décapage manuel complet de tous les matériaux susceptibles de se détacher du support puis un nettoyage à l'eau sous haute pression, - La fourniture des composants conformes au CCTP, - La fourniture et la mise en œuvre de béton projeté sur une épaisseur de 20 cm, - La réalisation d'une bêche de 40 cm en pied de paroi, - Les épreuves d'étude et de convenance, - Les divers contrôles intérieurs, - Les hors profils, - Les gunitages de soutènement provisoire, - Les sujétions concernant l'assurage du personnel, de mise en place et de déplacement du matériel en hauteur, - Les frais de location, d'amenée, de déplacement et de repliement du matériel, - La mise en œuvre à la pompe ou au projecteur pneumatique sous une pression de 5 bars avec lances de projection à distance, - Les pertes par rebond et retombées, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des pertes et la non-pollution des terrains à proximité, - La réalisation de barbacanes à raison de 1 u / 4 m², - Toutes autres sujétions. Ce prix ne comprend pas la fourniture et mise en œuvre des boulons d'ancrage, ni la fourniture et la mise en œuvre des armatures métalliques.	LH-078	m^2	108,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal	LH-079	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - couverture	LH-080	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrage plan soigné vertical ou horizontal - voiles verticaux	LH-081	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de coffrages perdus	LH-082	m^2	288,00 €
Fourniture et mise en œuvre de semis de prairie similaire à celle en place	LH-083	m^2	0,30 €
Fourniture et mise en œuvre de treillis soudé	LH-084	m^2	108,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de béton maigre pour pose de buses béton DN 700	LH-085	m^3	360,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,60 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	LH-086	ml	18,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,70 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	LH-087	ml	18,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,75 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	LH-088	ml	18,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 0,80 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	LH-089	ml	24,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,00 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	LH-090	ml	24,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,10 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	LH-091	ml	24,00 €
Fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée large de 1,20 m, d'une épaisseur de 20 cm, en matériaux de carrière de type 0/31,5	LH-092	ml	24,00 €
Fourniture et mise en œuvre pompage pour évacuation des eaux de l'excavation	LH-093	J	480,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 250 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-094	U	912,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 300 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-095	U	1 008,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 400 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-096	U	1 872,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 500 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-097	U	1 968,00 €
Fourniture et pose BE fonte DN 600 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-098	U	3 000,00 €
Fourniture et pose buses béton armées DN 700 (classe 135A)	LH-099	ml	444,00 €
Fourniture et pose cône de réduction fonte à brides DN 500 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-100	U	3 600,00 €
Fourniture et pose de blocs type FAMY	LH-101	ml	1 440,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 250 mm	LH-102	U	360,00 €

Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 300 mm	LH-103	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 350 mm	LH-104	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 400 mm	LH-105	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 500 mm	LH-106	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 600 mm	LH-107	U	360,00 €
Fourniture et pose de bornes de repérage en acier galvanisé + époxy bleu + chapeaux en inox fixés par rivets et étiquette aluminium sur laquelle est gravée la distance et la profondeur de la conduite en DN 700 mm	LH-108	U	360,00 €
Fourniture et pose de boulons d'ancrage de confortement de diamètre 25 mm. La profondeur d'ancrage est définie comme étant égale à la partie scellée dans le terrain. Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et mise en œuvre d'ancrages de confortement en diamètre 25mm comprenant notamment : - La réalisation du forage d'un diamètre minimum de 90 mm, - La fourniture de barres et manchons conformes aux recommandations du CCTP, - La fourniture des accessoires de scellement tels que centreurs (à raison de 1 pour 2 m), canule d'injection, gaine géotextile, etc., - La fourniture de coulis ou de résine de scellement, - Les études de formulation et de conformité sur les coulis et mortiers de scellement, - La mise en œuvre de l'ancrage avec scellement sur toute la longueur de la barre, quelle que soit la quantité de coulis ou de résine mise en œuvre, - Toutes sujétions d'exécution liées à la nature des terrains, à la fracturation, à la dureté de la roche, - Toutes sujétions liées à la hauteur, la position ou l'ordre d'exécution des ancrages, - Le contrôle des coulis, - La tenue d'un carnet de forage avec les indications concernant les matériaux rencontrés et la position des fractures, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des surverses de coulis et la non-pollution des terrains à proximité, - Ancrage de confortement intégrés au béton projeté : la fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - Ancrage de confortement à tête encastrée dans le béton, - La fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres), épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - La protection de la tête du boulon d'ancrage contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille/anticorrosion, - Toutes autres sujétions	LH-109	ml	75,60 €
Fourniture et pose de canalisations en acier DN 350 mm PN 63 en tranchée	LH-110	ml	496,80 €
Fourniture et pose de canalisations en acier DN 400 mm PN 63 en tranchée	LH-111	ml	536,40 €
Fourniture et pose de canalisations en acier DN 600 mm PN 63 en tranchée	LH-112	ml	811,20 €
Fourniture et pose de canalisations en acier DN 700 mm PN 63 en tranchée	LH-113	ml	973,20 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 100 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	LH-114	ml	132,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée	LH-115	ml	252,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 250 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	LH-116	ml	252,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 300 mm (équivalent "K9") en tranchée	LH-117	ml	564,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 400 mm (équivalent "K9") en tranchée	LH-118	ml	624,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 500 mm (équivalent "K9") en tranchée	LH-119	ml	684,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 600 mm (équivalent "K9") en tranchée	LH-120	ml	1 020,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 700 mm (équivalent "K9") en tranchée	LH-121	ml	1 440,00 €
Fourniture et pose de canalisations en fonte DN 80 mm (équivalent "K9") en tranchée pour évacuation des eaux du regard	LH-122	ml	120,00 €

Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 250 mm dans fourreau DN 500 mm	LH-123	U	36,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 350 mm dans fourreau DN 600 mm	LH-124	U	48,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 400 mm dans fourreau DN 700 mm	LH-125	U	54,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 500 mm dans fourreau DN 700 mm	LH-126	U	72,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 600 mm dans fourreau DN 900 mm	LH-127	U	90,00 €
Fourniture et pose de colliers de centrage pour conduite DN 700 mm dans fourreau DN 1 000 mm	LH-128	U	108,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 350 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	LH-129	U	3 000,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 350 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	LH-130	U	3 000,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 400 mm, PN 40 bars, au 1/16 (22,5°)	LH-131	U	3 360,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 400 mm, PN 40 bars, au 1/8 (45°)	LH-132	U	3 360,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/16 (22,5°)	LH-133	U	4 080,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 40 bars, au 1/8 (45°)	LH-134	U	4 080,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	LH-135	U	4 560,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 600 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	LH-136	U	4 560,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 700 mm, PN 63 bars, au 1/16 (22,5°)	LH-137	U	5 400,00 €
Fourniture et pose de coudes en acier DN 700 mm, PN 63 bars, au 1/8 (45°)	LH-138	U	5 400,00 €
Fourniture et pose de grillage avertisseur	LH-139	ml	1,92 €
Fourniture et pose de grilles avaloir en fonte sur le radier des chambres de vannes 400 x 400 mm	LH-140	U	204,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 250 mm PN 16	LH-141	U	1 800,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 300 mm PN 16	LH-142	U	2 040,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 400 mm PN 16	LH-143	U	3 600,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 400 mm PN 40	LH-144	U	5 400,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 450 mm PN 16	LH-145	U	4 200,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 500 mm PN 16	LH-146	U	4 800,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 600 mm PN 16	LH-147	U	7 200,00 €
