

ENVIRONNEMENT MINE, DE LA AU RÉCIF

Af-17-0966 / Ra-17-1199

Projet de reconstruction du pont Dothio sur la RP10 –
Commune de Thio.

Etude d'Impact Environnemental



Page 1 sur 148



Projet de reconstruction du pont Dothio sur la RP10 dans la commune de Thio. Etude d'Impact Environnemental

Commanditaire : Direction de l'Équipement de la Province Sud – Service des études

Responsable du projet : EMR

Références	Version	Date	Auteur(s)	Vérification	Client
Ra-17-1199	1	18/01/2018	M. L.Y.C	A. K	DEPS Province Sud
Ra-17-1199	2	27/03/2018	M. L.Y.C	S. S	DEPS Province Sud
Ra-17-1199	3	01/06/2018	M. L.Y.C	S. S	DEPS Province Sud
Ra-17-1199	4	04/10/2018	M. L.Y.C	S. S	DEPS Province Sud

Tout ou partie du contenu de ce document ne peut en aucun cas être modifié ou copié pour être utilisé hors du cadre de EMR sarl sans son avis exprès. EMR sarl, dégage toute responsabilité pour toute utilisation du présent document (en totalité ou en partie) en dehors du cadre de la présente étude.

Le présent document a été établi sur la base des informations et des données fournies à EMR sarl, et en conformité avec la réglementation en vigueur à la date de la rédaction du présent. La responsabilité d'EMR sarl ne saurait être engagée en dehors de ce cadre précis.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	4
LISTE DES FIGURES.....	8
LISTE DES TABLEAUX.....	9
1 RESUME NON TECHNIQUE.....	11
1.1 DESCRIPTION DU PROJET	11
1.1.1 LOCALISATION, PROPRIETE ET SERVITUDES, PLAN D'URBANISME DIRECTEUR	11
1.1.2 PRESENTATION DU PROJET ET CADRE REGLEMENTAIRE	11
1.1.3 TRAVAUX.....	13
1.2 PRESENTATION DU DEMANDEUR	13
1.3 ETAT INITIAL DU SITE	13
1.3.1 MILIEU HUMAIN.....	13
1.3.1.1 Organisation administrative et coutumière.....	13
1.3.1.2 Occupation du sol	14
1.3.1.3 Accès et réseaux	14
1.3.1.4 Patrimoine culturel et archéologique	14
1.3.1.5 Qualité et cadre de vie	14
1.3.1.6 Paysage	14
1.3.2 MILIEU PHYSIQUE.....	15
1.3.2.1 Contexte climatologique.....	15
1.3.2.2 La foudre en Nouvelle-Calédonie.....	15
1.3.2.3 Contexte Géomorphologique et topographie	15
1.3.2.4 Contexte géologique	16
1.3.2.5 Contexte hydrologique et hydrogéologique	16
1.3.3 MILIEU BIOLOGIQUE	17
1.3.3.1 Milieu naturel.....	17
1.3.4 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	18
1.3.5 BILAN DES MESURES COMPENSATOIRES ET DES COUTS ASSOCIES.....	23
2 AVANT PROPOS.....	24
3 CADRE REGLEMENTAIRE.....	24
4 PRESENTATION DU DEMANDEUR	25
4.1 DENOMINATION ET RAISON SOCIALE	25
4.2 SIGNATAIRE DE LA DEMANDE.....	25
4.3 RESPONSABLE DU SUIVI DE DOSSIER	25
4.4 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET FONCIERE	26
4.4.1 LOCALISATION DU SITE ETUDIE.....	26
4.4.2 PROPRIETE DES SOLS ET SERVITUDES.....	26
4.4.3 AMENAGEMENTS ACTUELS	29
5 PRESENTATION DU PROJET	31
5.1 GENERALITES.....	31

5.2	HISTORIQUE DU PROJET	31
5.3	NIVEAU DE TRAFIC	33
5.4	LES DESORDRES OBSERVES ET LE DIAGNOSTIC	34
5.5	LES AMENAGEMENTS PROPOSES.....	35
5.5.1	GENERALITES.....	39
5.5.2	LES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DU FUTUR OUVRAGE	39
5.5.2.1	Tracé en plan, profil en long et visibilité	39
5.5.2.2	profil en travers type	42
5.5.2.3	Les équipements de sécurité	42
5.5.2.4	Hydraulique.....	42
5.5.3	CARACTERISTIQUES DE LA DEVIATION.....	43
5.5.3.1	Caractéristiques générales.....	43
5.5.3.2	Passage de type pont gué	43
5.5.4	BILAN CARBONE DU PROJET	43
5.6	DELAIS, PHASAGE ET PLANNING.....	44
5.6.1	PROPOSITION DE PHASAGE DES TRAVAUX	44
5.6.2	CALENDRIER PREVISIONNEL	44
5.7	SPECIFICITES DES AMENAGEMENTS PROPOSES	44
5.7.1	ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE.....	44
5.7.1.1	La méthode rationnelle.....	45
5.7.1.1.1	Pluviométrie	45
5.7.1.1.2	Coefficient de ruissellement.....	46
5.7.1.1.3	Les temps de concentration	46
5.7.1.1.4	Résultats	47
5.7.1.2	L'approche régionale	47
5.7.1.2.1	Données disponibles	47
5.7.1.2.2	Résultats	48
5.7.1.2.3	Synthèse	49
5.7.2	LA MODELISATION HYDRAULIQUE.....	51
5.7.2.1	La topographie	51
5.7.2.2	Le coefficient de rugosité (Manning).....	51
5.7.2.3	Conditions aux limites.....	52
5.7.2.4	Ouvrage actuel.....	52
5.7.2.4.1	Résultats de simulations et impacts hydrauliques	52
5.7.2.4.2	Les effets sur la zone inondable	55
5.7.2.4.3	Les risques de formation d'embâcles.....	55
5.7.2.5	Ouvrage prévu	55
5.7.2.5.1	Les effets sur la zone inondable	58
5.7.2.5.2	Les risques de formation d'embâcles.....	58
6	ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL	59
6.1	EQUIPE DE PROJET	59
6.2	PERIODE D'INVESTIGATION	59
6.3	LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	59
6.4	DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE	60
6.5	MATERIELS ET METHODES	60
6.5.1	REVUE DE LITTERATURE	60
6.5.2	INVENTAIRES DE TERRAIN	61

6.6	DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU MILIEU.....	61
6.6.1	ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET COUTUMIERE	61
6.6.1.1	Organisation administrative.....	61
6.6.1.2	Organisation coutumière	62
6.6.2	OCCUPATION DU SOL	63
6.6.3	ACCES ET RESEAUX.....	65
6.6.3.1	Principaux accès.....	65
6.6.3.2	Réseaux OPT	65
6.6.4	PATRIMOINE CULTUREL ET USAGES DE LA ZONE	65
6.6.5	PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE	65
6.6.6	QUALITE ET CADRE DE VIE.....	65
6.6.7	PAYSAGE	66
6.7	COMPOSANTE PHYSIQUE DU MILIEU.....	68
6.7.1	CONTEXTE CLIMATIQUE	68
6.7.1.1	Les principaux facteurs définissant le climat de la Nouvelle-Calédonie	68
6.7.1.2	Les saisons en Nouvelle-Calédonie	68
6.7.1.3	La pluviométrie	69
6.7.1.4	Les températures	70
6.7.1.5	Les vents	71
6.7.1.6	Les dépressions tropicales en Nouvelle-Calédonie.....	73
6.7.1.7	La foudre en Nouvelle-Calédonie.....	75
6.7.2	CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET TOPOGRAPHIE.....	75
6.7.3	CONTEXTE GEOLOGIQUE	76
6.7.3.1	Lithologie de la zone d'étude.....	76
6.7.3.2	Caractéristiques géotechniques.....	77
6.7.3.3	Amiante environnemental	79
6.7.3.4	cas particulier de l'Amiante de l'ouvrage actuel.....	79
6.7.3.5	Sismicité	79
6.7.4	CONTEXTE HYDROLOGIQUE.....	80
6.7.4.1	Régime hydrologique	80
6.7.4.2	Périmètre de protection	82
6.7.4.3	Aménagements et captages de prélèvement	82
6.7.4.4	Qualités physico-chimiques des eaux superficielles	83
6.7.4.5	Inondation et formation d'embacles	84
6.8	COMPOSANTE BIOLOGIQUE DU MILIEU	84
6.8.1	MILIEU NATUREL	84
6.8.1.1	Localisation et Méthode de la campagne d'inventaire.....	84
6.8.1.2	Ecosystèmes et statuts de protection.....	85
6.8.1.3	Les espèces végétales rencontrées.....	87
6.8.1.4	La myrmécofaune rencontrée	89
6.8.1.5	Faune aquatique	89
6.8.2	DESCRIPTION DES MILIEUX TRAVERSES ET REPARTITION SPATIALE.....	91
6.8.2.1	Formation herbacée.....	91
6.8.2.2	Formation arbustive à arborée	95
6.8.3	ECOSYSTEMES ET STATUTS DE PROTECTION	99
6.8.4	ZONE A DEFRICHER	101
7	<u>ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ENVISAGEES POUR LIMITER LES IMPACTS ET IMPACTS RESIDUELS</u>	<u>103</u>

7.1	METHODOLOGIE	103
7.1.1	IDENTIFICATION DES INTERACTIONS DU PROJET AVEC L'ENVIRONNEMENT	103
7.1.2	EVALUATION DES IMPACTS	103
7.1.2.1	Critères d'évaluation.....	103
7.1.2.1.1	La durée.....	103
7.1.2.1.2	L'intensité.....	104
7.1.2.1.3	L'étendue	104
7.1.2.1.4	La note de sensibilité.....	104
7.1.2.1.5	Détermination de l'importance des impacts.....	104
7.1.3	MESURES PREVENTIVES, D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION	106
7.2	IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	106
7.2.1	EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	106
7.2.2	DESCRIPTION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PRISES POUR LIMITER CES IMPACTS.....	109
7.2.2.1	Le milieu physique	110
7.2.2.1.1	Qualité de l'air	110
7.2.2.1.2	Stabilité et érosions des sols	112
7.2.2.1.3	Qualité des sols	113
7.2.2.1.4	Hydrologie : quantité et qualité des eaux douces.....	114
7.2.2.1.5	Hydrogéologie	117
7.2.2.1.6	Régime Hydrologique	118
7.2.2.2	Le milieu biologique.....	119
7.2.2.2.1	Flore terrestre	119
7.2.2.2.2	Faune terrestre.....	121
7.2.2.2.3	Faune dulçaquicole.....	122
7.2.2.3	Le milieu humain.....	124
7.2.2.3.1	La santé : détérioration de la qualité de l'air	124
7.2.2.3.2	La santé : les émissions sonores.....	126
7.2.2.3.3	La santé : cas particulier de l'amiante	127
7.2.2.3.4	La sécurité	130
7.2.2.3.5	La commodité du voisinage.....	131
7.2.2.3.6	Le paysage	132
7.2.2.3.7	L'économie	133
7.2.2.4	Les déchets.....	134
7.2.2.4.1	Les déchets de construction	134
7.2.2.4.2	Les déchets domestiques	135
7.2.2.4.3	Les déchets végétaux	137
7.2.2.4.4	Les volumes de déblais.....	138
7.2.3	BILAN DES IMPACTS RESIDUELS.....	139
7.2.4	MESURES COMPENSATOIRES ET ALTERNATIVES	144
7.2.5	BILAN DES MESURES DE PREVENTION, D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION	145
7.2.5.1	Localisation	145
7.2.5.2	Coûts	146
8	<u>LITTERATURE</u>	<u>147</u>

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DE L'OUVRAGE DOTHIO (SOURCE : DEPS, 2017).	26
FIGURE 2 : PRESENTATION DU TRACE EN PLAN DU PROJET DE CONSTRUCTION D'UN NOUVEL OUVRAGE REMPLAÇANT LE PONT DOTHIO ET DU PONT DOTHIO CONSTITUANT LA DEVIATION PROVISoire EN AMONT (SOURCE : DEPS, 2018).	27
FIGURE 3: CONTEXTE FONCIER DE LA ZONE D'EMPRISE DU PROJET (SOURCE: GEOREP, 2018).	28
FIGURE 4 : VUE EN PLAN DE L'OUVRAGE DOTHIO ACTUEL (SOURCE : DEPS, 2018).	30
FIGURE 5: VUE DEPUIS LA RIVE DROITE (GUIDE-ROUES DEGRADES) (SOURCE: DEPS, 2017).	32
FIGURE 6: DEGRADATION DES APPUIS, DU TABLIER ET DES GUIDES-ROUES (SOURCE: DEPS, 2017).	33
FIGURE 7 : VUE DE DEPUIS LA RIVE DROITE (SOURCE : DEPS, 2017).	34
FIGURE 8 : VUE DES DEGRADATIONS DES APPUIS, DU TABLIER ET DES GUIDES-ROUES (SOURCE : DEPS, 2017).	34
FIGURE 9: TRACE ET SURFACES DE DEFRICHEMENT POUR LA SOLUTION 1 RETENUE (CONSTRUCTION D'UN NOUVEL OUVRAGE EN AVAL) (SOURCE: DEPS, 2017).	37
FIGURE 10: TRACE EN PLAN DE L'OUVRAGE DOTHIO PROJETE (SOURCE: DEPS, 2018).	38
FIGURE 11: EXTRAIT DU TABLEAU 4 DU GUIDE DE CONCEPTION ROUTIERE DU SE (SOURCE: DEPS, 2017).	39
FIGURE 12: PROFIL EN LONG DE L'OUVRAGE TYPE PIPO MONOVOIE (SOURCE: DEPS, 2018).	41
FIGURE 13 : VUE DU PROFIL EN TRAVERS SUR L'OUVRAGE (SOURCE : DEPS, 2018).	42
FIGURE 14 : COMPARAISON DES LIGNES D'EAU CALCULEES POUR L'OUVRAGE ACTUEL (SOURCE : DEPS, 2017). EN BLEU LA LIGNE D'EAU EN L'ETAT ACTUEL, EN ROUGE LA LIGNE D'EAU CALCULEE POUR L'OUVRAGE EXISTANT.	53
FIGURE 15 : COMPARAISON DES LIGNES D'EAU CALCULEES POUR L'OUVRAGE PIPO (SOURCE : DEPS, 2017). EN BLEU LA LIGNE D'EAU EN L'ETAT ACTUEL, EN ROUGE LA LIGNE D'EAU CALCULEE POUR L'OUVRAGE EXISTANT.	57
FIGURE 16 : LOCALISATION DE L'OUVRAGE DOTHIO (SOURCE : DEPS, 2017).	60
FIGURE 17 : CARTE SYNTHETIQUE DE PRESENTATION DE LA COMMUNE DE THIO (SOURCE : INSEE, 2014).	62
FIGURE 18 : PRESENTATION DES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DU SITE D'ETUDE (SOURCE : GEOREP, 2017).	63
FIGURE 19. OCCUPATION DU SOL (SOURCE : GEOREP, 2017).	64
FIGURE 20 : CADASTRE MINIER DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEOREP, 2017).	64
FIGURE 21 : VUE DU PONT DOTHIO DEPUIS LA RIVE DROITE EN AMONT (SOURCE : DEPS, 2017).	66
FIGURE 22 : VUE DE LA VEGETATION ARBOREE DE LA RIVE GAUCHE EN AMONT DU PONT (SOURCE : EMR, 2017).	67
FIGURE 23: VUE DE LA VEGETATION DE LA RIVE DROITE EN AVAL DU PONT (SOURCE: EMR, 2017).	67
FIGURE 24 : NORMALES MENSUELLES DE TEMPERATURES MOYENNES, MINIMALES ET MAXIMALES MOYENNEES SUR L'ENSEMBLE DES POSTES DISPONIBLES (PERIODE 1971 – 2000) ET RECORDS – (SOURCE : METEO FRANCE, 2007).	70
FIGURE 25 : ROSES DES VENTS REALISEES SUR LA PERIODE 1996-2005 – SOURCE : METEOFRANCE, 2007.	72
FIGURE 26 : EXTRAIT DE L'ATLAS CLIMATIQUE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE DE METEO FRANCE (2007).	72
FIGURE 27 : NOMBRE DE PHENOMENES TROPICAUX (VENT MOYEN > 33 NŒUDS) AU COURS DE LA PERIODE 1968-2005, 37 SAISONS CYCLONIQUES, 346 PHENOMENES TROPICAUX– SOURCE : BONVALLOT J. ET AL., 2012.	74
FIGURE 28 : TRAJECTOIRE DES CYCLONES ERICA (4 AU 15 MARS 2003) ET KERRY (5 AU 16 JANVIER 2005) – SOURCE : WWW.METEO.NC – AOUT 2014.	74
FIGURE 29 : NOUVELLE VALEUR DE NG EN NOUVELLE CALÉDONIE	75
FIGURE 30 : GEOMORPHOLOGIE ET TOPOGRAPHIE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GOOGLE EARTH, 2017).	76
FIGURE 31 : CONTEXTE GEOLOGIQUE DU PROJET DE LA ZONE D'ETUDE (ROND BLANC). FYZ : ALLUVIONS ACTUELLES ET RECENTES ; FY : ALLUVIONS ANCIENNES ; E5: EBOULIS DE BLOCS DE PERIDOTITES, Li : LISTVENITES, ΠA : PERIDOTITES SAINES POUVANT COMPORTER DES FORMATIONS D'ALTERATION, Π ¹ : HARZBURGITES, X4 : ZONES D'EXPLOITATION ET DEBLAIS MINIERES, F ⁵ : GRAVILLONS FERRUGINEUX SUR ALTERITES (SOURCE : GEOREP NC, 2017).	77
FIGURE 32 : PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS GEOTECHNIQUES REALISES PAR GINGER LBTP NC EN 2017 (SOURCE : GINGER LBTP NC, 2017).	78
FIGURE 33 : CARTE DES ALEAS AMIANTE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEOREP NC, 2016).	79
FIGURE 34 : LOCALISATION DES EPICENTRES DE SEISMES DE MAGNITUDE SUPERIEURE A 5 DES VINGT DERNIERES ANNEES (SOURCE : INTERNET SITE DE L'IRD).	80
FIGURE 35: CONTEXTE HYDROLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE: DEPS, 2017).	81

FIGURE 36 : PLAGE DE DEPOTS EN AVAL DE L'OUVRAGE (SOURCE : DEPS, 2017).....	82
FIGURE 37 : LOCALISATION DES CAPTAGES D'EAU PRIVES AUTORISES A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEOREP, 2017).....	83
FIGURE 38 : CARTE DES MILIEUX NATURELS DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : CAIL, 2017).....	85
FIGURE 39 : CARTE D'ARTIFICIALISATION DES MILIEUX (1998 A 2010) (SOURCE : CAIL, 2017).....	86
FIGURE 40 : CARTE D'INTERET ECOLOGIQUE (SOURCE CAIL, 2017).....	86
FIGURE 41 : CARTE DE RICHESSE DE BIODIVERSITE (SOURCE : CAIL, 2017).....	87
FIGURE 42: LOCALISATION DES ESPECES DE POISSONS ET CREVETTE PROTEGEES PAR LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT (SOURCE: ERBIO ET EMR, 2018).....	91
FIGURE 43 : COUVERTURE HERBACEE EN RIVE DROITE DE LA DOTHIO (SOURCE : EMR, 2017).....	92
FIGURE 44 : PRISE DE VUE DE <i>BOUTELOUA DACTYLOIDES</i> (SOURCE : EMR, 2017).....	92
FIGURE 45 : PRISE DE VUE DE <i>MIMOSA PUDICA</i> , <i>IMPERATA CYLINDRICA</i> ET <i>SYZYGium CUMINI</i> SUR LES BERGES EN RIVE DROITE DE LA DOTHIO..	93
FIGURE 46 : PRISE DE VUE DE <i>BOUTELOUA DACTYLOIDES</i> ET <i>RICINUS COMUNIS</i> SUR LA BERGE EN RIVE DROITE DE LA DOTHIO (SOURCE : EMR, 2017).....	93
FIGURE 47 : PRISE DE VUE DE <i>JOINVILLEA ASCENDENS SUBSP. GLABRA</i> SUR LA BERGE EN RIVE GAUCHE DE LA DOTHIO (SOURCE : EMR, 2017).....	94
FIGURE 48 : VUE DES FORMATIONS ARBUSTIVE ET ARBOREE EN RIVE GAUCHE (SOURCE : EMR, 2017).....	95
FIGURE 49 : VUE DE LA STRATE ARBOREE PRESENTE SUR LA RIVE GAUCHE DE LA DOTHIO (SOURCE : EMR, 2017).....	96
FIGURE 50: MANGUIER CENTENAIRE PRESENT SUR LE TRACE DE L'ACCES AU FUTUR OUVRAGE (SOURCE : EMR, 2017).....	96
FIGURE 51: PRISE DE VUE DE <i>TABERNAEMONTANA CERIFERA</i> (SOURCE: EMR, 2017).....	97
FIGURE 52 : PRESENCE DE BOIS DE FER (<i>CASUARINA COLLINA</i>) AU NIVEAU DE LA BERGE EN RIVE GAUCHE DE LA DOTHIO (SOURCE : EMR, 2017).....	97
FIGURE 53: VUE D'UN BOSQUET EN RIVE DROITE DE LA DOTHIO, AU CENTRE UN <i>SYZYGium CUMINI</i> (SOURCE: EMR, 2017).....	98
FIGURE 54: PRISE DE VUE DE <i>MELOCHIA ODORATA</i> (SOURCE: EMR, 2017).....	98
FIGURE 55: FORMATIONS VEGETALES IMPACTEES PAR LE DEFRICHEMENT (SOURCE: EMR, 2018).....	101
FIGURE 56: REPARTITION DES ESPECES VEGETALES SUR LA ZONE DU PROJET D'OUVRAGE (SOURCE: EMR, 2018).....	102
FIGURE 57: LOCALISATIONND DES MESURES DE PREVENTION, ATTENUATION ET COMPENSATION (SOURCE: EMR, 2018).....	145

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: VARIATIONS DU PROJET AU COURS DU TEMPS.....	12
TABLEAU 2: SYNTHSE DES IMPACTS POTENTIELS RESIDUELS DU PROJET EN PHASE DE TRAVAUX ET MESURES ENVISAGEES (SOURCE : EMR, 2018).....	19
TABLEAU 3: IMPACTS RESIDUELS DU PROJET EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET MESURES COMPENSATOIRES (SOURCE: EMR, 2018).....	21
TABLEAU 4 : MESURES CHIFFREES DES MESURES DE PREVENTION, D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION MISES EN PLACE DANS LE CADRE DU PROJET (SOURCE : EMR, 2017).....	23
TABLEAU 5: TABLEAU DE COMPARAISON ENTRE LES DEUX SOLUTIONS DE CONSTRUCTION D'OUVRAGE (SOURCE: DEPS, 2017).....	35
TABLEAU 6: TABLEAU DE COMPARAISON ENTRE LES TYPES D'OUVRAGES (SOURCE: DEPS, 2017).....	36
TABLEAU 7: CARACTERISTIQUES DES STATIONS PLUVIOMETRIQUES UTILISEES POUR L'ETUDE (DEPS, 2017).....	46
TABLEAU 8: COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT (SOURCE: DEPS, 2017).....	46
TABLEAU 9 : CALCUL DES DEBITS DE CRUE A L'AIDE DE METHODE RATIONNELLE (SOURCE : DEPS, 2017).....	47
TABLEAU 10: CARACTERISTIQUES DE LA STATION DE REFERENCE (DEPS, 2017).....	47
TABLEAU 11 : PRESENTATION DES DEBITS DE CRUES CALCULES A PARTIR DES DEBITS MAXIMUM ANNUELS OBSERVES POUR LA STATION (SOURCE : DEPS, 2017).....	48
TABLEAU 12: PRESENTATION DES DEBITS DE CRUES CALCULES A PARTIR DES DEBITS MAXIMUM EN SAISON SECHE OBSERVES POUR LA STATION (SOURCE : DEPS, 2017).....	48
TABLEAU 13 : CALCUL DES DEBITS DE CRUE A L'AIDE DE L'APPROCHE REGIONALE (SOURCE : DEPS, 2017).....	49
TABLEAU 14: DEBITS DE PROJET CALCULES ET RETENUS POUR LA RIVIERE DOTHIO (DEPS, 2017).....	49
TABLEAU 15: DEBITS DE CRUE ESTIMES ET RETENUS AU DROIT DE L'OUVRAGE DOTHIO (DEPS, 2017).....	50
TABLEAU 16: DEBITS DE CRUE ESTIMES POUR L'AFFLUENT DE LA DOTHIO (DEPS, 2017).....	50
TABLEAU 17: DEBITS ESTIMES ET RETENUS, RESPECTIVEMENT AU DROIT DE L'OUVRAGE ET POUR L'AFFLUENT DE LA DOTHIO (DEPS, 2017)....	51

TABLEAU 18 : RESULTATS DES NIVEAUX D'EAU CALCULES POUR L'OUVRAGE ACTUEL (SOURCE : DEPS, 2017).....	52
TABLEAU 19 : RESULTATS DES VITESSES D'ÉCOULEMENTS CALCULES POUR L'OUVRAGE ACTUEL (SOURCE : DEPS, 2017).....	53
TABLEAU 20 : CALCULS DES EFFETS DE LA PRESENCE DE L'OUVRAGE SUR LES NIVEAUX D'EAU (SOURCE : DEPS, 2017).	54
TABLEAU 21 : CALCULS DES EFFETS DE LA PRESENCE DE L'OUVRAGE SUR LES VITESSES D'ÉCOULEMENTS (SOURCE : DEPS, 2017).	54
TABLEAU 22 : RESULTATS DES NIVEAUX D'EAU CALCULES POUR L'OUVRAGE PIPO (SOURCE : DEPS, 2017).	56
TABLEAU 23 : RESULTATS DES VITESSES D'ÉCOULEMENTS CALCULES POUR L'OUVRAGE PIPO (SOURCE : DEPS, 2017).	56
TABLEAU 24 : CALCULS DES EFFETS DE LA PRESENCE DE L'OUVRAGE PIPO SUR LES NIVEAUX D'EAU (SOURCE : DEPS, 2017).	57
TABLEAU 25 : CALCULS DES EFFETS DE LA PRESENCE DE L'OUVRAGE SUR LES VITESSES D'ÉCOULEMENTS (SOURCE : DEPS, 2017).	58
TABLEAU 26 : EVOLUTION DU NOMBRE D'HABITANTS DE LA COMMUNE DE THIO ENTRE 2004 ET 2014 (DONNEES ISEE, 2014).	62
TABLEAU 27 : QUANTITES DE PRECIPITATIONS MENSUELLES ET ANNUELLES MOYENNES (EN MM) POUR LA PERIODE 1971-2000 SUR THIO (SOURCE : ATLAS CLIMATIQUE DE LA NOUVELLE- CALEDONIE, 2007).	69
TABLEAU 28 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANT DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : DEPS, 2017).....	81
TABLEAU 29 : LISTE DES ESPECES RENCONTREES AU COURS DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE REALISE PAR EMR EN 2017. LES ESPECES SONT PRESENTEES PAR ORDRE ALPHABETIQUE DES FAMILLES POUR PLUS DE FACILITE DE LECTURE.....	88
TABLEAU 30 : MYRMECOFAUNE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE: EMR, 2017).....	89
TABLEAU 31: TOTAL DES POISSONS RELEVES SUR LA STATION (SOURCES: ERBIO ET EMR, 2018).	90
TABLEAU 32: DETAILS PAR ESPECE DE POISSON INVENTORIEE SUR LA STATION (SOURCES: ERBIO ET EMR, 2018).	90
TABLEAU 33: TOTAL DES CREVETTES RELEVES SUR LA STATION (SOURCES: ERBIO ET EMR, 2018).	90
TABLEAU 34: DETAILS PAR ESPECE DE CREVETTE INVENTORIEE SUR LA STATION (SOURCES: ERBIO ET EMR, 2018).	91
TABLEAU 35 : STATUTS DE PROTECTION DES ESPECES VEGETALES RENCONTREES AU COURS DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE REALISE PAR EMR EN 2017. NR : NON REPERTORIE (SOURCE : EMR, 2017).	99
TABLEAU 36: STATUTS DE PROTECTION DES ESPECES DE POISSONS RENCONTREES AU COURS DE L'INVENTAIRE REALISE PAR ERBIO ET EMR EN 2018. NR : NON REPERTORIE (SOURCE: ERBIO ET EMR, 2018).	100
TABLEAU 37: STATUTS DE PROTECTION DES ESPECES DE POISSONS RENCONTREES AU COURS DE L'INVENTAIRE REALISE PAR ERBIO ET EMR EN 2018. NR : NON REPERTORIE (SOURCE: ERBIO ET EMR, 2018).	101
TABLEAU 38 : GRILLE D'ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE GLOBALE DE L'IMPACT SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU RECEPTEUR. DUREE = DUREE DE L'EFFET PAR RAPPORT AU PROJET (LONGUE, MOYENNE, COURTE). INTENSITE = INTENSITE DE L'EFFET PAR RAPPORT A LA TOXICITE/DANGEROUSITE DE L'EFFET (FORTE, MOYENNE, FAIBLE). ETENDUE = ETENDUE DE L'EFFET PAR RAPPORT AU TERRITOIRE AFFECTE (REGIONALE, LOCALE, PONCTUELLE). SENSIBILITE = SENSIBILITE DU MILIEU RECEPTEUR DE L'EFFET (FORTE, MOYENNE, FAIBLE).IMPORTANCE : MINEURE (3, 4, 5, 6, 7), MOYENNE (8, 9, 10, 12, 14, 15), FORTE (16, 18, 21, 24, 27).	105
TABLEAU 39 : DETERMINATION DES INTERACTIONS POTENTIELLES SUR L'ENVIRONNEMENT LIEES AUX TRAVAUX DE RECONSTRUCTION DU NOUVEL OUVRAGE ET DE SECURISATION DE L'OUVRAGE ACTUEL (SOURCE : EMR, 2017).....	106
TABLEAU 40 : EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET DE CONSTRUCTION DU PONT DOTHIO EN PHASE DE TRAVAUX (SOURCE : EMR, 2018).	107
TABLEAU 41 : SURFACE DE DEFRICHEMENT PREVUE DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE CREATION DE L'OUVRAGE DOTHIO.	119
TABLEAU 42 : SYNTHESE DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET DE CONSTRUCTION DU PONT DOTHIO EN PHASE DE TRAVAUX ET APRES MISE EN PLACE DES MESURES COMPENSATOIRES (SOURCE : EMR, 2018).	140
TABLEAU 43 : SYNTHESE DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET EN PHASE DE FONCTIONNEMENT (SOURCE : EMR, 2018). ...	142
TABLEAU 44 : MESURES CHIFFREES DES MESURES DE PREVENTION, D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION MISES EN PLACE DANS LE CADRE DU PROJET (SOURCE : EMR, 2017).	146

1 RESUME NON TECHNIQUE

1.1 DESCRIPTION DU PROJET

1.1.1 LOCALISATION, PROPRIETE ET SERVITUDES, PLAN D'URBANISME DIRECTEUR

Le projet d'aménagement concerne l'ouvrage Dothio situé sur la RP10 au PR 6+1040, en franchissement de la rivière du même nom, dans la commune de Thio, commune de la province Sud de la Nouvelle-Calédonie.

Les lots concernés par les travaux sont les lots SN de la section cadastrale Dothio (NIC : 0000-001111 en rive gauche et 0000-001112 en rive droite) sur la commune de Thio

Le projet de reconstruction de l'ouvrage implique la réalisation d'un nouvel ouvrage, dont le tracé est situé à environ 4 m en aval de l'ouvrage existant. Les coordonnées géographiques du nouvel ouvrage : E : 415 671 / N : 290 260 (RGNC Lambert NC). Néanmoins, il est nécessaire de mettre en place une déviation provisoire de la route. Cette déviation est indispensable pour permettre le bon fonctionnement du chantier d'une part et le maintien du flot de circulation d'autre part. Ainsi, le pont actuel sera conservé et utilisé comme déviation provisoire. L'ouvrage sera ensuite démoli et évacué en fin de chantier. Les coordonnées géographiques de la déviation provisoire sont : E : 415 662 / N : 290 258 (RGNC Lambert NC). Le projet reste dans l'emprise routière de la RP10.

1.1.2 PRESENTATION DU PROJET ET CADRE REGLEMENTAIRE

L'ouvrage Dothio est situé sur la route provinciale n°10 (RP10) dans la commune de Thio. L'ouvrage submersible est fortement dégradé et vétuste. Les dysfonctionnements observés peuvent conduire la structure à la ruine.

Cette opération s'inscrit dans le cadre du programme pluriannuel d'investissement (PPI) de reconstruction des ouvrages de la province Sud.

L'objectif de cette étude est la construction d'un nouvel ouvrage, afin d'améliorer les conditions de sécurité, de circulation et de confort des usagers.

Les travaux consisteront en :

- La réalisation des terrassements ;
- la réalisation d'un nouvel ouvrage ;
- la réalisation des accès et structures de chaussée ;
- la démolition de l'ancien ouvrage;
- la remise en état des lieux, après achèvement des travaux.

Plusieurs solutions avaient d'abord été proposées pour la reconstruction du pont Dothio.

- Solution 1 : réalisation d'un ouvrage PIPO ou PICF, monovoie ou double voie, en aval de l'ouvrage existant qui sera conservé pendant la durée des travaux comme déviation provisoire pour le maintien de la circulation.
- Solution 2 : réalisation d'un ouvrage PIPO ou PICF, monovoie ou double voie, en lieu et place de l'existant, avec réalisation d'une déviation provisoire à l'aval pour le maintien de la circulation.
- Solution 3 : réalisation d'un radier busé monovoie en aval de l'ouvrage existant qui sera conservé pendant la durée des travaux comme déviation provisoire pour le maintien de la circulation.

La solution 2 était plus onéreuse, présentait une faible visibilité pour les conducteurs et impliquait la construction d'une déviation provisoire.

La solution radié busé ne paraissait pas appropriée. De plus, elle présente une fréquence de submersion importante, et son coût est plus important que la solution PICF. Par ailleurs, les risques d'embâcles et d'engrèvement, lors des fortes crues et des montées des eaux sont beaucoup plus importants avec ce type d'ouvrage.

La solution PIPO s'avérerait beaucoup plus onéreuse que la solution PICF mais au vu de l'analyse ci-dessus, la solution « PIPO » offre de meilleures garanties de tenue dans le temps et une meilleure capacité hydraulique.

Enfin, en ce qui concerne la largeur de l'ouvrage, la solution monovoie restait tout à fait acceptable au vu du trafic.

Il a été décidé de réaliser un nouvel ouvrage de type PIPO monovoie à environ 4m à l'aval de l'ouvrage actuel.

La réalisation de cet ouvrage implique le défrichement d'une couverture végétale d'environ 396 m².

Le projet est donc soumis à autorisation de défrichement conformément à l'article 431-2-I-4° du code de l'environnement de la province Sud. Il est aussi soumis à la procédure d'étude d'impact au titre de l'évaluation environnementale conformément à l'article 130-3, rubrique 8° (Aménagement dans un cours d'eau). Il n'est pas soumis à la rubrique 7 puisque le coût de l'installation sera inférieur à 1 milliard de francs.

Puisqu'aucun écosystème à intérêt patrimonial n'est concerné par la zone de défrichement, il n'y aura pas de demande d'atteinte à un EIP.

Après concertation avec la DENV, les espèces de poissons et crevette protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud et observées à proximité de l'ouvrage projeté ne feront pas l'objet d'une demande de dérogation EERM (espèces mobiles et présentes ailleurs en Nouvelle-Calédonie et pas d'obstacle à leur déplacement puisque la continuité écologique du cours d'eau sera maintenue tout au long du chantier).

L'évolution du projet et des choix faits sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: variations du projet au cours du temps

Date	Projet initial (14/12/2017)	15/02/2018	08/03/2018	13/04/2018
Variation	Reconstruction de l'ouvrage en lieu et place de l'ouvrage actuel	Futur ouvrage construit à l'aval de l'ouvrage existant qui servira de déviation provisoire avant d'être démoli	Réduction de la surface de défrichement et choix du type d'ouvrage	Réduction de la surface de défrichement et changement du type d'ouvrage
Surface à défricher	Réduite	1260 m ²	860 m ²	396 m ²
Type d'ouvrage	PICF ou PIPO	PICF ou PIPO à l'aval	PICF	PIPO
Argumentation	Moins onéreux	Améliorer le tracé et donc la sécurité des conducteurs	Contournement du manguier centenaire	Maintien au maximum de la végétation et contournement du manguier centenaire Meilleures garanties de tenue dans le temps et meilleure capacité hydraulique

1.1.3 TRAVAUX

Le phasage prévisionnel des travaux s'établit comme suit :

- Réalisation d'un plan d'assurance qualité, d'un plan d'assurance environnement et d'un plan de prévention amiante,
- Installation de chantier,
- Réalisation des terrassements,
- Réalisation des appuis (fondations,...),
- Réalisation de l'ouvrage et ses équipements,
- Mise en œuvre des accès à l'ouvrage,
- Ouverture de la circulation sur ouvrage,
- Démolition et évacuation de l'ouvrage actuel,
- Protection des rives à proximité de l'ouvrage par gabions tubulaires,
- Remise en état des lieux.

Le calendrier prévisionnel prévoit que les études dureront sept mois et la durée des travaux de construction du nouvel ouvrage et démolition de l'ouvrage actuel est estimée à huit mois. De plus, les travaux seront réalisés en dehors de la période cyclonique entre mai et décembre, période où les débits moyens sont les plus faibles sur le secteur.

1.2 PRESENTATION DU DEMANDEUR

La DEPS appartient à la Province Sud de Nouvelle-Calédonie. Elle a pour mission de gérer et développer les 270 km de routes et d'ouvrages d'art du réseau routier provincial, ainsi que huit ouvrages maritimes. Pour ce faire, elle assure la maîtrise d'œuvre des chantiers d'infrastructures routières, ainsi que l'entretien courant de voiries. Elle s'occupe également, pour le compte de la Nouvelle-Calédonie, de l'entretien du réseau routier de sa compétence (RT1 – RT3).

Dans le cadre de cette demande, la DEPS est représentée par B. J.-L., Directrice de l'équipement de la province Sud. L'affaire est suivie par M. J.-C. W., Chargé d'affaires à la DEPS.

1.3 ETAT INITIAL DU SITE

1.3.1 MILIEU HUMAIN

1.3.1.1 ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET COUTUMIERE

Entourée par les communes de Canala, la Foa, Boulouparis, Païta et Yaté, Thio est située à 65 km au nord-est de Boulouparis la plus grande ville des environs

La commune de Thio présente une superficie de 997,6 km², 13 tribus et Thio village, Thio mission, Pétroglyphes et Nakalé. Thio comportait 2643 habitants en 2014, soit 2,6 habitants/km². La population se répartie principalement entre les Pétroglyphes, le village et Bota Méré. Les données précises de 2014 montrent la répartition suivante :

- Les pétroglyphes : 410 habitants,
- Village : 360 habitants,
- Bota Méré : 350 habitants,
- Saint Philippo II : 410 habitants,
- Saint Pierre: 260 habitants,
- Kouaré : 150 habitants,
- Saint Philippo I : 120 habitants.

L'aire coutumière Xârâcùù est située essentiellement en Province Sud mais déborde un peu en Province Nord. Cette aire coutumière est située entre les aires d'Ajië-Aro au nord et de Djubéa-Kaponé au sud et s'étend sur les communes de Bouloupari, Canala, Farino, Kouaoua, La Foa, Sarraméa et Thio.

1.3.1.2 OCCUPATION DU SOL

Le site est caractéristique d'une zone naturelle, faiblement anthropisée sur alluvions en fond de vallée. Cette zone se situe au niveau du lit majeur de la Dothio.

1.3.1.3 ACCES ET RESEAUX

Au niveau de la zone d'étude, le réseau viaire se compose d'un axe principal, la route provinciale 10 (RP10) qui relie la route à horaires à la route provinciale 4 (RP4) menant à la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie en passant par la chaîne montagneuse centrale. La route à horaires permet de rallier Canala tandis que la RP4 permet de rallier Boulouparis.

Il n'a pas été constaté la présence de réseaux sur place.

1.3.1.4 PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

La zone est naturelle, marquée par la présence aux alentours quelques habitations. La zone d'emprise de la future déviation et l'environnement immédiat présentes des traces d'occupation humaine ponctuelle. En effet, au-delà des habitations c'est une zone naturelle avec une végétation arborée en rive gauche et quelques arbres épars en rive droite.

Aucune découverte archéologique n'a été faite par le passé sur cette zone et cette dernière n'est pas un lieu susceptible de présenter des restes archéologiques.

1.3.1.5 QUALITE ET CADRE DE VIE

La zone d'emprise du nouvel ouvrage s'inscrit à 4 m à l'aval de l'ouvrage actuel. L'ambiance sonore présente sur le site est caractéristique d'une zone très faiblement occupée avec la présence d'un axe routier présentant un trafic relativement faible.

1.3.1.6 PAYSAGE

La zone d'étude est encadrée dans une vallée d'axe Nord- Ouest/Sud-Est constituée par le pic de l'enclume en partie Nord-Est et le pic de Néye en partie Sud-Ouest. En termes de perspective, le paysage est relativement fermé par la présence des reliefs et d'une végétation relativement haute. En dehors de la route et de l'ouvrage, le paysage est faiblement anthropisé.

1.3.2 MILIEU PHYSIQUE

1.3.2.1 CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

Deux saisons principales se dessinent en Nouvelle-Calédonie :

- la saison chaude ou cyclonique (novembre à avril) pendant laquelle le temps est lourd et orageux parfois pendant plusieurs jours ou semaines.
- la saison fraîche (mai à octobre), la quantité de pluie est plus faible au cours de cette saison.

Les pluviométries annuelles observées sont indiquées ci-après :

- sur la côte est, elles sont comprises entre 1 750 mm et 4 000 mm;
- sur la côte ouest, elles sont comprises entre 800 mm et 1 200 mm;
- sur les îles Loyautés, elles sont comprises entre 1 500 mm et 1 800 mm (pas absence de relief important).

Les précipitations à Thio atteignent, pour la période 1971-2000, une normale annuelle de 1652,8 mm. Sur la période 1951-2005, les précipitations minimales ont été enregistrées en février 1995 avec 650,5 mm et les précipitations maximales ont été enregistrées en novembre 1967 avec 4216,3 mm (Atlas climatique de la Nouvelle-Calédonie, 2007). De manière générale, les mois d'août et septembre se révèlent être les plus secs tandis que janvier et février sont les mois les plus pluvieux.

A Thio, entre 1996 et 2005, le nombre de jours pendant lesquels la température a été inférieure à 15°C est de 52 (14% de l'année) et le nombre de jours pendant lesquels la température a été supérieure à 30°C est de 64 (18% de l'année) (source : Atlas climatique de la Nouvelle-Calédonie, 2007).

Les données disponibles pour la présente étude sont les données de vents acquises à Thio SLN, représentées par la rose des vents calculée pour la période 1996 – 2005. La station de Thio est fortement influencée par son environnement géographique. A Thio, c'est la vallée qui canalise et accélère le vent. Il est donc difficile de définir précisément le nombre de jours d'alizé. Mais l'influence des effets locaux sur le régime général des vents peut être mis en évidence par le facteur de stabilité qui permet de quantifier la variabilité de la direction du vent. A Thio, le facteur de stabilité est très faible (58%), le vent y a donc deux directions privilégiées opposées.

1.3.2.2 LA FOUDRE EN NOUVELLE-CALEDONIE

Sur la période de 1994 – 2002, le niveau kéraunique de la station météorologique de l'Aérodrome de Magenta est de 8,5 jours/an. A titre d'information, le niveau kéraunique moyen en France métropolitaine est estimé à 20 (Source : Météorage). La densité de foudroiement pour la Nouvelle-Calédonie est établie à 1,58 coup de foudre par km² et par an. En France métropolitaine, cette valeur varie de 1 (région Bretagne) à 4 (région des Alpes).

1.3.2.3 CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET TOPOGRAPHIE

Le site d'étude (pont Dothio) est encastré dans une vallée d'axe Nord-Ouest/Sud-Est constituée par le pic de l'enclume en partie Nord-Est et le pic de Néye en partie Sud-Ouest. La topographie de la zone d'étude constituée de la plaine alluviale de la Dothio est quasi plane avec des côtes altimétriques de l'ordre de +11.00 à +12.00 NGNC d'une rive à l'autre avec un lit de la rivière situé à environ +8.50 NGNC.

1.3.2.4 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Du fait de la faible surface du secteur d'étude, la géologie de la zone est peu variée.

La zone d'étude est caractérisée par une formation alluviale et littorale, et repose sur des alluvions actuelles récentes d'âge miocène – quaternaire. Ces formations recouvrent un substratum de péridotites et serpentines d'âge anté-Sénonien. Au sud-ouest de la zone étudiée, un fragment de Basaltes et dolérites indifférenciés appartenant à l'unité de Poya est présent.

La visite des lieux a permis de constater la présence abondante de formations alluviales constituées de galets émoussés de taille très hétérogène dans une matrice sableuse à légèrement argileuse.

1.3.2.5 CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Le bassin versant total de la rivière Dothio est de 75,7 km² et trouve son exutoire en mer au niveau du gîte d'Ouroué. Au droit de l'ouvrage, le bassin versant est quant à lui de 42,5 km². Le bassin versant d'un affluent de la Dothio a aussi été déterminé et utilisé dans le cadre de la modélisation sous HEC-RAS puisque ce dernier vient se jeter dans la Dothio seulement quelques dizaines de mètres après l'ouvrage de franchissement.

La végétation du lit majeur est principalement constituée de forêts denses et les conditions d'écoulement sont globalement peu favorables.

Les pentes générales des bassins versants sont moyennes (≈ 5 à 7%). Elles sont relativement fortes en tête de bassin (> 15%) puis le profil est ensuite globalement plat en rivière avec une pente inférieure à 1%. Les zones montagneuses constituant les versants représentent environ 88% de la surface totale du bassin versant. La pente moyenne pondérée du plus long chemin hydraulique est quant à elle de l'ordre de 0,7 % pour le bassin versant total de la Dothio. C'est cette pente qui a été utilisée pour la détermination du temps de concentration du bassin.

Il est important de noter la présence de plages de dépôts à plusieurs endroits sur la Dothio, et notamment au droit de l'ouvrage étudié. Ces dépôts proviennent en partie de l'activité minière de la région puisque les eaux de plusieurs mines sont drainées par la rivière Dothio. Ces dépôts évoluent et se déplacent sur la rivière au gré des crues. L'évaluation des transports solides en rivière reste un paramètre difficile à appréhender et à prendre en compte dans les études.

Le substrat dominant du cours d'eau est constitué de graviers et de sables, avec quelques zones rocheuses et une faible hauteur d'eau. Une mouille profonde se trouve en dessous du pont avec plusieurs branchages et embâcles, une deuxième zone profonde se trouve à environ 50 m en aval de l'ouvrage.

La profondeur était très faible sur la majeure partie du tronçon (10-40cm), à part deux fosses mentionnées ci-dessus. Ceci reflète non seulement la période d'étiage, mais également les effets de la sécheresse qui dure depuis plus de 7 mois.

Le projet ne se situe dans le périmètre de protection des eaux.

Le bassin versant présente très peu d'aménagement (voir § 6.7.2). Deux bâtiments d'habitation sont localisés en amont de l'ouvrage, sur la rive droite. Ces deux habitations constituent les seuls enjeux identifiés dans le secteur d'étude et pourraient potentiellement être impactés par la construction du nouvel ouvrage (DEPS, 2017).