Fourniture et pose de joints de démontage fonte à brides (avec éléments de visserie en inox) en DN 600 mm PN 40	LH-148	U	10 800,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 250 mm	LH-149	U	1 560,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 300 mm	LH-150	U	2 160,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 400 mm	LH-151	U	3 240,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 400 mm PN 40	LH-152	U	4 800,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 450 mm	LH-153	U	3 600,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 500 mm	LH-154	U	4 080,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 600 mm	LH-155	U	4 680,00 €
Fourniture et pose de manchette d'ancrage à brides (fonte ou acier) en DN 600 mm PN 40	LH-156	U	6 840,00 €
Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 350 mm	LH-157	U	8 040,00 €
Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 400 mm	LH-158	U	8 040,00 €
Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 600 mm	LH-159	U	8 040,00 €
Fourniture et pose de sangles acier pour butée coude vertical pour canalisations acier DN 700 mm	LH-160	U	8 040,00 €
Fourtniure et pose de tampon fonte avec assistance au levage de dimensions 1 000 x 1 000 mm	LH-161	U	5 400,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 350 x 100 mm	LH-162	U	2 880,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 600 x 200 mm	LH-163	U	6 000,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes acier en DN 700 x 200 mm	LH-164	U	7 200,00 €

Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 100 mm	LH-165	U	960,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 150 mm	LH-166	U	960,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 250 x 80 mm	LH-167	U	960,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 300 x 100 mm	LH-168	U	1 320,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 300 x 150 mm	LH-169	U	1 320,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 100 mm	LH-170	U	2 280,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 400 x 150 mm	LH-171	U	2 280,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 100 mm	LH-172	U	2 640,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 500 x 150 mm	LH-173	U	2 640,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 100 mm PN 40	LH-174	U	9 000,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 16	LH-175	U	7 080,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 150 mm PN 40	LH-176	U	9 840,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 600 x 200 mm PN 16	LH-177	U	7 800,00 €
Fourniture et pose de Tés ou coudes fonte en DN 700 x 150 mm PN 16	LH-178	U	7 800,00 €
Fourniture et pose de tout-venant de type 30-100 pour réalisation d'accès au chantier	LH-179	m^3	96,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 250 mm PN 16	LH-180	U	4 032,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 300 mm PN 16	LH-181	U	4 320,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 400 mm PN 16	LH-182	U	6 120,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 400 mm PN 40	LH-183	U	12 240,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 450 mm PN 16	LH-184	U	8 880,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 500 mm PN 16	LH-185	U	11 040,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 600 mm PN 16	LH-186	U	14 400,00 €
Fourniture et pose de vanne papillon à brides en DN 600 mm PN 40	LH-187	U	22 260,00 €
Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 350 mm PN 63	LH-188	U	546,00 €
Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 400 mm PN 40	LH-189	U	561,60 €
Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 40	LH-190	U	588,00 €
Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 600 mm PN 63	LH-191	U	624,00 €
Fourniture et pose de viroles pour canalisations acier DN 700 mm PN 63	LH-192	U	684,00 €
Fourniture et pose d'éléments béton armé pour constitution d'un caniveau (éléments de 1,00 m de large, de 0,30 m de profondeur, de longueur 4,00 m, épaisseur béton = 0,30 m)	LH-193	m^3	1 392,00 €
Fourniture et pose d'évents en acier galvanisé en DN 200 mm pour ventilation des chambres de vannes	LH-194	U	6 000,00 €
Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 et d'une vanne de régulation de débit en DN 100	LH-195	U	3 960,00 €
Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 100 mm	LH-196	U	2 760,00 €
Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 150 mm	LH-197	U	5 160,00 €
Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 200 et vanne de régulation de débit en DN 200	LH-198	U	8 400,00 €
Fourniture et pose d'un ensemble : vanne de type OCA (ou équivalent) et ventouse en DN 200 mm	LH-199	U	6 000,00 €
Fourniture et pose d'un géocomposite de drainage	LH-200	m^2	3,60 €
Fourniture et pose d'une bride en acier DN 450 PN 16	LH-201	U	1 800,00 €
Fourniture et pose échelle à crinoline d'accès en inox ou aluminium et déportés du voile vertical intérieur du regard de 30 cm au moins	LH-202	ml	240,00 €
Fourniture et pose tampon fonte (1 200 x 1 200 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	LH-203	U	10 800,00 €

Fourniture et pose tampon fonte (400 x 400 mm) d'accès aux commandes	LH-204	U	600,00 €
Fourniture et pose tampon fonte (800 x 800 mm) d'accès au regard avec vérin hydraulique d'assistance au levage	LH-205	U	5 028,00 €
Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 150 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-206	U	3 000,00 €