Aucun forage ni captage n'est présent dans la zone d'emprise directe du projet. Il faut noter toutefois la présence, à l'est du pont Dothio, de deux captages d'eau privés autorisés, référencés respectivement 1017500001 et 1027500013.

Il n'y a pas à notre connaissance de suivi de la qualité physico-chimique des eaux superficielles au niveau de la zone d'étude.

L'eau était très claire au moment de l'étude, sur la partie en aval on observe quelques reflets irisants.

Ces valeurs montrent la présence d'une eau de ruissellement minéralisée (230 à 237 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ce qui est confirmé par un pH élevé (7,85 à 8,11) et une eau faiblement oxydante (34,5 à 37,5 mV). Ces valeurs sont liées à la géologie en place de la zone d'étude.

Nous ne disposons pas, sur la zone d'étude, d'élément concernant l'exposition de la zone d'étude au regard des aléas d'inondation.

Toutefois, le présent projet a déjà fait l'objet d'une étude hydraulique par le service des études de la DEPS en 2017. Les détails de cette étude sont donnés au chapitre 5.7.2. Cependant, il est important de noter que l'habitation 1 est inondable « naturellement » à partir de la crue centennale avec une hauteur de la lame d'eau d'environ 40 cm (cote d'habitation considérée 18,78 m NGNC). L'habitation 2 n'est quant à elle jamais inondée pour les crues modélisées (cote d'habitation considérée 26,45 m NGNC). Concernant les niveaux d'eau, les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 20 cm pour la Q1, inférieurs à 10 cm pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures. Sur la base du fond topographique au 1/10 000, l'emprise de la zone inondable pour une crue centennale a été reportée sur l'ensemble de la zone d'étude. La précision des fonds topographiques au 1/10 000 est de 1,35 m en altimétrie et 4 m en planimétrie ; le report de la zone inondable reste donc très approximatif. Il est à noter également qu'une des habitations identifiées, et soumise à l'aléa inondation pour la crue centennale, reste dans l'emprise de la zone inondable.

1.3.3 MILIEU BIOLOGIQUE

1.3.3.1 MILIEU NATUREL

La zone d'étude ne se situe à l'intérieur d'aucune limite bénéficiant de protection au titre de protection du milieu naturel (réserve naturelle, réserve naturelle intégrale, aire de gestion durable des ressources, parcs provinciaux).

En termes d'intérêt écologique et de biodiversité, la zone d'implantation du futur projet est localisée au niveau d'un milieu dont l'indice de biodiversité varie entre « pas riche » et « peu riche ».

Le cortège floristique de la zone d'étude est composé de 26 espèces réparties dans 20 familles. Sur 26 espèces 7 sont à caractère envahissant. Aucune des espèces n'est protégée par le Code de l'Environnement de la Province Sud. Après concertation avec la DENV, **puisque aucun écosystème à intérêt patrimonial n'est concerné par la zone de défrichement, il n'y aura pas de demande d'atteinte à un EIP.**

Concernant la myrmécofaune du site, ce sont 6 espèces qui ont pu être observées. Trois d'entre elles sont introduites tandis que les 3 autres sont natives. Aucune des espèces n'est protégée par le Code de l'Environnement de la Province Sud.

Au niveau des communautés de poissons présentes dans le cours d'eau, 11 espèces ont été répertoriées. Parmi celles-ci, 2 sont endémiques et les autres sont natives. Sur ces 11 espèces de poissons, seules deux *Schismatogobius fuligimentus* et *Stiphodon pelewensis* sont protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud.

Schismatogobius fuligimentus est une espèce de gobie qui aime les zones calmes et sablonneuses des eaux douces de creek et rivière. Elle est suspectée d'être amphidrome c'est-à-dire migratrice vers la mer.

Stiphodon pelewensis est une espèce qui préfère les eaux douces des creek et rivières, bien oxygénées, avec du courant. Elle migre au stade larvaire vers la mer où elle a une vie planctonique. Elle remonte la rivière au stade juvénile.

Enfin, sur les 3 espèces de crustacés répertoriées, l'une est endémique tandis que les autres sont natives (*Macrobrachium caledonicum*). Seule l'une de ces 3 espèces (*Caridina typus*) est protégée par le Code de l'Environnement de la Province Sud.

Cette espèce de crevette se trouve dans la région Indo-Pacifique depuis Madagascar jusqu'à Fidji, Japon, Philippines. En Nouvelle-Calédonie on la retrouve dans le cours inférieur et moyen des creeks, aussi bien dans les zones de faible courant riches en débris végétaux que dans les eaux rapides.

Toutes les espèces protégées sont donc mobiles, peuvent s'éloigner des zones de travaux et sont présentes ailleurs en Nouvelle-Calédonie. Le cours d'eau sera par ailleurs dévié durant les travaux pour conserver la continuité écologique.

Après concertation avec la DENV, les espèces protégées identifiées ne feront donc pas l'objet d'une demande de dérogation EERM.

1.3.4 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les principaux impacts potentiels résiduels du projet en phase de travaux et en phase de fonctionnement ainsi que les mesures envisagées sont synthétisés ci-après :

Tableau 2: synthèse des impacts potentiels résiduels du projet en phase de travaux et mesures envisagées (source : EMR, 2018).

Composante environnementale	Source(s) d'impact potentiel	Description de l'impact potentiel	Mesures compensatoires/réductrices		Nature	Durée	Intensité	Étendue	Sensibilité	Importance de l'impact
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE										
Qualité de l'air	Gaz et odeurs d'échappement issus de l'utilisation des engins motorisés de chantier	Modification de la qualité de l'air (CO2, NOx, SO2, N2O, CO, COV). Nuisances possibles pour le personnel sur site et pour les habitants vivant à proximité	Entretien mécanique régulier de tout le parc d'engins motorisé / Milieu ouvert/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
	Poussières sédimentables (circulation des engins, envols de poussières sur sols nus, travaux de terrassement...)	Modification de la qualité de l'air. Nuisance possible pour le personnel sur site, pour les habitants vivant à proximité et sur la végétation	Arrosage des zones de travail : Limitation de la vitesse de circulation / Limitation du défrichement sur la piste/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Stabilité / Erosion des sols	Terrassement, Travaux sur les berges, Curage des atterrissements, Circulation des engins, défrichement - Création d'instabilité	Modification de la stabilité des sols / Érosion	Emploi des bonnes pratique conformes aux prescriptions / Etudes géotechniques / Limitation de la zone de terrassement / Maintien des berges		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
Qualité des sols	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité des sols (déversement d'hydrocarbures suite au nettoyage du site et déversement accidentel d'huile, écoulements provenant des engins, dépôt hydrocarbures mal contrôlé...)	Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins / Pas de stockage d'hydrocarbure sur site / Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules/engins et sur le site/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Quantité des eaux de surface	Défrichement / Modifications de la topographie actuelle et mise en place de la déviation	Modification des débits et des quantités d'eau / Modification des écoulements	Plan de gestion des eaux / Limite de la zone d'emprise		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Faible	Mineure (3)
Qualité de l'eau de surface	Terrassement, excavation : manipulation de matériaux terrigènes / Gestion des engins de chantier / Déversement accidentel d'hydrocarbures / Destruction du pont / Personnel de chantier	Lessivage des sols terrassés et modification de la qualité des écoulements de surface	Travaux en période sèche / Plan de gestion des eaux/ PAE, Charte chantier vert	MES	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
			Réalisation d'un plan de gestion des eaux / Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules et engins et sur le site / Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins / Pas de stockage d'hydrocarbure sur site/ PAE, Charte chantier vert	Pollutions chimiques	(-)	Courte à Longue	Faible à Moyenne	Ponctuelle à Locale	Moyenne	Mineure (6) à Moyenne (14)
			Toilettes sur le chantier/ PAE, Charte chantier vert	Pollutions bactériologiques	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Hydrogéologie	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité de l'eau souterraine (pollution chimique)	Maintien des procédures d'entretien et de ravitaillement des véhicules de chantier et Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules et sur le site/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Régime Hydrologique	Construction de l'ouvrage	Augmentation de la ligne d'eau / zone inondable	Augmentation de la section hydraulique/ curage des atterrissements/ PAE, Charte chantier vert	Section hydraulique/Formation d'embâcles	(-)	Courte	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne (8)
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE										
Flore terrestre	Préparation du site, terrassement et décapage du milieu	Coupe de la végétation/défrichement	Limitation à l'emprise du projet – Maintien si possible d'un maximum d'arbres / Restauration de la zone de la déviation temporaire/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Longue	Forte	Ponctuelle	Faible	Mineure (7)
Faune terrestre	Terrassement et excavation / Bruits et présence humaine durant les activités d'exploitation (période diurne)	Perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne (petits mammifères, reptiles, oiseaux) / Dérangement des populations animales / Dissémination – favorisation d'espèces envahissantes (fourmi électrique)	Strict respect des surfaces à défricher Réutilisation des volumes de déblais sur site/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
Faune dulçaquicole	Barrière aux écoulements du cours d'eau	Blocage des flux migratoires d'espèces natives et endémiques protégées	Déviation du cours d'eau/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (9)

ENVIRONNEMENT HUMAIN										
Santé – qualité de l'air	Emissions de poussières et de gaz d'échappement générés par les engins tout au long de la phase de travaux	Altération de la qualité de l'air – impacts sur la santé du personnel et des usagers	Arrosage de la piste au besoin Limitation de la vitesse de circulation Limitation du défrichement à l'emprise de la piste Port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (12)
Santé – niveau sonore	Émission de bruits liée à la présence des engins de chantier pour les activités de construction et de terrassement	Augmentation des niveaux sonores ambiants / Nuisance pour le personnel sur site et pour les usagers	Port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) Engins conformes et entretenus Respect des horaires autorisés de travail		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Forte	Mineure (6)
Santé – amiante	Terrassement et excavation / Destruction du pont	Inhalation des poussières d'amiante (plaques pleurales, asbestose, mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)	PPA / Arrosage de la piste Limitation de la vitesse de circulation Limitation du défrichement à l'emprise de la piste Port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (12)
Sécurité	Circulation des engins de chantier et des véhicules légers	Risques d'accidents / Impact sur la santé du personnel et autres personnes s'introduisant sur le chantier)	Port des EPI – respect des consignes d'Hygiène et de Sécurité de la délibération n°34/CP du 23 février 1989 Sécurisation du chantier (clôture et accès fermé le soir) Mise en place de panneaux d'avertissement de chantier et de circulation Respect du code de la route et des consignes spécifiques aux travaux		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (9)
Qualité de vie – commodité du voisinage	Nuisances de circulation de camion, des nuisances sonores et vibratoires, des nuisances visuelles liées aux activités de défrichement et de terrassement. Ces nuisances seront perçues depuis les habitations avoisinantes	Altération du cadre de vie des riverains et usagers	Engins conformes et entretenus Respect des horaires autorisés de travail		(-)	Courte	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne (8)
Paysage	Défrichement	Altération de la perception du paysage	Limitation du défrichement aux emprises de la piste Chantier entretenu		(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Faible	Mineure (5)
Économie	Création d'activité pendant les travaux				(+)	Courte	Faible	Régionale	Forte	Moyenne (15)
Déchets industriels	Activités de de construction et démolition	Production de déchets souillés par des hydrocarbures / Production de déchets métalliques, plastiques/Déchets amiantés	Charte chantier vert / SOGED/ Gestion des déchets par stockage dans les containers et évacuation vers les filières agréées/ évacuation des déchets amiantés vers zone à 2.5 km		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Déchets ménagers	Présence du personnel de chantier pendant les travaux	Production de déchets ménagers	Charte chantier vert / SOGED/ Gestion des déchets par les équipes (récupération et évacuation)		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Déchets végétaux	Travaux de débroussaillage/défrichement	Augmentation du risque d'incendies / Augmentation du risque d'invasion de nuisibles	Déchets broyés sur place/ SOGED/ Stockage ponctuel éloigné de toute source de risque incendie		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Déchets terrigènes : volume de déblais	Travaux générant la production de déblais	Risque de dégradation de la qualité des eaux de ruissèlement (augmentation de la charge en MES) / Risque d'effondrement des matériaux de déblais stockés / Aïmante environnementale	Charte chantier vert / SOGED/ plan de gestion des eaux / réutilisation des déblais / PPA		(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)

Tableau 3: impacts résiduels du projet en phase de fonctionnement et mesures compensatoires (source: EMR, 2018).

Composante environnementale	Source(s) d'impact potentiel	Description de l'impact potentiel	Mesures compensatoires		Nature	Durée	Intensité	Étendue	Sensibilité	Importance de l'impact
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE										
Qualité de l'air	Gaz et odeurs d'échappement issus des véhicules	Modification de la qualité de l'air (CO2, NOx, SO2, N2O, CO, COV)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
	Poussières sédimentables (circulation des véhicules...)	Modification de la qualité de l'air . Nuisance possible pour les habitants vivant à proximité et sur la végétation	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Stabilité / Erosion des sols	Gabions tubulaires au niveau des culées de l'ouvrage	Amélioration de la stabilité des sols, réduction de l'érosion des berges	-		(+)	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Forte	Majeure (18)
Qualité des sols	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité des sols (déversement d'hydrocarbures)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Quantité des eaux de surface	Défrichement / Modifications de la topographie actuelle et mise en place de la déviation	Modification des débits et des quantités d'eau / Modification des écoulements	Plan de gestion des eaux / Limite de la zone d'emprise		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Qualité de l'eau de surface	Déchets, pollution chimique	Lessivage des sols terrassés et modification de la qualité des écoulements de surface / déversement accidentel d'hydrocarbures	-	MES	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
			-	Pollutions chimiques	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
			-	Pollutions bactériologiques	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Hydrogéologie	Déchets, pollution chimique	Modification de la qualité de l'eau souterraine (pollution chimique)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Régime Hydrologique	Construction de l'ouvrage	Augmentation de la ligne d'eau / zone inondable		Section hydraulique/ Formation d'embâcles	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Faible	Mineure (3)
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE										
Flore terrestre	-	-	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Faune terrestre	Bruits et présence humaine	Perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne (petits mammifères, reptiles, oiseaux) / Dérangement des populations animales / Dissémination – favorisation d'espèces envahissantes (fourmi électrique)			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Faune dulçaquicole	Barrière aux écoulements du cours d'eau	Blocage des flux migratoires d'espèces natives et endémiques protégées			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
ENVIRONNEMENT HUMAIN										
Santé – qualité de l'air	Emissions de poussières et de gaz d'échappement générés par le passage de véhicules	Altération de la qualité de l'air – impacts sur la santé des usagers			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Santé – niveau sonore	Émission de bruits liée au passage des véhicules	Augmentation des niveaux sonores ambiants / Nuisance pour les usagers de la zone			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Santé – amiante	Constitution de l'ouvrage	Inhalation des poussières d'amiante (plaques pleurales, asbestose, mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)			(+)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
Sécurité	Ouvrage neuf / meilleure visibilité	Risques d'accidents			(+)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)
Qualité de vie – commodité du voisinage					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Paysage	Création de forêt mésophile/Nouvel ouvrage	Perception du paysage	Recréation de forêt mésophile, mise en place d'un nouvel ouvrage en bon état		(+)	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (12)
Économie					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul

Déchets industriels					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Déchets ménagers	Présence d'usagers	Production de déchets ménagers			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Déchets végétaux					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Déchets terrigènes : volume de déblais					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul

1.3.5 BILAN DES MESURES COMPENSATOIRES ET DES COUTS ASSOCIES

Le Tableau 4 présente l'ensemble des mesures chiffrées dans le cadre du présent projet.

Tableau 4 : Mesures chiffrées des mesures de prévention, d'atténuation et de compensation mises en place dans le cadre du projet (source : EMR, 2017).

Composante impactée	Mesure de prévention, d'atténuation ou de compensation	Solution chiffrée
Qualité et quantité d'eau douce	Kit environnemental	Environ 50 000 XFP /unité (sous-traitant)
	Barrière anti-limon	Environ 300 000 XPF/unité (en attente de devis)
	Bâche sous ouvrage à démolir	20 000 XPF/unité
Stabilité et qualité des sols	Kit environnemental	50 000 XFP /unité
	Maintien des berges par gabions tubulaires	Environ 5 000 000 XPF
Qualité de l'air	Arrosage du chantier par temps sec	Interne sous-traitant
Faune et flore terrestres	Respect de l'emprise du projet donc de la limite de défrichement/gyrobroyage/recréation de forêt mésophile	Environ 356 608 XPF
Faune et flore aquatiques	Déviation du cours d'eau en phase travaux	Inclus dans le projet
Santé	Arrosage du chantier par temps sec, en présence de zone potentiellement amiantifère	Interne sous-traitant
	Plan Particulier Amianté	Sous-traitance
	Géologue pour le contrôle de la présence d'éventuelles occurrences amiantifères	Environ 100 000 XFP /visite
Santé	Utilisation d'EPI adaptés (casque anti-bruit, bouchons d'oreille, chasuble...)	Environ 20 000 XFP /employé
	Utilisation d'EPI spécifique (amiante)	Environ 8 000 XPF/kit
	Gestion des matériaux amiantifères excavés de manière à les rendre inerte (camion arrosé, recouvrement du stockage)	Non défini
Sécurité	Utilisation d'EPI adaptés (casque anti-bruit, bouchons d'oreille, chasuble...)	Environ 20 000 XFP /employé
	Mise en place d'une signalisation verticale et horizontale adaptée selon l'évolution du chantier	Inclus dans le projet
	Commodité du voisinage	Respect des plages horaires autorisées, aucune activité ni le week-end ni nocturne
Réseaux	Utilisation des plans de récolement, informations des dates et horaires de coupures temporaires des réseaux, réactivité pour remise en état en cas d'incident	Néant (non quantifiable en cas de coupure)
Gestion des déchets	SOGED et PAE, charte chantier vert, stockage et évacuation de déchets de construction et/ ou ménagers, déchets amiantifères	Containers et évacuation vers des filières agréées (coût en fonction des sociétés et modalités d'évacuation), zone d'enfouissement déchets amiantifères à 2.5 km

2 AVANT PROPOS

Le bureau d'études EMR (Environnement de la Mine au Récif) a été consulté par le service des études de la Direction de l'Equiperment de la province Sud (DEPS) pour la réalisation d'Etude d'Impact dans le cadre de la reconstruction du pont Douthio sur la RP10 au PR 6+1040 en franchissement de la rivière du même nom, sur la Commune de Thio.

3 CADRE REGLEMENTAIRE

Au vu du récapitulatif fourni par la DEPS, s'agissant d'un nouveau pont, en sus de l'existant, il s'agit d'un nouvel ouvrage appelant à des travaux de défrichement dans les 10 mètres de cours d'eau : Défrichement d'arbres et défrichement induit par le terrassement/remodelage des berges pour accueillir le nouvel ouvrage.

La destruction de l'ouvrage existant, pourra aussi induire une atteinte/défrichement de la végétation dans les 10 mètres de cours d'eau, lié au démantèlement des structures d'ancrage dans les berges RD/RG.

Le projet est donc soumis à autorisation de défrichement conformément à l'article 431-2-I-4° du code de l'environnement de la province Sud. Il est aussi soumis à la procédure d'étude d'impact au titre de l'évaluation environnementale conformément à l'article 130-3 rubrique 8° (Aménagement dans un cours d'eau). Il n'est pas soumis à la rubrique 7 puisque le coût de l'installation sera inférieur à 1 milliard de francs.

4 PRESENTATION DU DEMANDEUR

4.1 DENOMINATION ET RAISON SOCIALE

DENOMINATION	Direction de l'Équipement de la Province Sud – Service des études
FORME JURIDIQUE	Collectivités et établissements publics de Nouvelle- Calédonie
SIEGE SOCIAL	1, rue Edouard Unger - 98800 Nouméa, BP H4 - 98849 Nouméa Cedex
RIDET	0201731001
TELEPHONE BUREAU	+687 20 40 00

4.2 SIGNATAIRE DE LA DEMANDE

NOM	B. J.-L.
STATUT	Directrice de l'équipement de la province Sud
COORDONNEES	1 rue Unger – 1ère Vallée du Tir – 98800 Nouméa Cedex

4.3 RESPONSABLE DU SUIVI DE DOSSIER

Le responsable du suivi du présent dossier pour le compte de la Direction de l'Équipement de la province Sud – Service des études est M. J.-C. W., Chargé d'affaires.

4.4 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET FONCIERE

4.4.1 LOCALISATION DU SITE ETUDIE

Le projet d'aménagement concerne l'ouvrage Dothio situé sur la RP10 au PR 6+1040, en franchissement de la rivière du même nom, dans la commune de Thio, commune de la province Sud de la Nouvelle-Calédonie.

La zone plus particulièrement étudiée est celle du secteur du pont Dothio, situé à environ 7 km à vol d'oiseau à l'ouest du village de Thio. Le pont Dothio est accessible en empruntant la RT1, puis à la sortie du village de Boulouparis il faut poursuivre sur la RP4 menant à Thio jusqu'à la Patte d'Oie. A partir de cette intersection, il faut continuer sur la RP10 sur une distance d'environ 9,7 km pour arriver sur l'ouvrage Dothio (Figure 1).

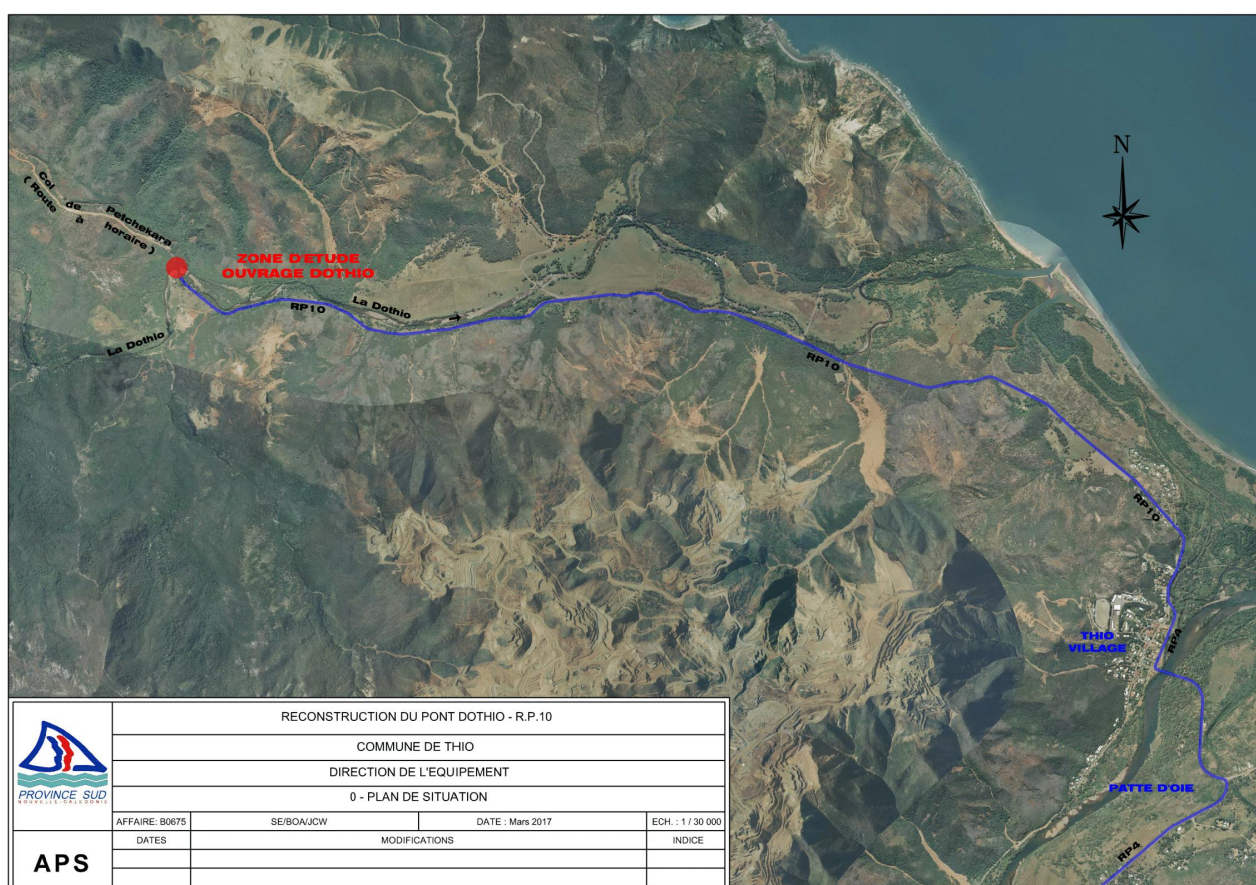


Figure 1 : localisation de l'ouvrage Dothio (source : DEPS, 2017).

4.4.2 PROPRIETE DES SOLS ET SERVITUDES

Le projet de reconstruction de l'ouvrage implique la réalisation d'un nouvel ouvrage, dont le tracé est situé à environ 4 m en aval de l'ouvrage existant. Le pont actuel sera conservé et utilisé comme déviation provisoire pour le maintien de la circulation pendant la durée des travaux. L'ouvrage sera ensuite démoli et évacué en fin de chantier (Figure 2).



Figure 2 : présentation du tracé en plan du projet de construction d'un nouvel ouvrage remplaçant le pont Dothio et du pont Dothio constituant la déviation provisoire en amont (source : DEPS, 2018).

Le projet reste dans l'emprise routière de la RP10. Les lots concernés sont les lots SN de la section cadastrale Douthio (NIC : 0000-001111 en rive gauche et 0000-001112 en rive droite) sur la commune de Thio (Figure 3).



Figure 3: contexte foncier de la zone d'emprise du projet (source: Georep, 2018).

4.4.3 AMENAGEMENTS ACTUELS

Les données présentées ci-après sont issues de l'APS (DEPS, 2017). Ce document a été rédigé par le service des études de la DEPS et transmises au bureau d'études EMR.

L'ouvrage Dothio, qui franchi la rivière du même nom, est un pont gué monovoie en béton de 30,8 m de long, 3,30 m de largeur utile dont 2,60 m de largeur de chaussée. L'ouvrage se situe à la cote moyenne + 11,75 m NGNC et présente une pente nulle. Le profil en travers sur ouvrage comporte une chaussée monovoie de circulation en béton armé de 2,60m et deux accotements de largeur 0,35 m. L'ouvrage est équipé de guides roues. Le tablier d'une largeur de 3,30 m et de 0,3 m d'épaisseur, se compose de six poutres hyperstasiques en béton armé de 0,65 m de hauteur connectées à des poteaux en béton armé de dimensions 0,3 m x 0,3 m. Les poteaux sont fondés sur semelles en béton armé. La semelle repose sur un horizon d'alluvions actuelles et récentes (Figure 4).

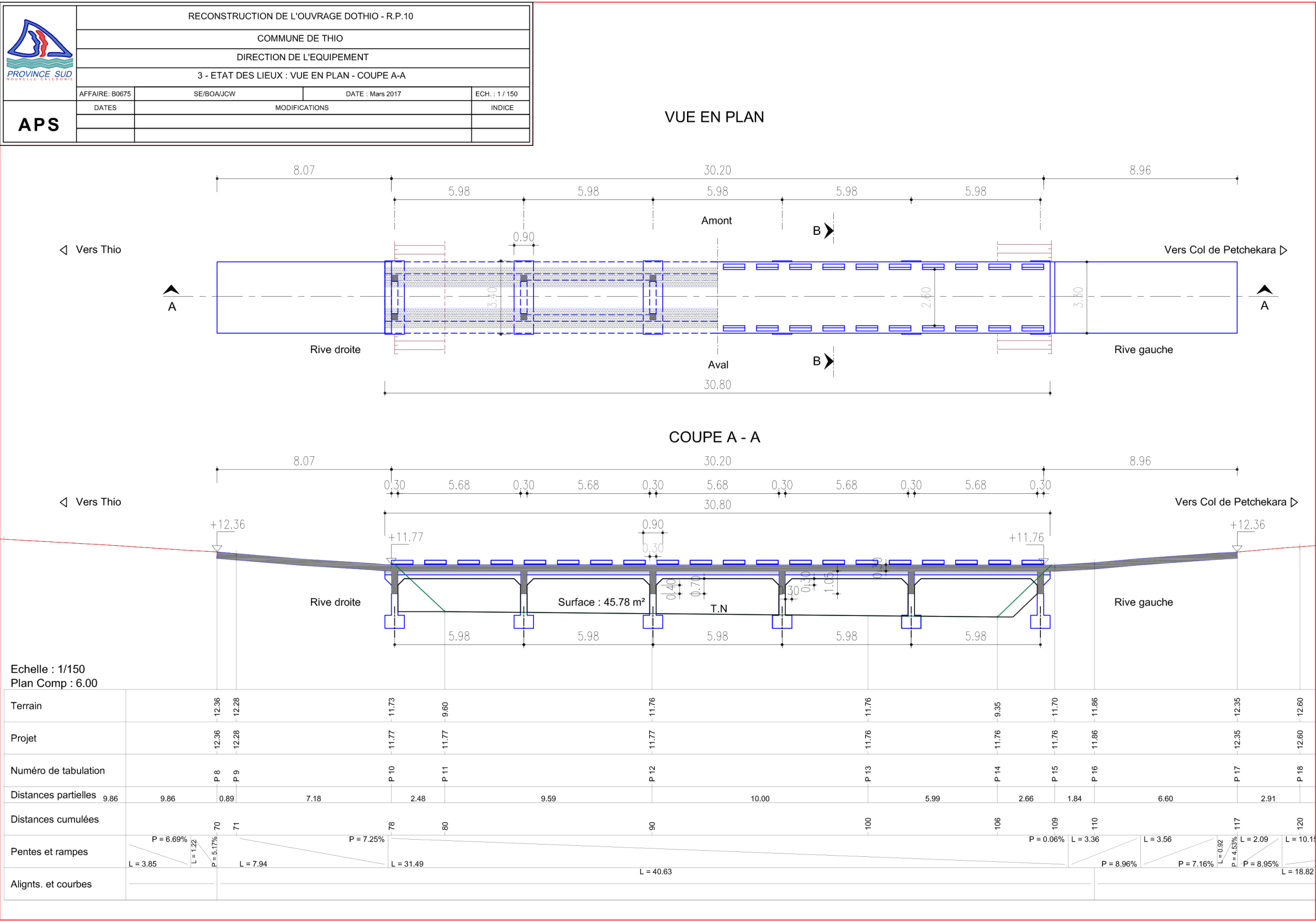


Figure 4 : vue en plan de l'ouvrage Douthio actuel (source : DEPS, 2018).

5 PRESENTATION DU PROJET

Les données présentées ci-après sont issues de l'étude géotechnique et diagnostic amiante environnemental réalisé par le LBTP (2017), de l'étude d'impact hydraulique réalisée par le service des études de la DEPS (DEPS, 2017), du rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition réalisé par Kawana Conseil (2017), du dossier plan pour la reconstruction de l'ouvrage Dothio, de la campagne de comptage routier réalisée par la DEPS sur la RP10 (DEPS, 2015) et du cahier des charges de la présente étude (DEPS, 2017).

5.1 GENERALITES

L'ouvrage Dothio est situé sur la route provinciale n°10 (RP10) dans la commune de Thio. L'ouvrage submersible est fortement dégradé et vétuste. Les dysfonctionnements observés peuvent conduire la structure à la ruine.

Cette opération s'inscrit dans le cadre du programme pluriannuel d'investissement (PPI) de reconstruction des ouvrages de la province Sud.

L'objectif de cette étude est la construction d'un nouvel ouvrage, afin d'améliorer les conditions de sécurité, de circulation et de confort des usagers.

Les travaux consisteront en :

- Réalisation d'un plan d'assurance qualité, d'un plan d'assurance environnement et d'un plan de prévention amiante,
- Installation de chantier,
- Réalisation des terrassements,
- Réalisation des appuis (fondations,...),
- Réalisation de l'ouvrage et ses équipements,
- Mise en œuvre des accès à l'ouvrage,
- Ouverture de la circulation sur ouvrage,
- Démolition et évacuation de l'ouvrage actuel,
- Protection des rives à proximité de l'ouvrage par gabions tubulaires liés au béton,
- Remise en état des lieux.

Les coordonnées géographiques de l'ouvrage actuel qui servira de déviation sont : E : 415 662 / N : 290 258 (RGNC Lambert NC). Les coordonnées géographiques du nouveau pont en aval sont : E : 415 669 / N : 290 257 (RGNC Lambert NC).

5.2 HISTORIQUE DU PROJET

L'ouvrage Dothio situé sur la RP10, en franchissement de la rivière du même nom, est un pont gué, submersible, dont le tablier est conçu pour être temporairement sous l'eau. Il permet le franchissement et le passage sûr du cours d'eau la plupart du temps. Sa construction est prévue pour résister à l'immersion et aux courants quand le niveau de l'eau s'élève. Cependant, la traversée n'est pas recommandée en période de crue, particulièrement dangereuse.

L'ouvrage actuel a tant souffert des assauts du temps, que des désordres structurels sont apparus.

La visite sur site en mars 2009 des agents du service des Etudes, a permis d'établir un état des lieux sommaire de l'ouvrage. A cette date, seuls les guides-roues présentaient un aspect correct et non détériorés. L'ouvrage présentait déjà les problèmes structurels suivants (Figure 5 et Figure 6) :

- détérioration et affouillement des appuis,
- structure principale endommagée,
- éclatement du béton avec apparition des aciers.



Figure 5: vue depuis la rive droite (guide-roues dégradés) (source: DEPS, 2017).



Figure 6: dégradation des appuis, du tablier et des guides-roues (source: DEPS, 2017).

Etant fortement dégradé, il nécessitait donc la démolition et la reconstruction d'un nouveau pont.

Dans ce cadre, la direction de l'équipement souhaite entreprendre la démolition de l'ouvrage existant et créer un nouvel ouvrage, tout en maintenant la circulation sur la RP10 pendant la réalisation des travaux.

L'ouvrage à réaliser sera un Passage Inférieur à Portique Ouvert en monovoie, fondé sur fondations profondes de types pieux battus en profilés métalliques HP 360x174, d'environ 13 m de profondeur. Des rampes bétonnées situées aux extrémités du pont, constitueront les accès à l'ouvrage.

5.3 NIVEAU DE TRAFIC

Selon le guide de conception routière du SE, la RP10 (à hauteur du pont Dothio) peut être classée dans la sous-catégorie A1-Route principale rurale en relief difficile. La vitesse sur cette portion de route est limitée à 30 km/h.

Les données de comptage disponibles sur la RP10 datent de 2015. Le trafic moyen journalier, deux sens confondus (véh./j) était de 202 tous véhicules (98% de véhicules légers et 2% de véhicules lourds). Il n'a pas été réalisé de comptage concernant le trafic piéton/vélo.

Le bureau de la donnée routière (BDR) du service des études de la DEPS, n'a enregistré dans ses fichiers, aucun accident, survenu au pont Dothio.

Il ne sera pas réalisé de dispositifs de retenue (glissières de sécurité,...) sur ouvrage et ses accès qui risqueraient de retenir les embâcles et empêcher le bon écoulement de l'eau en cas de crue et de débordement des eaux.

5.4 LES DESORDRES OBSERVES ET LE DIAGNOSTIC

L'ouvrage de franchissement actuel de la Douthio présente une longueur de 30,20 m supporté par six chevêtres en béton armé disposés tous les 6.00 m environ. Aux extrémités de l'ouvrage des talus sont présents constitués de galets et de sable de rivière essentiellement. L'état général de l'ouvrage présente de nombreuses détériorations mettant par endroit à nu les fers.

Les figures suivantes (Figure 7 et Figure 8) montrent plusieurs problèmes structurels :

- détérioration et affouillement des appuis,
- structure principale endommagée,
- éclatement du béton avec apparition des aciers.



Figure 7 : vue de depuis la rive droite (source : DEPS, 2017).



Figure 8 : vue des dégradations des appuis, du tablier et des guides-roues (source : DEPS, 2017).

5.5 LES AMENAGEMENTS PROPOSES

Les éléments techniques présentés ci-après sont issus de la Note de présentation de l'APS (DEPS, 2017).

Plusieurs solutions avaient d'abord été proposées pour la reconstruction du pont Douthio.

- Solution 1 : réalisation d'un ouvrage en aval de l'ouvrage existant qui sera conservé pendant la durée des travaux comme déviation provisoire pour le maintien de la circulation.
 - o 1A variante 1 : ouvrage de type PICF monovoie
 - o 1A variante 2 : ouvrage de type PICF permettant d'accueillir une double voie
 - o 1B variante 1 : ouvrage de type PIPO monovoie
 - o 1B variante 2 : ouvrage de type PIPO permettant d'accueillir une double voie
- Solution 2 : réalisation d'un ouvrage en lieu et place de l'existant, avec réalisation d'une déviation provisoire à l'aval pour le maintien de la circulation.
 - o 2A variante 1 : ouvrage de type PICF monovoie
 - o 2A variante 2 : ouvrage de type PICF permettant d'accueillir une double voie
 - o 2B variante 1 : ouvrage de type PIPO monovoie
 - o 2B variante 2 : ouvrage de type PIPO permettant d'accueillir une double voie
- Solution 3 : réalisation d'un radier busé monovoie en aval de l'ouvrage existant qui sera conservé pendant la durée des travaux comme déviation provisoire pour le maintien de la circulation.

Le tableau ci-dessous, issu de la note de présentation de l'APS permettait d'effectuer une comparaison entre la solution de construction à l'aval de l'ouvrage existant (solution 1) et la solution de reconstruction en lieu et place de l'existant (solution 2).

Tableau 5: tableau de comparaison entre les deux solutions de construction d'ouvrage (source: DEPS, 2017).

	Solution 1	Solution 2	Commentaires
Coût d'investissement			Solution 2, 12% plus onéreuse que la solution 1
Caractéristiques routières			Amélioration du tracé et de la visibilité pour la solution 1 Faible visibilité pour la solution 2
Circulation en phase travaux			Mise en place d'une déviation provisoire pour la solution 2
Impact sur le foncier			Des acquisitions foncières pourraient être nécessaires pour la solution 1 (attente étude DFA)
Impact environnemental			Abattage d'arbres nécessaires pour la solution 1

La solution 1 a été préférée à la solution 2. En effet, la solution 2 était 12% plus onéreuse, présentait une faible visibilité pour les conducteurs et impliquait la construction d'une déviation provisoire.

Puis une comparaison a été faite entre les 3 types d'ouvrages possibles (PICF, PIPO ou radier busé) (Tableau 6)

Tableau 6: tableau de comparaison entre les types d'ouvrages (source: DEPS, 2017).

Critères	Solution PICF (A)	Solution PIPO (B)	Solution radier busé (C)	Observations
Coût d'investissement				
Risques d'affouillement				Les solutions A et C sont fondées superficiellement.
Facilité de réalisation				Pour les solutions A et C, substitution à réaliser dans le lit du cours d'eau
Sensibilité aux embâcles et au transport solide			Voir complément ci-dessous	Solution C : au vu du transport du transport solide observé dans la Douthio, cette solution présente un fort risque de colmatage fréquent des buses
Coût d'entretien			Voir complément ci-dessous	Solutions A et C : risque d'affouillement. Solution C : colmatage
Risque de submersion				Pour toute les solutions : submersion pour de faibles crues. Ce risque est beaucoup plus fort pour la solution C, l'ouvrage étant calé beaucoup plus bas que dans les solutions A et B
Capacité hydraulique				

Au vu de l'importance du cours d'eau et de l'importance du transport solide, la solution radier busé ne paraissait pas appropriée. De plus, elle présente une fréquence de submersion importante, et son coût est plus important que la solution PICF.

De plus, les risques d'embâcles et d'engrèvement, lors des fortes crues et des montées des eaux sont beaucoup plus importants avec ce type d'ouvrage.

La solution PIPO s'avérerait beaucoup plus onéreuse que la solution PICF mais au vu de l'analyse ci-dessus, la solution « PIPO » offre de meilleures garanties de tenue dans le temps et une meilleure capacité hydraulique.

Enfin, en ce qui concerne la largeur de l'ouvrage, la solution monovoie restait tout à fait acceptable au vu du trafic.

Il a ainsi été décidé de réaliser un nouvel ouvrage de type PIPO monovoie à environ 4m à l'aval de l'ouvrage actuel.

Le **tracé initial** du futur ouvrage, présenté à la Figure 9, présentait une surface de défrichement de 1260 m².

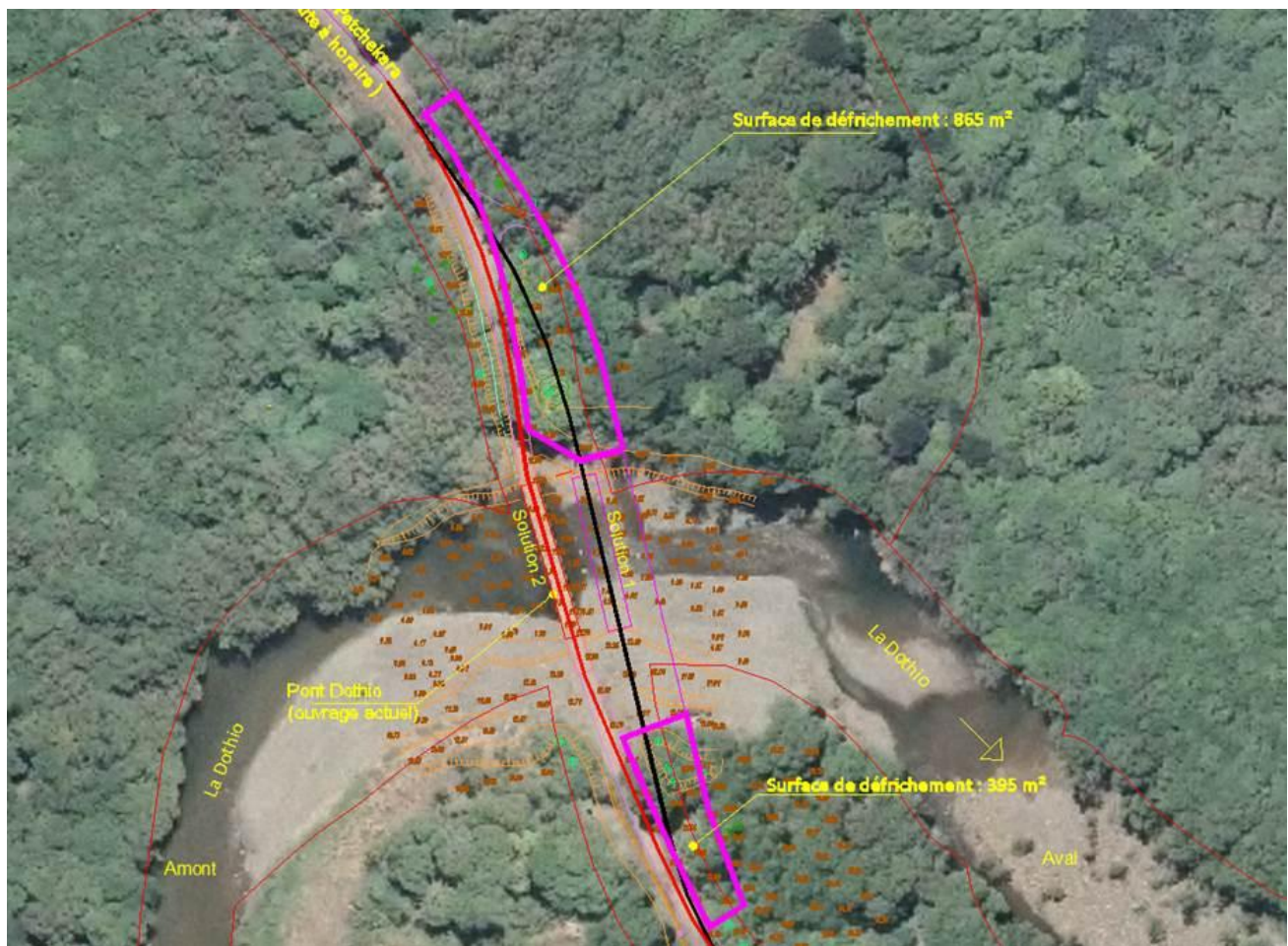


Figure 9: tracé et surfaces de défrichement pour la solution 1 retenue (construction d'un nouvel ouvrage en aval) (source: DEPS, 2017).

Suite à la réunion de cadrage avec la DENV ainsi que la DEPS, un autre tracé a pu être élaboré **pour réduire la surface défrichée à 396 m²**. Ce nouveau tracé est présenté à la Figure 10. Il a également été précisé lors de cette réunion, que la solution PIPO sera profondément fondée sur pieux battus en profilés métalliques HP 360X174.



Figure 10: tracé en plan de l'ouvrage Dothio projeté (source: DEPS, 2018).

5.5.1 GENERALITES

Les principales caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- ouverture : deux travées d'ouverture moyenne de 11,80 m,
- hauteur : environ 3,00 m moyen,
- épaisseur de la traverse supérieure : 0,50 m,
- épaisseur des piédroits : 0,50 m,
- hauteur des bèches d'ancrage : 0,70 m,
- protection des berges par des gabions tubulaires en rives droite et gauche sur 7 ml de part et d'autre de l'ouvrage.

5.5.2 LES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DU FUTUR OUVRAGE

Selon le guide de conception routière du SE, la RP10 (à hauteur du pont Dothio) peut être classée dans la sous-catégorie A1-Route principale rurale en relief difficile. Le guide de conception routière du SE suit ces recommandations.

La géométrie du profil en travers type sur chaussée en section courante à retenir est la suivante (Figure 11) :

	Chaussée		Bande dérasée (BD)			Berme
	Normale	Minimum	Dont surlargeur	Normale	Minimum	Minimum si absence d'équipement
En relief de plaine	6,00 (7,00)	6,00	0,25	1,50 à 2,00	1,00	0,50
En relief difficile	6,00	5,50	0,25	1,00 à 1,50	0,75	0,50

Figure 11: extrait du tableau 4 du guide de conception routière du SE (source: DEPS, 2017).

L'ouvrage sera réalisé en aval de l'ouvrage existant qui sera conservé pendant la durée des travaux comme déviation provisoire pour le maintien de la circulation. Le nouvel ouvrage sera de type PIPO monovoie sur pieux métalliques.

Des rampes bétonnées situées aux extrémités du pont, constituent les accès à l'ouvrage. La valeur des pentes de ces rampes d'accès sera de 6 à 7%. La circulation se fera à même la dalle et des guide-roues seront disposés latéralement.

Il ne sera pas réalisé de dispositifs de retenue (glissières de sécurité,...) sur ouvrage et ses accès qui risqueraient de retenir les embâcles et empêcher le bon écoulement de l'eau en cas de crue et de débordement des eaux.

5.5.2.1 TRACÉ EN PLAN, PROFIL EN LONG ET VISIBILITÉ

Le profil en long de l'ouvrage à construire est présenté dans la Figure 12. L'ouvrage sera de type monovoie, reposera sur des pieux métalliques et supportera une largeur utile de 3,40 m. La largeur totale de l'ouvrage sera de 4 m. L'ouvrage projeté sera positionné à environ 4 m, en aval de l'existant. Le profil en long présente une pente à 6% de la rampe d'accès en rive droite et une pente à 7% de la rampe d'accès en rive gauche.

L'ouvrage sera en alignement droit et déversé à 2% vers l'aval. Il présentera un biais de l'ordre de 100 grades, sera calé à la cote + 12,07 m NGNC et présentera une pente longitudinale nulle.

Les gabions tubulaires sont de faible diamètre, constitués d'une enveloppe en grillage synthétique à haute résistance, biologiquement neutre et traités anti-UV. Ces gabions filets tubulaires ou rouleaux de pierres sont constitués d'une chaussette qui sera fermée à une extrémité avant remplissage de pierres. Ils auront une longueur minimale de 2 m et un diamètre de 0,3m. Les tolérances dimensionnelles sont de 3% pour les diamètres et longueur. Les gabions seront remplis de pierres de 45 à 100mm, de formes homogènes, non évolutives dans le temps, de préférence avec des galets. Ces pierres pourront provenir des atterrissements situés en amont et sous l'ouvrage où un engravement permanent de la rivière est constaté. A ce titre une autorisation devra être demandée auprès de la DAVAR et les matériaux devront être récupérés à proximité immédiate de l'ouvrage existant sans toucher aux berges végétalisées ni descendre en dessous du seuil DAVAR (= fil d'eau). Les pierres pourront également provenir de la carrière Wellington située à 5km. Par ailleurs, un dossier de DAODPF a été déposé auprès de la DAVAR en Septembre 2018 et est en cours d'instruction.

Il ne sera pas réalisé de trottoir au niveau de l'ouvrage.

5.5.2.2 PROFIL EN TRAVERS TYPE

Le profil en travers sur l'ouvrage comportera une seule voie de circulation de 3,40 m de largeur de chaussée augmentée d'une sur-largeur de 30 cm pour l'installation de guides-roues de chaque côté.

D'après le profil en travers sur l'ouvrage (Figure 13), l'ouvrage reposera sur des pieux métalliques battus de type H (HP360x174). La hauteur moyenne de l'ouvrage est d'environ 3,00 m. L'épaisseur de la traverse supérieure sera de 0,50 m.

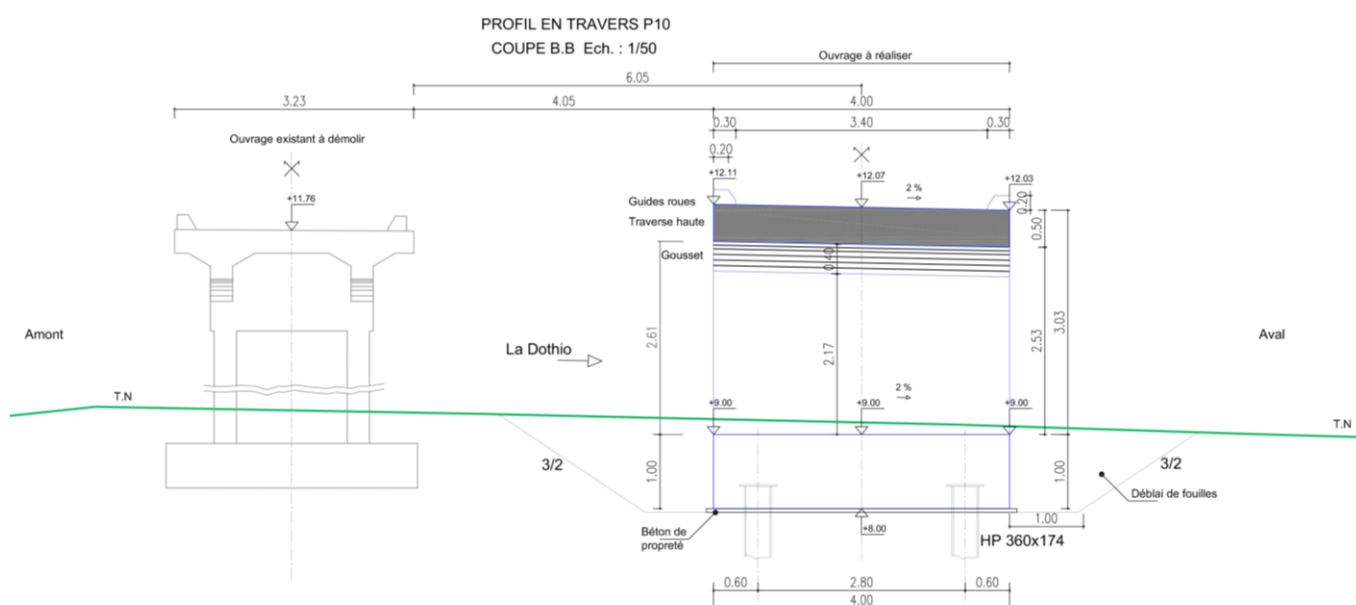


Figure 13 : vue du profil en travers sur l'ouvrage (source : DEPS, 2018).

5.5.2.3 LES EQUIPEMENTS DE SECURITE

Il ne sera pas réalisé de dispositifs de retenue (glissières de sécurité,...) sur ouvrage et ses accès qui risqueraient de retenir les embâcles et empêcher le bon écoulement de l'eau en cas de crue et de débordement des eaux.

5.5.2.4 HYDRAULIQUE

Les détails de l'étude hydraulique sont présentés au chapitre 5.7. De manière synthétique, pour limiter le risque de formation d'embâcles, il n'est prévu aucun dispositif de retenue (glissière de sécurité, ...) sur ouvrage et ses accès.

A l'occasion des travaux de terrassement, les atterrissements situés en amont et sous l'ouvrage pourront être curés au fil de l'eau et les matériaux récupérés être utilisés pour la constitution des gabions tubulaires soutenant les berges. A ce titre une autorisation devra être demandée auprès de la DAVAR et les matériaux devront être récupérés à proximité immédiate de l'ouvrage existant sans toucher aux berges végétalisées ni descendre en dessous du seuil DAVAR (= fil d'eau). Cette solution permettra par ailleurs de limiter l'empreinte carbone en utilisant des matériaux déjà sur place plutôt que d'amener des matériaux issus de carrières (dont la plus proche, Wellington, est à environ 5km) et de limiter ainsi le trafic de poids lourds sur une route inadaptée. Ainsi, l'ensemble des travaux de reconstruction de l'ouvrage Dothio conduira à améliorer l'écoulement des eaux (DEPS, 2017).

5.5.3 CARACTERISTIQUES DE LA DEVIATION

5.5.3.1 CARACTERISTIQUES GENERALES

La RP10 est l'itinéraire routier principal permettant de relier le village de Thio au village de Canala. Il est donc obligatoire pendant la réalisation des travaux qu'une déviation provisoire existe pour maintenir la circulation ainsi que la bonne exécution des travaux. Le pont actuel servira donc de déviation durant toute la durée des travaux et sera détruit lorsque le nouvel ouvrage sera construit (DEPS, 2017).

5.5.3.2 PASSAGE DE TYPE PONT GUE

La déviation est de type pont gué (submersible) dont le tablier est conçu pour être temporairement sous l'eau. L'ouvrage est implanté au PR6 +1040, entre l'extrémité nord de la chaussée de la RP10 et le début de la route à horaire. La côte altimétrique du pont se situe à 11.76 m NGNC. L'ouvrage est de type monovoie, délimité latéralement par des guides roues et présente une hauteur de chute d'environ 2.50 mètres.

La capacité de cet ouvrage, sans mise en charge, serait limitée à 5 m³/s et les débordements interviendraient au-delà de 15 m³/s.

Les principales caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- longueur : 30.20 mètres (non compris rampes d'accès en béton)
- largeur : 3.30 mètres (y compris guide-roues)
- travées : 5 x 5.98 m
- hauteur sous poutres depuis fil d'eau : environ 1.65 mètre

L'ouvrage présente un tracé rectiligne, un profil en long quasiment plat et une pente transversale nulle. Il ne comporte ni trottoir, ni dispositif de retenue.

5.5.4 BILAN CARBONE DU PROJET

D'après le code de l'environnement de la Province Sud, « *considérant que le projet consiste en la création d'une infrastructure de transport, l'étude d'impact devra répondre aux exigences prévues à l'alinéa 7 du II de l'article 130-4 (notamment estimation des avantages induits pour la collectivité et évaluation du bilan carbone en exploitation)* ».

Le futur ouvrage sera reconstruit à proximité immédiate de l'ouvrage actuel. Le trafic routier restera le même tout comme le régime de vitesse. En ce sens, il n'y aura pas de modification du bilan carbone de l'ouvrage projeté par rapport à l'ouvrage actuel.

5.6 DELAIS, PHASAGE ET PLANNING

5.6.1 PROPOSITION DE PHASAGE DES TRAVAUX

Le phasage prévisionnel des travaux s'établit comme suit :

- Réalisation d'un plan d'assurance qualité, d'un plan d'assurance environnement et d'un plan de prévention amiante,
- Installation de chantier,
- Réalisation des terrassements,
- Réalisation des appuis (fondations,...),
- Réalisation de l'ouvrage et ses équipements,
- Mise en œuvre des accès à l'ouvrage,
- Ouverture de la circulation sur ouvrage,
- Démolition et évacuation de l'ouvrage actuel,
- Protection des rives à proximité de l'ouvrage par gabions tubulaires,
- Remise en état des lieux.
-

5.6.2 CALENDRIER PREVISIONNEL

Le calendrier prévisionnel prévoit que les études dureront sept mois et la durée des travaux de reconstruction de l'ouvrage Dothio est estimée à huit mois.

De plus, les travaux seront réalisés en dehors de la période cyclonique entre mai et décembre, période où les débits moyens sont les plus faibles sur le secteur.

5.7 SPECIFICITES DES AMENAGEMENTS PROPOSES

5.7.1 ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE

Une étude des zones inondables sur la commune de Thio a été réalisée par le bureau d'étude SOPRONER en 2015.

Dans cette étude, trois méthodes ont été utilisées pour l'estimation des débits de crues sur les rivières Thio et Dothio :

- la méthode rationnelle ;
- l'utilisation de la loi d'ajustement des débits centennaux de la DAVAR ;
- une analyse régionale sur les stations hydrométriques voisines (méthode par transposition).

Les méthodes utilisées ainsi que les résultats obtenus sont résumés ci-après.

5.7.1.1 LA METHODE RATIONNELLE

L'application de la méthode rationnelle pour le calcul des débits de crue nécessite la caractérisation du bassin versant et la définition des coefficients de Montana décrivant l'intensité pluviométrique de l'évènement considéré.

La formule rationnelle est la suivante :

$$Q_T = \frac{C_T \cdot I_T \cdot A}{3.6}$$

avec : Q_T = débit en m^3/s de la crue de période de retour T ,

C_T = coefficient de ruissellement pour un évènement de période de retour T ,

I_T = intensité de la pluie en mm/h pour une pluie de période de retour T ,

A = superficie du bassin versant en km^2 .

Le calcul de l'intensité de précipitation s'effectue sur la base d'une durée de pluie égale au temps de concentration du bassin versant, c'est-à-dire le temps maximum que met une goutte d'eau pour rejoindre l'exutoire du bassin versant considéré.

Sur la base de ce temps de concentration, l'intensité de la pluie s'obtient par la formule suivante :

$$I = 60 \cdot a \cdot T^{-b}$$

avec : I = intensité de la pluie en mm/h ,

T = durée de la pluie en mn , T étant égal au temps de concentration,

a et b = coefficients de Montana déterminés à partir des courbes Intensité-Durée-Fréquence.

5.7.1.1.1 PLUVIOMETRIE

Les données de six stations pluviométriques (au pas de temps d'acquisition 6 min) se trouvant dans le secteur d'étude (ou station de référence sur la côte Est) ont été utilisées. Les caractéristiques de ces stations sont données dans le tableau ci-dessous (Tableau 7).

Tableau 7: caractéristiques des stations pluviométriques utilisées pour l'étude (DEPS, 2017).

Station	Début des enregistrements	Altitude (m NGNC)
Kongouhaou	1986	770
Kouaré	1993	70
Kuenthio	1990	215
Mont Do	1997	1025
Canala	1994	25
Poindimié*	1964	14

*Station de référence sur la côte Est.

5.7.1.1.2 COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT

Le coefficient de ruissellement « C » est un paramètre dont la détermination peut être délicate. Ce coefficient est notamment fonction de la pente, de la nature du sol et de son état de saturation, de la végétation présente et de l'intensité de la pluie. En Nouvelle-Calédonie, la nature des sols et l'intensité des phénomènes pluvieux amènent à augmenter les coefficients classiquement présentés dans la littérature.

La morphologie du bassin versant (décrite au chapitre 6.7.4) amène à retenir les coefficients de ruissellement suivants :

Tableau 8: coefficients de ruissellement (source: DEPS, 2017).

C2	C5	C10	C20	C50	C100
0,4	0,55	0,7	0,8	0,9	1,0

5.7.1.1.3 LES TEMPS DE CONCENTRATION

La formule utilisée est celle déterminée par la DAVAR à partir d'observations locales. Cette formule consiste à définir le temps de concentration en retenant une vitesse d'écoulement moyenne de 4 m/s sur les pentes supérieures à 15% et de 2 m/s sur les pentes inférieures à 15%. Ce qui donne dans le cas présent :

$$(2160 / 4) + (4285 / 2) = 2683 \text{ secondes soit } 45 \text{ minutes}^1.$$

¹ Ce temps de concentration est légèrement supérieur au résultat que donnerait l'application de la formule de Kirpich (T=41 min) particulièrement adaptée pour les petits bassins versants homogènes

5.7.1.1.4 RESULTATS

Les débits de crue calculés avec la méthode rationnelle sont donnés dans le Tableau 9.

Tableau 9 : calcul des débits de crue à l'aide de méthode rationnelle (source : DEPS, 2017).

Période de retour	Débit de crue (m³/s)
5 ans	468
10 ans	623
100 ans	1 125

5.7.1.2 L'APPROCHE REGIONALE

Cette méthode qui s'applique à des bassins versants morphologiquement similaires et soumis à des conditions hydrologiques comparables, consiste à transposer les débits d'un bassin versant connu à un autre bassin versant. La formulation est la suivante :

$$Q'_T = \left[\frac{S'}{S} \right]^\alpha \cdot Q_T$$

avec : Q'_T = débit de période de retour T du cours d'eau étudié en m³/s,

Q_T = débit de période de retour T du cours d'eau connu en m³/s,

S' = superficie du bassin versant étudié en km²,

S = superficie du bassin versant connu en km²,

α = coefficient d'abattement spatial pris égal à 0,75 d'après une étude menée par la DAVAR sur la Nouvelle-Calédonie.

5.7.1.2.1 DONNEES DISPONIBLES

La station de référence considérée ici est celle de **Thio St-Michel** (code 5704800101). Les caractéristiques de la station sont données dans le tableau ci-dessous (Tableau 10) :

Tableau 10: caractéristiques de la station de référence (DEPS, 2017).

Station hydrométrique	Surface drainée	Altitude moyenne du bassin versant	Durée d'observations	Débit jaugé max.
Thio St-Michel	344,5 km²	433,2 m	22 ans	724 m³/s

Les débits de crues théoriques calculés à partir des **débits maximum annuels** observés à cette station sont donnés dans le tableau ci-dessous (Tableau 11) :

Tableau 11 : présentation des débits de crues calculés à partir des débits maximum annuels observés pour la station (source : DEPS, 2017).

Période de retour (ans)	Débit de crue (ajustement de Gumbel)	Débit de crue (loi GEV)
1	830	800
2	1 270	1 123
5	2 630	2 287
10	3 530	3 216
20	4 394	4 248
50	5 512	5 825
100	6 350	7 215

Le tableau ci-dessous (Tableau 12) présente également les débits de crues théoriques calculés à partir des débits maximum observés à la station Thio St-Michel **entre les mois de mai et novembre (saison sèche)**. Ces débits seront utilisés uniquement dans le cadre de la modélisation visant à vérifier la capacité de l'ouvrage de déviation, soit l'ouvrage existant.

Tableau 12: présentation des débits de crues calculés à partir des débits maximum en saison sèche observés pour la station (source : DEPS, 2017).

Période de retour (ans)	Débit de crue mai-nov. (ajustement de Gumbel)	Débit de crue mai-nov. (loi GEV)
1	165	154
2	367	263
5	990	742
10	1 403	1 228
20	1 799	1 881
50	2 311	3 122
100	2 695	4 470

5.7.1.2.2 RESULTATS

Le tableau ci-dessous compile les débits obtenus par les différentes méthodes de calculs pour le bassin versant de la Dothio (Tableau 13).

Tableau 13 : calcul des débits de crue à l'aide de l'approche régionale (source : DEPS, 2017).

Période de retour	Débit de crue (m³/s)			
	Méthode rationnelle	Méthode DAVAR	Transposition depuis Thio (Gumbel)	Transposition depuis Thio (GEV)
5 ans	468	1 038	844	734
10 ans	623	1 400	1 133	1 032
100 ans	1 125	2 533	2 038	2 316

5.7.1.2.3 SYNTHÈSE

Les conclusions de l'étude comparative des résultats sont les suivantes (rapport SOPRONER) :

- Les débits calculés par la méthode rationnelle sont les plus faibles et ont donc été écartés pour ne pas sous-estimer les débits de crue,
- La méthode d'ajustement de la DAVAR fournit les résultats les plus forts. Cette méthode se base sur l'analyse de toutes les stations de la côte Est. La pluviométrie dans la région de Thio étant plus faible que sur le reste de la côte Est, cette méthode a donc aussi été écartée.
- L'analyse régionale semble être la méthode la plus adaptée pour estimer les débits de crue puisqu'elle se base sur l'analyse de cours d'eau (la rivière Thio) dans le secteur d'étude.

Finalement, les débits de crue retenus sont les suivants :

- Pour les périodes de retour inférieures ou égales à 20 ans : les débits calculés par la méthode de transposition depuis la station Thio St-Michel avec un ajustement de Gumbel,
- Pour les périodes de retour T=50 ans et T=100 ans : les débits calculés par la méthode de transposition depuis la station Thio St-Michel avec une loi GEV.

Les débits de projet calculés pour la rivière Douthio sont présentés dans le Tableau 14:

Tableau 14: débits de projet calculés et retenus pour la rivière Douthio (DEPS, 2017).

Période de retour (ans)	Débit de crue (ajustement de Gumbel)	Débit de crue (loi GEV)
1	266*	257
2	408*	360
5	844*	734
10	1 133*	1 032
20	1 410*	1 363
50	1 769	1 870*
100	2 038	2 316*

*Débits retenus.

Les débits des sous-bassins versants de la Douthio seront transposés depuis ces débits en utilisant la même formule que celle utilisée pour l'analyse régionale. Le Tableau 15 présente les débits de crue estimés au droit de l'ouvrage Douthio :

Tableau 15: débits de crue estimés et retenus au droit de l'ouvrage Dothio (DEPS, 2017).

Période de retour (ans)	Débit de crue (ajustement de Gumbel)	Débit de crue (loi GEV)
1	173*	166
2	264*	234
5	547*	476
10	735*	669
20	914*	884
50	1 147	1 212*
100	1 321	1 501*

*Débits retenus.

Les débits de crue estimés pour l'affluent de la Dothio sont donnés dans le Tableau 16. Ces débits ont été injectés dans le modèle hydraulique en aval de l'ouvrage de franchissement.

Tableau 16: débits de crue estimés pour l'affluent de la Dothio (DEPS, 2017).

Période de retour (ans)	Débit de crue (ajustement de Gumbel)	Débit de crue (loi GEV)
1	68*	66
2	105*	93
5	217*	189
10	291*	265
20	362*	350
50	455	480*
100	524	595*

*Débits retenus.

Les deux tableaux suivants (Tableau 17) présentent les débits estimés respectivement au droit de l'ouvrage et pour l'affluent de la Dothio à partir des observations à la station Thio St-Michel **entre les mois de mai et novembre (saison sèche)**. Ces débits seront utilisés pour la modélisation de la déviation (phase travaux). Il est important de noter que dans ce cas, pour la période de retour T=20 ans, c'est la loi GEV qui a été privilégiée puisque le débit calculé est supérieur à celui obtenu avec un ajustement de Gumbel.

Tableau 17: débits estimés et retenus, respectivement au droit de l'ouvrage et pour l'affluent de la Dothio (DEPS, 2017).

Période de retour (ans)	Débit de crue (ajustement de Gumbel)	Débit de crue (loi GEV)
1	34*	32
2	76*	55
5	206*	154
10	292*	256
20	374	391*
50	481	650*
100	561	930*

*Débits retenus.

Période de retour (ans)	Débit de crue (ajustement de Gumbel)	Débit de crue (loi GEV)
1	14*	13
2	30*	22
5	82*	61
10	116*	101
20	148	155*
50	191	258*
100	222	369*

*Débits retenus.

5.7.2 LA MODELISATION HYDRAULIQUE

5.7.2.1 LA TOPOGRAPHIE

Le secteur d'étude est couvert par un fond topographique au 1/10000.

Deux levés topographiques de l'ouvrage et des abords sont aussi disponibles, ainsi que des profils en travers de la rivière, un profil longitudinal et des levés ponctuels (dalles des habitations, etc.) :

- Un levé du Service Topographique et Foncier (STF) de la province Sud datant de janvier 2017 ;
- Un levé du cabinet de topographie R. Bayle datant de mai 2017.

Ces deux levés, complétés du fond topographique 1/10000, ont permis d'extraire les profils nécessaires à la modélisation.

5.7.2.2 LE COEFFICIENT DE RUGOSITE (MANNING)

Dans son étude des zones inondables sur la commune de Thio, SOPRONER a procédé au calage du modèle hydraulique à partir d'observations faites lors d'événements cycloniques réels, à savoir le cyclone Béti en 1996 (période de retour estimée d'environ 50 ans) et la dépression Freda en 2013 (période de retour estimée de 25 ans).

Les paramètres du calage ont été ajustés de manière itérative et les coefficients de rugosité (coefficients de Manning ou Strickler) suivants ont finalement été retenus :

- Lit mineur : $n=0.033$ ($K = 30$),
- Lit majeur : $n=0.1$ ($K = 10$).
-

Ces coefficients étant issus d'un calage précis et rigoureux du modèle hydraulique de SOPRONER, il n'a pas été réalisé de tests de sensibilité sur les valeurs retenues.

5.7.2.3 CONDITIONS AUX LIMITES

Une condition limite de type « hauteur normale » a été utilisée à l'amont et l'aval du modèle. A l'amont, une pente de 0,0133 m/m (1,33%) a été utilisée. A l'aval, la pente considérée est de 0,0011 m/m (0,11%).

Ces pentes ont été estimées à partir du profil longitudinal de la rivière levé par le cabinet de topographie R. Bayle.

5.7.2.4 OUVRAGE ACTUEL

5.7.2.4.1 RESULTATS DE SIMULATIONS ET IMPACTS HYDRAULIQUES

Les résultats de simulations de l'ouvrage actuel qui servira de déviation sont synthétisés dans les tableaux suivants (Tableau 18 et Tableau 19).

Tableau 18 : résultats des niveaux d'eau calculés pour l'ouvrage actuel (source : DEPS, 2017).

Profil	PM	Niveau d'eau (m NGNC)						
		Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1441	19.01	19.36	20.45	21.13	21.71	22.59	23.37
1938.243 (P9)	982	16.82	17.48	18.89	19.68	20.21	21.06	21.75
1643.552 (P8)	688	15.15	15.53	16.89	17.54	18.34	19.21	19.87
1294.003 (P7)	338	14.05	14.74	15.67	16.75	17.41	18.39	19.25
1083.705 (P6)	128	12.40	13.01	15.56	16.64	17.32	18.30	19.18
985.0472	29	12.67	13.46	15.57	16.59	17.25	18.21	19.07
962.9134 (P5)	7	12.58	13.36	15.56	16.61	17.28	18.26	19.14
Ouvrage	0							
949.076	-7	12.15	13.23	15.54	16.55	17.22	18.18	19.06
926.9966	-29	12.19	13.27	15.56	16.56	17.22	18.18	19.05
854.131 (P4)	-102	11.95	12.99	15.17	16.20	16.84	17.78	18.65
644.488 (P3)	-312	11.43	12.25	13.96	14.75	15.55	16.75	17.79
350.375 (P2)	-606	10.95	11.82	13.49	14.39	15.17	16.33	17.33
42.31093 (P1)	-914	10.60	11.51	13.34	14.25	15.02	16.16	17.13

Tableau 19 : résultats des vitesses d'écoulements calculés pour l'ouvrage actuel (source : DEPS, 2017).

Profil	PM	Vitesse (m/s)						
		Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1441	2.74	3.20	3.75	3.94	4.14	4.39	4.57
1938.243 (P9)	982	2.69	2.98	3.83	4.20	4.61	5.12	5.58
1643.552 (P8)	688	3.64	4.61	5.70	6.34	6.40	6.90	7.41
1294.003 (P7)	338	2.31	2.54	3.77	3.06	3.06	3.06	3.09
1083.705 (P6)	128	4.26	4.87	3.10	2.86	2.91	2.97	3.02
985.0472	29	1.36	1.64	2.05	2.15	2.31	2.51	2.64
962.9134 (P5)	7	1.78	2.05	2.17	2.15	2.22	2.30	2.31
Ouvrage	0							
949.076	-7	2.00	2.08	2.18	2.21	2.31	2.43	2.50
926.9966	-29	1.52	1.62	1.84	1.91	2.03	2.19	2.28
854.131 (P4)	-102	2.28	2.56	3.16	3.25	3.46	3.72	3.86
644.488 (P3)	-312	2.93	3.72	5.22	5.84	5.92	5.90	5.86
350.375 (P2)	-606	2.64	3.07	4.26	4.58	4.75	4.98	5.17
42.31093 (P1)	-914	2.03	2.41	3.08	3.40	3.65	4.00	4.29

Les lignes d'eau calculées sont présentées ci-après (Figure 14) :

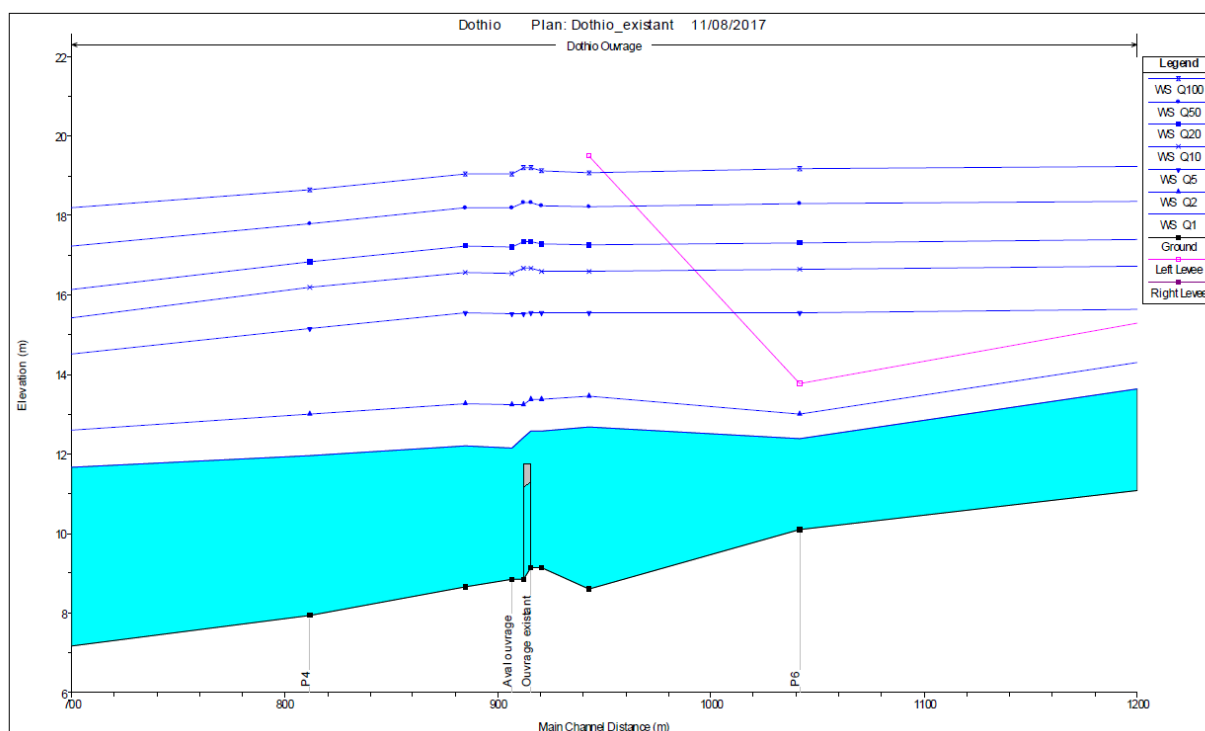


Figure 14 : comparaison des lignes d'eau calculées pour l'ouvrage actuel (source : DEPS, 2017). En bleu la ligne d'eau en l'état actuel, en rouge la ligne d'eau calculée pour l'ouvrage existant.

Le Tableau 20 et Tableau 21 synthétisent les effets de la présence de l'ouvrage actuel sur les lignes d'eau et sur les vitesses d'écoulements calculés pour les différentes crues étudiées.

Le régime d'écoulement reste là encore fluvial sur tout le bief étudié.

Les profondeurs d'eau et les vitesses simulées sont semblables à celles obtenues dans le scénario à l'état naturel (sans ouvrage). Cela montre que l'ouvrage existant a très peu d'impact sur l'écoulement. Celui-ci se trouve même submergé dès la Q1.

Tableau 20 : calculs des effets de la présence de l'ouvrage sur les niveaux d'eau (source : DEPS, 2017).

Profil	PM	* Impact sur la ligne d'eau (m)						
		Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1441	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1938.243 (P9)	982	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1643.552 (P8)	688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1294.003 (P7)	338	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.05	0.05
1083.705 (P6)	128	0.00	0.00	0.01	0.05	0.05	0.04	0.04
985.0472	29	0.37	0.12	0.01	0.04	0.05	0.05	0.05
962.9134 (P5)	7	0.43	0.13	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05
Ouvrage	0							
949.076	-7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
926.9966	-29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
854.131 (P4)	-102	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
644.488 (P3)	-312	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350.375 (P2)	-606	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42.31093 (P1)	-914	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* Impact = résultats simulation « Etat actuel » - résultats simulation « Etat naturel »

Tableau 21 : calculs des effets de la présence de l'ouvrage sur les vitesses d'écoulements (source : DEPS, 2017).

Profil	PM	* Impact sur les vitesses (m/s)						
		Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1441	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1938.243 (P9)	982	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1643.552 (P8)	688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1294.003 (P7)	338	0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03
1083.705 (P6)	128	0.00	0.00	-0.01	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03
985.0472	29	-0.19	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	-0.03	-0.02
962.9134 (P5)	7	-0.35	-0.09	0.00	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02
Ouvrage	0							
949.076	-7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
926.9966	-29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
854.131 (P4)	-102	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
644.488 (P3)	-312	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350.375 (P2)	-606	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42.31093 (P1)	-914	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* Impact = résultats simulation « Etat actuel » - résultats simulation « Etat naturel »

5.7.2.4.2 LES EFFETS SUR LA ZONE INONDABLE

La précision des fonds topographiques au 1/10 000 est de 1,35 m en altimétrie et 4 m en planimétrie ; le report de la zone inondable reste donc très approximatif.

Les écarts observés sur les niveaux d'eau sont de l'ordre de 40 cm juste en amont de l'ouvrage pour la Q1, 10-15 cm pour la Q2 et inférieurs à 5 cm pour les crues supérieures.

Concernant les vitesses, les écarts observés sont de l'ordre de 0,3 m/s juste en amont de l'ouvrage pour la Q1, 0,1 m/s pour la Q2 et inférieurs à 0,05 m/s pour les crues supérieures.

Il est important de noter que, pour les crues modélisées les plus importantes (Q10 à Q100), l'ouvrage induit un rehaussement de ligne d'eau. Ce rehaussement est perceptible jusqu'au profil P7, soit 300 à 400 m en amont de l'ouvrage, mais reste cependant faible puisqu'il ne dépasse pas 5 cm.

L'habitation 1 (profil P7) est inondable à partir de la crue centennale avec une hauteur de la lame d'eau d'environ 45 cm (cote d'habitation considérée 18,78 m NGNC). L'habitation 2 n'est quant à elle jamais inondée pour les crues modélisées (cote d'habitation considérée 26,45 m NGNC).

5.7.2.4.3 LES RISQUES DE FORMATION D'EMBACLES

Du fait de la présence d'une végétation arborée importante, le risque d'embâcles doit être pris en considération.

5.7.2.5 OUVRAGE PREVU

Il est proposé de démolir l'ouvrage existant et de créer un nouvel ouvrage, tout en maintenant la circulation sur la RP10 pendant la réalisation des travaux. Pendant la durée des travaux et pour maintenir la circulation, le pont actuel sera conservé comme déviation provisoire. L'ouvrage sera ensuite démoli et évacué en fin de chantier.

L'ouvrage projeté est de type PIPO (Passage Inférieur à Portique Ouvert) sur pieux métalliques battus. Aucun dispositif de retenue (glissières de sécurité,...) n'est prévu sur l'ouvrage et ses accès. Ceux-ci risqueraient de favoriser la formation d'embâcles et d'empêcher le bon écoulement des eaux en période de crue. Il est prévu uniquement des guide-roues.

Ainsi l'étude d'impact hydraulique a porté sur la solution d'ouvrage de type PIPO en monovoie construit à 10m à l'aval de l'ouvrage existant. Le projet final sera en réalité un ouvrage de type PIPO à 4 m de l'ouvrage existant mais les autres caractéristiques restent les mêmes que pour la solution étudiée.

Les résultats de simulations de l'ouvrage PIPO sont synthétisés dans le Tableau 22, Tableau 23 et Figure 15.

Tableau 22 : résultats des niveaux d'eau calculés pour l'ouvrage PIPO (source : DEPS, 2017).

Profil	PM	Niveau d'eau (m NGNC)						
		Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1459	19.01	19.36	20.45	21.13	21.71	22.59	23.37
1938.243 (P9)	1000	16.82	17.48	18.89	19.68	20.21	21.06	21.75
1643.552 (P8)	706	15.15	15.53	16.89	17.54	18.34	19.21	19.87
1294.003 (P7)	356	14.05	14.74	15.68	16.73	17.40	18.38	19.25
1083.705 (P6)	146	12.40	13.01	15.57	16.62	17.30	18.30	19.18
985.0472	47	12.51	13.42	15.58	16.58	17.24	18.20	19.07
962.9134 (P5)	25	12.40	13.32	15.57	16.59	17.27	18.25	19.14
949.076	11	12.40	13.32	15.56	16.58	17.25	18.23	19.10
Ouvrage	0							
926.9966	-11	12.19	13.27	15.58	16.57	17.24	18.20	19.06
854.131 (P4)	-84	11.95	12.99	15.17	16.20	16.84	17.78	18.65
644.488 (P3)	-294	11.43	12.25	13.96	14.75	15.55	16.75	17.79
350.375 (P2)	-588	10.95	11.82	13.49	14.39	15.17	16.33	17.33
42.31093 (P1)	-896	10.60	11.51	13.34	14.25	15.02	16.16	17.13

Tableau 23 : résultats des vitesses d'écoulements calculés pour l'ouvrage PIPO (source : DEPS, 2017).

Profil	PM	Vitesse (m/s)						
		Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1459	2.74	3.20	3.75	3.94	4.14	4.39	4.57
1938.243 (P9)	1000	2.69	2.98	3.83	4.20	4.61	5.12	5.58
1643.552 (P8)	706	3.64	4.61	5.70	6.34	6.40	6.90	7.41
1294.003 (P7)	356	2.31	2.54	3.76	3.08	3.07	3.06	3.09
1083.705 (P6)	146	4.26	4.87	3.08	2.87	2.92	2.98	3.02
985.0472	47	1.44	1.65	2.04	2.16	2.32	2.51	2.64
962.9134 (P5)	25	1.91	2.08	2.16	2.16	2.22	2.30	2.30
949.076	11	1.81	2.02	2.17	2.19	2.29	2.41	2.47
Ouvrage	0							
926.9966	-11	1.51	1.61	1.79	1.86	1.98	2.14	2.23
854.131 (P4)	-84	2.28	2.56	3.16	3.25	3.46	3.72	3.86
644.488 (P3)	-294	2.93	3.72	5.22	5.84	5.92	5.90	5.86
350.375 (P2)	-588	2.64	3.07	4.26	4.58	4.75	4.98	5.17
42.31093 (P1)	-896	2.03	2.41	3.08	3.40	3.65	4.00	4.29

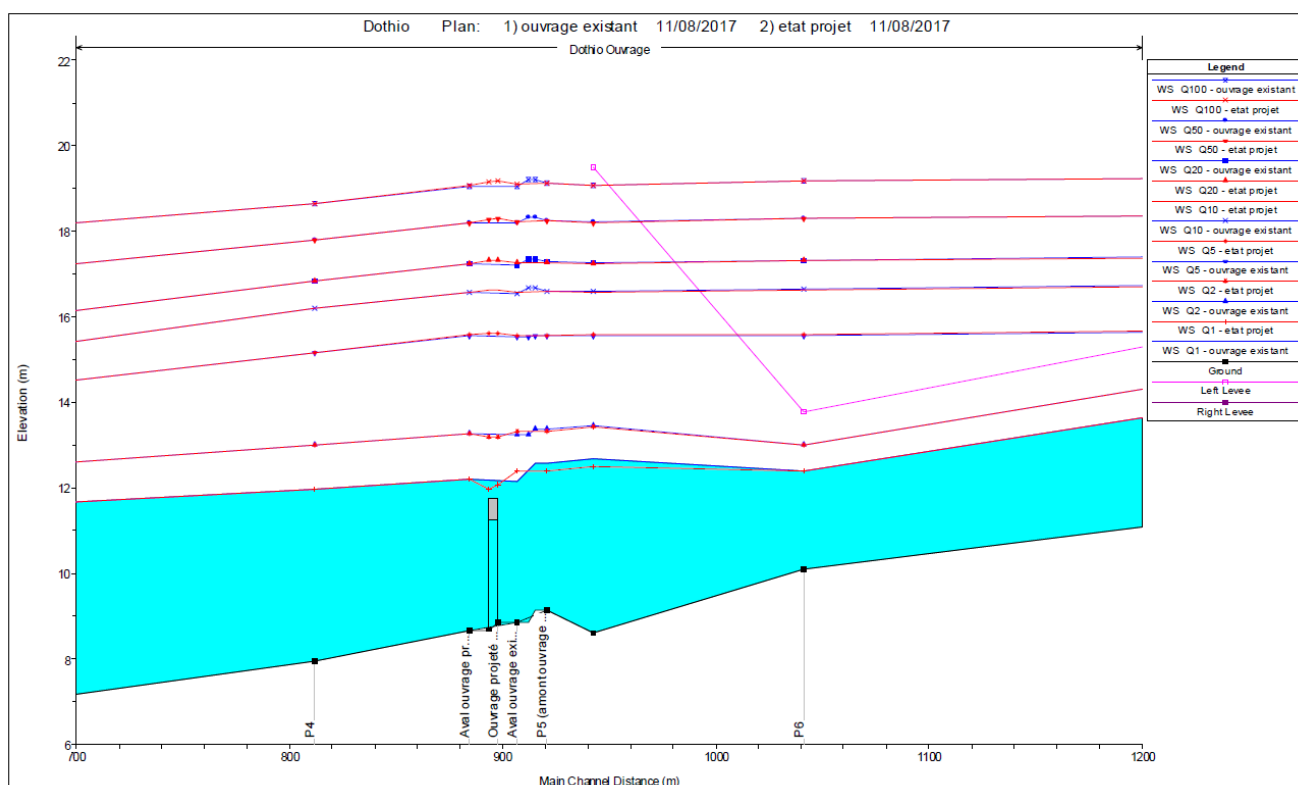


Figure 15 : comparaison des lignes d'eau calculées pour l'ouvrage PIPO (source : DEPS, 2017). En bleu la ligne d'eau en l'état actuel, en rouge la ligne d'eau calculée pour l'ouvrage existant.

Les tableaux ci-dessous (Tableau 24 et Tableau 25) synthétisent l'impact de l'ouvrage PIPO sur les lignes d'eau et sur les vitesses d'écoulement pour les différentes crues étudiées :

Tableau 24 : calculs des effets de la présence de l'ouvrage PIPO sur les niveaux d'eau (source : DEPS, 2017).

		* Impact sur la ligne d'eau (m)						
Profil	PM	Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1459	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1938.243 (P9)	1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1643.552 (P8)	706	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1294.003 (P7)	356	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
1083.705 (P6)	146	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.00
985.0472	47	-0.16	-0.04	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
962.9134 (P5)	25	-0.18	-0.04	0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
949.076	11	0.25	0.09	0.02	0.03	0.03	0.05	0.04
Ouvrage	0							
926.9966	-11	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01
854.131 (P4)	-84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
644.488 (P3)	-294	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350.375 (P2)	-588	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42.31093 (P1)	-896	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* Impact = résultats simulation « Etat projet » - résultats simulation « Etat actuel »

Tableau 25 : calculs des effets de la présence de l'ouvrage sur les vitesses d'écoulements (source : DEPS, 2017).

Profil	PM	* Impact sur les vitesses (m/s)						
		Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
2397.416 (P10)	1459	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1938.243 (P9)	1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1643.552 (P8)	706	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1294.003 (P7)	356	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.01	0.00	0.00
1083.705 (P6)	146	0.00	0.00	-0.02	0.01	0.01	0.01	0.00
985.0472	47	0.08	0.01	-0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
962.9134 (P5)	25	0.13	0.03	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
949.076	11	-0.19	-0.06	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03
Ouvrage	0							
926.9966	-11	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
854.131 (P4)	-84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
644.488 (P3)	-294	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350.375 (P2)	-588	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42.31093 (P1)	-896	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* Impact = résultats simulation « Etat projet » - résultats simulation « Etat actuel »

L'ouvrage projeté n'a quasiment aucun impact sur l'écoulement. En effet, la section hydraulique étant quasiment identique à celle de l'ouvrage existant, des résultats semblables étaient attendus.

Concernant les niveaux d'eau, les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 20 cm pour la Q1, inférieurs à 10 cm pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures.

Concernant les vitesses d'écoulement, les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 0,2 m/s pour la Q1, inférieurs à 0,1 m/s pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures.

L'ouvrage projeté est lui aussi submergé dès la Q1.

Les conditions d'inondabilité des habitations 1 et 2 sont les mêmes que pour le scénario précédent « ouvrage actuel ». L'habitation 1 est inondée pour la Q100 avec une hauteur de la lame d'eau d'environ 45 cm alors que l'habitation 2 n'est quant à elle jamais inondée pour les crues modélisées.

5.7.2.5.1 LES EFFETS SUR LA ZONE INONDABLE

Sur la base du fond topographique au 1/10 000, l'emprise de la zone inondable pour une crue centennale a été reportée sur l'ensemble de la zone d'étude.

La précision des fonds topographiques au 1/10 000 est de 1,35 m en altimétrie et 4 m en planimétrie ; le report de la zone inondable reste donc très approximatif.

Il est à noter également qu'une des habitations identifiées, et soumise à l'aléa inondation pour la crue centennale, reste dans l'emprise de la zone inondable.

5.7.2.5.2 LES RISQUES DE FORMATION D'EMBACLES

Du fait de la présence d'une végétation arborée importante, le risque d'embâcles doit être pris en considération.

Une simulation a été faite en considérant une obstruction en entrée de 30% de l'ouverture hydraulique (hauteur d'environ 2,0 m), par augmentation de l'épaisseur du tablier.

Les niveaux d'eau obtenus sont identiques à ceux calculés à l'état projet pour les crues supérieures à la Q2. Les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 40 cm pour la Q1, inférieurs à 10 cm pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures.

Le risque d'embâcles pour l'ouvrage PIPO est réel mais l'impact sur les lignes d'eau est faible, voire nul. L'ouvrage est là encore submergé dès la Q1.

6 ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

6.1 EQUIPE DE PROJET

L'équipe de projet en charge de la présente étude, de la revue de littérature et des investigations de terrain est constituée par le Dr. Sébastien Saramegna, le Dr. Maureen Le Yannou-Cateine et Cédric Wright. L'équipe ainsi constituée présente plus de 10 ans d'expérience dans le domaine de l'environnement et dans les problématiques environnementales liés à la construction d'ouvrages.

6.2 PERIODE D'INVESTIGATION

La présente étude est principalement basée sur la revue de la littérature existante. Toutefois, afin de préciser certains éléments, des missions de terrain ont été réalisées en Novembre et Décembre de l'année 2017. Au cours de cette mission des prises de vues ont été réalisées afin d'illustrer les différents éléments techniques de la présente étude. La caractérisation physico-chimique des eaux a également été réalisée ainsi que des inventaires faunistiques et floristiques sur les berges, les rives et dans le cours d'eau.

6.3 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le projet d'aménagement est décrit en détail dans la partie 2 du présent document (§ 5), seuls les principaux éléments sont repris ici pour permettre une bonne compréhension de la description de l'état initial.

Le projet d'aménagement concerne l'ouvrage Dothio situé sur la RP10 au PR 6+1040, en franchissement de la rivière du même nom, dans la commune de Thio, commune de la province Sud de la Nouvelle-Calédonie (Figure 16).

La zone plus particulièrement étudiée est celle du secteur du pont Dothio, situé à environ 7 km à vol d'oiseau à l'ouest du village de Thio. Le pont Dothio est accessible en empruntant la RT1, puis à la sortie du village de Boulouparis il faut poursuivre sur la RP4 menant à Thio jusqu'à la Patte d'Oie. A partir de cette intersection, il faut continuer sur la RP10 sur une distance d'environ 9,7 km pour arriver sur l'ouvrage Dothio.

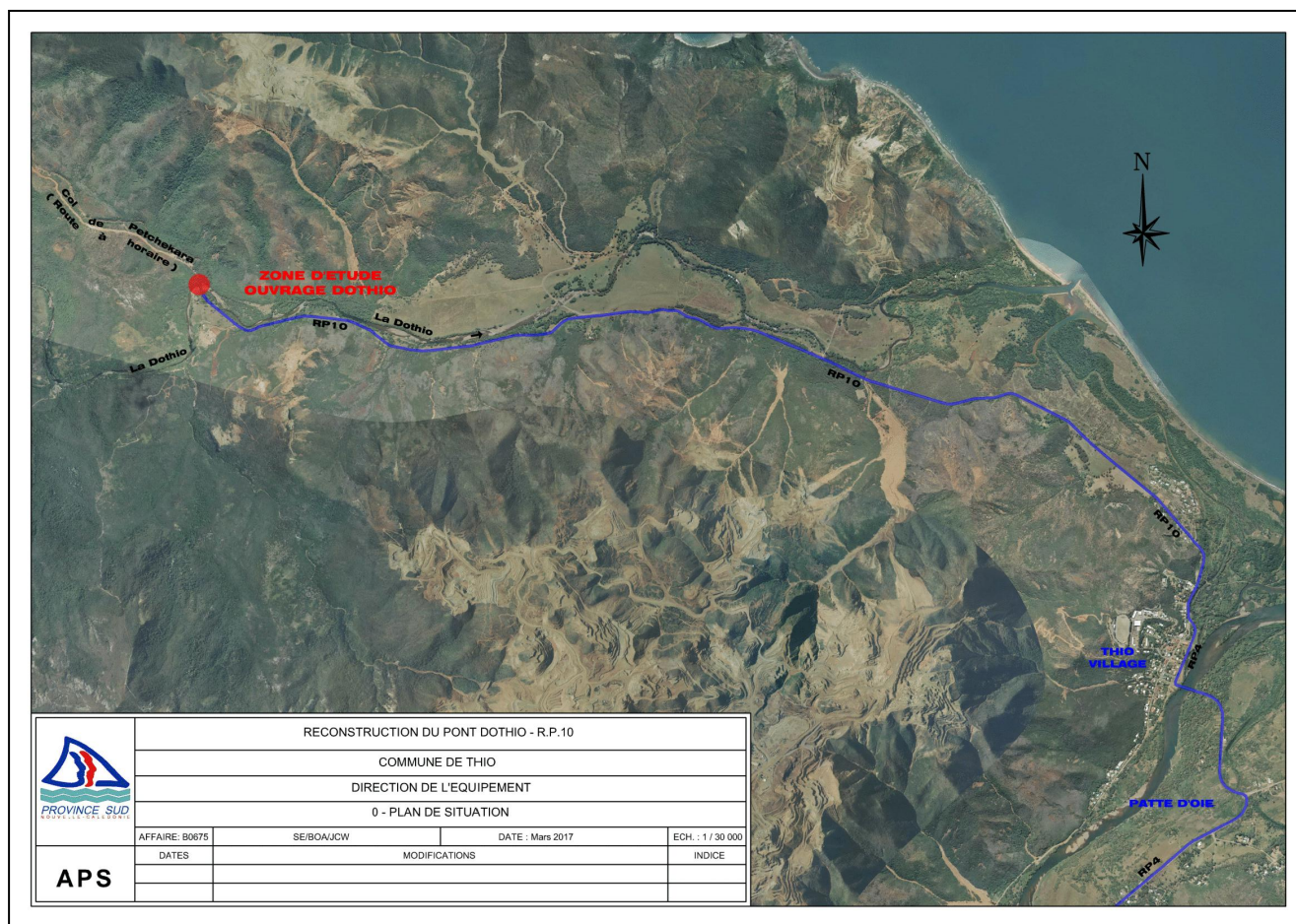


Figure 16 : localisation de l'ouvrage Dothio (source : DEPS, 2017).