Fourniture et pose Té fonte à brides DN 450 x 450 PN 16 (yc joints d'étanchéité et éléments de boulonnerie inox)	LH-207	U	4 200,00 €
Fourniture et pose têtes de buses béton DN 700	LH-208	U	840,00 €
Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 100 mm	LH-209	U	360,00 €
Fourniture et pose vanne de type OCA (ou équivalent) en DN 80 mm	LH-210	U	336,00 €
Fourniture et pose vanne de type vanne de régulation de débit (ou équivalent) en DN 100 mm PN 40	LH-211	U	8 400,00 €
Griffage du sol	LH-212	m^2	1,44 €
Implantation, piquetage de l'atelier de cloutage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	LH-213	F	3 600,00 €
Implantation, piquetage des tranchées. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage de la tranchée. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions.	LH-214	F	3 600,00 €
Implantation, piquetage d'ouvrages. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'œuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes sujétions.	LH-215	F	4 788,00 €
Implantation, piquetage du fonçage. Ce prix rémunère forfaitairement, les travaux d'implantation et de piquetage des ouvrages. Il comprend notamment : - L'ensemble des travaux de nivellement et de topographie, tous les relevés, mesures ou piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages réalisés conformément aux plans, - La vérification, avec le Maître d'OEuvre, de la cohérence de ce relevé avec les objectifs et les quantitatifs du projet, - Toutes autres sujétions. Aucun travail ne débutant tant que les implantations ne sont pas validées par le Maître d'OEuvre, tant que les plans d'exécution ne seront pas validés par le Maître d'OEuvre et par la DREAL PACA.	LH-216	F	1 200,00 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHDRI)	LH-217	F	1 293 511,90 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHRID)	LH-218	F	325 924,46 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHBC)	LH-219	F	911 992,78 €

Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHBD)	LH-220	F	1 944 330,51 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHSPC)	LH-221	F	1 002 424,31 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHCLBN)	LH-222	F	1 673 817,45 €
Installation de chantier - Maîtrise de chantier : ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, d'amenée du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier, et de repli en fin de chantier. (DEVIS LHLBNC)	LH-223	F	632 758,41 €
Les prix d'installation de chantier ci-dessus comprennent notamment : - Les frais relatifs aux dispositions à prendre en matière d'hygiène et de sécurité conformément au décret du 08/01/1965 modifié par décret du 06/05/1995 et au décret du 01/10/1987, - la réalisation du piquetage des réseaux existants et son entretien pendant toute la durée des travaux, - Les frais d'installation et de fonctionnement des locaux de chantier entreprise, - Les frais de recherche, d'aménagement des terrains nécessaires au chantier (y compris débroussaillages et démolitions éventuelles), la réalisation de rampes d'accès aux ouvrages ainsi que les terrassements nécessaires pour réaliser les travaux, en accord avec les propriétaires et locataires (y compris les indemnités éventuelles), - Les frais d'installation et de branchement des divers réseaux (eau, électricité, téléphone...), - Les frais d'installation et de fonctionnement d'une salle de réunion équipée de mobilier pour personnes, d'un bureau et d'une armoire fermant à clé, - Les frais de fonctionnement et les consommables liés à l'utilisation de ces locaux, - L'amenée de tous les matériels et engins, - L'amenée des matériaux et consommables, - Tous les moyens et frais de balisage et de clôture du chantier (réalisée par portail cadenassé), leur maintien en état pendant la durée du chantier et leur dépose en fin de chantier, - La fourniture, l'installation et l'utilisation de tout moyen permettant l'amenée à pied d'œuvre des matériels et matériaux à mettre en œuvre, - Toutes localisations et tous déplacement éventuel de canalisations ou de câbles enterrés, - Les éventuels frais de gardiennage, - Tous les frais d'étude, de mise en place et de déplacement à l'avancement du chantier, des protections collectives contre les chutes de hauteur, - Les frais de constat d'état des lieux, contradictoire avec le Maître d'OEuvre et le Maître d'Ouvrage, préalables au chantier, puis en fin de chantier, - Tous les frais d'études, de mise en place et de déplacement à l'avancement du chantier, des dispositions permettant d'assurer la protection de l'environnement, - Les frais de véhicules et de déplacements des locaux, - Toutes sujétions de préparation ou d'adaptation de matériel aux conditions particulières d'exécution, - Les frais liés à l'interruption de chantier pour intempéries, - Le repli de tous les matériels et engins, - L'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels et matériaux excédentaires ainsi que la remise en état des lieux, - Les frais de nettoyage du chantier et de remise en état des lieux en fin de chantier, - Prendre des mesures sur la protection des eaux.			