6.4 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le projet reste dans l'emprise routière de la RP10. Les lots concernés sont les lots SN de la section cadastrale Dothio (NIC : 0000-001111 en rive gauche et 0000-001112 en rive droite) sur la commune de Thio.

6.5 MATERIELS ET METHODES

6.5.1 REVUE DE LITTERATURE

L'état initial du site a été réalisé, outre les inventaires de terrain, en analysant les données existantes sur la zone d'étude. La DEPS a déjà réalisé et fait réaliser plusieurs études, qui ont été fournies au bureau d'études et qui ont servi de références bibliographiques pour la plupart des données de la présente étude.

Les données générales disponibles ont été utilisées pour caractériser, en partie, la composante physique et humaine de la zone d'étude. Les principales sources sont le Géorep NC et Météo France.

6.5.2 INVENTAIRES DE TERRAIN

Les inventaires de terrain ont porté plus précisément sur les composantes de l'environnement susceptibles d'être impactées par le projet en se basant sur le premier tracé fourni qui annonçait une surface de défrichement de 1260 m² et tracé à 10 m à l'aval de l'ouvrage actuel.

Il a donc été réalisé un inventaire floristique et de la myrmécofaune de la zone d'emprise du premier tracé (réalisé par EMR) ainsi qu'un inventaire de la faune dulçaquicole et de la flore aquatique réalisé par Erbio. Enfin, l'eau de la rivière Douthio a été caractérisée sur le plan physico-chimique par EMR.

6.6 DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU MILIEU

6.6.1 ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET COUTUMIERE

6.6.1.1 ORGANISATION ADMINISTRATIVE

Entourée par les communes de Canala, la Foa, Boulouparis, Païta et Yaté, Thio est située à 65 km au nord-est de Boulouparis la plus grande ville des environs (Figure 17).

La commune de Thio présente une superficie de 997,6 km², 13 tribus et Thio village, Thio mission, Pétroglyphes et Nakalé (Figure 17). Thio comportait 2643 habitants en 2014, soit 2,6 habitants/km². Le tableau suivant (Tableau 26) présente l'évolution du nombre d'habitants sur la commune de Thio entre 2004 et 2014. La population se répartie principalement entre les Pétroglyphes, le village et Bota Méré. Les données précises de 2014 montrent la répartition suivante :

- Les pétroglyphes : 410 habitants,
- Village : 360 habitants,
- Bota Méré : 350 habitants,
- Saint Philippo II : 410 habitants,
- Saint Pierre: 260 habitants,
- Kouaré : 150 habitants,
- Saint Philippo I : 120 habitants.

6.6.2 OCCUPATION DU SOL

Des habitations sont situées, à environ 250 m et 360 m en amont de la future zone de travaux (Figure 18). Des levés complémentaires de l'ouvrage ainsi que des profils en travers ont été réalisés par un cabinet de topographie pour les besoins de l'étude. Les altitudes des dalles des bâtiments ont aussi été levées lors de cette campagne. Les cotes levées sont de 18,78 m NGNC pour l'habitation 1 et de 26,45 m NGNC pour l'habitation 2.

Au-delà de ces habitations, une plage est présente au niveau du pont à proximité directe de la future zone de travaux, sur la rive droite de la Dothio ainsi qu'une zone de forêt mésophile, notamment en aval du pont de la Dothio (Figure 19). Enfin, plusieurs concessions minières appartenant à la Société Le Nickel (SLN) sont présentes en amont et en aval de l'ouvrage (Figure 20).

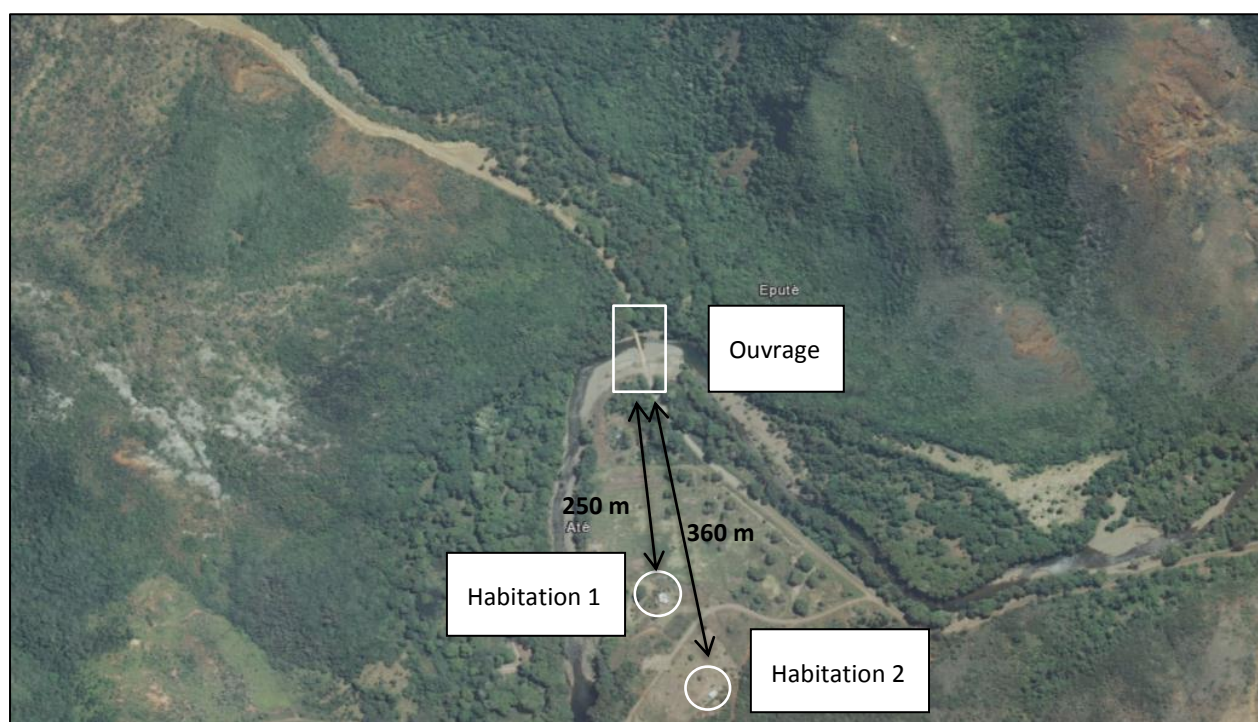


Figure 18 : présentation des habitations les plus proches du site d'étude (source : Géorep, 2017).

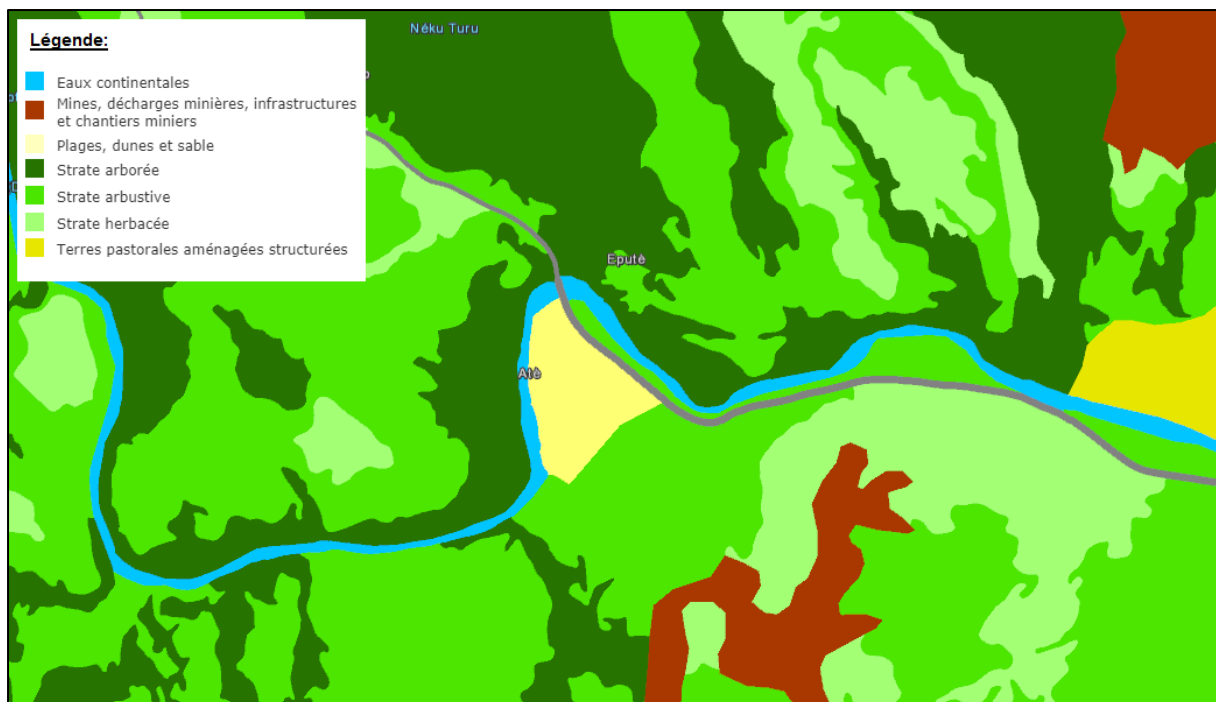


Figure 19. occupation du sol (source : Georep, 2017).

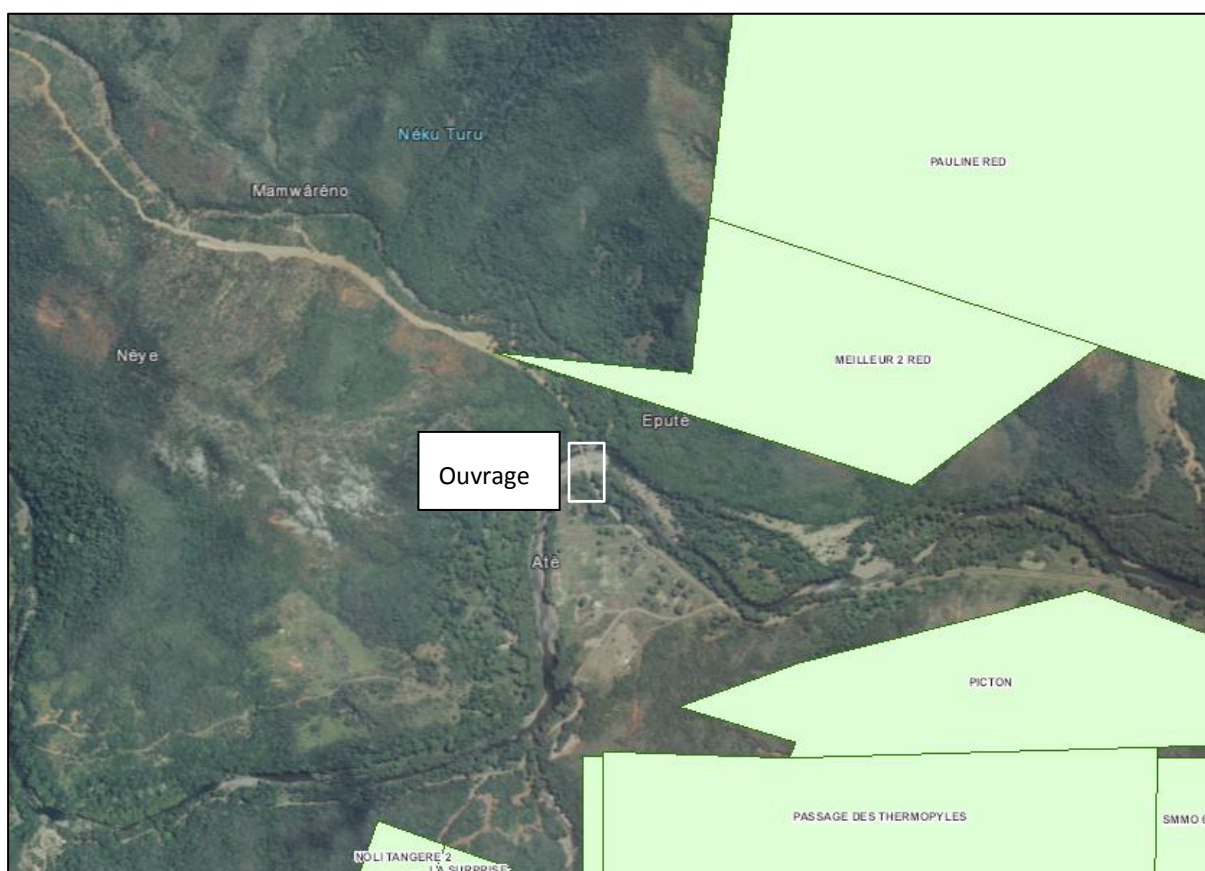


Figure 20 : cadastre minier de la zone d'étude (source : Georep, 2017).

Le projet reste dans l'emprise routière de la RP10. Les lots concernés sont les lots SN de la section cadastrale Dothio (NIC : 0000-001111 en rive gauche et 0000-001112 en rive droite) sur la commune de Thio.

6.6.3 ACCES ET RESEAUX

6.6.3.1 PRINCIPAUX ACCES

Au niveau de la zone d'étude, le réseau viaire se compose d'un axe principal, la route provinciale 10 (RP10) qui relie la route à horaires à la route provinciale 4 (RP4) menant à la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie en passant par la chaîne montagneuse centrale. La route à horaires permet de rallier Canala tandis que la RP4 permet de rallier Boulouparis.

6.6.3.2 RESEAUX OPT

Il n'a pas été constaté la présence de réseaux sur place.

6.6.4 PATRIMOINE CULTUREL ET USAGES DE LA ZONE

La zone est naturelle, marquée par la présence aux alentours de quelques habitations. La zone d'emprise des futurs travaux et l'environnement immédiat présentent des traces d'occupation humaine ponctuelle. Au-delà des habitations, on trouve une zone de forêt mésophile ainsi que des concessions minières appartenant à la Société Le Nickel (SLN).

6.6.5 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Aucune découverte archéologique n'a été faite par le passé sur cette zone et cette dernière n'est pas un lieu susceptible de présenter des restes archéologiques.

Dans le cadre des travaux, toute découverte fortuite sera déclarée à la Commune et à la province. Les travaux seront immédiatement stoppés afin de permettre la mise en place de fouilles.

6.6.6 QUALITE ET CADRE DE VIE

La zone d'emprise du nouvel ouvrage s'inscrit à 4 m à l'aval de l'ouvrage actuel. L'ambiance sonore présente sur le site est caractéristique d'une zone très faiblement occupée avec la présence d'un axe routier présentant un trafic relativement faible.

La quantification du trafic routier a été réalisée par la DEPS entre le 22 juillet 2015 et le 29 juillet 2015, en période de vacances scolaires. Ce comptage a été fait en un point sur la RP10 à la sortie du village de Thio et pour les deux sens de circulation (vers Thio village ou vers Canala).

Les données donnent les éléments suivants :

- entre 97 et 102 véhicules légers par jour,
- 2 poids lourds par jour ;

Ces éléments placent cette route dans la catégorie T5 (entre 0 et 25 poids lourds par jour), selon la norme NF P98-082.

Le bureau de la donnée routière (BDR) du service des études de la DEPS, n'a enregistré dans ses fichiers, aucun accident, survenu au pont Dothio.

6.6.7 PAYSAGE

La zone d'étude est encadrée dans une vallée d'axe Nord- Ouest/Sud-Est constituée par le pic de l'enclume en partie Nord-Est et le pic de Néye en partie Sud-Ouest. La topographie de la zone d'étude constituée de la plaine alluviale de la Dothio est quasi plane avec des côtes altimétriques de l'ordre de +11.00 à +12.00 NGNC d'une rive à l'autre avec un lit de la rivière situé à environ +8.50 NGNC. En termes de perspective, le paysage est relativement fermé par la présence des reliefs et d'une végétation relativement haute (Figure 21 et Figure 22). En dehors de la route et de l'ouvrage, le paysage est faiblement anthropisé.



Figure 21 : vue du pont Dothio depuis la rive droite en amont (source : DEPS, 2017).



Figure 22 : vue de la végétation arborée de la rive gauche en amont du pont (source : EMR, 2017).



Figure 23: vue de la végétation de la rive droite en aval du pont (source: EMR, 2017).

6.7 COMPOSANTE PHYSIQUE DU MILIEU

6.7.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

Source : Bonvallet J., Gay J. – Ch, Habert É. (coord.), 2012, Atlas de la Nouvelle-Calédonie, Marseille-Nouméa, IRD-Congrès de la Nouvelle-Calédonie, 272 pages.

Source : Météo France, 2007. Atlas climatique de la Nouvelle-Calédonie.

Source : Météo France, 1995. Atlas climatique de la Nouvelle-Calédonie.

6.7.1.1 LES PRINCIPAUX FACTEURS DEFINISSANT LE CLIMAT DE LA NOUVELLE-CALEDONIE

Les variabilités climatiques rencontrées en Nouvelle-Calédonie dépendent de plusieurs facteurs dont les principaux sont :

- le contexte géographique,
- les mouvements apparents du soleil,
- les phases climatiques ENSO (El Niño Southern Oscillation).

Concernant le contexte géographique, ses principaux éléments sont les précipitations et les températures. L'alizé d'est sud-est et le relief de la Grande Terre rendent les précipitations plus abondantes sur la côte est et dans la Chaîne centrale que sur la côte ouest.

Les températures moyennes décroissent avec l'altitude alors que la proximité de la mer limite les valeurs extrêmes et les amplitudes thermiques.

Le vent synoptique est un vent qui n'est pas influencé par le relief, il est issu du gradient de pression atmosphérique et en Nouvelle-Calédonie il est fortement perturbé par l'environnement local.

Les mouvements apparents du soleil varient en fonction de la saison et de l'heure.

Concernant les phases climatiques ENSO, elles conditionnent la variabilité interannuelle, les phases El Niño se traduisant par des périodes plus sèches et plus fraîches alors que les phases La Niña sont plus humides et plus chaudes.

6.7.1.2 LES SAISONS EN NOUVELLE-CALEDONIE

La Nouvelle-Calédonie est située dans la zone intertropicale, juste au Nord du tropique du Capricorne. Très isolée géographiquement et soumise au courant des alizés, elle bénéficie d'un climat relativement tempéré que l'on peut qualifier de « tropical océanique ».

La variation annuelle de la position de la ceinture anticyclonique subtropicale et des basses pressions intertropicales permet de déterminer 2 saisons principales séparées par 2 intersaisons :

- une saison chaude de mi-novembre à mi-avril caractérisée par des perturbations tropicales (dépressions ou cyclones) et des pluies abondantes. La zone de Convergence Intertropicale (ZCIT) se situe alors dans l'hémisphère Sud, sa position moyenne oscillant autour du 15ème parallèle Sud. Des dépressions s'y creusent, évoluant parfois en cyclones, et affectent fréquemment le territoire y associant de fortes précipitations. Beau temps et alizés sont présents au début de la saison chaude, la pluie est distribuée par deux types de phénomènes en cette période : la convergence à grande échelle ou le courant d'est orageux. Les épisodes de convergence à grande échelle génèrent des pluies de faibles intensités mais qui durent plusieurs jours alors que le courant d'est orageux est porteur d'averses soutenues et répétées. De janvier à mars, le temps est lourd et orageux parfois pendant plusieurs jours ou semaines. Les dépressions se forment ainsi que les orages issus des montagnes bordant le littoral. Les précipitations sont importantes. A partir d'avril, les pluies orageuses sont encore présentes, le temps reste encore lourd et orageux ;

- une saison de transition de mi-avril à mi-mai, la ZCIT remonte vers le Nord, la pluviosité diminue et la température décroît ;
- une saison fraîche de mi-mai à mi-septembre, la ZCIT se situe dans l'hémisphère Nord et ne concerne plus le territoire. Des perturbations d'origine polaire traversent fréquemment la mer de Tasman et atteignent assez souvent le territoire, pouvant provoquer des « coups d'Ouest ». La température passe par son minimum annuel. Globalement la quantité de pluie est plus faible au cours de cette saison qu'au cours de la saison chaude. De juin à août les courants d'ouest conditionnent tout de même le vent qui s'oriente à l'ouest et augmentent la fréquence des pluies sur la côte ouest alors que la côte est, est plus préservée. D'août à octobre la pluviométrie est faible, des averses peuvent se produire l'après-midi sur la chaîne. Les alizés sont plus fréquents ;
- une dernière saison de transition entre mi-septembre et mi-novembre, est appelée saison sèche. En effet, la ZICT descend vers l'équateur, mais son action ne se fait pas encore sentir en Nouvelle-Calédonie. La ceinture anticyclonique subtropicale qui atteint alors son maximum protège nos régions des perturbations polaires.

6.7.1.3 LA PLUVIOMETRIE

La Nouvelle-Calédonie est caractérisée par une très grande variabilité géographique, journalière, saisonnière et interannuelle des précipitations.

La côte est (côte au vent) est bien plus soumise aux précipitations que la côté ouest (côte sous le vent) du fait de la morphologie du territoire (chaîne centrale), des vents et de la convection. Les sommets situés à des altitudes plus importantes que les plaines reçoivent plus de pluie.

Les pluviométries annuelles observées sont indiquées ci-après :

- sur la côte est, elles sont comprises entre 1 750 mm et 4 000 mm ;
- sur la côte ouest, elles sont comprises entre 800 mm et 1 200 mm ;
- sur les îles Loyautés, elles sont comprises entre 1 500 mm et 1 800 mm (pas absence de relief important).

Les précipitations à Thio atteignent, pour la période 1971-2000, une normale annuelle de 1652,8 mm. Sur la période 1951-2005, les précipitations minimales ont été enregistrées en février 1995 avec 650,5 mm et les précipitations maximales ont été enregistrées en novembre 1967 avec 4216,3 mm (Atlas climatique de la Nouvelle- Calédonie, 2007). De manière générale, les mois d'août et septembre se révèlent être les plus secs tandis que janvier et février sont les mois les plus pluvieux. LeTableau 27 présente les quantités de précipitations mensuelles et annuelles moyennes.

Tableau 27 : quantités de précipitations mensuelles et annuelles moyennes (en mm) pour la période 1971-2000 sur Thio (source : Atlas climatique de la Nouvelle- Calédonie, 2007).

	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Ann.
Précipitations (mm)	230,1	246,3	241,1	136,6	120,2	130,3	92,3	70,3	52,0	80,5	105,1	147,5	1652,8

6.7.1.4 LES TEMPERATURES

La variabilité géographique impacte fortement la répartition des valeurs de températures, ces dernières varient en fonction des paramètres suivants :

- de l'altitude (diminution de 0,5°C tous les 100 m) : en Nouvelle-Calédonie, les températures moyennes annuelles à faible altitude sont comprises entre 22°C et 24°C avec une amplitude thermique annuelle de l'ordre de 6°C à 7°C.
- de la proximité de la mer (réchauffement moins rapide de l'eau de mer que celui de l'air, cela crée une inertie thermique qui influence les variations de la température terrestre) : les températures sont tempérées par l'océan et la brise de mer qui s'établit dans la journée. C'est pourquoi le record de température maximale n'est que de 38,8°C (Poya en 1968). Par contre on enregistre des valeurs minimales relativement froides pour ces latitudes puisque le record de température minimale est de 2,3°C (Bourail en 1965) ;
- du relief (les vallées et les sommets enregistrent des températures minimales) : bien que les températures moyennes soient plus faibles en altitude qu'en plaine, les records de température minimale ne sont pas enregistrés sur les sommets mais dans les vallées ;
- des types de sols et de la végétation (absorption de l'énergie solaire et redistribution variable) ;
- de la latitude (gradient thermique sud-nord de 1 à 2°C à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie).

Le cycle journalier est plus marqué que le cycle annuel. Les amplitudes thermiques sont fonction de l'éloignement de la mer et de la configuration du relief : dans les vallées, les amplitudes peuvent atteindre plus de 20°C par jour alors qu'au Phare Amédée situé sur un îlot elles n'ont jamais dépassé 11°C.

Annuellement la température moyenne se situe autour de 23°C, tandis qu'elle varie entre 19°C vers juillet - août et 30°C vers janvier - février. En Nouvelle-Calédonie les températures les plus faibles sont enregistrées en juillet et en août (milieu de la saison fraîche), les plus élevées en janvier et en février (milieu de saison chaude) (Figure 24).

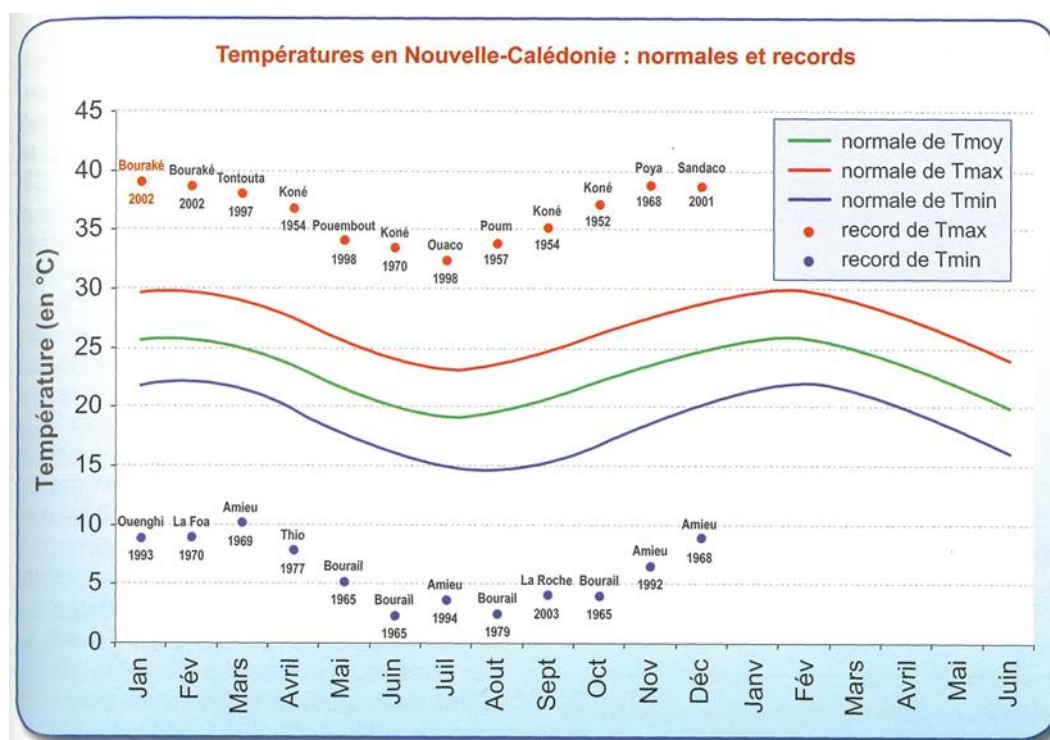


Figure 24 : normales mensuelles de températures moyennes, minimales et maximales moyennées sur l'ensemble des postes disponibles (période 1971 – 2000) et records – (source : Météo France, 2007).

L'évolution à long terme de la température est à la hausse (+0,8°C à Nouméa en 49 ans) et se traduit par une augmentation du nombre de journées avec de fortes températures et une diminution du nombre de jours avec de faibles températures.

A Thio, entre 1996 et 2005, le nombre de jours pendant lesquels la température a été inférieure à 15°C est de 52 (14% de l'année) et le nombre de jours pendant lesquels la température a été supérieure à 30°C est de 64 (18% de l'année) (source : Atlas climatique de la Nouvelle-Calédonie, 2007).

6.7.1.5 LES VENTS

En dehors des perturbations tropicales, la Nouvelle-Calédonie est marquée par les vents dominants que sont les alizés et qui soufflent d'un secteur compris entre l'est-nord-est et le sud-est.

L'alizé est défini comme l'ensemble des vents soufflant de secteur est sud-est établi à au moins 10 nœuds et soufflant de façon régulière. Cependant la géomorphologie (relief et orientation des vallées) et l'effet du vent thermique influencent le comportement de ce régime général, notamment sur la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie.

Trois gradients permettent d'évaluer la force de l'alizé (Figure 25) :

- faible : moins de 15 nœuds ;
- moyen : entre 15 et 20 nœuds ;
- fort : au-delà de 20 nœuds.

Les données disponibles pour la présente étude sont les données de vents acquises à Thio SLN, représentées par la rose des vents calculée pour la période 1996 – 2005. La station de Thio est fortement influencée par son environnement géographique. A Thio, c'est la vallée qui canalise et accélère le vent. Il est donc difficile de définir précisément le nombre de jours d'alizé. Mais l'influence des effets locaux sur le régime général des vents peut être mise en évidence par le facteur de stabilité qui permet de quantifier la variabilité de la direction du vent. A Thio, le facteur de stabilité est très faible (58%), le vent y a donc deux directions privilégiées opposées.

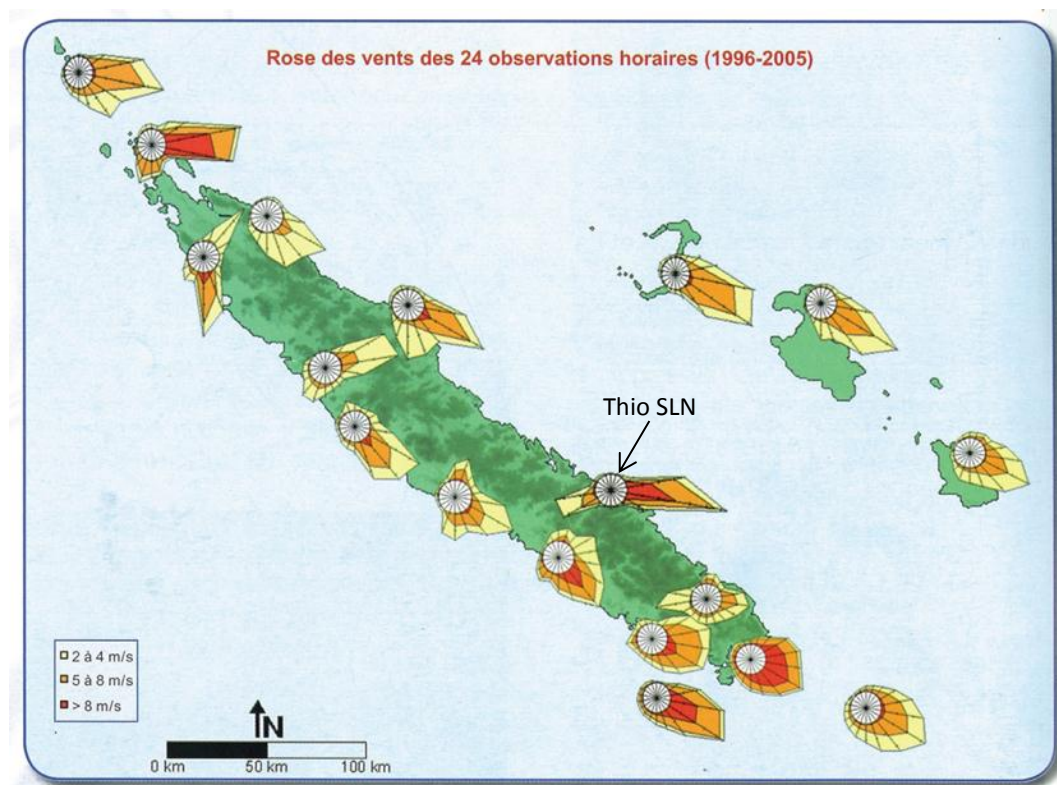


Figure 25 : roses des vents réalisées sur la période 1996-2005 – source : MétéoFrance, 2007

Au-delà des observations générales, le cycle de vent journalier est bien marqué du fait de l'influence de la mer. La journée, sous l'effet du rayonnement solaire, les terres se réchauffent plus rapidement que la mer, il s'établit alors une brise de mer. La nuit, les terres se refroidissent plus vite que la mer, il s'établit alors une brise de terre (Figure 26).

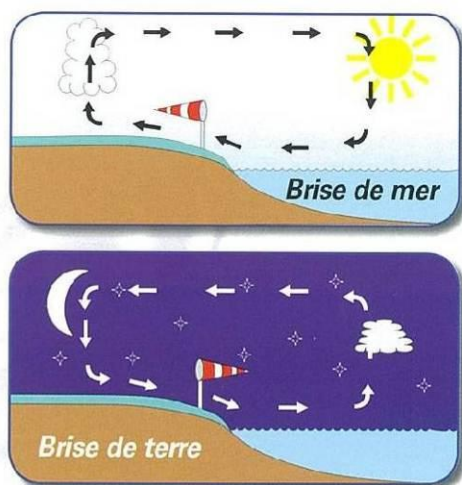


Figure 26 : extrait de l'Atlas climatique de la Nouvelle-Calédonie de Météo France (2007).

6.7.1.6 LES DEPRESSIONS TROPICALES EN NOUVELLE-CALEDONIE

La genèse d'une dépression tropicale nécessite de réunir plusieurs conditions :

- une eau de mer chaude ($< \text{ou} = 26,5^{\circ}\text{C}$) sur une profondeur d'au moins 50 cm ;
- un gradient vertical de température au-dessus de l'océan suffisant pour que l'atmosphère soit potentiellement instable ;
- une couche d'air relativement humide dans la basse et moyenne troposphère² jusqu'à 5 km d'altitude ;
- être à une distance d'au moins 500 km de l'équateur afin que la force de Coriolis engendrée par la rotation de la terre soit suffisante ;
- un mouvement tourbillonnaire préexistant en surface associé à une convergence³ dans les basses couches et à une divergence⁴ en altitude ;
- un faible cisaillement vertical du vent⁵.

Leur formation a lieu au cours de l'été, elles se forment à l'ouest dans la Pacifique Sud car la température est trop basse à l'est.

Le système dépressionnaire, à sa naissance, se présente généralement comme un amas nuageux sans véritable organisation. Lorsque les conditions le permettent, il évolue en passant par différents stades en fonction de la vitesse du vent sur 10 minutes :

- dépression tropicale faible, les vents ne dépassent pas 33 nœuds (61 km/h) ;
- dépression tropicale modérée (DTM), les vents sont compris entre 34 nœuds et 47 nœuds (62 km/h et 88 km/h) ;
- dépression tropicale forte (DTF), les vents sont compris entre 48 nœuds et 63 nœuds (89 km/h et 117 km/h) ;
- cyclone tropical, les vents dépassent 64 nœuds (118 km/h).

Quatre-vingt-dix pourcents (90%) des phénomènes tropicaux (cyclones et dépressions tropicales) se déroulent entre décembre et avril en Nouvelle-Calédonie, un peu plus de 70% entre janvier et mars. La Figure 27 présente le nombre de dépressions tropicales modérées à fortes (vent moyen > 33 nœuds) recensées par images satellites entre 1968 et 2005 soit au cours de 37 saisons cycloniques. Ce sont 346 phénomènes tropicaux (DTM et DTF) qui ont été détectés. En Nouvelle-Calédonie, entre 23 et 26 phénomènes tropicaux (DTM et DTF) ont été recensés au cours des 37 saisons cycloniques soit moins d'un par an.

² Partie de l'atmosphère terrestre située entre la surface du globe et une altitude d'environ 8 à 15 kilomètres (source Bonvallet J. et al., 2012)

³ Concentration du vent dans une région donnée. Au sol, la convergence est associée à des mouvements ascendants (source Bonvallet J. et al., 2012)

⁴ Dispersion du vent depuis une région donnée. Elle est associée à des mouvements descendants (subsidence) (source Bonvallet J. et al., 2012)

⁵ Différence de la vitesse ou de la direction des vents entre deux points de l'atmosphère (source atlas)

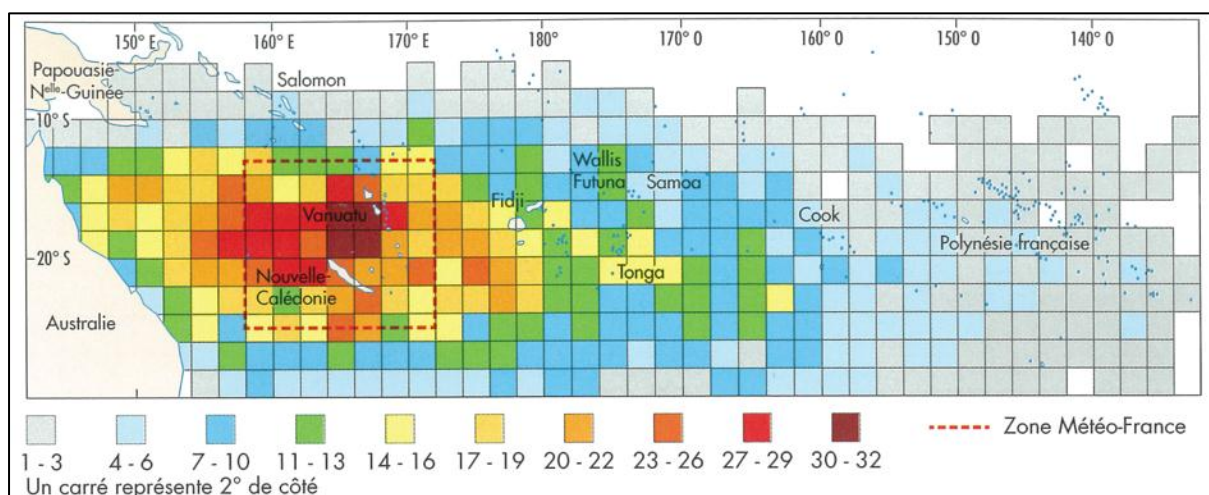


Figure 27 : nombre de phénomènes tropicaux (vent moyen > 33 nœuds) au cours de la période 1968-2005, 37 saisons cycloniques, 346 phénomènes tropicaux – source : Bonvallet J. et al., 2012.

En mars 2003, le cyclone Erica a longé la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie depuis Nouméa jusqu'à Koumac (Figure 28). Les vents moyens relevés à Vavouto et à Nouméa étaient respectivement de 165 km/h et 144 km/h, alors que les rafales atteignaient des vitesses respectives de 234 km/h et 202 km/h.

D'autres cyclones et dépressions tropicales fortes ont touché la Nouvelle-Calédonie depuis 2003, ils ont principalement touché le sud et l'est (y compris les îles Loyauté) de la Nouvelle-Calédonie. Le cyclone Kerry (2005) a apporté de fortes précipitations qui ont créé de nombreuses inondations notamment sur la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie.

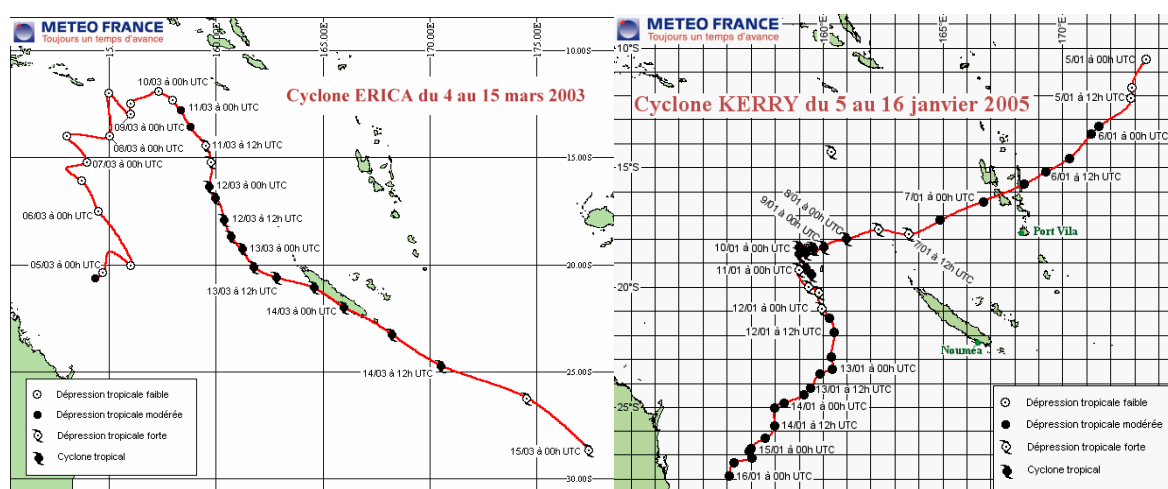


Figure 28 : trajectoire des cyclones Erica (4 au 15 mars 2003) et Kerry (5 au 16 janvier 2005) – source : www.meteo.nc – août 2014

6.7.1.7 LA FOUDRE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

La foudre est un phénomène potentiellement dangereux : l'intensité d'un éclair nuage-sol est de l'ordre de plusieurs centaines de kiloampères (kA). La foudre est un phénomène naturel, présent lors des phénomènes orageux, assimilable à un courant électrique, pouvant avoir des effets directs (coup de foudre) ou des effets indirects (ondes électromagnétiques, montées en potentiel générant des amorçages). La sévérité des risques de foudre dans une région est caractérisée par un ensemble de critères dont les plus utilisés sont :

- Le niveau kéraunique (=nombre de jour d'orage par an).
- La densité de foudrolement (=nombre de coup de foudre au sol par km² et par an).

Sur la période de 1994 – 2002, le niveau kéraunique de la station météorologique de l'Aérodrome de Magenta est de 8,5 jours/an. A titre d'information, le niveau kéraunique moyen en France métropolitaine est estimé à 20 (Source : Météorage). La densité de foudrolement pour la Nouvelle-Calédonie est établie à 1,58 coup de foudre par km² et par an (Figure 29). En France métropolitaine, cette valeur varie de 1 (région Bretagne) à 4 (région des Alpes).

Les effets provoqués par la foudre peuvent être :

- effets thermiques ;
- formation d'un arc électrique,
- effets d'induction ;
- effets électrodynamiques ;
- effets électrochimiques ;
- effets acoustiques.

Aucune analyse du risque foudre n'a été réalisée dans le cadre de la présente étude.

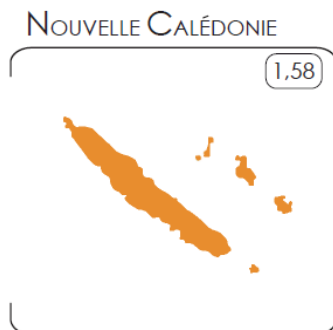


Figure 29 : nouvelle valeur de Ng en Nouvelle Calédonie

6.7.2 CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET TOPOGRAPHIE

Le site d'étude (pont Dothio) est encastré dans une vallée d'axe Nord-Ouest/Sud-Est constituée par le pic de l'enclume en partie Nord-Est et le pic de Néye en partie Sud-Ouest (Figure 30). La topographie de la zone d'étude constituée de la plaine alluviale de la Dothio est quasi plane avec des côtes altimétriques de l'ordre de +11.00 à +12.00 NGNC d'une rive à l'autre avec un lit de la rivière situé à environ +8.50 NGNC.

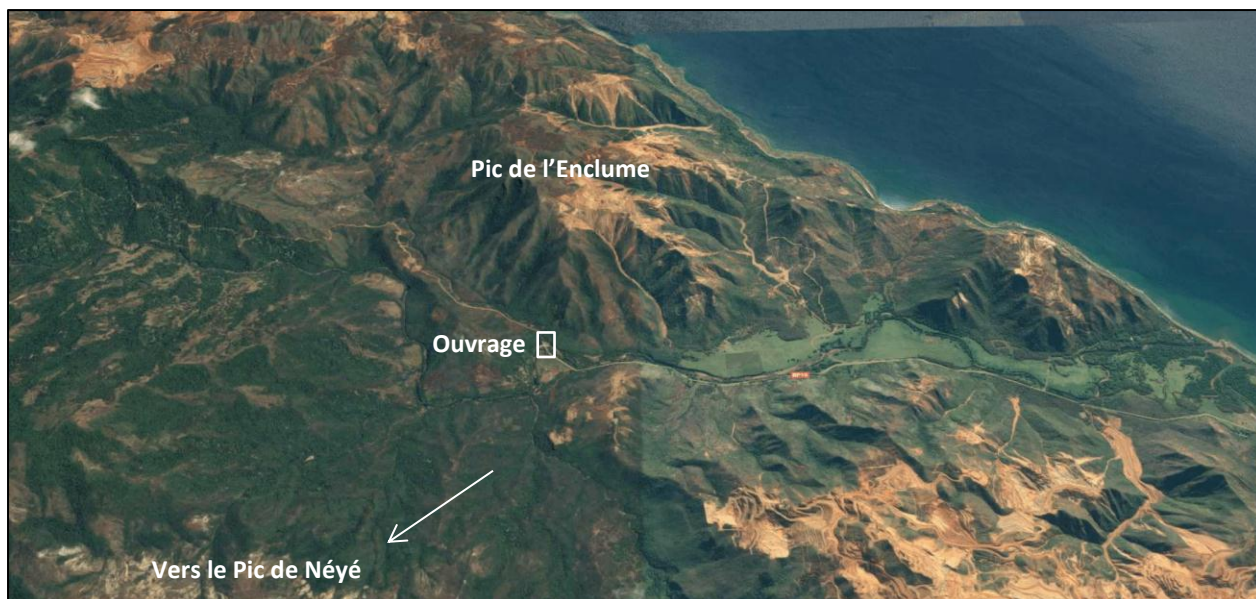


Figure 30 : géomorphologie et topographie de la zone d'étude (source : Google Earth, 2017).

6.7.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Source : Georep nc.

6.7.3.1 LITHOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE

Du fait de la faible surface du secteur d'étude, la géologie de la zone est peu variée.

La zone d'étude est caractérisée par une formation alluviale et littorale, et repose sur des alluvions actuelles récentes (Fyz) d'âge miocène – quaternaire (Figure 31). Ces formations recouvrent un substratum de péridotites et serpentines d'âge anté-Sénonien. Au sud-ouest de la zone étudiée, un fragment de Basaltes et dolérites indifférenciés appartenant à l'unité de Poya est présent.

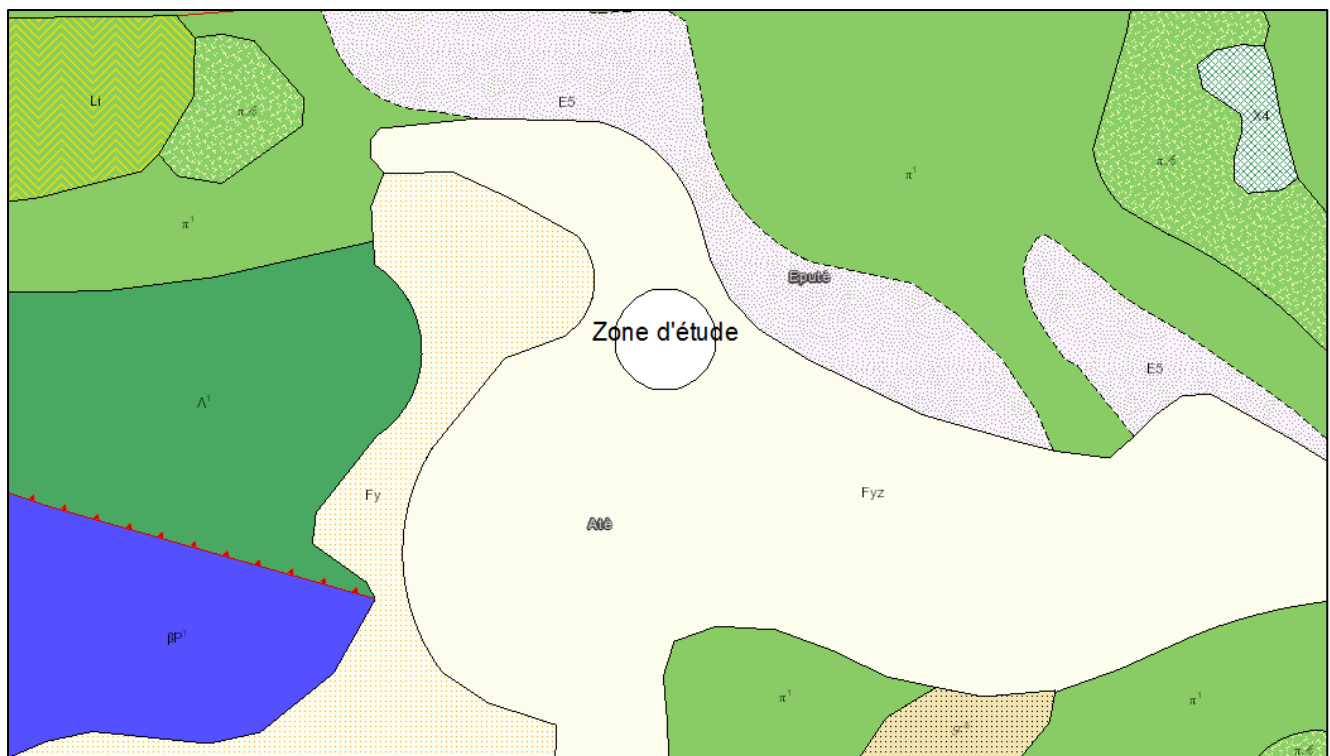


Figure 31 : contexte géologique du projet de la zone d'étude (rond blanc). Fyz : alluvions actuelles et récentes ; Fy : alluvions anciennes ; E5: éboulis de blocs de péridotites, Li : Listvénites, IIA : Péridotites saines pouvant comporter des formations d'altération, II¹ : Harzburgites, X4 : zones d'exploitation et déblais miniers, F⁵ : gravillons ferrugineux sur altérites (Source : Géorep NC, 2017).

La visite des lieux a permis de constater la présence abondante de formations alluviales constituées de galets émoussés de taille très hétérogène dans une matrice sableuse à légèrement argileuse.

6.7.3.2 CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES

Une étude géotechnique a été réalisée en 2017 par GINGER LBTP NC (LBTP, 2017). Cette étude consistait en une mission géotechnique de conception G2 de phase d'Avant-projet (norme AFNOR NF P 94-500 de 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique).

Il a été réalisé les investigations suivantes :

- 1 puit de reconnaissance des fondations de l'ouvrage actuel afin de connaître le mode de fondation établie pour l'ouvrage,
- 3 sondages destructifs de 20.00 m de profondeur chacun, de type destructif avec enregistrement des paramètres de forage, et la réalisation de 11 à 12 essais par sondages,
- 2 sondages carottés descendus à 10.00 m de profondeur avec prélèvement d'échantillon des sols dans des caisses à carottes.

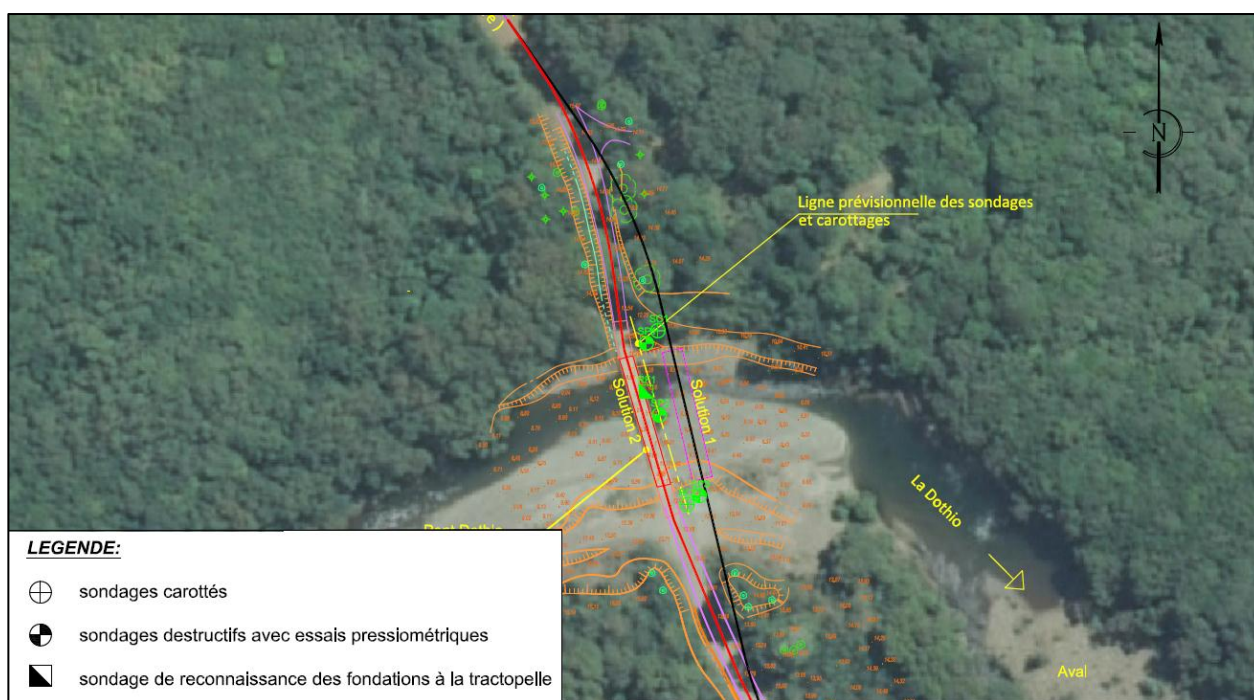


Figure 32 : plan d'implantation des essais géotechniques réalisés par GINGER LBTP NC en 2017 (source : GINGER LBTP NC, 2017).

Les reconnaissances effectuées montrent sur l'emprise du projet :

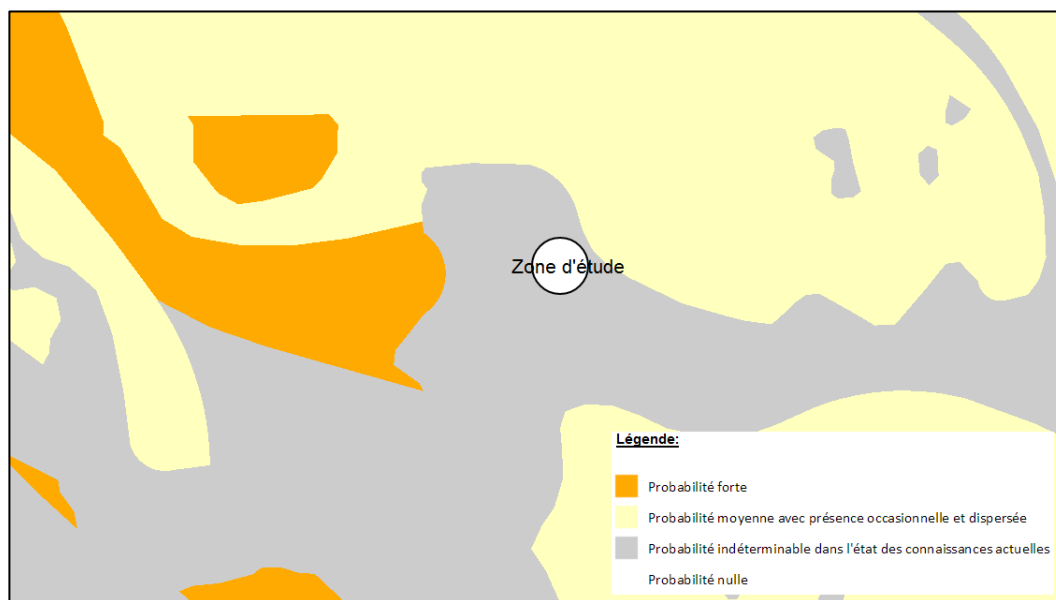
- La présence de grave sableuse (alluvions) avec des caractéristiques mécaniques très hétérogènes
 - un horizon peu à moyennement compact en SP1 et SP2 sur des profondeurs très hétérogènes (6.70 à 10.40 m soit +03.12 à +00.96 NGNC). Il est notamment marqué par des résistances très faibles en surface en rive gauche (SP1) sur les trois premiers mètres et dans une moindre mesure en partie centrale (SP2). Cet horizon n'a pas été détecté en rive droite (SP3).
 - un horizon compact avec des résistances mécaniques hétérogènes mais globalement bonnes. En profondeur, il est possible que les terrains traversés soit des horizons d'altération.
- un plongement du substratum rocheux avec une profondeur de 13.10 m (-02.81 NGNC) en rive droite (SP3) et une profondeur de 15.00 m (-03.64NGNC) en rive gauche (SP1).

La synthèse des reconnaissances effectuées permet de définir la coupe type du sol suivante :

Horizon	Profondeur de base (NGNC)	Nature	EM* (MPa)	PI** (MPa)	α
H1	6.70 à 10.40 m – Absent en SP3 (+03.12 à +00.96 NGNC)	Grave sableuse peu à moyennement compact	3.10	0.63	0.25
H2	13.10 à 15.00 m (-02.81 à -03.64 NGNC)	Grave sableuse compacte	18.0	2.00	0.25
H3	Au-delà	Substratum rocheux	60	4.95	0.50

6.7.3.3 AMIANTE ENVIRONNEMENTAL

La probabilité de la présence d'amiante naturelle sur la zone d'étude est qualifiée « Probabilité indéterminable dans l'état des connaissances actuelles » (Figure 33). Cependant compte-tenu des caractéristiques géologiques des reliefs avoisinants (probabilité forte vis à vis de l'aléa amiante environnementale), il est probable que la zone d'étude présente des risques (Figure 33).



Ainsi, des investigations de terrain ont été menées par GINGER LBTP NC en Juillet 2017. Au cours de ces investigations de terrain, deux échantillons ont été prélevés respectivement au niveau du lit de la Dothio et au niveau de la berge en rive gauche. Les résultats des analyses effectuées (MOLP et META) sur les échantillons prélevés montrent la présence de chrysotile au niveau des blocs de péridotites du lit de la Dothio et la présence de fibres minérales au niveau des blocs de péridotites de la berge en rive gauche.

6.7.3.4 CAS PARTICULIER DE L'AMIANTE DE L'OUVRAGE ACTUEL

Un repérage des matériaux et produits susceptibles de libérer des fibres d'amiante à l'occasion de travaux de démolition a été réalisé par la société Kawana en 2017. Leur rapport de mission de repérage indique que l'ouvrage Dothio comporte du chrysotile (fibre d'amiante) dans le béton de ses poutres et piles et dans son enrobé de chaussée.

6.7.3.5 SISMICITE

L'évaluation de l'aléa sismique revient à quantifier la possibilité pour un site ou une région, d'être exposé à une secousse sismique de caractéristiques connues. Les paramètres à prendre en compte pour définir un séisme sont :

- l'intensité estimée en un lieu donné à partir des effets engendrés par la secousse sismique, sur la population, les ouvrages et l'environnement ;
- les paramètres de mouvement de sol : accélération, vitesse, déplacement, spectre du signal, mesurés à partir d'appareillages spécifiques.

La région du Sud Pacifique est limitée à l'ouest par la plaque australienne et à l'est par la plaque océanique du Pacifique. C'est une zone complexe composée de bassins marginaux et de lanières continentales où actuellement deux subductions à polarités opposées se développent. Une à vergence est, pour la fosse du Vanuatu et l'autre à vergence ouest pour la fosse des Tonga-Kermadec. C'est donc au niveau de ces zones de contact que se situe la majeure partie des séismes de la région (Figure 20). La Nouvelle-Calédonie correspond à une ancienne zone de collision qui a été active entre -100 et -20 Millions d'années.

Les observations faites par l'IRD ont montré qu'il existait une micro sismicité principalement localisée au niveau de la chaîne et des failles bordières récifales.

Le risque sismique en Nouvelle-Calédonie et donc dans cette région du nord, est faible et limité à quelques secousses de faible magnitude liées soit à la sismicité du pays, soit à celle de zones plus actives mais également plus éloignées.

De plus, le site spécifique de la zone d'étude n'est pas soumis à l'aléa de mouvement de terrain.

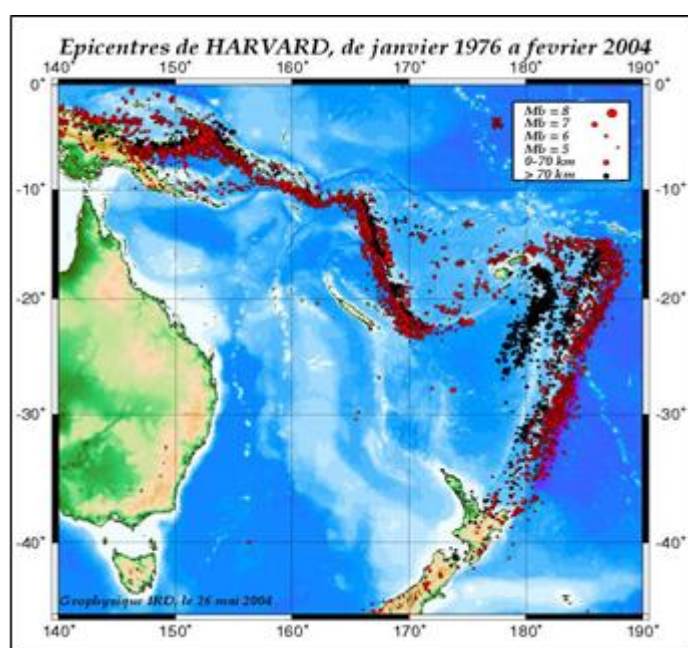


Figure 34 : localisation des épicentres de séismes de magnitude supérieure à 5 des vingt dernières années (Source : Internet site de l'IRD).

6.7.4 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

6.7.4.1 REGIME HYDROLOGIQUE

Le bassin versant total de la rivière Dothio est de 75,7 km² et trouve son exutoire en mer au niveau du gîte d'Ouroué. Au droit de l'ouvrage, le bassin versant est quant à lui de 42,5 km². Le bassin versant d'un affluent de la Dothio a aussi été déterminé et utilisé dans le cadre de la modélisation sous HEC-RAS puisque ce dernier vient se jeter dans la Dothio seulement quelques dizaines de mètres après l'ouvrage de franchissement (Figure 35).



Figure 35: contexte hydrologique de la zone d'étude (source: DEPS, 2017).

La végétation du lit majeur est principalement constituée de forêts denses et les conditions d'écoulement sont globalement peu favorables.

Les pentes générales des bassins versants sont moyennes (≈ 5 à 7%). Elles sont relativement fortes en tête de bassin ($> 15\%$) puis le profil est ensuite globalement plat en rivière avec une pente inférieure à 1% . Les zones montagneuses constituant les versants représentent environ 88% de la surface totale du bassin versant. La pente moyenne pondérée du plus long chemin hydraulique est quant à elle de l'ordre de $0,7\%$ pour le bassin versant total de la Dothio. C'est cette pente qui a été utilisée pour la détermination du temps de concentration du bassin.

Les caractéristiques générales des bassins versants sont présentées dans le Tableau 28:

Tableau 28: caractéristiques des bassins versant de la zone d'étude (source : DEPS, 2017).

Bassin versant	Surface (km ²)	PLCH* (km)	Altitude max. (m NGNC)	Altitude min. (m NGNC)	Pente moyenne (%)
Dothio (total)	75,7	24,3	1134	0	4,7
Dothio (ouvrage)	42,5	16,8	1134	10	6,7
Affluent Dothio	12,4	7,7	550	10	7,0

*PLCH : Plus Long Chemin Hydraulique

Il est important de noter la présence de plages de dépôts à plusieurs endroits sur la Dothio, et notamment au droit de l'ouvrage étudié. Ces dépôts proviennent en partie de l'activité minière de la région puisque les eaux de plusieurs mines sont drainées par la rivière Dothio. Ces dépôts évoluent et se déplacent sur la rivière au gré des crues. L'évaluation des transports solides en rivière reste un paramètre difficile à appréhender et à prendre en compte dans les études.



Figure 36 : plage de dépôts en aval de l'ouvrage (source : DEPS, 2017).

Le substrat dominant du cours d'eau est constitué de graviers et de sables, avec quelques zones rocheuses et une faible hauteur d'eau. Une mouille profonde se trouve en dessous du pont avec plusieurs branchages et embâcles, une deuxième zone profonde se trouve à environ 50 m en aval de l'ouvrage.

La profondeur était très faible sur la majeure partie du tronçon (10-40 cm), à part deux fosses mentionnées ci-dessus. Ceci reflète non seulement la période d'étiage, mais également les effets de la sécheresse qui dure depuis plus de 7 mois au moment de notre visite de terrain.

6.7.4.2 PERIMETRE DE PROTECTION

Le projet ne se situe pas dans le périmètre de protection des eaux.

6.7.4.3 AMENAGEMENTS ET CAPTAGES DE PRELEVEMENT

Le bassin versant présente très peu d'aménagement (voir § 6.7.2). Deux bâtiments d'habitation sont localisés en amont de l'ouvrage, sur la rive droite. Ces deux habitations constituent les seuls enjeux identifiés dans le secteur d'étude et pourraient potentiellement être impactés par la construction du nouvel ouvrage (DEPS, 2017).

Aucun forage ni captage n'est présent dans la zone d'emprise directe du projet. Il faut noter toutefois la présence, à l'est du pont Dothio, de deux captages d'eau privés autorisés, référencés respectivement 1017500001 et 1027500013 (Figure 37).

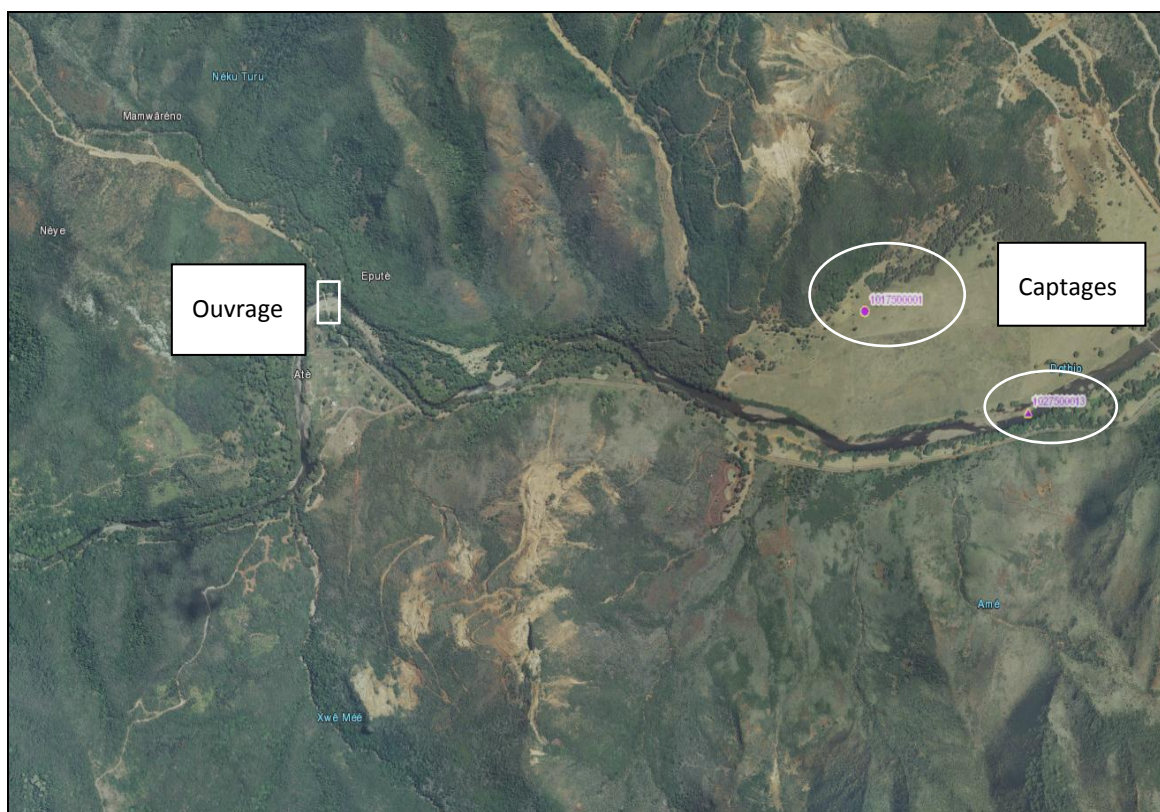


Figure 37 : localisation des captages d'eau privés autorisés à proximité de la zone d'étude (source : Georep, 2017).

6.7.4.4 QUALITES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX SUPERFICIELLES

Il n'y a pas à notre connaissance de suivi de la qualité physico-chimique des eaux superficielles au niveau de la zone d'étude.

L'eau était très claire au moment de l'étude, sur la partie en aval on observe quelques reflets irisant. Une caractérisation sommaire de la qualité des eaux de la rivière Dothio a été réalisée pendant la visite terrain. Les valeurs obtenues sont les suivantes :

	amont	aval	moyenne
pH	8,11	7,85	7,98
T° (°C)	27,9	27,4	27,7
Conductivité (μS/cm)	237 (27,8°C)	230 (27°C)	234
O2(mg/L)	7,44	6,74	7,09
O2(%)	95,9	85,7	90,8
Eh (mV)	34,5	37,5	36

Ces valeurs montrent la présence d'une eau de ruissellement minéralisée (230 à 237 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ce qui est confirmé par un pH élevé (7,85 à 8,11) et une eau faiblement oxydante (34,5 à 37,5 mV). Ces valeurs sont liées à la géologie en place de la zone d'étude.

6.7.4.5 INNONDATION ET FORMATION D'EMBACLES

Nous ne disposons pas, sur la zone d'étude, d'élément concernant l'exposition de la zone d'étude au regard des aléas d'inondation.

Toutefois, le présent projet a déjà fait l'objet d'une étude hydraulique par le service des études de la DEPS en 2017. Les détails de cette étude sont donnés au chapitre 5.7.2. Cependant, il est important de noter que l'habitation 1 (profil P7) est inondable « naturellement » à partir de la crue centennale avec une hauteur de la lame d'eau d'environ 40 cm (cote d'habitation considérée 18,78 m NGNC). L'habitation 2 n'est quant à elle jamais inondée pour les crues modélisées (cote d'habitation considérée 26,45 m NGNC). Concernant les niveaux d'eau, les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 20 cm pour la Q1, inférieurs à 10 cm pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures. Sur la base du fond topographique au 1/10 000, l'emprise de la zone inondable pour une crue centennale a été reportée sur l'ensemble de la zone d'étude. La précision des fonds topographiques au 1/10 000 est de 1,35 m en altimétrie et 4 m en planimétrie ; le report de la zone inondable reste donc très approximatif. Il est à noter également qu'une des habitations identifiées, et soumise à l'aléa inondation pour la crue centennale, reste dans l'emprise de la zone inondable.

Du fait de la présence d'une végétation arborée importante, le risque d'embâcles doit être pris en considération.

6.8 COMPOSANTE BIOLOGIQUE DU MILIEU

6.8.1 MILIEU NATUREL

6.8.1.1 LOCALISATION ET METHODE DE LA CAMPAGNE D'INVENTAIRE

L'environnement naturel présent a été inventorié le 21 Novembre 2017 au niveau de la zone qui devait être initialement impactée par un défrichement. Avec le nouveau tracé proposé suite à la réunion de cadrage avec la DENV, la plupart des espèces végétales terrestres inventoriées ne sont plus concernées par le projet.

Un inventaire de la myrmécofaune a également été réalisé par la méthode d'appâts constitués de pâté de foie, de confiture et de biscuit sec. Cette composition permet de couvrir une large gamme de régimes alimentaires chez les fourmis. Ces appâts ainsi constitués sont proposés au sol durant 1 heure au bout de laquelle les espèces de fourmis présentes sont inventoriées.

Enfin, un inventaire de la faune aquatique de la rivière Dothio a été réalisé le 15 Janvier 2018 par le bureau d'étude ERBI assisté par deux personnels d'EMR. Un tronçon d'une longueur de 100m a été échantillonné, dont environ 50m linéaire en aval du pont et 50m en amont. Les prélèvements ont été réalisés par pêche électrique ce qui permet également de capturer et d'inventorier les espèces de crustacés et leur distribution. ERBIO a adapté ses investigations aux normes NF EN 14011 (Qualité de l'eau - Échantillonnage des poissons à l'électricité), XP T90-383 (Qualité de l'eau - Échantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau) et le guide pratique pour la mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons (Belliard *et al.*, 2008). L'utilisation de méthodes standardisées est une exigence pour la comparabilité des résultats. Les paramètres biotiques relevés sont la liste des espèces, la composition du peuplement dulcicole et l'abondance.

6.8.1.2 ECOSYSTEMES ET STATUTS DE PROTECTION

La zone d'étude ne se situe à l'intérieur d'aucune limite bénéficiant de protection au titre de protection du milieu naturel (réserve naturelle, réserve naturelle intégrale, aire de gestion durable des ressources, parcs provinciaux).

Comme décrit précédemment, la zone d'implantation du projet se situe à l'amont d'une zone alluviale où les activités anthropiques n'ont que très peu modifié le milieu. La végétation est de type herbacée (savane et maquis ouvert) à arborée (forêts) (Figure 38). L'analyse diachronique, entre 1998 et 2010, montre une végétation naturelle moyennement à peu dégradée (Figure 39).

En termes d'intérêt écologique et de biodiversité, la zone d'implantation du futur projet semble être localisée au niveau d'un milieu présentant une priorité de conservation (Figure 40). Cependant la visite de terrain a permis de montrer la présence d'un forêt mésophile plutôt dégradée avec plusieurs espèces végétales et animales introduites. On constate d'ailleurs sur la (Figure 41) que l'indice de biodiversité varie entre « pas riche » et « peu riche ».

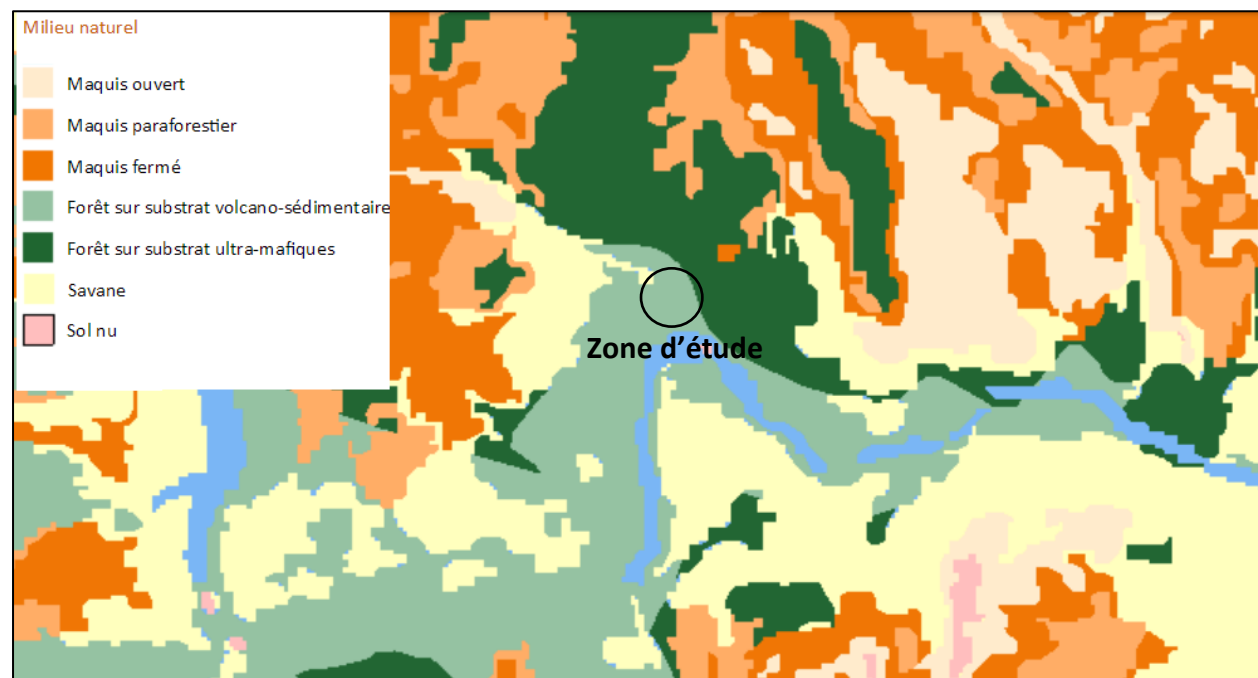


Figure 38 : carte des milieux naturels de la zone d'étude (source : Œil, 2017).

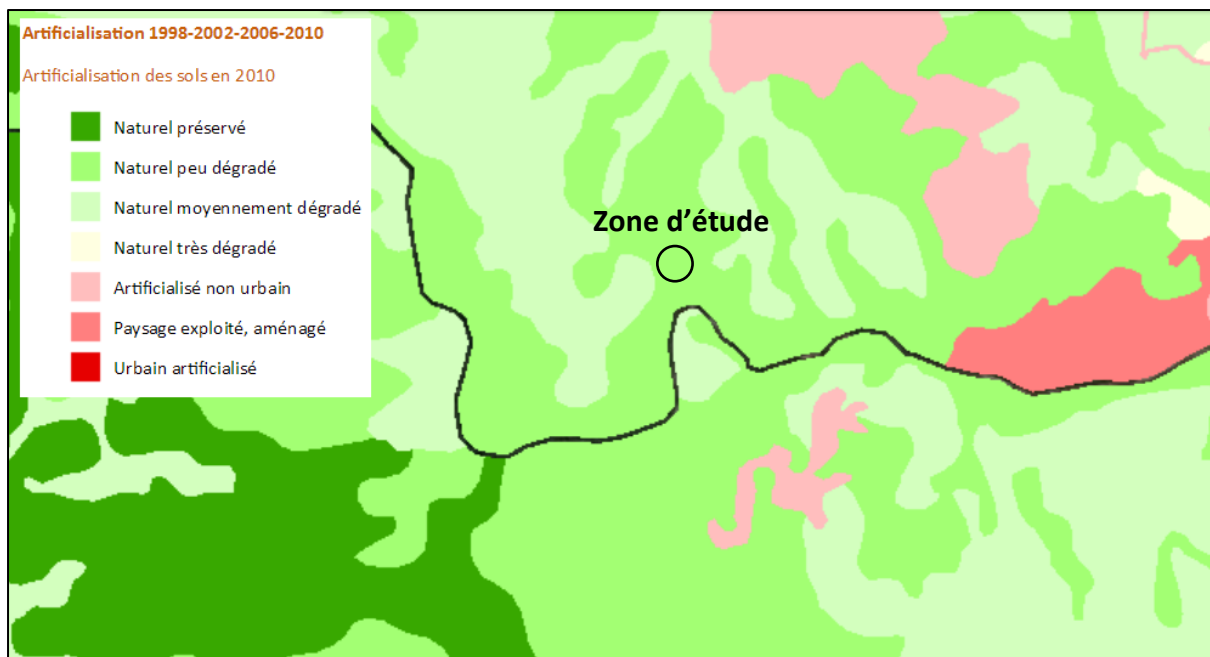


Figure 39 : carte d'artificialisation des milieux (1998 à 2010) (source : CEIL, 2017).

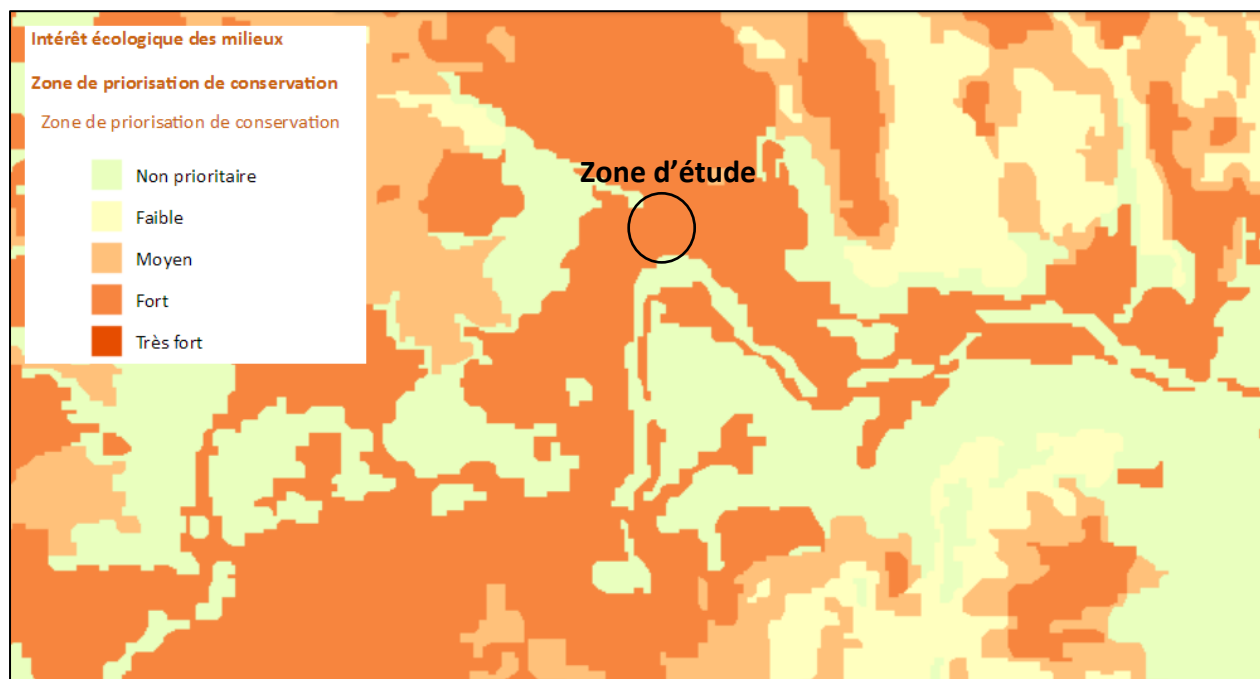


Figure 40 : carte d'intérêt écologique (source CEIL, 2017).

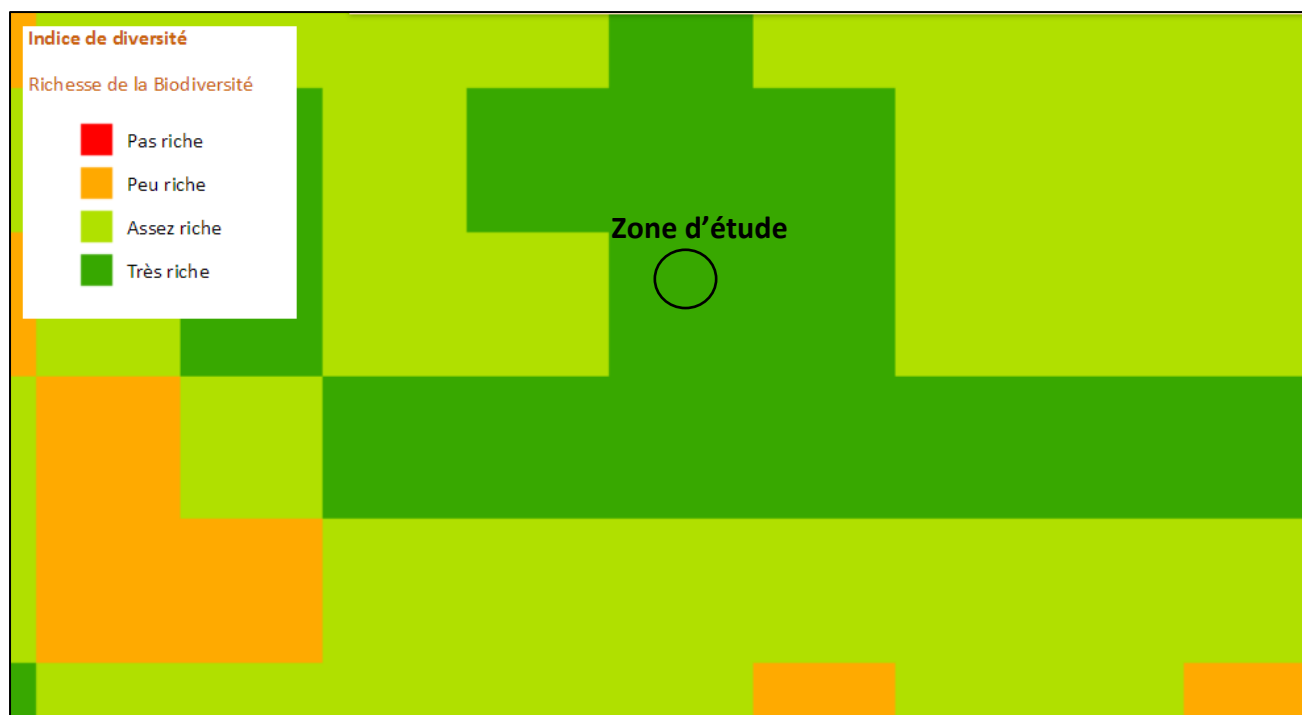


Figure 41 : carte de richesse de biodiversité (source : CÉIL, 2017).

6.8.1.3 LES ESPECES VEGETALES RENCONTREES

Le cortège floristique de la zone d'étude est composé de 26 espèces réparties dans 20 familles. La liste des espèces répertoriées est présentée dans le Tableau 29 ci-après. Sur 26 espèces 7 sont à caractère envahissant. L'activité anthropique a contribué à la répartition des espèces invasives sur la zone.

Tableau 29 : liste des espèces rencontrées au cours de l'inventaire floristique réalisé par EMR en 2017. Les espèces sont présentées par ordre alphabétique des Familles pour plus de facilité de lecture.

Famille	Espèce	Nom commun	Statut
Amaranthaceae	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i>	Manguier	Introduit
Anacardiaceae	<i>Semecarpus atra</i>	Faux acajou	Endémique
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana cerifera</i>	Arbre à cire	Endémique
Araceae	<i>Philodendron sp.</i>	-	-
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	Herbe à bouc	Introduit (envahissant)
Casuarinaceae	<i>Casuarina collina</i>	Bois de fer	Endémique
Dilleniaceae	<i>Tetracera billardieri</i>	-	Endémique
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>	Cerisier bleu	Natif
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricin	Introduit (envahissant)
Fabaceae	<i>Acacia spirorbis</i>	Faux gaïac	Natif
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Faux mimosa	Introduit (envahissant)
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Sensitive	Introduit (envahissant)
Joinvilleaceae	<i>Joinvillea ascendens</i> subsp. <i>glabra</i>	-	Endémique
Malvaceae	<i>Melochia odorata</i>	-	Natif
Moraceae	<i>Ficus obliqua</i>	Banien	Natif
Moraceae	<i>Trophis scandens</i>	Liane feu	Natif
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	Jamelonier	Introduit (envahissant)
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	Grenadille	Introduit (envahissant)
Poaceae	<i>Bouteloua dactyloides</i>	Buffalo	Introduit
Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	Paille de diss	Introduit (envahissant)
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	Sporobole tenace	Introduit (envahissant)
Rhizophoraceae	<i>Crossostylis grandiflora</i>	Palétuvier de montagne	Endémique
Rutaceae	<i>Acronychia laevis</i>	-	Natif
Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	-	Endémique
Violaceae	<i>Agatea sp.</i>	-	Endémique

Dans le cours d'eau, on remarque l'absence de macrophytes, et une croissance d'algues filamenteuses modérée sur le substrat, pouvant indiquer une richesse en nutriments ou une pollution organique.

6.8.1.4 LA MYRMECOFAUNE RENCONTREE

Au total, ce sont 6 espèces qui ont pu être observées dans la zone d'étude. Trois d'entre elles sont introduites tandis que les 3 autres sont natives. Elles sont présentées dans le Tableau 30 ci-après:

Tableau 30 : myrmécofaune de la zone d'étude (source: EMR, 2017).

Sous-Famille	Genre espèce	Nom commun	Statut
Dolichoderinae	<i>Ochetellus glaber</i>	Fourmi noire de maison	Natif
Dolichoderinae	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Fourmi fantôme	Introduite
Formicinae	<i>Nylanderia vaga</i>	-	Natif
Formicinae	<i>Brachymyrmex obscurior</i>	-	Introduite
Myrmicinae	<i>Pheidole megacephala</i>	Fourmis à grosse tête	Introduite
Ponerinae	<i>Odontomachus</i> sp.	Fourmi à mâchoire piège	Natif

6.8.1.5 FAUNE AQUATIQUE

Les communautés de poissons et crustacés inventoriées sont globalement définies par leur composition taxonomique, leur densité et leur biomasse (Thollot, 1996). Un peuplement est donc caractérisé par sa richesse spécifique et sa diversité. Au niveau de la station échantillonnée, il n'y a pas d'obstacles visibles à la continuité écologique et au passage des différentes espèces piscicoles migratrices, qui remontent ou descendent le cours d'eau selon les saisons.

Une liste de genres et d'espèces a été dressée reflétant la biodiversité de la zone étudiée.

Les données sur les poissons et les crustacés ont été compilées pour obtenir les densités et les biomasses par hectare.

La faible hauteur d'eau explique une dominance d'espèces benthiques. Celles-ci hébergent la majorité des espèces pélagiques (carpes communes *Kuhlia rupestris* et carpes à queue rouge *Kuhlia marginata*). La fosse en aval a été prospectée en apnée, où plus de 150 carpes -en majorité de petite taille-, ont été comptabilisées.

Les habitats typiques suivants formant des caches à poissons ont été recensés :

- Quelques bois immergés accumulés sous le pont du cours d'eau,
- une fosse profonde en aval de la station,
- quelques roches en bordure en amont.

Les résultats obtenus pour les communautés de poissons sont présentés dans le Tableau 31 et Tableau 32. Sur les 11 espèces répertoriées, 2 sont endémiques.

Tableau 31: total des poissons relevés sur la station (sources: ERBIO et EMR, 2018).

TOTAL des poissons relevés sur 486m²	133
Densité (effectif / ha)	2 737
Biomasse (kg /ha)	42,54
Nombre d'espèces	11
Nombre d'espèces endémiques	2
% des espèces endémiques	18,80%

Tableau 32: détails par espèce de poisson inventoriée sur la station (sources: ERBIO et EMR, 2018).

Famille	Espèce	Effectif	Biomasse (g)	Statut
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	10	566,81	Natif
Anguillidae	<i>Anguilla reinhardtii</i>	3	1,21	Natif
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	32	692,83	Natif
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	29	346,31	Natif
Eleotridae	<i>Eleotris melanosoma</i>	10	99,79	Natif
Gobiidae	<i>Glossogobius illimis</i>	8	65,17	Endémique
Kuhliidae	<i>Kuhlia marginata</i>	9	133,99	Natif
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	11	147,34	Natif
Gobiidae	<i>Schismatogobius fuligineus</i>	17	6,07	Endémique
Gobiidae	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	1	3,00	Natif
Gobiidae	<i>Stiphodon pelewensis</i>	3	4,89	Natif

Enfin, les résultats obtenus pour les communautés de crustacés sont présentés dans les tableaux Tableau 33 et Tableau 34. Sur les 3 espèces répertoriées, une est endémique (*Macrobrachium caledonicum*).

Tableau 33: total des crevettes relevées sur la station (sources: ERBIO et EMR, 2018).

TOTAL des crevettes relevées sur 486m²	28
Densité (effectif / ha)	576
Biomasse (kg /ha)	0,26
Nombre d'espèces	3
Nombre d'espèces endémiques	1
% des espèces endémiques	28,57

Tableau 34: détails par espèce de crevette inventoriée sur la station (sources: ERBIO et EMR, 2018).

Famille	Espèces	Effectif	Poids (g)	Statut
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	14	7,16	Natif
Palaemonidae	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	8	4,99	Endémique
Atyidae	<i>Caridina typus</i>	6	0,33	Natif

La localisation des espèces protégées recensées sont présentées sur la figure suivante :

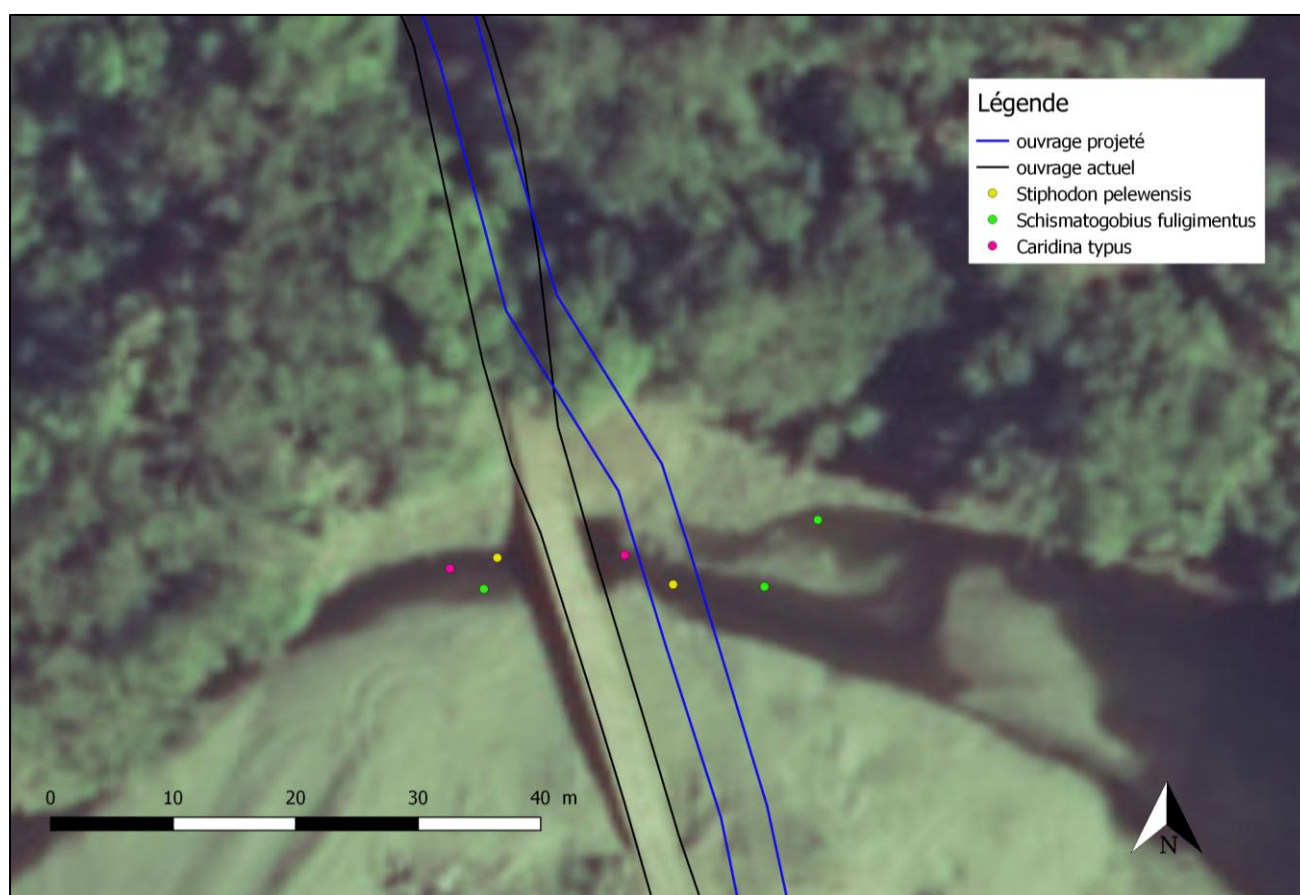


Figure 42: localisation des espèces de poissons et crevette protégées par le Code de l'Environnement (source: ERBIO et EMR, 2018).