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHDRI)	LH-224	F	3 531 492,79 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHRID)	LH-225	F	747 453,42 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHBC)	LH-226	F	2 091 503,44 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHBD)	LH-227	F	4 458 997,98 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHSPC)	LH-228	F	2 298 893,08 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHCLBN)	LH-229	F	3 838 621,35 €
Maîtrise d'OEuvre, CSPS, Ecologue, Géomètre, Géotechnicien (16 % du montant des travaux) (DEVIS LHLBNC)	LH-230	F	1 451 125,95 €

Micropieux subhorizontaux en diamètre 32 mm, avec forage en 100 mm. Ce prix rémunère au mètre, la fourniture et la mise en œuvre de micropieux subhorizontaux en diamètre 32 mm, avec forage en 100 mm, de Type II, avec injection IGU, conformément au CCTP. Ce prix comprend : - L'établissement, l'entretien et l'assainissement des plates-formes d'accès, - La mise en station, - La foration du trou de diamètre supérieur ou égal à 100 mm, y compris le soutènement éventuel du trou par tubage ou par injection préalable, - La fourniture et la mise en œuvre d'un enregistrement de paramètres (3 voies) sur l'engin de forage avec la remise d'une fiche détaillée des paramètres pour chaque micropieu, - La fourniture, la mise en place et le scellement sur toute sa longueur d'une armature métallique FE500 MPa de diamètre 32 mm, - La fourniture et le transport de l'ensemble des matériaux constitutifs, - La fabrication et la mise en œuvre du coulis ou mortier d'injection en mode IGU, - Le lavage ou le soufflage des trous d'injection, - Le branchement à chaque tête et à chaque passe du système d'injection, - L'injection du coulis ou du mortier et les opérations de contrôles, - La fourniture et la mise en œuvre d'un enregistrement des paramètres d'injection (3 voies) avec la remise d'une fiche détaillée des paramètres pour chaque micropieu, - Les contrôles d'inclinaison des micropieux, - Toutes autres sujétions liées à l'inclinaison des micropieux, - Le recépage des têtes, - La fourniture et la mise en œuvre de la plaque d'appui en acier galvanisé de dimension 200 x 200 mm (deux cents millimètres) épaisseur 10 mm (dix millimètres) et de l'écrou de serrage galvanisé, - Le chargement, le transport et le déchargement au lieu de dépôt définitif des matériaux extraits du forage, - Les reprises et mises en dépôt provisoire, - La mise en œuvre de dispositions nécessaires pour la récupération des surverses de coulis et la non-pollution des terrains à proximité, - Le nettoyage des coulures,	LH-231	ml	156,00 €
Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 350 mm	LH-232	m^3	3,60 €
Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 400 mm	LH-233	m^3	3,60 €
Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 600 mm	LH-234	m^3	3,60 €
Mise en dépôt, chargement et évacuation des résidus provenant du criblage des tranchées pour pose de canalisations acier DN 700 mm	LH-235	m^3	14,40 €
Mise en œuvre de matériaux d'enrobage des canalisations au godet cribleur et broyeur	LH-236	ml	3,60 €
Mise en œuvre de pompages d'assèchement des fonds de fouille	LH-237	J	480,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,20 m, large de 0,70 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-238	ml	60,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,25 m, large de 0,60 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-239	ml	54,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,75 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-240	ml	62,40 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-241	ml	62,40 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-242	ml	64,80 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,45 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-243	ml	78,00 €
Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,60 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-244	ml	86,40 €

Ouverture de tranchée d'une profondeur de 1,70 m, large de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain non rocheux, avec matériaux entreposés en merlons sur l'emprise	LH-245	ml	98,40 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,20 m et sur une largeur de 0,70 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	LH-246	ml	120,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,25 m et sur une largeur de 0,60 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	LH-247	ml	108,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,75 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	LH-248	ml	132,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 0,80 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	LH-249	ml	132,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,45 m et sur une largeur de 1,00 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	LH-250	ml	156,00 €
Ouverture de tranchée sur une profondeur de 1,70 m et sur une largeur de 1,20 m sur zone d'emprise disponible et préalablement aménagée, dans terrain rocheux	LH-251	ml	180,00 €
Ouvrage de raccordement de la conduite existante (Point A) sur la conduite en DN 700 fonte, toutes sujétions comprises (béton, aciers, échelle, tampons, vidange, etc.)	LH-252	F	48 000,00 €