6.8.2 DESCRIPTION DES MILIEUX TRAVERSES ET REPARTITION SPATIALE

6.8.2.1 FORMATION HERBACEE

Sur les rives de la Dothio, la formation herbacée est largement dominée par *Bouteloua dactyloides* (Figure 43 et Figure 44).

Les berges et le lit de la Dothio sont occupés principalement par *Bouteloua dactyloides*, *Ricinus communis*, *Joinvillea ascendens subsp. glabra*, *Imperata cylindrica*, *Mimosa pudica* et *Sporobolus indicus* (Figure 45, Figure 46).



Figure 43 : couverture herbacée en rive droite de la Dothio (source : EMR, 2017).



Figure 44 : prise de vue de *Bouteloua dactyloides* (source : EMR, 2017).



Figure 45 : prise de vue de *Mimosa pudica*, *Imperata cylindrica* et *Syzygium cumini* sur les berges en rive droite de la Dothio (source : EMR, 2017).



Figure 46 : prise de vue de *Bouteloua dactyloides* et *Ricinus communis* sur la berge en rive droite de la Dothio (source : EMR, 2017).



Figure 47 : prise de vue de *Joinvillea ascendens subsp. glabra* sur la berge en rive gauche de la Dothio (source : EMR, 2017).

6.8.2.2 FORMATION ARBUSTIVE A ARBOREE

La formation arbustive à arborée est plus dense en rive gauche (Figure 48) qu'en rive droite où elle s'organise principalement en individus isolés mais également en bosquets relativement de petite taille et de quelques individus.

Sur la rive gauche où la surface de défrichement sera la plus restreinte possible et où la strate arbustive et arborée ne seront pas impactées, plusieurs espèces endémiques telles que *Crossostylis grandiflora*, *Semecarpus atra* (Figure 49) et *Tabernaemontana cerifera* (Figure 51) sont présentes. Des espèces introduites y sont également retrouvées comme des manguiers (*Magnifera indica*). L'un d'entre eux, centenaire, se situait sur le tracé de l'accès au futur ouvrage (Figure 50) et a été pointé par la DENV lors de la visite de terrain. La DENV a alors demandé à modifier le tracé de l'ouvrage pour pouvoir le contourner.

Sur la rive droite où le défrichement impactera la strate, la formation arbustive à arborée comprend des espèces introduites telles que *Syzygium cumini* et *Leucaena leucocephala*.

Les berges de la Douthio présentent une formation arborée moins dense par rapport au reste de la zone d'étude. Les espèces présentes sont le Bois de fer (*Casuarina collina*) (Figure 52) *Syzygium cumini* (Jamelonier, Figure 53) ainsi que *Melochia odorata* (Figure 54).



Figure 48 : vue des formations arbustive et arborée en rive gauche (source : EMR, 2017).



Figure 49 : vue de la strate arborée présente sur la rive gauche de la Dothio (source : EMR, 2017).



Figure 50: manguier centenaire présent sur le tracé de l'accès au futur ouvrage (source : EMR, 2017).



Figure 51: prise de vue de *Tabernaemontana cerifera* (source: EMR, 2017).



Figure 52 : présence de Bois de fer (*Casuarina collina*) au niveau de la berge en rive gauche de la Dothio (source : EMR, 2017).



Figure 53: vue d'un bosquet en rive droite de la Dothio, au centre un *Syzygium cumini* (source: EMR, 2017).



Figure 54: prise de vue de *Melochia odorata* (source: EMR, 2017).

6.8.3 ECOSYSTEMES ET STATUTS DE PROTECTION

Les statuts de protection relatifs au Code de l'environnement en Province Sud et les statuts IUCN des espèces végétales répertoriées sont présentés dans le Tableau 35.

Tableau 35 : statuts de protection des espèces végétales rencontrées au cours de l'inventaire floristique réalisé par EMR en 2017.
NR : Non répertorié (source : EMR, 2017).

Famille	Espèce		Statut liste rouge	Statut province sud
Amaranthaceae	-	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i>	Manguier	NR	-
Anacardiaceae	<i>Semecarpus atra</i>	Faux acajou	NR	-
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana cerifera</i>	Arbre à cire	NR	-
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	-	-	-
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	Herbe à bouc	NR	-
Casuarinaceae	<i>Casuarina collina</i>	Bois de fer	NR	-
Dilleniaceae	<i>Tetracera billardieri</i>	-	Préoccupation mineure	-
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>	Cerisier bleu	NR	-
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricin	NR	-
Fabaceae	<i>Acacia spirorbis</i>	Faux gaïac	NR	-
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Faux mimosa	NR	-
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Mimosa pudique	Préoccupation mineure	-
Joinvilleaceae	<i>Joinvillea ascendens</i> subsp. <i>glabra</i>	-	NR	-
Malvaceae	<i>Melochia odorata</i>	-	NR	-
Moraceae	<i>Ficus obliqua</i>	Banier	NR	-
Moraceae	<i>Trophis scandens</i>	Liane feu	NR	-
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	Jamelonier	NR	-
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	Grenadille	-	-
Poaceae	<i>Bouteloua dactyloides</i>	Buffalo	NR	-
Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	Paille de diss	NR	-
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	-	NR	-
Rhizophoraceae	<i>Crossostylis grandiflora</i>	Palétuvier de montagne	NR	-
Rutaceae	<i>Acronychia laevis</i>	-	NR	-
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	-	-	-
Violaceae	<i>Agatea</i> sp.	-	NR	-

Sur les 26 espèces végétales inventoriées, 2 espèces (*Tetracera billardieri* et *Mimosa pudica*) sont répertoriées comme « Préoccupation mineure » sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN, ce qui représente des taxons largement répartis sur le globe et abondants donc non menacés. De plus, *Mimosa pudica* est une espèce invasive en Nouvelle-Calédonie. A l'échelle locale, aucune des 26 espèces n'est soumise à un statut de protection selon le Code de l'Environnement en Province Sud. Aucun des écosystèmes concernés par le défrichement n'a d'intérêt patrimonial.

Concernant la myrmécofaune, aucune n'est répertoriée dans la liste rouge de l'IUCN et il n'existe pas de liste d'espèces de fourmis protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud.

Pour les 11 espèces de poissons présentes sur la station inventoriée, 8 d'entre elles sont classées en « préoccupation mineure » sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Pour l'une d'entre elles (*Schismatogobius fuligimentus*) le manque d'information ne permet pas de la classer dans cette même liste. Sur ces 11 espèces de poissons, deux espèces sont protégées par le code de l'environnement de la Province Sud : *Schismatogobius fuligimentus* et *Stiphodon pelewensis* (Tableau 36).

Schismatogobius fuligimentus est une espèce de gobie qui aime les zones calmes et sablonneuses des eaux douces de creek et rivière. Elle est suspectée d'être amphidrome c'est-à-dire migratrice vers la mer.

Stiphodon pelewensis est une espèce qui préfère les eaux douces des creek et rivières, bien oxygénées, avec du courant. Elle migre au stade larvaire vers la mer où elle a une vie planctonique. Elle remonte la rivière au stade juvénile.

Tableau 36: statuts de protection des espèces de poissons rencontrées au cours de l'inventaire réalisé par ERBIO et EMR en 2018. NR : Non répertorié (source: ERBIO et EMR, 2018).

Famille	Espèce	Statut liste rouge	Statut province sud
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	Préoccupation mineure	-
Anguillidae	<i>Anguilla reinhardtii</i>	NR	-
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	Préoccupation mineure	-
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	Préoccupation mineure	-
Eleotridae	<i>Eleotris melanosoma</i>	Préoccupation mineure	-
Gobiidae	<i>Glossogobius illimis</i>	NR	-
Kuhliidae	<i>Kuhlia marginata</i>	Préoccupation mineure	-
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Préoccupation mineure	-
Gobiidae	<i>Schismatogobius fuligimentus</i>	Manque d'informations	Protégé
Gobiidae	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	Préoccupation mineure	-
Gobiidae	<i>Stiphodon pelewensis</i>	Préoccupation mineure	Protégé

Enfin, pour les 3 espèces de crevettes échantillonnées sur la station, toutes sont classées dans la catégorie « préoccupation mineure » sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN et seule l'une d'entre elles (*Caridina typus*) est protégée par le Code de l'Environnement de la Province Sud (Tableau 37).

Cette espèce de crevette se trouve dans la région Indo-Pacifique depuis Madagascar jusqu'à Fidji, Japon, Philippines. En Nouvelle-Calédonie on la retrouve dans le cours inférieur et moyen des creeks, aussi bien dans les zones de faible courant riches en débris végétaux que dans les eaux rapides.

Tableau 37: statuts de protection des espèces de poissons rencontrées au cours de l'inventaire réalisé par ERBIO et EMR en 2018. NR : Non répertorié (source: ERBIO et EMR, 2018).

Famille	Espèces	Statut liste rouge	Statut province sud
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	Préoccupation mineure	-
Palaemonidae	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	Préoccupation mineure	-
Atyidae	<i>Caridina typus</i>	Préoccupation mineure	Protégé

6.8.4 ZONE A DEFRICHER

Les formations végétales concernées par le défrichement sont :

- Une zone de forêt mésophile en rive gauche, en bon état mais abritant également quelques espèces introduites comme des manguiers (35 m²)
- Des formations herbacées à majorité d'espèces introduites et/ou envahissantes en rives gauche et droite (81 m²)
- Deux zones dans le lit du cours d'eau en rives gauche et droite, où quelques individus végétaux éparses, en majorité introduits et/ou envahissants, sont présents (192m²)
- Une zone de végétation secondarisée abritant jameloniers et autres espèces introduites en rive droite (88 m²).

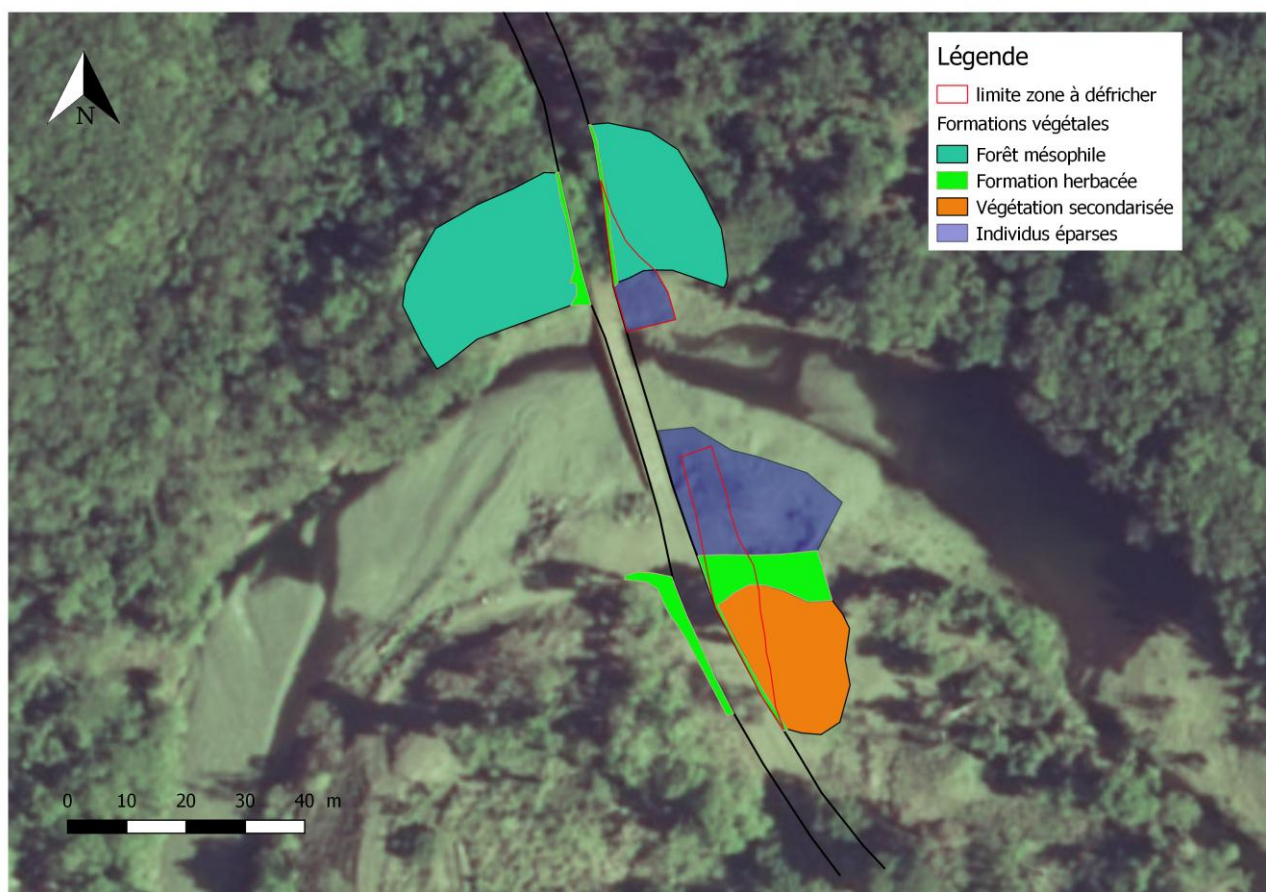


Figure 55: formations végétales impactées par le défrichement (source: EMR, 2018).

La figure suivante montre l'emplacement des différentes espèces concernées par le défrichement.

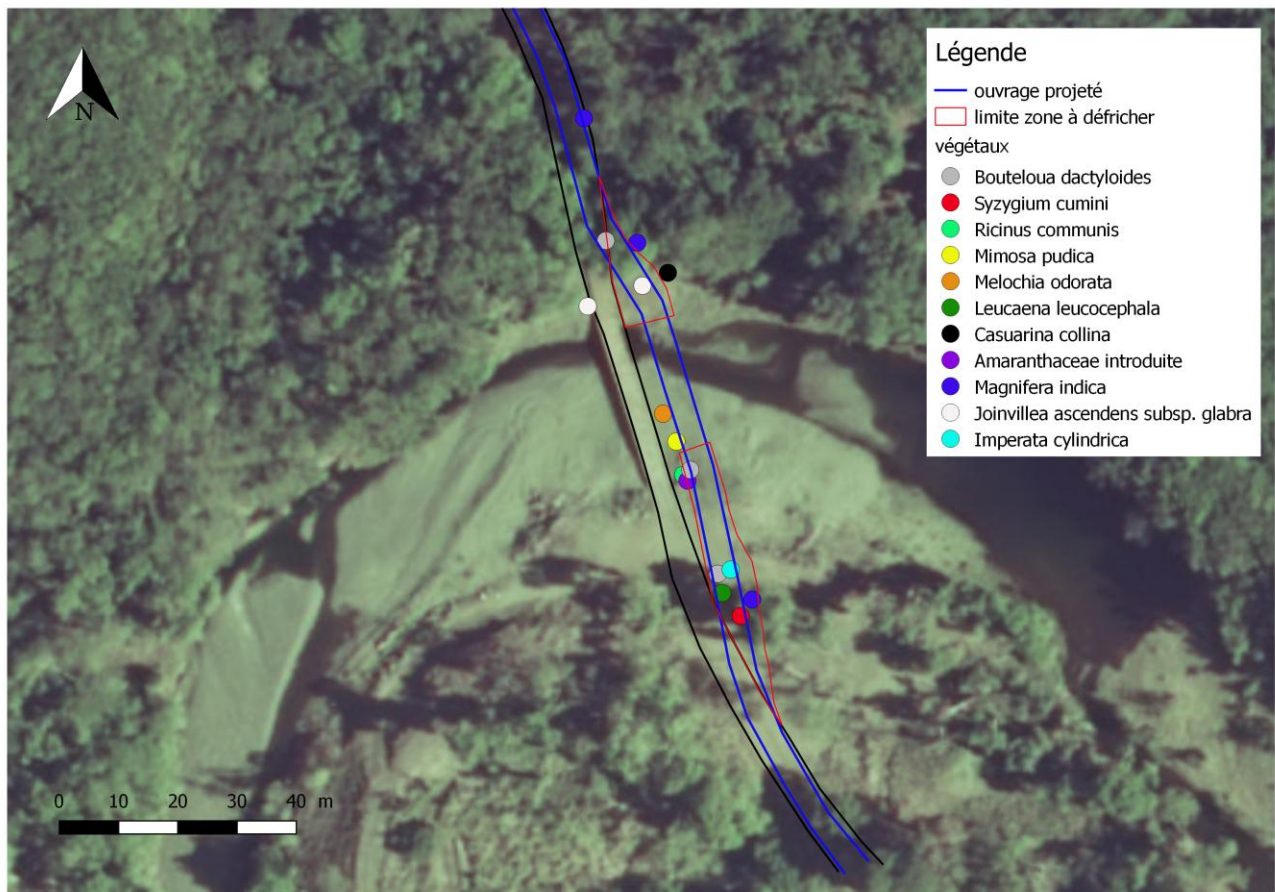


Figure 56: répartition des espèces végétales sur la zone du projet d'ouvrage (source: EMR, 2018).

Ces espèces sont pour la plupart des espèces introduites et envahissantes. Le nouveau tracé proposé pour le nouvel ouvrage prend en compte les recommandations de la DENV concernant le contournement du manguier centenaire. Il permettra également de limiter au maximum la surface défrichée.

7 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ENVISAGEES POUR LIMITER LES IMPACTS ET IMPACTS RESIDUELS

7.1 METHODOLOGIE

7.1.1 IDENTIFICATION DES INTERACTIONS DU PROJET AVEC L'ENVIRONNEMENT

L'analyse des effets de ce projet repose à la fois sur une bonne perception du milieu et sur une bonne connaissance des différentes composantes du projet.

Toutes les causes de dégradation existantes ou potentielles, naturelles ou anthropiques ont été intégrées à cette analyse des effets.

Chaque type d'aménagement et d'action anthropique peut avoir une incidence sur le milieu. Les effets potentiels peuvent être qualifiés de directs ou indirects. Les effets directs du projet sont liés à l'emprise du projet ainsi qu'aux aménagements nécessaires à la réalisation des travaux. Les effets indirects sont liés aux modifications temporaires ou permanentes des caractéristiques du milieu induites par la réalisation de travaux.

Cette méthode d'identification est applicable de la même manière dans le cadre de l'identification des impacts de l'environnement sur le projet.

7.1.2 EVALUATION DES IMPACTS

Un impact sur l'environnement peut se définir comme : « *l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante de l'environnement pris dans le sens large du terme (c'est-à-dire englobant les aspects biophysiques et humains), en comparaison de la situation probable advenant de la non-réalisation du projet* » (Internet, Wathern, 1988).

Une fois les interactions identifiées, il s'agit par la suite de caractériser leur importance en fonction de la réalité du projet et des caractéristiques de la zone envisagée. Ceci est réalisé en incluant les différents critères d'évaluation de l'impact sur les composantes du milieu récepteur à savoir : la durée, l'intensité et l'étendue.

Le degré de sensibilité de chaque composante du milieu impacté a également été pris en compte.

7.1.2.1 CRITERES D'EVALUATION

7.1.2.1.1 LA DUREE

La durée de l'impact potentiel appréhendé correspond à la période de temps durant laquelle la composante du milieu récepteur ressentira l'impact. Trois niveaux ont ainsi été définis :

- longue : l'impact se fera encore sentir à la fin des activités ;
- moyenne : l'impact sera limité à la durée de l'activité ;
- courte : l'impact sera ressenti à un moment précis du déroulement de l'activité.

7.1.2.1.2 L'INTENSITE

L'intensité constitue le niveau de changement subi par la composante du milieu récepteur. Elle évalue la dangerosité ou la toxicité de l'activité. Elle est aussi classée selon trois niveaux :

- forte : l'activité met en péril l'intégrité de la composante du milieu extérieur (effet irréversible) ;
- moyenne : l'activité modifie la qualité ou l'intégrité de la composante du milieu extérieur ;
- faible : l'activité ne modifie pas de manière effective la qualité ou l'intégrité de la composante du milieu extérieur*

7.1.2.1.3 L'ETENDUE

L'étendue de l'impact potentiel rend compte de l'ampleur de la zone affectée. Trois niveaux sont utilisés :

- régionale : l'impact est ressenti sur l'ensemble de la zone d'étude ou au-delà de ses limites ;
- locale : l'impact est ressenti dans un rayon au-delà du site de l'activité tout en étant relativement limité ;
- ponctuelle : l'impact est ressenti à l'intérieur des limites du terrain où se déroule l'activité.

7.1.2.1.4 LA NOTE DE SENSIBILITE

Les composantes du milieu récepteur sont classées en trois niveaux de sensibilités :

- forte : la composante est généralement fortement sensible ou menacée par rapport à ce type d'activité ;
- moyenne : la composante est moyennement sensible aux effets de ce type d'activité ;
- faible : la composante est faiblement sensible et résiste facilement aux effets de ce type d'activité.

7.1.2.1.5 DETERMINATION DE L'IMPORTANCE DES IMPACTS

L'importance globale de l'impact potentiel d'une activité sur une composante du milieu est évaluée à partir des résultats de mesures des différents paramètres énumérés précédemment.

Pour cela, une valeur numérique entre 1, 2 et 3 est attribuée progressivement à chaque degré pour chacun des paramètres.

Les valeurs données pour l'étendue, l'intensité et la durée sont sommées ; le résultat obtenu est multiplié par la note de sensibilité du milieu, donnant une valeur de l'importance globale de l'impact. Chaque valeur correspond à un niveau d'impact qui est qualifié de :

- mineur si valeur ≤ 7 ;
- moyen si $8 \leq \text{valeur} \leq 15$;
- majeur si valeur ≥ 16 .

Le Tableau 38 représente la grille d'évaluation globale de l'impact sur les composantes du milieu récepteur.

Tableau 38 : grille d'évaluation de l'importance globale de l'impact sur les composantes du milieu récepteur. Durée = durée de l'effet par rapport au projet (longue, moyenne, courte). Intensité = intensité de l'effet par rapport à la toxicité/dangerosité de l'effet (forte, moyenne, faible). Etendue = étendue de l'effet par rapport au territoire affecté (régionale, locale, ponctuelle). Sensibilité = sensibilité du milieu récepteur de l'effet (forte, moyenne, faible). Importance : mineure (3, 4, 5, 6, 7), moyenne (8, 9, 10, 12, 14, 15), forte (16, 18, 21, 24, 27).

Durée	Note	Intensité	Note	Etendue	Note	Sensibilité	Note	Note finale	Importance
Longue	3	Forte	3	Régionale	3	Forte	3	27	Majeure
						Moyenne	2	18	Majeure
						Faible	1	9	Moyenne
				Locale	2	Forte	3	24	Majeure
						Moyenne	2	16	Majeure
						Faible	1	8	Moyenne
				Ponctuelle	1	Forte	3	21	Majeure
						Moyenne	2	14	Moyenne
						Faible	1	7	Mineure
		Moyenne	2	Régionale	3	Forte	3	24	Majeure
						Moyenne	2	16	Majeure
						Faible	1	8	Moyenne
				Locale	2	Forte	3	21	Majeure
						Moyenne	2	14	Moyenne
						Faible	1	7	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	18	Majeure
						Moyenne	2	12	Moyenne
						Faible	1	6	Mineure
		Faible	1	Régionale	3	Forte	3	21	Majeure
						Moyenne	2	14	Moyenne
						Faible	1	7	Mineure
				Locale	2	Forte	3	18	Majeure
						Moyenne	2	12	Moyenne
						Faible	1	6	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	15	Moyenne
						Moyenne	2	10	Moyenne
						Faible	1	5	Mineure
Moyenne	2	Forte	3	Régionale	3	Forte	3	24	Majeure
						Moyenne	2	16	Majeure
						Faible	1	8	Moyenne
				Locale	2	Forte	3	21	Majeure
						Moyenne	2	14	Moyenne
						Faible	1	7	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	18	Majeure
						Moyenne	2	12	Moyenne
						Faible	1	6	Mineure
		Moyenne	2	Régionale	3	Forte	3	21	Majeure
						Moyenne	2	14	Moyenne
						Faible	1	7	Mineure
				Locale	2	Forte	3	18	Majeure
						Moyenne	2	12	Moyenne
						Faible	1	6	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	15	Moyenne
						Moyenne	2	10	Moyenne
						Faible	1	5	Mineure
		Faible	1	Régionale	3	Forte	3	18	Majeure
						Moyenne	2	12	Moyenne
						Faible	1	6	Mineure
				Locale	2	Forte	3	15	Moyenne
						Moyenne	2	10	Moyenne
						Faible	1	5	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	12	Moyenne
						Moyenne	2	8	Moyenne
						Faible	1	4	Mineure
Courte	1	Forte	3	Régionale	3	Forte	3	21	Majeure
						Moyenne	2	14	Moyenne
						Faible	1	7	Mineure
				Locale	2	Forte	3	18	Majeure
						Moyenne	2	12	Moyenne
						Faible	1	6	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	15	Moyenne
						Moyenne	2	10	Moyenne
						Faible	1	5	Mineure
		Moyenne	2	Régionale	3	Forte	3	18	Majeure
						Moyenne	2	12	Moyenne
						Faible	1	6	Mineure
				Locale	2	Forte	3	15	Moyenne
						Moyenne	2	10	Moyenne
						Faible	1	5	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	12	Moyenne
						Moyenne	2	8	Moyenne
						Faible	1	4	Mineure
		Faible	1	Régionale	3	Forte	3	15	Moyenne
						Moyenne	2	10	Moyenne
						Faible	1	5	Mineure
				Locale	2	Forte	3	12	Moyenne
						Moyenne	2	8	Moyenne
						Faible	1	4	Mineure
				Ponctuelle	1	Forte	3	9	Moyenne
						Moyenne	2	6	Mineure
						Faible	1	3	Mineure

7.1.3 MESURES PREVENTIVES, D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION

Les mesures utilisées peuvent être des mesures de prévention, d'atténuation ou de compensation. Celles mises en place sont adaptées à l'importance de l'impact potentiel d'une activité sur une composante du milieu. Il en résulte un impact résiduel dont l'importance est déterminée de la même manière que l'impact initial.

7.2 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

7.2.1 EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les impacts potentiels du projet sur l'environnement ont été évalués en suivant la méthode détaillée au chapitre 7.1.2.

Le Tableau 39 présente les interactions potentielles du projet en phase de travaux de construction du nouvel ouvrage, de sécurisation de l'ouvrage actuel et de sa déconstruction avec l'environnement du site.

Le Tableau 40 présente les impacts potentiels des travaux de construction du nouvel ouvrage, de sécurisation de l'ouvrage actuel et de sa déconstruction sur l'environnement du site.

Tableau 39 : détermination des interactions potentielles sur l'environnement liées aux travaux de reconstruction du nouvel ouvrage et de sécurisation de l'ouvrage actuel (source : EMR, 2017).

VIABILISATION (Période diurne uniquement)	PRINCIPALES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES AFFECTÉES (ET EFFETS POTENTIELS)
Construction du nouvel ouvrage	Air (émission atmosphériques / poussières et combustion) Sols (stabilité / érosion et lessivage / pollution) Eaux de surface (augmentation de la charge sédimentaire / pollution) Eaux souterraines (pollution) Régime hydrologique (inondation) Végétation et paysage (ouverture d'emprise défrichée) Niveau sonore ambiant (engins de chantier) Utilisateurs du site Sécurité (circulation)
Déconstruction de l'ouvrage existant	Air (émission atmosphériques / poussières et combustion) Sols (stabilité / érosion et lessivage / pollution) Eaux de surface (augmentation de la charge sédimentaire / pollution) Eaux souterraines (pollution) Régime hydrologique (inondation) Niveau sonore ambiant (engins de chantier) Utilisateurs du site Sécurité (amiante)
Entretien et gestion des engins de chantier – gestion des déchets	Eaux et sols (déversement potentiel d'hydrocarbures, déchets de chantier), végétation (risque d'incendie liés au stockage des déchets végétaux), faune (favorisation des nuisibles)
Création d'emploi	Économie régionale

Tableau 40 : évaluation des impacts potentiels du projet de construction du pont Dothio en phase de travaux (source : EMR, 2018).

Composante environnementale	Source(s) d'impact potentiel	Description de l'impact potentiel		Nature	Durée	Intensité	Étendue	Sensibilité	Importance de l'impact
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE									
Qualité de l'air	Gaz et odeurs d'échappement issus de l'utilisation des engins motorisés de chantier	Modification de la qualité de l'air (CO2, NOx, SO2, N2O, CO, COV). Nuisances possibles pour le personnel sur site et pour les habitants vivant à proximité		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
	Poussières sédimentables (circulation des engins, envols de poussières sur sols nus, travaux de terrassement...)	Modification de la qualité de l'air. Nuisance possible pour le personnel sur site, pour les habitants vivant à proximité et sur la végétation		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
Stabilité / Erosion des sols	Terrassement, Travaux sur les berges, Curage des atterrissements, Circulation des engins, défrichement - Création d'instabilité	Modification de la stabilité des sols / Érosion		(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)
Qualité des sols	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité des sols (déversement d'hydrocarbures suite au nettoyage du site et déversement accidentel d'huile, écoulements provenant des engins, dépôt hydrocarbures mal contrôlé...)		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
Quantité des eaux de surface	Défrichement / Modifications de la topographie actuelle	Modification des débits et des quantités d'eau / Modification des écoulements		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Faible	Mineure (3)
Qualité de l'eau de surface	Terrassement, excavation : manipulation de matériaux terrigènes / Gestion des engins de chantier / Déversement accidentel d'hydrocarbures / Destruction du pont / Personnel de chantier	Lessivage des sols terrassés et modification de la qualité des écoulements de surface	MES	(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)
			Pollutions chimiques	(-)	Courte à Longue	Moyenne à Forte	Ponctuelle à Locale	Moyenne	Moyenne (8) à Majeure (16)
			Pollutions bactériologiques	(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
Hydrogéologie	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité de l'eau souterraine (pollution chimique)		(-)	Courte	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
Régime Hydrologique	Construction de l'ouvrage	Augmentation de la ligne d'eau / zone inondable							
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE									
Flore terrestre	Préparation du site, terrassement et décapage du milieu	Coupe de la végétation/défrichement		(-)	Longue	Forte	Ponctuelle	Faible	Mineure (7)
Faune terrestre	Terrassement et excavation / Bruits et présence humaine durant les activités d'exploitation (période diurne)	Perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne (petits mammifères, reptiles, oiseaux) / Dérangement des populations animales / Dissémination – favorisation d'espèces envahissantes (fourmi électrique)		(-)	Longue	Forte	Locale	Moyenne	Majeure (16)
Faune dulçaquicole	Barrière aux écoulements du cours d'eau	Blocage des flux migratoires d'espèces natives et endémiques protégées		(-)	Moyenne	Forte	Régionale	Forte	Majeure (24)
ENVIRONNEMENT HUMAIN									
Santé – qualité de l'air	Emissions de poussières et de gaz d'échappement générés par les engins tout au long de la phase de travaux	Altération de la qualité de l'air – impacts sur la santé du personnel et des usagers		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Forte	Majeure (18)
Santé – niveau sonore	Émission de bruits liée à la présence des engins de chantier pour les activités de construction et de terrassement	Augmentation des niveaux sonores ambiants / Nuisance pour le personnel sur site et pour les usagers		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Forte	Majeure (18)
Santé – amiante	Terrassement et excavation / Destruction du pont	Inhalation des poussières d'amiante (plaques pleurales, asbestose, mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)		(-)	Longue	Forte	Ponctuelle	Forte	Majeure (21)
Sécurité	Circulation des engins de chantier et des véhicules légers	Risques d'accidents / Impact sur la santé du personnel et autres personnes s'introduisant sur le chantier)		(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Forte	Moyenne (15)

Qualité de vie – commodité du voisinage	Nuisances de circulation de camion, des nuisances sonores et vibratoires, des nuisances visuelles liées aux activités de défrichement et de terrassement. Ces nuisances seront perçues depuis les habitations avoisinantes	Altération du cadre de vie des riverains et usagers		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
Paysage	Défrichement	Altération de la perception du paysage		(-)	Longue	Faible	Ponctuelle	Faible	Mineure (5)
Économie	Création d’activité pendant les travaux			(+)	Courte	Faible	Régionale	Forte	Moyenne (15)
Déchets industriels	Activités de de construction et démolition	Production de déchets souillés par des hydrocarbures / Production de déchets métalliques, plastiques/Déchets amiantés		(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)
Déchets ménagers	Présence du personnel de chantier pendant les travaux	Production de déchets ménagers		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
Déchets végétaux	Travaux de débroussaillage/défrichement	Augmentation du risque d’incendies / Augmentation du risque d’invasion de nuisibles		(-)	Longue	Moyenne	Régionale	Faible à Forte	Moyenne (8) à Majeure (21)
Déchets terrigène : volume de déblais	Travaux générant la production de déblais	Risque de dégradation de la qualité des eaux de ruissèlement (augmentation de la charge en MES) / Risque d’effondrement des matériaux de déblais stockés / Aimante environnementale		(-)	Moyenne	Forte	Locale	Moyenne	Moyenne (14)

7.2.2 DESCRIPTION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PRISES POUR LIMITER CES IMPACTS

Ce chapitre permet de définir les impacts initiaux induits par les activités qui seront réalisées sur le lieu de travail. Les impacts potentiels des travaux de construction du pont Dothio et de sécurisation de l'ouvrage actuel sont détaillés ci-après ainsi que les mesures de prévention, d'atténuation ou de compensation qui seront mises en œuvre ; l'application de ces mesures permet de définir un impact résiduel de l'activité sur la composante du milieu visée. Le Tableau 42 présente l'évaluation des impacts résiduels du projet en phase de travaux. Chacun des aménagements qu'il est prévu de réaliser pourra potentiellement impacter l'environnement physique, naturel et humain de la zone.

Les impacts potentiels induits par le « fonctionnement » du nouveau pont sont également évalués.

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour :

- Limiter les nuisances sonores
- Limiter la pollution atmosphérique et fluviale par les engins
- Limiter le défrichement dans la zone de chantier
- Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge ;
- Limiter les impacts sur la biodiversité et d'une manière générale, sur les milieux

En particulier :

- Aucun nettoyage d'engin ou de matériel ne sera autorisé sur le chantier,
- Les déchets ne seront pas brûlés sur le chantier,
- Les résidus de produits dangereux ne seront pas vidés dans la rivière,
- Les déchets légers qui peuvent être emportés par le vent doivent être enlevés sur le site,
- Les vidanges d'engins sur site sont interdites,
- Les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents seront bâchées,

La pose de poubelle est obligatoire sur le site du chantier. Les poubelles mises en place seront fonction des besoins et de l'avancement du chantier.

En cas d'incident lors des travaux, susceptibles de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, les mesures suivantes doivent être prises :

- Interrompre immédiatement les travaux ;
- Limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et éviter que celui-ci ne se reproduise,
- Informer dans les meilleurs délais de Service chargé de la police de l'eau à la DAVAR e l'incident et des mesures prises pour y faire face.

7.2.2.1 LE MILIEU PHYSIQUE

7.2.2.1.1 QUALITE DE L'AIR

7.2.2.1.1.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.1.1.1.1 IMPACTS

Gaz d'échappement et odeurs

Les impacts sur la qualité de l'air seront en partie liés à la production de gaz d'échappement et au dispersement dans l'air de produits potentiellement « odorants ».

Les émissions de gaz d'échappement proviennent de la combustion du gazoil des engins et véhicules comportant un panel de sous-produits chimiques (CO₂, NO_x, SO₂, N₂O, CO, COV). Elles sont généralement inévitables, mais sont déjà amoindries par l'entretien régulier des engins motorisés.

L'impact des gaz d'échappement, issus de l'utilisation des engins motorisés de chantier, sur la qualité de l'air, sera ressenti sur une durée estimée comme moyenne, une intensité moyenne, une étendue ponctuelle et une sensibilité de la composante air moyenne. L'importance de l'impact initial des gaz d'échappement issus des engins de chantier sur la qualité de l'air sera moyenne (note = 12).

Poussières sédimentables

Les poussières sédimentables seront générées pendant la phase de travaux essentiellement (circulation des engins, envols de poussières sur sols nus, travaux de terrassement...). Elles pourront détériorer la qualité de l'air et avoir un impact sur la végétation alentour. La problématique concernant les poussières d'amiante sera décrite au chapitre concernant le milieu humain.

L'impact de la production de poussières par les travaux sera ressenti sur une durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle sur une composante air à sensibilité moyenne (passage de véhicule sous le vent de la zone de travail et zones de travail). L'importance de l'impact de la production de poussière pendant les travaux sur la qualité de l'air est qualifiée de moyenne (note = 12).

7.2.2.1.1.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour limiter la pollution atmosphérique par les engins.

Les rejets de combustion sont liés à l'utilisation d'engins motorisés. Sur le chantier, ces derniers feront l'objet d'entretien de façon à minimiser les émanations de gaz d'échappement. Le seul moyen de limiter ces émissions passe par un entretien mécanique régulier de tout le parc d'engins motorisés utilisés pendant le chantier.

Cependant le site n'est pas un lieu de travail confiné et le vent est considéré comme un facteur limitant dans les phénomènes de concentration des gaz.

Les envols de poussières sont choses courantes sur un site au sol nu et sont généralement dus aux vents. La mesure la plus efficace pour rabattre les poussières est l'arrosage des zones de travail terreuses à matériaux fins. Ainsi un système d'arrosage (arroseuse) devra être mis en place au besoin afin d'humidifier l'ensemble des surfaces de travail lorsque cela sera estimé nécessaire (temps sec et venté).

7.2.2.1.1.1.3 IMPACT RESIDUEL

L'importance de l'impact initial des gaz d'échappement sur la qualité de l'air au moment du chantier peut être abaissé au regard du suivi qui devra être réalisé sur les engins et de la situation face au vent dominant du site. L'importance de l'impact résiduel des gaz d'échappement dans l'air peut être réévaluée sur une durée moyenne, d'intensité faible, d'étendue ponctuelle car rapidement dispersés, et de sensibilité moyenne et sera qualifiée de moyenne (note = 8).

Avec un arrosage régulier de l'ensemble des surfaces terreuses si besoin, l'impact résiduel des envols de poussières sur la qualité de l'air peut être réévalué et considéré de courte durée, d'intensité faible, d'étendue ponctuelle et sur une composante à sensibilité moyenne. L'importance de l'impact résiduel est donc qualifiée de mineure (note = 6).

7.2.2.1.1.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

7.2.2.1.1.2.1 IMPACTS

Compte tenu de la nature du projet, qui consiste dans la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel, aucune incidence sur le trafic routier et aucune modification du régime de vitesse ne sont prévues. Ainsi, conformément à l'évaluation des impacts (voir précédemment), il n'y a pas d'effet du projet sur l'évolution du bilan carbone par rapport à la situation actuelle. L'impact des émissions atmosphériques liées à cette construction, peut donc être considéré comme nul par rapport à la situation actuelle.

7.2.2.1.2 STABILITE ET EROSIONS DES SOLS

7.2.2.1.2.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.1.2.1.1 IMPACTS

L'instabilité des sols est liée aux phénomènes érosifs générés par les activités de terrassement, de circulation des engins sur des sols fragilisés et bien évidemment par la mise à nu des sols pendant la phase des travaux. Enfin, les atterrissements situés en amont et aval de l'ouvrage et sous l'ouvrage pourront être curés.

En phase de travaux, l'impact sur la stabilité et l'érosion du sol sera ressenti pendant une durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle et de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact initial sera moyenne (note = 10).

7.2.2.1.2.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Les problématiques de stabilité et d'érosion au niveau des opérations de déblais seront endiguées dès le début du chantier par l'emploi de bonnes pratiques et selon des critères de sécurité conformes aux prescriptions qui seront définies dans le dossier d'Avant-projet Détaillé. En cas d'inquiétude concernant la stabilité d'une zone précise, des études géotechniques supplémentaires pourront être effectuées afin de connaître les caractéristiques des sols en place.

Les matériaux récupérés dans le lit de la rivière, sujette à engravement permanent, seront utilisés en fonction de leurs caractéristiques comme matériaux de constitution des gabions tubulaires. Les matériaux devront être récupérés à proximité immédiate de l'ouvrage existant sans toucher aux berges végétalisées ni descendre en dessous du seuil DAVAR (= fil d'eau) pour ne pas créer de phénomènes d'érosion.

Enfin, le terrassement se limitera à l'emprise directe de la zone de travaux (construction du pont).

7.2.2.1.2.1.3 IMPACT RESIDUEL

En phase de travaux, l'impact résiduel sur la stabilité et l'érosion du sol sera ressenti pendant une durée moyenne, de faible intensité, d'étendue ponctuelle et de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact résiduel sera qualifiée de moyenne (note = 8).

7.2.2.1.2.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

En phase de fonctionnement, la présence des gabions tubulaires aura un impact positif sur la stabilité des sols au niveau des berges et permettra de réduire les risques d'érosion. L'importance de l'impact est donc qualifiée de **positive majeure** (note = 18, durée moyenne, intensité forte, étendue ponctuelle, sensibilité forte).

7.2.2.1.3 QUALITE DES SOLS

7.2.2.1.3.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.1.3.1.1 IMPACTS

Comme pour les eaux naturelles, les sols peuvent être pollués principalement par les hydrocarbures utilisés pour les engins de travaux (fonctionnement des engins, maintenance obligée des engins) mais peuvent également être pollués par des déchets ou des écoulements pollués (mauvais stockage des hydrocarbures, pollution chimiques et organiques). Cette pollution peut être qualifiée de chronique si elle n'est pas traitée rapidement. Les pollutions accidentelles sont généralement plus visibles et donc les actions qui en découlent pour endiguer la dispersion sont plus rapides et plus efficaces.

Pendant la phase de travaux, l'impact sur la qualité du sol pourra être dû à un déversement d'hydrocarbures (nettoyage du site et déversement accidentel d'huile, écoulements provenant des engins, dépôt hydrocarbures mal contrôlé...) suivi d'une infiltration : l'impact sera ressenti pendant une durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue locale et de sensibilité moyenne (sol du site perméable). Ainsi l'importance de l'impact des travaux par une pollution chimique sur la qualité des sols sera moyenne (note = 12).

7.2.2.1.3.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour limiter la pollution sur les milieux

En particulier :

- Aucun nettoyage d'engin ou de matériel ne sera autorisé sur le chantier,
- Les résidus de produits dangereux ne seront pas vidés dans la rivière,
- Les vidanges d'engins sur site sont interdites,

En cas d'incident lors des travaux, susceptibles de provoquer une pollution accidentelle, les mesures suivantes doivent être prises :

- Interrompre immédiatement les travaux ;
- Limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et éviter que celui-ci ne se reproduise,
- Informer dans les meilleurs délais de Service chargé de la police de l'eau à la DAVAR e l'incident et des mesures prises pour y faire face.

Pendant les travaux de terrassement, les infiltrations dans le sol seront plus aisées. Afin de limiter les pollutions potentielles aux hydrocarbures, qu'elles soient chroniques ou accidentelles, la première mesure passera par l'entretien régulier et correct des engins travaillant sur le site. Les entretiens devront être effectués par du personnel qualifié et sur un site extérieur au chantier. Tout stockage d'hydrocarbure ou d'huile devra se faire selon des règles de protection environnementales adéquates.

En cas de déversement involontaire de matières chimiques types hydrocarbures, des kits environnementaux (*Spill kit*) composés de matières absorbantes hydrophobes, devront être utilisés pour maintenir et endiguer toute pollution. L'ensemble du personnel de la société de travaux devra ainsi être formé à l'utilisation de ces kits anti-pollution disposés dans chaque engin. En cas de pollution importante, le sol souillé devra être soigneusement excavé du site et emmené par engin dans un lieu de stockage agréementé.

7.2.2.1.3.1.3 IMPACT RESIDUEL

Au vu des mesures prévues pour empêcher toute pollution sur le site, l'impact résiduel des travaux sur la qualité des sols peut être réévalué. Il sera ressenti sur une période courte, de faible intensité car rapidement maîtrisé avec les moyens adéquats, sur une étendue ponctuelle et sur une composante du milieu moyennement sensible. L'importance de l'impact résiduel peut être qualifiée comme étant mineure (note = 6).

7.2.2.1.3.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

7.2.2.1.3.2.1 IMPACTS

Une fois le pont construit, l'ouvrage actuel démantelé et la zone réhabilitée, l'infiltration de substances chimiques (provenant de véhicules) pourra se faire très lentement. La qualité des sols pourra être impactée mais de façon mineure par des écoulements superficiels pollués par des hydrocarbures ou autres produits nocifs.

Toutefois, cet impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact par une pollution chimique du sol en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.1.4 HYDROLOGIE : QUANTITE ET QUALITE DES EAUX DOUCES

7.2.2.1.4.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.1.4.1.1 IMPACTS

La phase de terrassement est la phase la plus critique. En effet, c'est à ce moment-là que les impacts sont les plus importants, en raison du caractère rapide du changement de situation. Les travaux de création du nouvel ouvrage vont impliquer :

- le défrichement de la végétation au niveau du tracé du futur ouvrage;
- les travaux de terrassement.
-

7.2.2.1.4.1.1.1 ASPECT QUANTITATIF

Les travaux nécessiteront l'utilisation d'eau dont les quantités devraient être faibles. Cependant, le coefficient de ruissellement des eaux sera plus important sur cette zone, vis-à-vis de la portion qui ne sera pas touchée par les travaux. Les travaux de terrassement vont impliquer que le « surplus » d'eau ne sera pas rapidement absorbé par son environnement immédiat, mais ruissellera et sera libéré vers le milieu naturel. De même, le défrichage partiel de la végétation n'aura qu'un faible effet sur les écoulements de surface, en raison du fort caractère infiltrant des sols atténuant les impacts sur les coefficients de ruissellement du bassin versant.

Pendant les travaux, cet impact sera ressenti pendant une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue ponctuelle et de sensibilité faible. L'importance de l'impact est donc qualifiée de mineure (note = 3).

7.2.2.1.4.1.1.2 ASPECT QUALITATIF

Les effets induits par les travaux sur la qualité des eaux de surface peuvent être de 2 types : les pollutions terrigènes (apport en matière en suspension) et les pollutions organiques et chimiques (apport de composés polluants, remise en solution de composés présents dans les sols) :

- lors de la réalisation des travaux, le sol sera décompacté et remodelé créant ainsi des surfaces de matériaux fins particulièrement sensibles aux lessivages. Lors des événements pluvieux, les fines particules seront transportées vers les voies d'eau préférentielles et rejetées dans le milieu augmentant ainsi les matières en suspension (MES). Les perturbations induites par l'augmentation des MES se manifestent différemment. Suivant la quantité, une modification de l'intensité lumineuse et de la qualité spectrale de la lumière peut provoquer une baisse de l'activité photosynthétique des végétaux : phytoplancton, algues et phanérogames benthiques ; une augmentation de la teneur en matières en suspension peut altérer la respiration des organismes aquatiques par colmatage des branchies. De plus, la productivité du benthos et des poissons diminue en raison des dépenses énergétiques consacrées à lutter contre le colmatage des siphons et des branchies ; un phénomène d'hypersédimentation peut se produire dans les zones les plus calmes. La végétation et les organismes benthiques sessiles sont partiellement ou totalement étouffés et les échanges vitaux ne peuvent plus être assurés ;
- du fait de la présence d'engins, des déversements accidentels d'hydrocarbures pourront avoir lieu. Les hydrocarbures pourront souiller directement la Dothio ou bien les sols puis être lessivés et entraînés vers l'aval ou absorbés et rejoindre les eaux souterraines ;
- la destruction de l'ouvrage existant pourra également entraîner la libération de composés chimiques présents qui pourront être libérés dans les eaux de la Dothio et entraînés vers l'aval ;
- la présence des personnels de chantier pendant la durée des travaux, pourra également entraîner des pollutions de types organiques et bactériologiques.

Concernant les MES, l'impact des travaux sur la qualité des eaux sera faible. En effet, l'émission de Matières En Suspension (MES) sera limitée et sera rapidement arrêtée par la végétation bordant la route et par les ouvrages de gestion des eaux mis en place tout au long de l'avancement des opérations de chantier. Pendant les travaux, cet impact sera ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité moyenne, sur une étendue ponctuelle et de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact d'une pollution terrigène sur l'eau douce est donc qualifiée de moyenne (note = 10).

Concernant les pollutions chimiques et les déversements accidentels d'hydrocarbures, ils pourront être entraînés vers le cours d'eau. L'importance de l'impact est qualifiée de moyenne (note = 8 ; durée courte, intensité moyenne, étendue ponctuelle, sensibilité moyenne) à majeure (note = 16 ; durée longue, intensité forte, étendue locale, sensibilité moyenne) en cas d'accident et suivant l'ampleur de la pollution.

Concernant, les pollutions bactériologiques liée à la présence du personnel de chantier, l'impact sera ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité faible, sur une étendue ponctuelle et de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact d'une pollution bactériologique sur l'eau douce est donc qualifiée de moyenne (note = 8).

7.2.2.1.4.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions limiter la pollution fluviale par les engins.

En particulier :

- Aucun nettoyage d'engin ou de matériel ne sera autorisé sur le chantier,
- Les résidus de produits dangereux ne seront pas vidés dans la rivière,
- Les vidanges d'engins sur site sont interdites,

En cas d'incident lors des travaux, susceptibles de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, les mesures suivantes doivent être prises :

- Interrompre immédiatement les travaux ;
- Limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et éviter que celui-ci ne se reproduise,
- Informer dans les meilleurs délais de Service chargé de la police de l'eau à la DAVAR e l'incident et des mesures prises pour y faire face.

Au niveau qualitatif, les travaux seront réalisés en période sèche et dans les règles de l'art, à savoir que la zone de travaux sera ceinturée d'ouvrages de gestion des eaux et que chaque déblai ou chaque zone de stock devront être associés, au besoin, à un système de gestion des eaux de type décanteurs provisoires ou protection des zones sensibles à l'érosion (berges, par mise en place des gabions tubulaires). Par ailleurs, un barrage anti-limon sera placé en aval du pont dans un trou d'eau avant ou après la confluence en fonction de la profondeur. L'ensemble de la flotte d'engins qui sera utilisée pour la réalisation des travaux sera correctement entretenue et aucune maintenance des engins ne sera réalisée sur le site. Les engins défectueux ou nécessitant un entretien seront envoyés en atelier où les travaux de maintenance seront réalisés. Les véhicules et les engins de chantier seront garés sur une aire matérialisée et protégée des écoulements superficiels amont. A la fin des travaux, une inspection de ces installations pourra être effectuée de manière à statuer sur l'état de pollution. En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou/et d'huile (fuites), des kits environnementaux (matériel hydrophobe absorbant) seront à disposition dans les véhicules et engins pour permettre de récupérer les hydrocarbures déversés. Les volumes de terre contaminée seront décaissés, évacués et pris en charge par une société agréée prenant en charge ce type de déchets. Les employés seront formés à l'utilisation de ce type de matériel et à l'urgence parfois possible de leur déploiement. Des toilettes chimiques seront mises à disposition du personnel de chantier.

7.2.2.1.4.1.3 IMPACT RESIDUEL

L'impact résiduel des travaux sur la quantité de MES sera ressenti pendant une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue ponctuelle et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact résiduel est donc qualifiée, après mise en place de mesures, de mineure (note = 6).

L'importance de l'impact résiduel lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures est qualifié de mineure (note = 6 ; durée courte, intensité faible, étendue ponctuelle, sensibilité moyenne) à moyenne (note = 14 ; durée longue, intensité moyenne, étendue locale, sensibilité moyenne) en cas d'accident suivant l'ampleur de la pollution.

L'impact résiduel d'une potentielle pollution bactériologique des flux d'eau sera ressenti pendant une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue ponctuelle et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact résiduel d'une pollution chimique sur l'eau douce est donc mineure (note = 6).

7.2.2.1.4.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois le pont construit, l'ouvrage actuel démantelé et la zone réhabilitée, la qualité des eaux pourra être impactée mais de façon mineure par d'éventuels déchets (domestiques ou industriels), par des écoulements superficiels pollués par des hydrocarbures ou autres produits nocifs.

Toutefois, cet impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage en aval de l'actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact par une pollution chimique du sol en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.1.5 HYDROGEOLOGIE

7.2.2.1.5.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.1.5.1.1 IMPACTS

L'utilisation d'engins et d'hydrocarbures pourrait potentiellement entraîner des pollutions des sols et par effet dominos une contamination de la nappe sous-jacente.

L'impact sur le réseau hydrogéologique de la zone d'étude, est donc ressenti sur une durée courte, une intensité moyenne, sur une étendue ponctuelle, sur une composante de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact est qualifiée de moyenne (note=8).

7.2.2.1.5.1.2 MESURE PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Comme pour les eaux de surface, le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ». Aucun nettoyage d'engin ou de matériel ne sera autorisé sur le chantier, les résidus de produits dangereux ne seront pas vidés sur place, les vidanges d'engins sur site sont interdites.

En cas d'incident lors des travaux, susceptibles de provoquer une pollution accidentelle, les mesures suivantes doivent être prises :

- Interrompre immédiatement les travaux ;
- Limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et éviter que celui-ci ne se reproduise,
- Informer dans les meilleurs délais de Service chargé de la police de l'eau à la DAVAR e l'incident et des mesures prises pour y faire face.

Les mesures pour pallier à d'éventuelles pollutions chimiques, comme précisées auparavant, passeront par le fait qu'aucun entretien d'engins ne sera réalisé sur le site et que ces derniers seront équipés de *spill kit* pour limiter tout épandage d'hydrocarbures et d'huiles en cas d'incident.

7.2.2.1.5.1.3 IMPACT RESIDUEL

Suite aux mesures envisagées pour parer à toutes éventualités de pollution chimique et au regard du contexte quantitatif peu connu, l'impact résiduel peut être considéré sur une durée courte avec une intensité faible, d'étendue ponctuelle et de sensibilité toujours moyenne. Compte tenu de ces facteurs, l'importance de l'impact résiduel est jugée mineure avec une note abaissée à 6.

7.2.2.1.5.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois le pont construit l'ouvrage actuel démantelé et la zone réhabilitée, la qualité des eaux pourra être impactée mais de façon mineure par d'éventuels déchets (domestiques ou industriels), par des écoulements superficiels pollués par des hydrocarbures ou autres produits nocifs et enfin par des écoulements d'eaux usées mal gérées.

Toutefois, cet impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à l'aval de l'actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact par une pollution chimique du sol en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.1.6 REGIME HYDROLOGIQUE

7.2.2.1.6.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.1.6.1.1 IMPACTS

D'après l'étude hydraulique réalisée avec les débits de crue observés à la station Thio St-Michel entre les mois de mai et novembre (période sèche), l'ouvrage de déviation (ouvrage existant) et l'ouvrage projeté sont capables de passer au moins la Q2 (76 m³/s en période sèche). Mais à partir de la Q5, les ouvrages sont submergés.

L'ouvrage de déviation est donc capable de passer la crue moyenne annuelle (en période sèche) sans problème.

L'étude hydraulique ne précise pas l'impact potentiel de la phase travaux en saison humide.

L'impact initial en phase travaux n'est donc pas mesurable ici.

7.2.2.1.6.1.2 MESURE PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Compte tenu de la durée relativement courte des travaux (8 mois), ils seront réalisés en dehors de la période cyclonique entre mai et décembre, période où les débits moyens sont les plus faibles sur le secteur.

7.2.2.1.6.1.3 IMPACT RESIDUEL

Avec le respect des mesures de prévention établies à partir des résultats de l'étude hydraulique en période de saison sèche, l'importance de l'impact résiduel du projet en phase travaux se fera ressentir sur une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue locale pour une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact est donc qualifiée de moyenne (note=8).

7.2.2.1.6.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

7.2.2.1.6.2.1 IMPACTS

L'ensemble des éléments détaillés (notes de calculs, modélisations hydrauliques etc.) a été réalisé par le service étude de la DEPS et a été présenté au chapitre 5.7. Seuls les principaux éléments sont rappelés ici.

D'une manière générale, concernant les niveaux d'eau, les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 20 cm pour la Q1, inférieurs à 10 cm pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures.

L'ouvrage projeté n'a quasiment aucun impact sur l'écoulement. En effet, la section hydraulique étant quasiment identique à celle de l'ouvrage existant, des résultats semblables étaient attendus.

Concernant les vitesses d'écoulement, les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 0,2 m/s pour la Q1, inférieurs à 0,1 m/s pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures.

Les niveaux d'eau obtenus pour la zone inondable sont identiques à ceux calculés à l'état projet pour les crues supérieures à la Q2. Les écarts obtenus juste en amont de l'ouvrage sont de l'ordre de 40 cm pour la Q1, inférieurs à 10 cm pour Q2 et négligeables pour les crues supérieures. Il est à noter également qu'une des habitations identifiées, et soumise à l'aléa inondation pour la crue centennale, reste dans l'emprise de la zone inondable.

Du fait de la présence d'une végétation arborée importante, le risque d'embâcles doit être pris en considération. Une simulation a été faite en considérant une obstruction en entrée de 30% de l'ouverture hydraulique (hauteur d'environ 2,0 m), par augmentation de l'épaisseur du tablier. Le risque d'embâcles est réel mais l'impact sur les lignes d'eau est faible, voire nul. L'ouvrage est là encore submergé dès la Q1.

L'impact sur le régime hydrologique et le risque d'embâcles de la zone d'étude, est donc ressenti sur une durée courte, une intensité faible, sur une étendue ponctuelle, sur une composante de sensibilité faible. L'importance de l'impact est qualifiée de négatif mineure (note=3).

7.2.2.1.6.2.2 MESURE PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Pour minimiser cet impact tout en maintenant la faisabilité économique du projet les solutions restent limitées. Le profil en long de la route ne peut être modifié. Ainsi, pour limiter le risque d'obstruction, il faut avant toute chose entretenir correctement les berges. A l'occasion des travaux de terrassement, les atterrissements situés sous l'ouvrage et en amont seront curés.

7.2.2.1.6.2.3 IMPACT RESIDUEL

L'impact sur le régime hydrologique et la formation d'embâcles reste mineur.

7.2.2.2 LE MILIEU BIOLOGIQUE

7.2.2.2.1 FLORE TERRESTRE

7.2.2.2.1.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.2.1.1.1 EVALUATION DES SURFACES A DEFRICHER

Les surfaces à défricher ont été évaluées en se basant sur le plan d'implantation du futur projet transmis au bureau d'études EMR par le service étude de la DEPS (Tableau 41).

Tableau 41 : surface de défrichement prévue dans le cadre des travaux de création de l'ouvrage Dothio.

Surface estimée de défrichement (en are)	
Formation végétale (herbacée à arborée)	3,96 ares

La végétation impactée par le défrichement est essentiellement de la végétation secondarisée ou des formations herbacées avec de nombreuses espèces introduites. Seuls 35 m² d'une forêt mésophile, qui ne constitue pas un écosystème d'intérêt patrimonial seront défrichés.

Pour respecter les recommandations de la DENV données lors de la réunion de cadrage et contrairement à ce qui est indiqué dans le compte rendu de la réunion de cadrage, le défrichement devra contourner le manguier centenaire présent sur la berge en rive gauche de la Douthio et situé actuellement aux abords du tracé de l'ouvrage.

7.2.2.2.1.1.2 IMPACTS SUR LA FLORE

Les travaux de défrichement vont impacter la végétation présente. Ils se caractériseront par l'arrachage de toute couverture végétale au minimum sur les zones d'emprise du futur ouvrage et des accès, à savoir environ 3,96 ares. La plus grande partie de défrichement concernera la rive droite où une végétation secondarisée est présente avec de nombreuses espèces introduites.

L'impact des défrichements liés aux travaux sur la flore sera ressenti sur une durée estimée comme longue, d'intensité forte, d'étendue ponctuelle et sur une composante de sensibilité faible. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la végétation sera mineure (note=7).

7.2.2.2.1.1.3 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Le tracé du futur ouvrage a été modifié suite à la réunion de cadrage avec la DENV afin de préserver des espèces natives et endémiques et un manguier centenaire en rive droite pointé par la DENV au moment de la réunion de cadrage.

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour :

- Limiter le défrichement dans la zone de chantier
- Limiter les impacts sur la biodiversité et d'une manière générale, sur les milieux

Le strict respect des limites des zones à défricher et des zones dédiées au gyrobroyage/débroussaillage permettra de limiter l'impact des travaux sur la flore, Les opérations de défrichement seront réalisées sur l'emprise nécessitant les travaux de terrassement. Par ailleurs, une opération de recréation de forêt mésophile sera réalisée.

7.2.2.2.1.4 IMPACT RESIDUEL SUR LA FLORE

En prenant en compte la nature du milieu concerné et l'effort qui sera réalisé afin de limiter les opérations de défrichement autant que possible, l'impact résiduel des travaux sur la flore se fera ressentir sur une durée moyenne, une intensité moyenne, une étendue ponctuelle sur une composante de sensibilité faible. L'importance de l'impact résiduel de la construction de l'ouvrage sur la végétation est mineure (note = 5).

7.2.2.2.1.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact sera identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la végétation en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.2.2 FAUNE TERRESTRE

7.2.2.2.2.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.2.2.1.1 IMPACTS

Les impacts sur la faune sont définis de la manière suivante :

- impacts directs : par le défrichement (travaux); le défrichement de la surface nécessaire pour la construction de la déviation constitue une perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne ;
- impacts indirects : par la pollution sonore, la pollution particulaire (air et eau) et la pollution biologique. Cette dernière correspondant à une dissémination ou une favorisation d'espèces introduites envahissantes. L'impact indirect le plus néfaste à la diversité biologique locale est la dissémination d'espèces envahissantes. L'exploitation et toutes les activités annexes relatives au chargement et au terrassement vont nécessairement engendrer du bruit lors des plages horaires de travail. Ce bruit va potentiellement déranger les populations animales qui devront se déplacer plus loin dans un milieu semblable.

En ce qui concerne la faune terrestre, la plus grande partie de la zone à défricher est caractérisé par un environnement secondarisé en rive droite, à naturel avec quelques espèces introduites en rive gauche. Sur ces deux rives, plusieurs espèces de fourmis introduites sont retrouvées et aucune espèce endémique n'a été observée. De plus, les volumes de déblais seront réutilisés sur place dans le cadre du projet. Ainsi, tout risque de propagation d'espèces néfastes est écarté.

L'impact des travaux sur la faune terrestre est estimé de durée longue, d'intensité forte, d'étendue locale, sur une composante de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la faune terrestre est qualifiée de majeure (note=16).

7.2.2.2.2.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour :

- Limiter les nuisances sonores
- Limiter le défrichement dans la zone de chantier
- Limiter les impacts sur la biodiversité et d'une manière générale, sur les milieux

Le strict respect des limites des zones à défricher et des zones dédiées au gyrobroyage/débroussaillage permettra de limiter l'impact des travaux sur la faune. Les opérations de défrichement seront réalisées sur une surface très limitée par rapport à la surface des zones végétalisées situées à proximité immédiate.

7.2.2.2.1.3 IMPACT RESIDUEL SUR LA FAUNE

L'impact de l'exploitation sur la faune reste de durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue locale, sur une composante de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la faune terrestre est qualifiée de moyenne (note=12).

7.2.2.2.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact sera identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la faune terrestre en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.2.3 FAUNE DULÇAQUICOLE

7.2.2.2.3.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.2.3.1.1 IMPACTS

Les impacts sur la faune sont définis de la manière suivante :

- impacts directs : par la perturbation de l'écoulement des eaux en phase de travaux qui constitue une perte d'habitat pour la faune dulçaquicole et un obstacle aux phénomènes de migration (barrière anti-limons);
- impacts indirects : par la pollution sonore, la pollution particulaire de l'eau. L'exploitation et toutes les activités annexes relatives au chargement et au terrassement vont nécessairement engendrer du bruit lors des plages horaires de travail. Ce bruit va potentiellement déranger les populations animales qui devront se déplacer plus loin dans le cours d'eau et ne pourront plus réaliser leur migration.

En ce qui concerne la faune dulçaquicole, l'ensemble est caractérisé par des espèces natives et endémiques à la Nouvelle-Calédonie dont trois sont protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud.

Ces trois espèces sont mobiles et pourront se déplacer pour s'éloigner de la zone de travaux.

L'impact de l'exploitation sur la faune dulçaquicole est estimé de durée moyenne, d'intensité forte, d'étendue régionale, sur une composante de sensibilité forte. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la faune dulçaquicole est qualifiée de majeure (note=24).

7.2.2.3.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour :

- Limiter la pollution atmosphérique et fluviale par les engins
- Limiter les impacts sur la biodiversité et d'une manière générale, sur les milieux

En particulier :

- Aucun nettoyage d'engin ou de matériel ne sera autorisé sur le chantier,
- Les résidus de produits dangereux ne seront pas vidés dans la rivière,
- Les vidanges d'engins sur site sont interdites,

En cas d'incident lors des travaux, susceptibles de provoquer une pollution accidentelle des eaux à l'aval ou à l'amont du site, les mesures suivantes doivent être prises :

- Interrompre immédiatement les travaux ;
- Limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et éviter que celui-ci ne se reproduise,
- Informer dans les meilleurs délais de Service chargé de la police de l'eau à la DAVAR e l'incident et des mesures prises pour y faire face.

La réalisation des travaux en période d'étiage permettra de limiter l'impact des travaux sur la migration de la faune dulçaquicole (migration qui ne se fait pas en période d'étiage). Par ailleurs, la continuité écologique sera conservée grâce à la mise en place d'une déviation du cours d'eau. Si une crue se produit, la barrière anti-limon sera retirée pour permettre le passage de la faune dulçaquicole.

7.2.2.3.1.3 IMPACT RESIDUEL SUR LA FAUNE

L'impact des travaux sur la faune dulçaquicole reste de durée courte, mais d'intensité faible, d'étendue ponctuelle, sur une composante de sensibilité forte. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la faune dulçaquicole est qualifiée de moyenne (note=9).

7.2.2.3.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact sera identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact de la construction de l'ouvrage sur la faune terrestre en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.3 LE MILIEU HUMAIN

7.2.2.3.1 LA SANTE : DETERIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR

Les impacts du projet de reconstruction du pont sur la santé humaine (par la qualité de l'air) seront liés aux émissions de poussières et de gaz d'échappement générés par les engins tout au long de la phase de travaux.

Les travaux sont initialement planifiés sur une période de 8 mois.

7.2.2.3.1.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.3.1.1.1 IMPACTS

Les travaux vont générer des émissions de poussières et une fréquentation du site par divers engins de chantiers ; la combustion du carburant fossile étant une source connue d'altération de la qualité de l'air.

Dans le détail, les impacts de ces deux formes d'émissions atmosphériques générées lors des travaux sont les suivants:

- les émissions de poussières (poussières sédimentables et poussières en suspension PM10 et PM2.5), dont la forme et le contenu sont fonction des formations géologiques superficielles rencontrées. Ces émissions sont générées lors des travaux, mais également par la circulation des engins et des véhicules sur des surfaces en terre. Les impacts des poussières sédimentables sont moins importants que ceux des PM10 et PM2.5 qui, dans le cas d'une pénétration dans les voies respiratoires et selon leur concentration, peuvent provoquer une gêne importante voire une altération généralisée des fonctions respiratoires par inflammation ;
- les émissions de gaz d'échappement provenant de la combustion du gasoil des engins et comportant un panel de sous-produits chimiques (CO2, NOx, SO2, N2O, CO, COV). L'impact de cette pollution chimique sur le milieu naturel (gaz à effets de serre) comme sur le milieu humain et particulièrement sur la santé, est important s'il y a dépassement de certains seuils de concentration. Les travaux étant réalisés en plein air, il est très improbable que la concentration de ces éléments chimiques dépasse les seuils de concentration définis comme toxiques.

Pendant la phase de travaux, l'impact indirect sur la santé humaine lié à la qualité de l'air sera donc ressenti sur une durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue locale et sur une composante humaine de sensibilité forte. L'importance de l'impact indirect de l'altération de la qualité de l'air pendant la phase de travaux sur la santé est majeure (note = 18).

7.2.2.3.1.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour limiter la pollution atmosphérique par les engins.

La zone d'étude est bien ventée ce qui limite les impacts des travaux sur la détérioration de la qualité de l'air.

Les envois de poussières sont choses courantes sur des zones au sol nu et sont généralement dus aux vents d'alizés forts et habituels sur cette zone. La mesure la plus efficace pour rabattre les poussières pourra être l'arrosage des zones de travail terreuses.

Les rejets de combustion sont liés à l'utilisation d'engins motorisés. Lors des travaux, ces derniers devront faire l'objet d'entretien de façon à minimiser les émanations de gaz d'échappement. Le seul moyen de limiter ces émissions passe par un entretien mécanique régulier des engins motorisés utilisés pendant le chantier. Cependant le site n'est pas un lieu de travail confiné et le vent est considéré comme un facteur limitant dans les phénomènes de concentration des gaz.

En ce qui concerne la protection des travailleurs, et en conformité avec la réglementation en vigueur, des Equipements de Protection Individuelle (EPI) devront être mis à disposition des employés. Des masques devront être fournis et utilisés dans le cadre des travaux générant la mise en suspension de particules fines. Enfin, les engins devront être équipés, dans la mesure du possible, d'un système de climatisation, permettant aux conducteurs de s'isoler des nuages de poussières produits par les travaux.

7.2.2.3.1.1.3 IMPACT RESIDUELS

L'impact résiduel indirect sur la santé que constitue la détérioration de la qualité de l'air pendant les travaux sera fortement amoindri avec la situation du site et l'application des mesures citées plus haut.

Pour la poussière comme pour les gaz, il sera alors ressenti pendant une durée moyenne, d'intensité faible, d'étendue ponctuelle sur une composante humaine fortement sensible. L'importance de l'impact résiduel indirect de la détérioration de la qualité de l'air sur la santé est requalifiée de moyenne (note=12).

7.2.2.3.1.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, la qualité de l'air pourra être impactée mais de façon mineure par la circulation automobile sur la RP10. Toutefois, cet impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact de l'altération de la qualité de l'air sur la santé en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.3.2 LA SANTE : LES EMISSIONS SONORES

7.2.2.3.2.1 PHASE DE TRAVAUX

Les travaux vont engendrer une altération de l'ambiance sonore de la zone, impactant notamment les utilisateurs du site mais aussi les travailleurs.

L'impact principal sera une augmentation du niveau sonore lié aux travaux de terrassement, travaux de déblais et à la circulation des différents engins. La proximité du chantier avec les habitations augmentera la gêne des utilisateurs du site due au bruit du chantier.

Concernant les travailleurs, ils seront à proximité d'engins générant du bruit, ils seront donc exposés au bruit. Ainsi, il est possible qu'il y ait un impact sur la santé des travailleurs.

L'impact indirect sur la santé va donc être ressenti par les travailleurs et les utilisateurs du site sur une durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue locale et suivant une composante fortement sensible. L'importance de l'impact de l'activité générant du bruit, sur la santé des travailleurs et des utilisateurs du site est qualifiée de majeure (note =18).

7.2.2.3.2.1.1 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour limiter les nuisances sonores.

Les travailleurs pourront être munis des EPI (Equipements de Protection Individuels) de base et des EPI spécifiques selon leur activité et notamment de casques anti-bruit et de bouchons d'oreilles.

Les engins devront être correctement entretenus de manière à émettre les niveaux de bruits minimum. Les horaires de travail autorisés seront scrupuleusement respectés.

Les utilisateurs du site seront principalement absents pendant les horaires d'ouverture du chantier. Les personnes présentes dans leur logement pourront atténuer le niveau sonore perceptible depuis chez eux en fermant les fenêtres. De plus, la zone est déjà fréquentée par une circulation automobile relativement importante. La mise en place de déviation aura également pour effet de limiter la vitesse de circulation des véhicules au niveau de la zone de travaux.

7.2.2.3.2.1.2 IMPACT RESIDUEL

L'impact résiduel du bruit sur la santé va donc être ressenti par les travailleurs et les utilisateurs du site sur une durée moyenne, d'intensité faible, d'étendue ponctuelle et suivant une composante fortement sensible. L'importance de l'impact résiduel de l'activité engendrant du bruit, sur la santé des travailleurs est requalifiée de moyenne (note=12).

7.2.2.3.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, les niveaux sonores seront générés par les passages des véhicules. Toutefois, cet impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact de l'activité générant du bruit, sur la santé des travailleurs et des utilisateurs du site en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.3.3 LA SANTE : CAS PARTICULIER DE L'AMIANTE

Les investigations de terrain ont été menées par GINGER LBTP NC en 2017. Elles ont montré la présence de chrysotile au niveau du lit de la Dothio et la présence de fibres minérales dans des blocs de péridotite présents sur les berges de la Dothio à proximité du pont. De plus, l'étude réalisée par KAWANA CONSEIL en 2017 sur l'ouvrage actuel a montré qu'il comporte lui aussi de l'amiante (chrysotile).

Les fibres d'amiantes présentent un risque pour la santé. Les premiers soupçons sur la dangerosité de l'amiante ont été émis au tout début du XX^e siècle. C'est en 1931 qu'apparaît, au Royaume-Uni, la première réglementation pour la protection des travailleurs contre l'exposition à l'amiante. En France, l'asbestose a été prise en charge comme maladie professionnelle à partir de 1945 et les premières règles spécifiques de protection des travailleurs ont été édictées en 1977. L'interdiction complète a été annoncée en 1996 pour l'année suivante, avec quelques rares exceptions, qui ont pris fin le 1^{er} janvier 2002.

L'expertise collective de l'Inserm de 1996 a réaffirmé que toutes les variétés d'amiante sont cancérogènes. Mais l'inhalation de fibres d'amiante peut aussi entraîner d'autres pathologies graves, comme l'asbestose, ou bénignes, comme les plaques pleurales. Le délai d'apparition des maladies liées à l'exposition à l'amiante est souvent long, de l'ordre de 10 à 40 ans après le début de l'exposition. Le risque de développer une maladie dépend principalement :

- de la concentration en fibres inhalables dans l'air ;
- de la durée d'exposition ;
- du type de fibres présentes ;
- de la morphologie des fibres (longueur, diamètre).

La présence d'amiante à des niveaux mêmes faibles (0,001%) en quantité dans les sols peut conduire à des émissions dans l'air non négligeables et entraîner des expositions potentielles pour des personnes présentes sur le site à des concentrations supérieures à 0,1 fibre/cm³.

La dimension des fibres est déterminante pour évaluer leurs effets sur la santé :

- plus une particule est petite, plus elle peut pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire ;
- plus les fibres sont longues et fines, plus l'organisme a des difficultés à les éliminer, et plus elles sont dangereuses.

Les fibres retenues dans l'organisme peuvent interagir localement avec les tissus et provoquer une inflammation du poumon et/ou de la plèvre. Ces manifestations sont très progressives et ne se détectent pas facilement à un stade précoce. Si la quantité de fibres retenues est importante, une fibrose du poumon profond, l'asbestose, peut apparaître après plusieurs années. Dans certains cas et après un temps de latence long (entre le début de l'exposition et l'apparition de la maladie), une transformation cancéreuse peut survenir (cancer broncho-pulmonaire).

Les principales pathologies liées à l'amiante sont :

- les **plaques pleurales** (épaississements localisés de la plèvre, membrane entourant les poumons), apparition en général plus de 15 ans après la première exposition ;
- l'**asbestose** (transformation progressive fibreuse du poumon), temps de latence de 5 à 10 ans voir plus ;
- le **mésothéliome** (formation d'un cancer au niveau de la plèvre), apparition au bout de 20 à 40 ans ;
- le **cancer broncho-pulmonaire**, amplifié par la consommation de tabac, temps d'apparition de 10 à 15 ans après exposition à l'amiante.

Les maladies professionnelles liées à la l'amiante sont inscrites aux tableaux n°30 et n°30 bis des maladies professionnelles en Nouvelle-Calédonie :

- tableau 30 : Affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante ;
- tableau 30 bis : Cancer broncho-pulmonaire provoqué par l'inhalation de poussières d'amiante.

L'impact sera ressenti pendant une longue durée, d'intensité forte, d'étendue ponctuelle et sur une composante humaine fortement sensible. L'importance de l'impact direct potentiel des minéraux fibreux sur la santé est majeure (note = 21).

7.2.2.3.3.1.1 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Conformément à la délibération n°82 du 25 août 2010, relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics et à l'arrêté n°2010-4553/GNC du 16 novembre 2010, il sera nécessaire de mettre en œuvre un plan de prévention amiante.

C'est dans le Plan de Prévention Amiante (PPA) qu'est présenté l'ensemble des mesures de prévention qui seront appliquées sur le site. Le suivi pour la détection de fibres d'amiante dans l'air sera réalisé ponctuellement de deux manières possibles :

- par prélèvements mobiles individuels sur tous les postes à risques ;
- par prélèvement fixes au droit des zones de travail.

La démarche de prévention des risques consiste à :

- combattre les risques à la source : identifier les affleurements et mettre en place des mesures de protection collective en priorité sur ces zones à risque, sources d'exposition ;
- adapter le travail à l'homme : réduire l'exposition des travailleurs en tenant compte de l'organisation du travail sur le chantier, des horaires de travail, du choix des équipements de travail et des méthodes de travail ;
- tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- planifier la prévention en visant un ensemble cohérent ;
- prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle : elles sont toujours plus efficaces, elles sont plus acceptables et mieux tolérées par le personnel ;
- donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Les mesures de protection collective qui seront mises en place sur le site pour limiter à la source l'émission de fibres d'amiante sont les suivantes :

- arrosage des ouvrages et accès ;
- roulage vitres fermées avec climatisation en mode recyclage ;
- limitation de la vitesse de circulation sur site.

Lorsque les protections collectives seront considérées comme insuffisantes ou inefficaces, des équipements de protections individuelles (EPI) devront être utilisés. Il est important de rappeler que les EPI restent moins facilement acceptés par le personnel et qu'ils sont plus contraignants à porter. Les protections individuelles peuvent être de différentes sortes :

- vêtement de protection : combinaison avec capuche, sur-chaussures, décontaminables ou jetables ;
- protection respiratoire : masque antipoussières jetable de type FFP3 ou demi-masque FFP3 en silicone. Il existe 3 classes d'efficacité des filtres selon leurs performances de filtration :
 - Classe P1 (faible efficacité), arrêtent au moins 80% de l'aérosol (pénétration inférieure à 20%) ;
 - Classe P2 (efficacité moyenne), arrêtent au moins 94% de l'aérosol (pénétration inférieure à 6%),
 - Classe P3 (haute efficacité), arrêtent au moins 99,95% de l'aérosol (pénétration inférieure à 0,05%).
- lunettes de protection.

Il est nécessaire de prendre en compte la pénibilité des tâches, la durée des pauses, le temps consacré aux opérations d'habillage, de déshabillage et de décontamination des salariés. D'autre part, une chaleur excessive pourrait rendre le travail pénible aux opérateurs portant des EPI de protection contre l'amiante. Si ce cas se présente, la pénibilité du travail devra être prise en compte et le temps de travail devra être aménagé. La durée maximale ininterrompue de port des EPI aux postes concernés dépend de plusieurs facteurs :

- la chaleur ;
- le type d'EPI ;
- la durée de l'activité en zone amiantifère dans une journée ;
- l'état de santé du salarié ;
- du temps de port maximal recommandé par le constructeur pour une efficacité maximale ;
- de la pénibilité de la tâche.

Cette durée sera déterminée en tenant compte de la pénibilité de chaque tâche, après avis du médecin du travail et des délégués du personnel (article 12 de la délibération n°82 du 25 août 2010).

Il faut noter que dans une ambiance empoussiérée, les filtres anti-aérosols vont progressivement se colmater et opposer une résistance de plus en plus élevée au passage de l'air mais leur pouvoir de filtration n'est pas altéré. La gêne respiratoire due au colmatage, va définir le temps d'utilisation d'un filtre et sa fréquence de remplacement.

Concernant les conducteurs d'engins de chantier, dont la quasi-totalité du travail se fait en cabine climatisée, ceux-ci ne nécessitent pas le port d'EPI pour la protection contre l'amiante, hormis hors de la cabine, en zone à risque.

Une organisation particulière sera mise en place pour le chantier. Les contraintes suivantes seront imposées en plus des mesures collectives et individuelles précitées :

- signalisation du chantier amiante ;
- rappel d'interdiction de fumer dans la zone concernée ;
- mise en place d'un protocole de contrôle de l'air (prélèvements fixes et mobiles sur le personnel). Un comptage des fibres sera effectué sur place et si les valeurs mesurées sont supérieures aux limites fixées par la délibération n°82 du 25 août 2010, les prélèvements seront alors envoyés pour analyse au MET pour réaliser une quantification plus précise ;
- information du personnel des résultats des prélèvements d'air ;
- mise en place d'une maintenance des filtres des engins ;
- arrosage au brumisateur de l'ouvrage actuel durant la déconstruction ;
- gestion des déblais, tous les gravats seront évacués vers une décharge adaptée ;
- des filets/bâches devront être installés sous l'ouvrage tout le long de la déconstruction pour limiter au maximum la dispersion des matériaux amiantés ;
- encadrement permanent sur le chantier ;

- en cas de dépassement des valeurs limites d'exposition, information des autorités ;
- en cas de valeurs inférieures aux limites : allègement du dispositif et suivi périodique de l'air.

7.2.2.3.3.1.2 IMPACT RESIDUEL

L'impact sera donc ressenti sur une durée moyenne, d'intensité faible, d'étendue ponctuelle et sur une composante toujours fortement sensible. L'importance de l'impact résiduel de l'amiante sur la santé est donc qualifiée de moyenne (note = 12).

7.2.2.3.3.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

L'ouvrage actuel présente des fibres amiantifères dans sa constitution. Sa vétusté fait donc qu'il peut exister un risque pour la santé des usagers de l'ouvrage actuel. Le nouvel ouvrage, lui, ne présentera pas de fibres amiantifères dans sa constitution. L'importance de l'impact résiduel du nouvel ouvrage sera donc positive moyenne (note=8, durée moyenne, intensité faible, étendue ponctuelle, sensibilité moyenne) par rapport à la santé des usagers en regard de la situation actuelle

7.2.2.3.4 LA SECURITE

7.2.2.3.4.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.3.4.1.1 IMPACTS

Le chantier, de par la nature des activités, les engins et matériels/outils utilisés, présentera un risque potentiel pour la sécurité du personnel, mais aussi pour toute autre personne extérieure au chantier et pénétrant par intrusion sur le site. Le risque d'accident pourra être lié à une mauvaise utilisation du matériel ou à un mauvais entretien de celui-ci. De plus la proximité des habitations augmente la probabilité de fréquentation de la zone d'étude (des personnes étaient présentes sur les lieux au moment de nos passages pour se baigner et des traces d'occupations humaines ont été retrouvées sur le site (déchets).

De plus, les travaux pourraient également entraîner des risques vis à vis de la circulation des usagers.

Pendant la phase de travaux, l'impact direct sur la sécurité sera ressenti sur une durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle et sur une composante humaine de sensibilité forte. L'importance de l'impact direct de la phase de travaux sur la sécurité est moyenne (note = 15).

7.2.2.3.4.1.2 MESURES PREVENTIVES ET ATTENUATION

Concernant la phase de travaux, les risques pour la sécurité sont liés principalement à l'utilisation d'engins et à l'intrusion de personnes non autorisées sur le site. Afin de limiter les risques d'accidents sur le chantier, certaines mesures devront être prises :

- les sociétés sous-traitantes devront s'attacher à vérifier que leurs employés sont correctement formés aux tâches confiées et à l'utilisation des engins confiés ;
- chaque salarié devra porter les équipements requis (EPI) à son poste ;
- chaque entreprise/salarié devra respecter les dispositions générales de la délibération de la commission permanente n°34/CP du 23 février 1989 relatives aux mesures générales en matière d'hygiène et de sécurité (codifiée par la délibération n°366 du 14 février 2008 relative au code du travail de la Nouvelle-Calédonie).

Le chantier devra être clôturé et fermé le soir. Si des intrusions sont tout de même signalées, un gardien pourra être mis en place pendant la durée du chantier. Des panneaux avertissant de l'interdiction de pénétrer sur le site devront être mis aux différents points d'entrée possibles.

Pour tout déplacement d'engins/containers hors gabarit, les consignes de circulation en vigueur seront appliquées par les sociétés en charge des travaux/livraisons.

Concernant la sécurité des usagers de la route, le chantier sera matérialisé et identifié en respect de la réglementation. De plus, la vitesse de circulation sera limitée et l'ouvrage sera conforté.

7.2.2.3.4.1.3 IMPACT RESIDUEL

Avec la mise en place de tous les moyens de sécurité personnels et collectifs nécessaires lors de travaux, l'impact résiduel sur la sécurité des travailleurs et des tiers sera ressenti sur une durée courte, d'intensité faible, d'étendue ponctuelle sur une composante fortement sensible. L'importance de l'impact des activités sur la sécurité des travailleurs est qualifiée de moyenne (note=9).

7.2.2.3.4.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux de construction du nouvel ouvrage réalisés, l'impact sera permanent et améliorera la sécurité des usagers de la route à ce niveau. L'impact sur la sécurité sera ressenti sur une durée moyenne, d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact des activités sur la sécurité est qualifiée de positive moyenne (note=10).

7.2.2.3.5 LA COMMODITE DU VOISINAGE

7.2.2.3.5.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.3.5.1.1 IMPACTS

Les travaux vont engendrer sur des zones peu étendues des nuisances de circulation de camion, des nuisances sonores et vibratoires, des nuisances visuelles liées aux activités de défrichage et de terrassement. Compte tenu de la végétation présente, ces nuisances seront limitées. En revanche, les bruits produits seront liés principalement aux fonctionnements des engins et l'utilisation de « bip » de recul, devenus obligatoires sur les différents chantiers.

L'impact par rapport aux commodités du voisinage sera ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité moyenne, sur une étendue locale et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact des travaux sur la commodité du voisinage est donc qualifiée de moyenne (note=12).

7.2.2.3.5.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour limiter les nuisances sonores.

Les engins devront être correctement entretenus de manière à émettre les niveaux de bruits minimum. Les horaires de travail autorisés seront scrupuleusement respectés.

Il est important de rappeler que les horaires de chantiers correspondront aux horaires de travail d'un grand nombre d'habitants. Les habitants seront donc pour la plupart absents durant les périodes d'importantes émissions sonores.

Les personnes présentes dans leur logement pourront atténuer le niveau sonore perceptible depuis chez eux en fermant les fenêtres. De plus, la proximité d'un axe de circulation relativement fréquenté, génère déjà un niveau sonore qui limite les effets supplémentaires qui seront générés par les travaux.

7.2.2.3.5.1.3 IMPACT RESIDUEL

En prenant en considération les mesures d'atténuation établies ci-dessus, l'importance de l'impact des travaux sur la commodité du voisinage sera de durée courte, d'intensité faible, d'étendue locale et sur une composante humaine de sensibilité moyenne. L'importance de l'impact résiduel est moyen (note = 8).

7.2.2.3.5.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, les niveaux sonores seront générés par les passages des véhicules. Toutefois, cet impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.3.6 LE PAYSAGE

7.2.2.3.6.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.3.6.1.1 IMPACTS

Le paysage du site d'étude sera modifié durant la phase de travaux. Le principal aspect concerne le défrichement (limité) et le terrassement. Ceci ne modifiera pas le site de manière notable.

L'impact sur le paysage sera ressenti pendant une durée longue, avec une intensité forte, sur une étendue ponctuelle et sur une composante faiblement sensible. L'importance de l'impact des travaux sur le paysage est donc qualifiée de mineure (note=7).

7.2.2.3.6.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour :

- Limiter les nuisances sonores
- Limiter le défrichement dans la zone de chantier
- Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge ;
- Limiter les impacts sur la biodiversité et d'une manière générale, sur les milieux

En particulier :

- Les déchets ne seront pas brûlés sur le chantier,
- Les déchets légers qui peuvent être emportés par le vent doivent être enlevés sur le site,
- Les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents seront bâchées,

La pose de poubelle est obligatoire sur le site du chantier. Les poubelles mises en place seront fonction des besoins et de l'avancement du chantier.

Les travaux seront réalisés selon les règles de l'art, et le chantier correctement entretenu. La déviation provisoire que constitue l'ouvrage actuel sera démantelée et réhabilitée.

7.2.2.3.6.1.3 IMPACT RESIDUEL

L'impact résiduel sur le paysage sera alors ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité moyenne, sur une étendue ponctuelle et sur une composante faiblement sensible. L'importance de l'impact des travaux sur le paysage est donc qualifiée de mineure (note=5).

7.2.2.3.6.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, un certain temps sera nécessaire pour que la forêt mésophile recréée sur le délaissé de l'ancien ouvrage s'implante correctement. Le paysage sera amélioré par la présence d'un ouvrage neuf et par la constitution de cette forêt à la place de formations herbacées et végétation secondarisée. L'importance de l'impact peut donc être qualifié de positif moyenne (durée : longue, intensité : forte, étendue : ponctuelle, sensibilité : moyenne, note = 12).

7.2.2.3.7 L'ECONOMIE

7.2.2.3.7.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.3.7.1.1 IMPACTS

La réalisation des travaux ne bloquera aucune activité économique de la zone. Au contraire, elle aura un impact positif sur les emplois pour le chantier (phase de travaux) au minimum pour les 8 mois de travaux.

L'impact positif potentiel sur l'activité économique sera alors ressenti pendant une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue régionale et sur une composante fortement sensible. L'importance de l'impact potentiel de la viabilisation sur l'économie locale est donc qualifiée de positive moyenne (note=15).

7.2.2.3.7.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle.

7.2.2.4 LES DECHETS

7.2.2.4.1 LES DECHETS DE CONSTRUCTION

7.2.2.4.1.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.4.1.1.1 IMPACTS

Pour rappel pendant la phase de travaux, aucune maintenance des engins de chantier ne devra être réalisée sur le site donc aucun déchet de construction ne devra y être stocké. En cas de panne, les engins devront être transportés hors du site.

Cependant, en cas de problèmes mécaniques des engins, des déchets souillés par les hydrocarbures/huiles pourraient être produits.

L'impact des déchets de construction générés lors de la phase de travaux sur l'environnement sera ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité moyenne, sur une étendue ponctuelle et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact potentiel des déchets pendant les travaux est donc qualifiée de moyenne avec une note de 10.

7.2.2.4.1.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour limiter la pollution par les déchets et limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge.

Ainsi, un plan de gestion des déchets sera établi. En particulier :

- Les déchets ne seront pas brûlés sur le chantier,
- Les résidus de produits dangereux ne seront pas vidés dans la rivière,
- Les déchets légers qui peuvent être emportés par le vent seront enlevés du site,
- Les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents seront bâchées.

L'intégralité des déchets produits sera ramassée et conservée dans des containers prévus à cet effet. Chaque société devra s'assurer de la correcte gestion des déchets réalisés sur site. Les déchets de construction et déconstruction seront envoyés vers les filières agréées. Les déchets amiantés seront envoyés vers une zone d'enfouissement des déchets amiantifères située à 2,5km du site utilisé par la DEPS.

En cas d'incident lors des travaux susceptibles de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site les travaux seront interrompus immédiatement, l'effet de l'incident sur le milieu et l'écoulement des eaux sera limité, le service charge de la police de l'eau à la DAVAR sera informé dans les meilleurs délais.

7.2.2.4.1.1.3 IMPACT RESIDUEL

L'impact résiduel des déchets de construction générés lors de la phase de travaux sur l'environnement sera ressenti pendant une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue ponctuelle (déchets regroupés) et sur une composante moyennement sensible. Avec ce contrôle, l'importance de l'impact résiduel est donc requalifiée de mineure (note=6).

7.2.2.4.1.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.2.4.2 LES DECHETS DOMESTIQUES

7.2.2.4.2.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.4.2.1.1 IMPACTS

Des déchets domestiques seront inévitablement générés par le personnel participant aux travaux. Il s'agit des déchets ménagers usuels tels que les papiers d'emballage, les bouteilles en plastique, les canettes en aluminium, les restes de nourritures.

L'impact des déchets domestiques générés lors de la phase de travaux sur l'environnement sera ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité moyenne, sur une étendue locale (envol, rejet dans le cours d'eau) et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact potentiel des déchets pendant les travaux est donc qualifiée de moyenne (note=12).

7.2.2.4.2.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ».

Sur le chantier, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour limiter la pollution par les déchets et limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge.

En particulier :

- Les déchets ne seront pas brûlés sur le chantier,
- Les déchets légers qui peuvent être emportés par le vent doivent être enlevés sur le site,
- Les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents seront bâchées,

La pose de poubelle est obligatoire sur le site du chantier. Les poubelles mises en place seront fonction des besoins et de l'avancement du chantier.

En particulier, le personnel devra conserver les déchets qu'il générera dans son engin de manière à ce qu'ils ne s'envolent pas et s'en débarrassera la fin de la journée de travail dans un emplacement dédié. Aucun déchet ne sera laissé au sol, ni brûlé sur le site. Le chef de chantier devra s'assurer à chaque fin de journée de la propreté du site de travail.

7.2.2.4.2.1.3 IMPACT RESIDUEL

Avec ce contrôle, l'impact résiduel des déchets domestiques générés lors de la phase de travaux sur l'environnement sera ressenti pendant une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue ponctuelle (déchets regroupés) et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact potentiel des déchets est donc qualifiée de mineure (note= 6).