PAQ, hygiène et sécurité, plans et notes d'exécution	LH-253	F	1 080,00 €
Plus value pour pose de canalisations fonte DN 100 mm dans terrain rocheux	LH-254	ml	132,00 €
Plus value pour pose de canalisations fonte DN 250 mm dans terrain rocheux	LH-255	ml	252,00 €
Plus value pour pose de canalisations fonte DN 80 mm dans terrain rocheux	LH-256	ml	120,00 €
Plus-value pour remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés en situation de surprofondeur	LH-257	dm/ml	3,60 €
Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain meuble pour tranchée	LH-258	dm/ml	42,00 €
Plus-value pour surprofondeur en dm/ml en terrain rocheux pour tranchée	LH-259	dm/ml	42,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 350 mm par soudure d'assemblage	LH-260	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 400 mm par soudure d'assemblage	LH-261	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	LH-262	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour conduite acier en DN 700 mm par soudure d'assemblage	LH-263	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 350 mm par soudure d'assemblage	LH-264	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 400 mm par soudure d'assemblage	LH-265	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	LH-266	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour coudes et Tés soudés sur canalisations acier en DN 700 mm par soudure d'assemblage	LH-267	U	132,00 €
Pose de revêtement anticorosion par emploi de bande PET thermo-rétractable pour viroles soudées sur canalisations, coudes ou Tés acier en DN 600 mm par soudure d'assemblage	LH-268	U	132,00 €
Prélèvement de sol réalisé en pleine terre, chargement et évacuation toute distance	LH-269	m^3	25,20 €

Prolongation non forée de boulons d'ancrage de confortement diamètre 25 mm. Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et mise en œuvre d'ancrages comprenant notamment : - La fourniture de barres et manchons conformes aux recommandations du CCTP, - La mise en place d'un tube PVC en DN 90 mm pour scellement, - La fourniture des accessoires de scellement tels que centreurs (à raison de 1 pour 2 m), canule d'injection, gaine géotextile, etc., - La fourniture de coulis ou de résine de scellement, - Les études de formulation et de conformité sur les coulis et mortiers de scellement, - La mise en œuvre de l'ancrage avec scellement sur toute la longueur de la barre, quelle que soit la quantité de coulis ou de résine mise en œuvre, - Toutes autres sujétions liées à la hauteur, la position ou l'ordre d'exécution des ancrages, - Le contrôle des coulis, - Toutes autres sujétions.	LH-270	ml	45,60 €
Réalisation de drains en tranchée. Ce prix rémunère au mètre linéaire mesuré sur plan d'exécution, la réalisation de drains en tranchée conformément au CCTP. Il comprend notamment : - Les déblais pour réalisation d'une tranchée de 0,20 mètre de largeur et de 0,30 mètre de profondeur, - La fourniture et la mise en place d'un tuyau drain à fond plat en PVC DN 100 mm, - Son enrobage en cailloux type 5/20 autour du tuyau, - Le remblaiement complémentaire de la tranchée en matériaux type 40/80, - La mise en place d'un grillage avertisseur, - La mise en œuvre d'un géotextile anti-contaminant sur les faces supérieures et latérales de la tranchée, - L'évacuation des matériaux excédentaires, - Toutes autres sujétions.	LH-271	ml	96,00 €
Réalisation de sondages de reconnaissances complémentaires	LH-272	U	240,00 €
Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 350 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-273	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 400 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-274	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-275	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de canalisations acier en DN 700 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-276	dm	33,60 €
Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 350 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-277	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-278	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-279	dm	32,40 €
Réalisation de soudures pour assemblage de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-280	dm	33,60 €
Réalisation de soudures pour assemblage de viroles sur canalisations ou pièces en acier en DN 600 mm comprenant (prix au dm comprenant un quantitatif forfaitisé d'au moins 4 cordons de soudure par soudure à réaliser)	LH-281	dm	32,40 €

Réalisation d'éprouvettes béton projeté et essais d'écrasement. Ce prix rémunère à l'unité, la réalisation d'une éprouvette de béton projeté et de l'essai de compression associé à celle-ci. Il comprend notamment : - La réalisation d'une éprouvette de béton projeté, - Le carottage d'une éprouvette de dimension permettant la réalisation de l'essai, - Le transport de l'éprouvette jusqu'au laboratoire, - Le stockage temporaire de l'éprouvette jusqu'à son temps de séchage défini, - La réalisation de l'essai de compression, - La fourniture d'un procès-verbal d'essai, - L'immobilisation des matériels, - Les mises en place, - Les pertes de temps, - Toutes autres sujétions	LH-282	U	132,00 €
Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 100 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	LH-283	F	9 600,00 €
Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 150 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	LH-284	U	9 600,00 €
Réalisation d'un "Shunt" ou "By pass" de remplissage en DN 200 mm (y compris fourniture et pose d'éléments de canalisations, coudes, vannes, tés, etc.)	LH-285	U	9 600,00 €
Réalisation d'un remblai de type D2 ou de type D3 par apport de matériaux 0/80	LH-286	m^3	96,00 €
Reboisement à raison de 1 plant chaque 3 m²	LH-287	U	22,80 €
Réfection de voiries et chemins en enrobé	LH-288	m^2	100,80 €
Remblaiement et compactage de tranchée avec materiaux préalablement criblés	LH-289	ml	3,60 €
Remblais avec matériaux du type 10-30	LH-290	m^3	144,00 €
Remblais avec matériaux du type gravier 5-10 en substitution aux purges du terrain initial	LH-291	m^3	132,00 €
Remblais avec matériaux extraits des déblais	LH-292	m^3	9,60 €
Remblais avec tout-venant 0-31,5 compacté par couches successives sur le sol en substitution aux purges du terrain initial	LH-293	m^3	108,00 €
Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 350 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-294	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-295	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-296	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-297	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 350 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-298	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 400 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-299	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-300	m^3	6,00 €
Remblais de niches de soudure pour canalisations acier en DN 700 mm avec matériaux issus des déblais par couches compactées	LH-301	m^3	6,00 €
Remise en forme des 20 derniers cm de la tranchée (pour atteinte du niveau du TN) avec emploi de terre végétale ainsi que sur l'ensemble de la zone d'emprise du chantier	LH-302	m^2	0,72 €
Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols meubles	LH-303	ml	3,60 €
Reprofilage du canal existant en forme trapézoïdale avec largeur en gueule = 1 m, largeur au radier = 0,30 m et profondeur = 0,70 m, en sols rocheux	LH-304	ml	6,00 €

Signalisation du chantier. Ce prix rémunère forfaitairement les fournitures mises en œuvre et la maintenance des dispositifs de signalisation routière du chantier conformément au CCTP et à la réglementation en vigueur. Il comprend notamment : - Toutes fournitures nécessaires, - Toutes sujétions de mise en œuvre, - Toutes sujétions de maintenance et de déplacements des dispositifs de signalisation à l'avancement du chantier, - Toutes sujétions d'adaptations aux besoins du chantier, - La fourniture et la mise en place des panneaux d'information des usagers, - Toutes sujétions d'adaptation des informations.	LH-305	F	3 600,00 €
Sondage pour recherche de la canalisation existante	LH-306	U	240,00 €
Soudure bride acier DN 450 PN 16 sur conduite acier existante DN 450, ceci quelque soit le nombre de passes à réaliser pour effectuer la soudure	LH-307	dm	32,40 €
Terrassement d'une assise pour mise en œuvre des éléments béton constituant un caniveau penté vers la retenue	LH-308	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-309	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-310	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 250 mm. Largeur de l'emprise finale de 6,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-311	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 300 mm. Largeur de l'emprise finale de 6,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-312	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 350 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-313	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 400 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-314	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 500 mm. Largeur de l'emprise finale de 8,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-315	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations fonte en DN 600 mm. Largeur de l'emprise finale de 10,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-316	m^3	6,00 €
Terrassement en déblais pour création de l'emprise à réaliser préalablement à ouverture de la tranchée, en terrain non rocheux. Piste qui sera utilisée pour les accès, la pose de canalisations acier en DN 700 mm. Largeur de l'emprise finale de 12,00 ml et décapage sur une profondeur moyenne de 0,40 m.	LH-317	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 350 mm	LH-318	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 400 mm	LH-319	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 600 mm	LH-320	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure de coudes et Tés sur canalisations acier en DN 700 mm	LH-321	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 350 mm	LH-322	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 400 mm	LH-323	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 600 mm	LH-324	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 700 mm (270 niches)	LH-325	m^3	6,00 €
Terrassement pour création de niches de soudure pour canalisations acier en DN 700 mm (1 221 niches)	LH-326	m^3	6,00 €