7.2.2.4.2.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact est donc nulle.

7.2.2.4.3 LES DECHETS VEGETAUX

7.2.2.4.3.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.4.3.1.1 IMPACTS

Les travaux de défrichement et de débroussaillage vont générer un certain volume de déchets végétaux qui devraient être évacués vers une décharge agréée. Mais cette solution est une source de risques pour l'invasion des nuisibles tels que les fourmis à grosse tête présentes sur le site.

L'impact des déchets végétaux générés lors de la phase de travaux sur l'environnement serait ressenti pendant une durée longue, avec une intensité moyenne, sur une étendue régionale et sur une composante faiblement à fortement sensible. L'importance de l'impact potentiel des déchets végétaux générés pendant les travaux est donc qualifiée de moyenne à majeure (note=8 à 24).

7.2.2.4.3.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

L'entreprise s'engage à réaliser un Plan d'Assurance Environnement (PAE). Celui-ci décrira les méthodes de travail projetées et les mesures de préservation de l'environnement qui devront être mises en œuvre. Il y sera également défini les mesures de surveillance nécessaires au bon déroulement des travaux ainsi que les procédures qui devront être mises en œuvre en cas d'accident ou d'incident susceptibles d'être rencontrés.

Le PAE devra être complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il devra être révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant l'évaluation des impacts environnementaux prévus au PAE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaire par l'entreprise sera conditionnée par la réalisation du PAE initial et des éventuels compléments rendus nécessaires durant la phase de travaux et la validation par les autorités compétentes. La DENV de la Province Sud sera obligatoirement contactée par le titulaire pour la réalisation du PA et sa validation.

D'une manière générale, le chantier devra respecter la charte « chantier vert ». En particulier, les déchets végétaux ne seront pas brûlés sur le chantier.

Les déchets verts pourront être broyés sur place pour limiter la propagation d'espèces invasives au moment d'un transport vers une décharge agréée.

Le stockage des résidus devra être fait de façon ponctuelle et éloignée de toute source de risque incendie.

7.2.2.4.3.1.3 IMPACTS RESIDUELS

L'impact des déchets végétaux broyés sur place lors de la phase de travaux sur l'environnement sera ressenti pendant une durée courte, avec une intensité faible, sur une étendue ponctuelle et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact résiduel des déchets végétaux générés pendant les travaux est donc qualifiée de mineure (note=6).

7.2.2.4.3.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact est donc nulle.

7.2.2.4.4 LES VOLUMES DE DEBLAIS

7.2.2.4.4.1 PHASE DE TRAVAUX

7.2.2.4.4.1.1 IMPACTS

Ces volumes de déblais sont potentiellement une source de risque pour la dégradation de la qualité des eaux de surface par apport de matières terrigènes (par le ruissellement des eaux de pluie), mais aussi en cas d'effondrement/glisement des talus constitués. La présence de matériaux amiantifère est également à prendre en compte (voir § 7.2.2.3.3).

Les volumes de déblais seront déplacés et réutilisés sur place.

L'impact des travaux sur la production de déblais sera ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité forte, sur une étendue locale et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact potentiel des volumes de déblais générés pendant les travaux est donc qualifiée de moyenne (note=14).

7.2.2.4.4.1.2 MESURES PREVENTIVES ET D'ATTENUATION

La zone de travaux fera l'objet d'un plan de gestion des eaux, permettant la mise en place :

- de fossé de récupération des eaux de ruissellement,
- de bassins de décantation.

Une partie des volumes de déblais sera réutilisée si la nature géologique et les caractéristiques géotechniques des sols le permettent.

L'installation d'une bâche sous l'ouvrage existant permettra de récupérer les débris issus de la déconstruction du pont actuel.

Un plan de prévention du risque amiante sera mis en place.

Le chantier respectera la charte chantier vert.

7.2.2.4.4.1.3 IMPACTS RESIDUELS

En prenant en compte les mesures précédentes, l'impact résiduel des travaux sur la production de volumes de déblais sera ressenti pendant une durée moyenne, avec une intensité moyenne, sur une étendue ponctuelle et sur une composante moyennement sensible. L'importance de l'impact potentiel des volumes de déblais générés pendant les travaux est donc qualifiée de moyenne (note=10).

7.2.2.4.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

Une fois les travaux réalisés, l'impact est identique à celui de la situation actuelle. En effet, la construction du nouvel ouvrage à seulement 4 m en aval de l'ouvrage actuel ne modifiera en rien la situation actuelle. L'importance de l'impact en phase de fonctionnement est donc nulle.

7.2.3 BILAN DES IMPACTS RESIDUELS

Le Tableau 42 présente l'évaluation des impacts résiduels du projet en phase de travaux et après mises en place des mesures compensatoires.

Le Tableau 43 présente l'évaluation des impacts résiduels du projet en phase de fonctionnement.

Tableau 42 : Synthèse de l'évaluation des impacts résiduels du projet de construction du pont Dothio en phase de travaux et après mise en place des mesures compensatoires (source : EMR, 2018).

Composante environnementale	Source(s) d'impact potentiel	Description de l'impact potentiel	Mesures compensatoires/réductrices		Nature	Durée	Intensité	Étendue	Sensibilité	Importance de l'impact
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE										
Qualité de l'air	Gaz et odeurs d'échappement issus de l'utilisation des engins motorisés de chantier	Modification de la qualité de l'air (CO2, NOx, SO2, N2O, CO, COV). Nuisances possibles pour le personnel sur site et pour les habitants vivant à proximité	Entretien mécanique régulier de tout le parc d'engins motorisé / Milieu ouvert/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
	Poussières sédimentables (circulation des engins, envols de poussières sur sols nus, travaux de terrassement...)	Modification de la qualité de l'air. Nuisance possible pour le personnel sur site, pour les habitants vivant à proximité et sur la végétation	Arrosage des zones de travail : Limitation de la vitesse de circulation / Limitation du défrichement sur la piste/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Stabilité / Erosion des sols	Terrassement, Travaux sur les berges, Curage des atterrissements, Circulation des engins, défrichement - Création d'instabilité	Modification de la stabilité des sols / Érosion	Emploi des bonnes pratique conformes aux prescriptions / Etudes géotechniques / Limitation de la zone de terrassement / Maintien des berges		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
Qualité des sols	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité des sols (déversement d'hydrocarbures suite au nettoyage du site et déversement accidentel d'huile, écoulements provenant des engins, dépôt hydrocarbures mal contrôlé...)	Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins / Pas de stockage d'hydrocarbure sur site / Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules/engins et sur le site/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Quantité des eaux de surface	Défrichement / Modifications de la topographie actuelle et mise en place de la déviation	Modification des débits et des quantités d'eau / Modification des écoulements	Plan de gestion des eaux / Limite de la zone d'emprise		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Faible	Mineure (3)
Qualité de l'eau de surface	Terrassement, excavation : manipulation de matériaux terrigènes / Gestion des engins de chantier / Déversement accidentel d'hydrocarbures / Destruction du pont / Personnel de chantier	Lessivage des sols terrassés et modification de la qualité des écoulements de surface	Travaux en période sèche / Plan de gestion des eaux/ PAE, Charte chantier vert	MES	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
			Réalisation d'un plan de gestion des eaux / Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules et engins et sur le site / Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins / Pas de stockage d'hydrocarbure sur site/ PAE, Charte chantier vert	Pollutions chimiques	(-)	Courte à Longue	Faible à Moyenne	Ponctuelle à Locale	Moyenne	Mineure (6) à Moyenne (14)
			Toilettes sur le chantier/ PAE, Charte chantier vert	Pollutions bactériologiques	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Hydrogéologie	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité de l'eau souterraine (pollution chimique)	Maintien des procédures d'entretien et de ravitaillement des véhicules de chantier et Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules et sur le site/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Régime Hydrologique	Construction de l'ouvrage	Augmentation de la ligne d'eau / zone inondable	Augmentation de la section hydraulique/ curage des atterrissements/ PAE, Charte chantier vert	Section hydraulique/Formation d'embâcles	(-)	Courte	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne (8)
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE										
Flore terrestre	Préparation du site, terrassement et décapage du milieu	Coupe de la végétation/défrichement	Limitation à l'emprise du projet – Maintien si possible d'un maximum d'arbres / Restauration de la zone de la déviation temporaire/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Longue	Forte	Ponctuelle	Faible	Mineure (7)
Faune terrestre	Terrassement et excavation / Bruits et présence humaine durant les activités d'exploitation (période diurne)	Perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne (petits mammifères, reptiles, oiseaux) / Dérangement des populations animales / Dissémination – favorisation d'espèces envahissantes (fourmi électrique)	Strict respect des surfaces à défricher Réutilisation des volumes de déblais sur site/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
Faune dulçaquicole	Barrière aux écoulements du cours d'eau	Blocage des flux migratoires d'espèces natives et endémiques protégées	Déviation du cours d'eau/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (9)

ENVIRONNEMENT HUMAIN										
Santé – qualité de l'air	Emissions de poussières et de gaz d'échappement générés par les engins tout au long de la phase de travaux	Altération de la qualité de l'air – impacts sur la santé du personnel et des usagers	Arrosage de la piste au besoin Limitation de la vitesse de circulation Limitation du défrichement à l'emprise de la piste Port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (12)
Santé – niveau sonore	Émission de bruits liée à la présence des engins de chantier pour les activités de construction et de terrassement	Augmentation des niveaux sonores ambiants / Nuisance pour le personnel sur site et pour les usagers	Port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) Engins conformes et entretenus Respect des horaires autorisés de travail/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Forte	Mineure (6)
Santé – amiante	Terrassement et excavation / Destruction du pont	Inhalation des poussières d'amiante (plaques pleurales, asbestose, mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)	PPA / Arrosage de la piste Limitation de la vitesse de circulation Limitation du défrichement à l'emprise de la piste Port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (12)
Sécurité	Circulation des engins de chantier et des véhicules légers	Risques d'accidents / Impact sur la santé du personnel et autres personnes s'introduisant sur le chantier)	Port des EPI – respect des consignes d'Hygiène et de Sécurité de la délibération n°34/CP du 23 février 1989 Sécurisation du chantier (clôture et accès fermé le soir) Mise en place de panneaux d'avertissement de chantier et de circulation Respect du code de la route et des consignes spécifiques aux travaux		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (9)
Qualité de vie – commodité du voisinage	Nuisances de circulation de camion, des nuisances sonores et vibratoires, des nuisances visuelles liées aux activités de défrichement et de terrassement. Ces nuisances seront perçues depuis les habitations avoisinantes	Altération du cadre de vie des riverains et usagers	Engins conformes et entretenus Respect des horaires autorisés de travail/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Courte	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne (8)
Paysage	Défrichement	Altération de la perception du paysage	Limitation du défrichement aux emprises de la piste Chantier entretenu/ PAE, Charte chantier vert		(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Faible	Mineure (5)
Économie	Création d'activité pendant les travaux				(+)	Courte	Faible	Régionale	Forte	Moyenne (15)
Déchets industriels	Activités de de construction et démolition	Production de déchets souillés par des hydrocarbures / Production de déchets métalliques, plastiques/Déchets amiantés	SOGED, PAE, Charte chantier vert / Gestion des déchets par stockage dans les containers et évacuation vers les filières agréées/ déchets amiantés envoyés dans une zone d'enfouissement des déchets amiantifères située à 2,5km du site		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Déchets ménagers	Présence du personnel de chantier pendant les travaux	Production de déchets ménagers	SOGED, PAE, Charte chantier vert / Gestion des déchets par les équipes (récupération et évacuation)		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Déchets végétaux	Travaux de débroussaillage/défrichement	Augmentation du risque d'incendies / Augmentation du risque d'invasion de nuisibles	SOGED, PAE, Charte chantier vert / Déchets broyés sur place, Stockage ponctuel éloigné de toute source de risque incendie		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Déchets terrigène : volume de déblais	Travaux générant la production de déblais	Risque de dégradation de la qualité des eaux de ruissèlement (augmentation de la charge en MES) / Risque d'effondrement des matériaux de déblais stockés / Aimante environnementale	SOGED, PAE, Charte chantier vert / plan de gestion des eaux / réutilisation des déblais / PPA		(-)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)

Tableau 43 : synthèse de l'évaluation des impacts résiduels du projet en phase de fonctionnement (source : EMR, 2018).

Composante environnementale	Source(s) d'impact potentiel	Description de l'impact potentiel	Mesures compensatoires		Nature	Durée	Intensité	Étendue	Sensibilité	Importance de l'impact
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE										
Qualité de l'air	Gaz et odeurs d'échappement issus des véhicules	Modification de la qualité de l'air (CO2, NOx, SO2, N2O, CO, COV)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
	Poussières sédimentables (circulation des véhicules...)	Modification de la qualité de l'air . Nuisance possible pour les habitants vivant à proximité et sur la végétation	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Stabilité / Erosion des sols	Gabions tubulaires au niveau des culées de l'ouvrage	Amélioration de la stabilité des sols, réduction de l'érosion des berges	-		(+)	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Forte	Majeure (18)
Qualité des sols	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité des sols (déversement d'hydrocarbures)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Quantité des eaux de surface	Défrichement / Modifications de la topographie actuelle et mise en place de la déviation	Modification des débits et des quantités d'eau / Modification des écoulements	Plan de gestion des eaux / Limite de la zone d'emprise		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Qualité de l'eau de surface	Déchets, pollution chimique	Lessivage des sols terrassés et modification de la qualité des écoulements de surface / déversement accidentel d'hydrocarbures	-	MES	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
			-	Pollutions chimiques	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
			-	Pollutions bactériologiques	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Hydrogéologie	Déchets, pollution chimique	Modification de la qualité de l'eau souterraine (pollution chimique)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Régime Hydrologique	Construction de l'ouvrage	Augmentation de la ligne d'eau / zone inondable		Section hydraulique/ Formation d'embâcles	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Faible	Mineure (3)
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE										
Flore terrestre	-	-	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Faune terrestre	Bruits et présence humaine	Perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne (petits mammifères, reptiles, oiseaux) / Dérangement des populations animales / Dissémination – favorisation d'espèces envahissantes (fourmi électrique)			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Faune dulçaquicole	Barrière aux écoulements du cours d'eau	Blocage des flux migratoires d'espèces natives et endémiques protégées			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
ENVIRONNEMENT HUMAIN										
Santé – qualité de l'air	Emissions de poussières et de gaz d'échappement générés par le passage de véhicules	Altération de la qualité de l'air – impacts sur la santé des usagers			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Santé – niveau sonore	Émission de bruits liée au passage des véhicules	Augmentation des niveaux sonores ambiants / Nuisance pour les usagers de la zone			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Santé – amiante	Constitution de l'ouvrage	Inhalation des poussières d'amiante (plaques pleurales, asbestose, mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)			(+)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
Sécurité	Ouvrage neuf / meilleure visibilité	Risques d'accidents			(+)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)
Qualité de vie – commodité du voisinage					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Paysage	Création de forêt mésophile/Nouvel ouvrage	Perception du paysage	Recréation de forêt mésophile, mise en place d'un nouvel ouvrage en bon état		(+)	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (12)
Économie					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul

Déchets industriels					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Déchets ménagers	Présence d'usagers	Production de déchets ménagers			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Déchets végétaux					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul
Déchets terrigènes : volume de déblais					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nul

7.2.4 MESURES COMPENSATOIRES ET ALTERNATIVES

Une réunion organisée avec la DEPS et la DENV le 27 Septembre 2018 a permis d'établir, en se basant sur l'OCMC, les mesures à mettre en place pour compenser l'impact de la surface défrichée dans le cadre du projet.

Pour rappel, les formations végétales concernées par le défrichement sont :

- Une zone de forêt mésophile en rive gauche, en bon état mais abritant également quelques espèces introduites comme des manguiers (35 m²)
- Des formations herbacées à majorité d'espèces introduites et/ou envahissantes en rives gauche et droite (81 m²)
- Une zone de végétation secondarisée abritant jameloniers et autres espèces introduites en rive droite (88 m²)
- Deux zones dans le lit du cours d'eau en rives gauche et droite, où quelques individus végétaux éparses, en majorité introduits et/ou envahissants, sont présents (192 m²)

Ce dernier type de formation a été scindé pour être ajouté aux deux types de formations précédentes et ainsi pouvoir calculer les surfaces de compensation dans l'OCMC. Ainsi, 154 m² (=80% des 192 m²) ont été ajoutés aux 81 m² de formations herbacées et 38 m² (20% des 192 m²) ont été ajoutés aux 88 m² de végétation secondarisée.

Ainsi, 3 onglets ont été renseignés dans l'OCMC:

- Le premier = milieu 1, pour les 35 m² de forêt mésophile
- Le second = milieu 2, pour les 235 m² de formations herbacées
- Le troisième = milieu 3, pour les 126 m² de végétation secondarisée (à majorité d'envahissantes).

L'onglet « milieu 4 » n'a donc pas été rempli.

La mesure de compensation choisie est la recreation de forêt mésophile sur le lieu même de l'impact, plus particulièrement sur le délaissé de l'ancien ouvrage (environ 165 m² disponibles). Cette recreation se fera sur une base de 2 plants par m² et l'utilisation de 15 espèces végétales de forêt mésophile. Une liste des espèces végétales de forêt mésophile pouvant être utilisées a été demandé auprès de plusieurs pépinière qui n'ont pas répondu à ce jour. **Cette liste avec ces espèces sera précisée dès complément de devis.**

Les résultats de l'OCMC donnent une surface à compenser de **96 m²** soient **192 plants** à placer. Six pépinières ont été contactées pour évaluer le coût d'une telle opération. Une seule d'entre elles a pu répondre à notre demande. Deux d'entre elles ont répondu ne pas pouvoir réaliser ce genre de travaux, les autres étaient injoignables ou n'ont pas donné de réponse. Le coût de cette compensation s'élèverait à environ **535 000 XPF** (soient environ **2786 XPF par plant**).

- 2/3 de cette surface (=64 m²) feront l'objet d'une recreation de forêt mésophile avec 128 plants de 15 espèces différentes pour un coût d'environ **356 608 XPF**.
- 1/3 de cette surface (=32 m²) doit faire l'objet de mesures alternatives à la plantation de 64 plants de 15 espèces différentes de forêt mésophile, ce qui correspond à un coût d'environ **178 304 XPF**. Dans le cadre de ce projet la DEPS a proposé de lutter contre l'érosion des berges en protégeant les culées des rives gauches et droites à l'aide de gabions tubulaires sur environ 211 m² pour un coût total d'environ 5 millions de francs. Le coût de cette mesure alternative dépasse largement les coûts d'une revégétalisation et a donc été accepté par la DENV comme mesure alternative.

Il faut noter qu'une association de la tribu Ouroué (Thio) pourra être approchée pour la revégétalisation puisqu'elle a déjà participé à des travaux dans la mangrove avec la DEPS. La personne responsable n'était pas joignable au moment de cette étude. Pour les plants, il sera possible de contacter entre autres la pépinière Mara Jati (Nakalé, Thio) qui à l'heure actuelle n'a pas été en mesure de fournir un devis.

7.2.5 BILAN DES MESURES DE PREVENTION, D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION

7.2.5.1 LOCALISATION

La figure suivante présente la localisation des mesures de prévention, d'atténuation et de compensation :

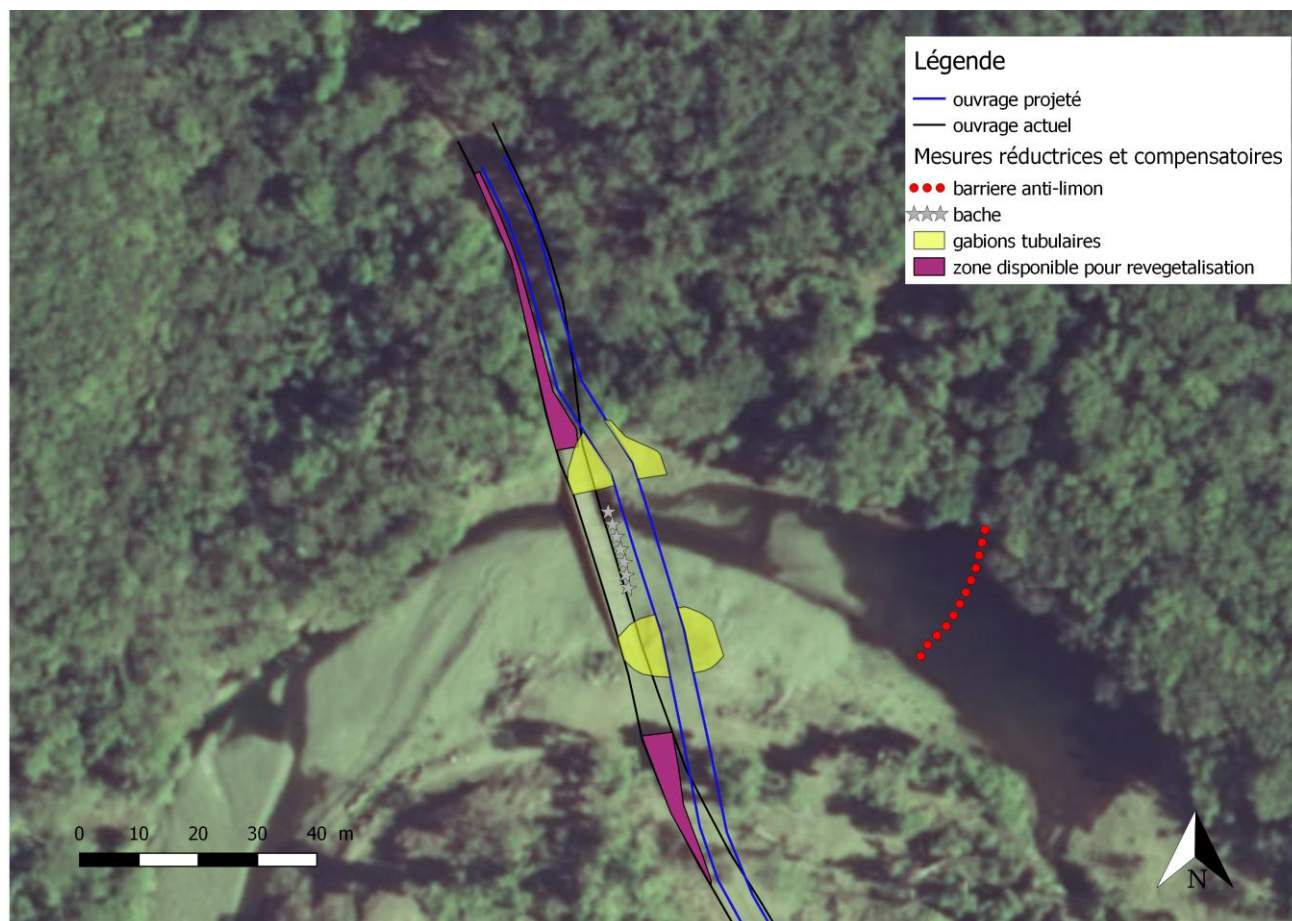


Figure 57: localisation des mesures de prévention, atténuation et compensation (source: EMR, 2018).

7.2.5.2 COUTS

Le Tableau 44 présente l'ensemble des mesures chiffrées dans le cadre du présent projet.

Tableau 44 : Mesures chiffrées des mesures de prévention, d'atténuation et de compensation mises en place dans le cadre du projet (source : EMR, 2017).

Composante impactée	Mesure de prévention, d'atténuation ou de compensation	Solution chiffrée
Qualité et quantité d'eau douce	Kit environnemental	Environ 50 000 XFP /unité (sous-traitant)
	Barrière anti-limon	Environ 300 000 XPF/unité (en attente de devis)
	Bâche sous ouvrage à démolir	20 000 XPF/unité
Stabilité et qualité des sols	Kit environnemental	50 000 XFP /unité
	Maintien des berges par gabions tubulaires	Environ 5 000 000 XPF
Qualité de l'air	Arrosage du chantier par temps sec	Interne sous-traitant
Faune et flore terrestres	Respect de l'emprise du projet donc de la limite de défrichement/gyrobroyage/recréation de forêt mésophile	Environ 356 608 XPF
Faune et flore aquatiques	Déviation du cours d'eau en phase travaux	Inclus dans le projet
Santé	Arrosage du chantier par temps sec, en présence de zone potentiellement amiantifère	Interne sous-traitant
	Plan Particulier Amianté	Sous-traitance
	Géologue pour le contrôle de la présence d'éventuelles occurrences amiantifères	Environ 100 000 XFP /visite
Santé	Utilisation d'EPI adaptés (casque anti-bruit, bouchons d'oreille, chasuble...)	Environ 20 000 XFP /employé
	Utilisation d'EPI spécifique (amiante)	Environ 8 000 XPF/kit
	Gestion des matériaux amiantifères excavés de manière à les rendre inerte (camion arrosé, recouvrement du stockage)	Non défini
Sécurité	Utilisation d'EPI adaptés (casque anti-bruit, bouchons d'oreille, chasuble...)	Environ 20 000 XFP /employé
	Mise en place d'une signalisation verticale et horizontale adaptée selon l'évolution du chantier	Inclus dans le projet
	Respect des plages horaires autorisées, aucune activité ni le week-end ni nocturne	Néant
Réseaux	Utilisation des plans de récolement, informations des dates et horaires de coupures temporaires des réseaux, réactivité pour remise en état en cas d'incident	Néant (non quantifiable en cas de coupure)
Gestion des déchets	SOGED et PAE, charte chantier vert, stockage et évacuation de déchets de construction et/ ou ménagers, déchets amiantifères	Containers et évacuation vers des filières agréées (coût en fonction des sociétés et modalités d'évacuation), zone d'enfouissement déchets amiantifères à 2.5 km

DEPS, 2015. Campagne de comptage routier sur la RP10. 2pp ;

DEPS, 2017. Etude d'impact - reconstruction de l'ouvrage Douthio RP10 - commune de Thio - cahier des charges. 7 pp + annexes ;

DEPS, 2017. Reconstruction de l'ouvrage Douthio - Avant-Projet Sommaire - Note de présentation. 25 pp + annexes ;

DEPS, 2017. Reconstruction de l'ouvrage Douthio sur la RP10 - commune de Thio - étude d'impact hydraulique. 33 pp ;

KAWANA CONSEIL, 2017. Diagnostic amiante sur 5 ouvrages. 10 pp (dont 5 pp d'annexe) ;

Georep

GINGER LBTP NC, 2017. Etude géotechnique et diagnostic amiante environnementale – Référence FH075-001. 25 pp (dont 12 pp d'annexe).

E. M. R.



Votre partenaire environnement

E.M.R – Environnement de la Mine au Récif

Nouméa : 20 route du Vélodrome (Baie de l'Orphelinat) – BP 7949 – 98801 Nouméa Cedex

Tel. : (687) 27 77 93 / Fax : (687) 27 19 53



Af-17-0966

Limites de la zone à défricher sur plan cadastral

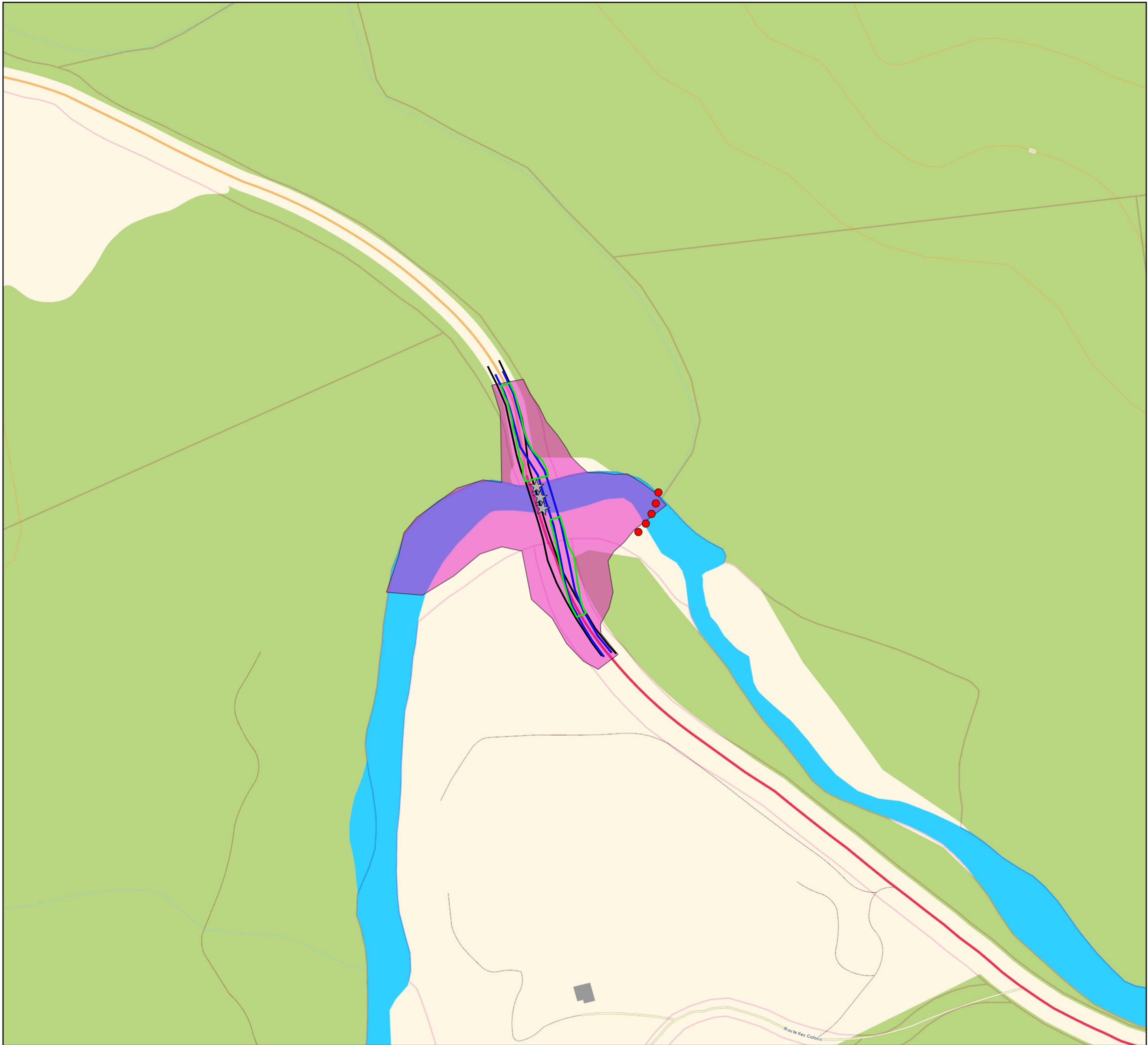
Légende

- limites du défrichement
- emprise de l'ouvrage projeté

cadastre

- limites de parcelle

Af-17-0966: pont Dothio	
Système de projection: RGNC 91 Lambert NC	
1:1 600	Date: 25/04/2018
Auteur: MLYC Approuvé par SSa	Format: A3 Version: V1

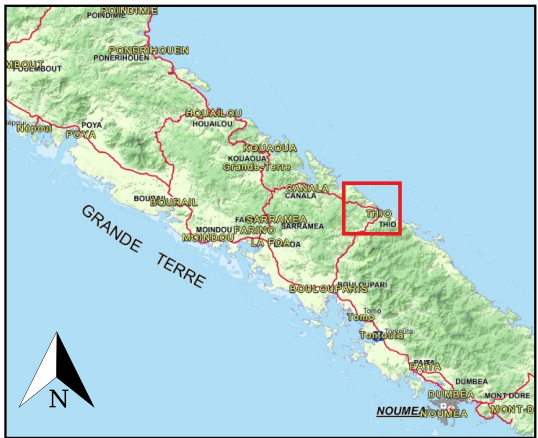


Affaire-17-0966

Plan de situation du projet d'ouvrage
à Dothio

Légende

- ouvrage projeté
- ouvrage actuel
- zone à défricher
- milieux inventoriés
- ● ● barrière anti-limon
- ☆☆☆ bache
- chemin d'accès
- courbe de niveau
- limite parcellaire
- forêts humides
- cours d'eau



0 30 60 90 120 m

Af-17-0966: ouvrage Dothio	
Système de projection : RGNC 91 Lambert NC	
1:1 600	Date: 24/04/2018
Auteur : MLYC Approuvé par : SSa	Format : A3 Version : V1

Réf : F16018.02

Direction de l'Environnement (DENV)
Centre administratif de la province Sud
(CAPS)
Artillerie - 6, route des Artifices
Baie de la Moselle
BP L1, 98849 Nouméa cedex
Tél. 20 34 00 - Fax 20 30 06
denv.contact@province-sud.nc

FORMULAIRE D'AUTORISATION, DE DÉCLARATION ET/OU DE DÉROGATION RELATIVES AUX DÉFRICHEMENTS, AUX ÉCOSYSTÈMES ET AUX ESPÈCES PROTÉGÉES

* Cocher le(s) type(s) de démarche concernée :

Au titre des articles 431-1 et suivants du code de l'environnement de la Province Sud :

☒ **DEMANDE D'AUTORISATION DE DÉFRICHEMENT**

☐ **DÉCLARATION DE DÉFRICHEMENT**

Au titre des articles 233-1 et suivants du code de l'environnement de la Province Sud :

☐ **DEMANDE D'AUTORISATION RELATIVE AUX ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL**

Au titre des articles 240-1 et suivants du code de l'environnement de la Province Sud :

☐ **DEMANDE DE DÉROGATION RELATIVE AUX ESPÈCES PROTÉGÉES (ENDÉMIQUES, RARES OU MENACÉES)**

ATTENTION

Dossier établi en deux (2) exemplaires papiers accompagnés d'une (1) version numérique à déposer contre récépissé de dépôt ou à envoyer par lettre recommandée avec accusé de réception à l'attention du président de l'Assemblée de province.

Direction de l'Environnement

Service des Installations Classées, des Impacts Environnementaux et des Déchets (SICIED)

Centre administratif de la province Sud

Pour tout renseignement, contacter le SICIED

Tél : 20 34 00 Courriel : denv.contact@province-sud.nc

CADRE RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION

N° DE DOSSIER : _____ DATE DE DÉPÔT (jj/mm/aaaa): _____

TAMPON :

IDENTITÉ DU DEMANDEUR

☐ Vous êtes un particulier

- * N° de carte d'identité : _____ ou N° de passeport : _____
* Civilité : ☐ Madame ☐ Monsieur
* Nom de famille : _____ Nom de naissance : _____
* Prénom(s) : _____

À joindre : copie de la pièce d'identité en cours de validité

☒ Vous êtes une personne morale

- * Raison sociale ou appellation commerciale : Direction de l'Equipeement de la Province Sud – Service des études
* ☐ N° de Ridet ☐ N° RC ☐ N° RM : _____
☒ Aucun numéro attribué

Représentant légal :

- * Civilité : ☒ Madame ☐ Monsieur
* Nom de famille : J _____ Nom de naissance : _____
* Prénom(s) : B _____

Responsable de projet (si différent du représentant légal) :

- * Civilité : ☐ Madame ☐ Monsieur
* Nom de famille : _____ Nom de naissance : _____
* Prénom(s) : _____
* Fonction : _____

À joindre : copie des statuts enregistrés, copie extrait K-bis récent, pièce justifiant la qualité en tant que représentant du demandeur, copie de la pièce d'identité en cours de validité du responsable de projet

* Vous êtes une collectivité publique

- ☒ Oui ☐ Non

À joindre : acte habilitant le demandeur à déposer la demande

COORDONNÉES DU DEMANDEUR

- * Adresse de correspondance : 1, rue Edouard Unger, 1ère Vallée du Tir
Complément d'adresse : _____
Boîte postale : BP H4 * Commune : Nouméa Cedex
* Code postal et libellé : 98849 * Pays : Nouvelle-Calédonie
* Téléphone (fixe et/ou mobile) : 204000
Courriel : _____ Fax : _____

* Localisation du ou des terrains

Les informations et plans fournis doivent permettre à l'administration de localiser précisément le ou les terrains concernés par le projet.

Code postal : _____ Commune : Thio

Servitudes privées d'accès : ☐ Oui ☒ Non

- ☐ Sur le domaine provincial public maritime
- ☐ À l'intérieur d'une aire protégée
- ☐ Sur le domaine provincial (hors domaine public maritime et aire protégée)
- ☐ Sur une zone d'aménagement concertée
- ☐ En dehors du domaine provincial
- ☒ Autre (à préciser) : domaine public fluvial + emprise provinciale routier

Zonage(s) : _____

*** DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DU PROJET**

L'opération de reconstruction du pont Dothio situé sur la route provinciale n°10 (RP10) dans la commune de Thio s'inscrit dans le cadre du programme pluriannuel d'investissement (PPI) de reconstruction des ouvrages de la province Sud.

L'objectif de ce projet est la construction d'un nouvel ouvrage, afin d'améliorer les conditions de sécurité, de circulation et de confort des usagers.

*** Dates prévisionnelles de réalisation du projet**

Du (jj/mm/aaaa) _____ au (jj/mm/aaaa) _____

TYPOLOGIE DES IMPACTS ET EMPRISE DU PROJET

* **Défrichement** ☒ Oui ☐ Non (si oui, répondre aux éléments ci-après)

(Définition : toute opération qui a pour effet de supprimer la végétation d'un sol et d'en compromettre la régénération naturelle, notamment l'enlèvement des couches organiques superficielles du sol)

* **Surface d'impact du défrichement**

- ☒ < 10 ha
☐ 10 ha < surface < 30 ha
☐ > 30 ha

* **Caractéristique du défrichement**

- ☐ Terrain situé au-dessus de 600 mètres d'altitude
☐ Terrain situé sur les pentes supérieures ou égales à 30°
☐ Terrain situé sur les crêtes et les sommets, dans la limite d'une largeur de 50 mètres de chaque côté de la ligne de partage des eaux
☒ Terrain situé sur une largeur de 10 mètres le long de chaque rive des rivières, des ravins et des ruisseaux

* **Impact sur écosystème d'intérêt patrimonial (EIP)**

- ☐ Direct (si impact direct ou indirect, préciser le type d'EIP) 
☒ Indirect
☐ Aucun impact direct ou indirect sur un EIP

* **Type(s) d'EIP concerné(s)**

- ☒ Forêt humide
☐ Forêt sèche
☐ Mangrove
☐ Récif de plus de 100 m²
☐ Herbier de plus de 100 m²

* **Atteinte sur une ou plusieurs espèces endémiques, rares ou menacées** ☐ Oui ☒ Non

* **Construction / lotissement** ☐ Oui ☒ Non

- ☐ < 3 000 m²
☐ 3 000 m² < SHON ≤ 6 000 m²
☐ 6 000 m² < SHON ≤ 20 000 m²
☐ > 20 000 m²

SHON = _____ m²

Définition :

La surface de plancher hors-œuvre brute (SHOB) d'une construction est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction.

La surface de planche hors-œuvre nette (SHON) d'une construction est égale à la SHOB après déduction :

- Des surfaces de plancher hors-œuvre des combles et des sous-sols non aménageables pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial,
- Des surfaces de plancher hors-œuvre des toitures terrasses, des balcons, des loggias ainsi que des surfaces non closes situées au rez-de-chaussée ;
- Des surfaces de plancher hors-œuvre des bâtiments aménagés en vue du stationnement des véhicules.)

*** JUSTIFICATION D'UN INTÉRÊT DE NATURE SOCIALE OU ÉCONOMIQUE, DE MOTIF INTÉRÊT GÉNÉRAL ET D'ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE**

(Pour les demandes relatives aux écosystèmes d'intérêt patrimonial)

L'ouvrage Dothio est situé sur la route provinciale n°10 (RP10) dans la commune de Thio. Cette route provinciale est la seule route reliant la commune de Thio à la commune de Canala.

L'ouvrage Dothio, de type submersible, est fortement dégradé et vétuste. Les dysfonctionnements observés peuvent conduire la structure à la ruine.

Dans ce contexte, la DEPS projette de construire un nouvel ouvrage à 4 m à l'aval de l'ouvrage actuel.

*** SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'EXÉCUTION DES OPÉRATIONS** (moyens, matériel utilisé, modalités d'intervention sur site, ...)

- Réalisation d'un plan d'assurance qualité, d'un plan d'assurance environnement et d'un plan de prévention amiante,
- Installation de chantier,
- Confortement de l'ouvrage existant,
- Réalisation des terrassements,
- Réalisation des appuis (fondations,...),
- Réalisation de l'ouvrage et ses équipements,
- Mise en œuvre des accès à l'ouvrage,
- Ouverture de la circulation sur ouvrage,
- Démolition et évacuation de l'ouvrage actuel,
- Protection des rives à proximité de l'ouvrage par enrochements liés au béton,
- Remise en état des lieux.

*** SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSÉES**

Kit environnemental

Barrière anti-limon

Arrosage du chantier par temps sec

Respect de l'emprise du projet donc de la limite de défrichement/gyrobroyage

Déviations du cours d'eau en phase travaux

Arrosage du chantier par temps sec, en présence de zone potentiellement amiantifère

Plan Particulier Amianté

Géologue pour le contrôle de la présence d'éventuelles occurrences amiantifères

Utilisation d'EPI adaptés (casque anti-bruit, bouchons d'oreille, chasuble...)

Utilisation d'EPI spécifique (amiante)

Gestion des matériaux amiantifères excavés de manière à les rendre inerte (camion arrosé, recouvrement du stockage, bâche de récupération des débris)

Mise en place d'une signalisation verticale et horizontale adaptée selon l'évolution du chantier

Respect des plages horaires autorisées, aucune activité ni le week-end ni nocturne

Utilisation des plans de récolement, informations des dates et horaires de coupures temporaires des réseaux, réactivité pour remise en état en cas d'incident

Stockage et évacuation de déchets de construction et/ou ménagers

Broyage des déchets végétaux sur place et stockage ponctuel éloigné de toute source de risque incendie

FINALISATION DE LA DEMANDE

(Cases à cocher)

* À ma connaissance, les terrains et/ou objets de la demande ☐ ont été parcourus par un incendie durant les dix années précédant celle de la présente demande ☒ n'ont pas

* ☒ J'atteste sur l'honneur l'exactitude des informations mentionnées dans la présente demande.

* ☒ J'atteste avoir pris connaissance des conditions réglementaires liées à ma demande prévues dans le code de l'environnement de la province Sud aux articles :

- 233-1 et suivants (pour les autorisations de réalisation de programme ou projet susceptible d'avoir un impact environnemental sur un écosystème d'intérêt patrimonial)
- 240-1 et suivants (pour les dérogations relatives aux espèces protégées)
- 431-1 et suivants (pour les autorisations et déclarations de défrichements)

* Fait à _____, le (jj/mm/aaaa) 15 JUIN 2018

* Signature du demandeur :

LA DIRECTRICE DE L'EQUIPEMENT
Insérer une signature

Envoyer

Toute déclaration fausse ou mensongère est passible des peines prévues par l'article 441-7 du code pénal (un an d'emprisonnement et 1 819 000 F d'amende)

*Champs obligatoires

DOCUMENTS À JOINDRE IMPÉRATIVEMENT (1/2)

Colonne
réservée à
l'administration

Pièces communes à tout type de demande

- Formulaire de demande et tableur(s) Excel annexe(s) dûment complétés
- Copie des titres de propriété ou attestation notariée
- La ou les feuilles du plan cadastral contenant les parcelles concernées et sur laquelle/lesquelles le demandeur indiquera précisément les limites de la zone à défricher ou concernée par les travaux ou projet de travaux
- Un ou plusieurs plans de situation à l'échelle appropriée indiquant : (voir tableau page suivante)
 - La localisation des terrains concernés
 - Les limites de parcelles
 - La topographie et l'hydrographie du site
 - Les limites des milieux inventoriés
 - Les limites des écosystèmes d'intérêt patrimonial
 - La localisation des espèces protégées, rares et menacées
 - Les enjeux environnementaux de la zone d'étude
 - Les terrains à défricher
 - La distance entre les travaux et les écosystèmes concernés
 - La position des aménagements et ouvrages divers envisagés
 - Les mesures de compensation

Si le demandeur est une personne physique

- Copie de la pièce d'identité en cours de validité du demandeur
- Pièces justifiant de l'accord exprès du propriétaire des terrains en cause si ce dernier n'est pas le demandeur

Si le demandeur est une personne morale autre qu'une collectivité publique

- Copie de la pièce d'identité en cours de validité du responsable de projet
- Copie des statuts enregistrés ou toutes autres pièces justifiant de l'existence légale de la personne morale
- Copie d'un extrait K-Bis établi depuis moins de 2 ans pour les sociétés
- Pièce(s) justifiant que le demandeur a qualité pour présenter la demande (délibération du Conseil d'Administration, statuts de la société indiquant les pouvoirs du P.D.G. ou du gérant, ...)

Si le demandeur est une collectivité publique (province Sud non comprise)

- Acte habilitant le demandeur à déposer la présente demande

DOCUMENTS À JOINDRE IMPÉRATIVEMENT (2/2)Colonne
réservée à
l'administration**Pièces communes aux demandes d'autorisation de défrichement et d'impact sur écosystème d'intérêt patrimonial**

- Étude d'impact établie conformément aux articles 130-3 et 130-4 du code de l'environnement de la province Sud
- Description des limites et coordonnées GPS (référentiel RGNC-91/Lambert) certifié par un géomètre professionnel, pour l'ensemble de la parcelle concernée par le projet dans sa globalité
- Échéancier prévisionnel des travaux

Pièces spécifiques aux dérogations relatives aux espèces protégées

- Pour chaque espèce protégées (faune et flore), sont consignées sous forme de base de données numérique au minimum les informations suivantes : famille, genre, espèce, sous-espèce, coordonnées (X,Y), quantité, date du relevé.

Pièces spécifiques aux déclarations de défrichement

- Notice d'impact établie conformément à l'article 130-5 du code de l'environnement et à la délibération BAPS n° 191-2010 relative au contenu des notices d'impacts prévues par le code de l'environnement

Attention : Les cartes et données numériques demandées doivent être exploitables par Excel et par le système d'information géographique provincial (MapInfo) dans le système RGNC-91-93 projection Lambert - Nouvelle-Calédonie.

Types de demandes nécessitant de joindre des plans de situations

Cas 01	Autorisation et déclaration de défrichement
Cas 02	Autorisation d'impact sur écosystème d'intérêt patrimonial
Cas 03	Autorisation de défrichement et d'impact sur écosystème d'intérêt patrimonial
Cas 04	Autorisation de défrichement et dérogation relative aux espèces endémiques, rares ou menacées
Cas 05	Autorisation d'impact sur écosystème d'intérêt patrimonial et dérogation relative aux espèces endémiques, rares ou menacées
Cas 06	Autorisation de défrichement , d'impact sur écosystème d'intérêt patrimonial et dérogation relative aux espèces endémiques, rares ou menacées

Documents cartographiques	Cas 01	Cas 02	Cas 03	Cas 04	Cas 05	Cas 06
Localisation des terrains concernés	X	X	X	X	X	X
Limites de parcelles	X	X	X	X	X	X
Topographie et hydrographie du site	X		X	X		X
Limites des milieux inventoriés	X	X	X	X	X	X
Limites des écosystèmes d'intérêt patrimonial		X	X		X	X
Localisation des espèces protégées, rares et menacées				X	X	X
Enjeux environnementaux de la zone d'étude	X	X	X	X	X	X
Terrains à défricher	X		X	X		X
Distance entre les travaux et les écosystèmes concernés		X	X		X	X
Position des aménagements et ouvrages divers envisagés		X	X		X	X
Localisation des mesures de compensation	X	X	X	X	X	X