



PROJET DE RECONSTRUCTION DU PONT DE THIO

COMMUNE DE THIO

Etude d'Impact Environnemental

AFF 3162 - MAI 2020

SUIVI DES MODIFICATIONS

CLIENT : DEPS

NOM DE L'AFFAIRE : RECONSTRUCTION DU PONT DE THIO

REF BIOEKO : 3162

Date	CA	SUP	MOA	Observations/Objet	Version
Aout 2019	EG	ER	JPD		V0
Mars 2020	EG	ER	JPD	Intégration des compléments	V1
Mai 2020	EG	ER	JPD	Version définitive	V2

AVANT-PROPOS

OBJET DE L'ETUDE

Thio village, au Nord de la commune, est situé sur la rive gauche de la Thio. Le pont de Thio est l'infrastructure permettant de relier le Sud (Nouméa, Boulouparis, Thio mission...) à Thio village via la route provinciale 4 (RP4). Cet ouvrage construit en 1953, est long de 104m. Il est composé de 8 travées de 13m, d'une voie de circulation large de 3,05m et de trottoirs de 0,75m équipés de gardes corps. La vétusté de l'ouvrage ne permet plus aux véhicules d'un poids supérieur à 14.5T de l'emprunter depuis 1993 (arrêté n°163-93/PS du 4 mars 1993).

L'objectif de cette opération (portée par la DEPS) est la construction d'un nouvel ouvrage et de son raccordement à la voirie existante, permettant le croisement de deux véhicules, le passage de tous les véhicules dans le respect du code de la route et le cheminement des piétons. En parallèle, l'ouvrage existant sera déconstruit. Ces travaux permettront d'améliorer les conditions de sécurité et de confort des usagers.

Le présent dossier constitue l'étude d'impact environnemental de cette opération.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

■ AU TITRE DE LA RÉGLEMENTATION PROVINCIALE

Le code de l'Environnement de la Province Sud précise :

→ ARTICLE 130-3 : SONT NOTAMMENT SOUMIS A ETUDE D'IMPACT :

* **Rubrique 1 - Défrichement** sont soumis à étude d'impact :

I. tout défrichement sur les terrains situés :

1° Au-dessus de 600 mètres d'altitude ;

2° Sur les pentes supérieures ou égales à 30° ;

3° 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 ;

4° Sur une largeur de 10 mètres le long de chaque rive des rivières, des ravins et des ruisseaux.

II. Tout défrichement ou programme de défrichement portant sur une surface supérieure ou égale à 30 hectares.

Les travaux envisagés consistent en la réalisation d'un nouvel ouvrage d'art et à la déconstruction de l'ouvrage existant. De fait, le projet touchera les 10 m de part et d'autre du cours d'eau de la Thio. Le projet est soumis à étude d'impact au titre de la rubrique 1 de l'article 130-3 du code de l'environnement de la province Sud.

* **Rubrique 7 – Infrastructure routière** sont soumis à étude d'impact :

Travaux de création, d'allongement ou de modification substantielle hors élargissement, comprenant les ouvrages d'art, dont le coût des travaux est supérieur à un milliard de francs CFP.

Les travaux envisagés ont une enveloppe supérieure à 1 milliard de francs CFP. De fait, le projet est soumis à étude d'impact au titre de la rubrique 7 de l'article 130-3 du code.

* **Rubrique 8 – Aménagements dans un cours d'eau.**

I. Installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit majeur d'un cours d'eau, constituant :

1° Un obstacle à l'écoulement des eaux ;

2° Un obstacle à la continuité écologique entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 centimètres, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation. Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

II. Installations et ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 10 mètres.

Le projet est soumis à la rubrique 8 pour la phase travaux. Toutefois, comme il sera développé dans l'étude d'impact, il ne constituera pas un obstacle à l'écoulement des eaux et un obstacle à la continuité écologique en phase exploitation.

* **Rubrique 9 - Remblais en lit majeur de cours d'eau impactant les écoulements lors des crues**

Tous aménagements, travaux, installations, ouvrages dont les remblais sont supérieurs à 10 000 mètres carrés ou 10 000 m3.

Le projet est soumis à la rubrique 9 du CODENV notamment sur l'influence du futur ouvrage sur l'aléa inondation. L'étude d'impact précisera que l'ouvrage projeté aura globalement le même type d'impact que l'ouvrage actuel mais permettra d'améliorer la situation actuelle au regard du scénario de la crue centennale. En parallèle une DAODPF a été déposée à la DAVAR.

→ AU TITRE DE LA CONSERVATION ECOSYSTEMES D'INTERET PATRIMONIAL

• **Article 233-1** : les programmes ou projets de travaux, d'installations, d'ouvrages ou d'aménagements situés en dehors du périmètre d'un écosystème d'intérêt patrimonial sont soumis à autorisation s'ils sont susceptibles d'avoir un impact significatif sur un ou plusieurs écosystèmes d'intérêt patrimonial compte-tenu de la distance, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, de la nature et de l'importance du programme ou du projet.

• **Article 233-2** : tout programme ou projet de travaux, d'installations, d'ouvrages ou d'aménagements dont la réalisation est susceptible d'avoir un impact environnemental sur un écosystème d'intérêt patrimonial fait l'objet d'une étude d'impact.

Aucun écosystème d'intérêt patrimonial n'est localisé aux abords du projet. Les travaux ou le futur ouvrage n'auront pas d'incidences sur ce type d'habitats classé au titre du code. Le projet n'est pas soumis aux articles 233-1 et 2 du CODENV.

→ AU TITRE DE PROTECTION DES ESPÈCES ENDÉMIQUES, RARES OU MENACÉES

• **Article 240-2 : sont interdits :**

Sont interdits :

1° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement des spécimens des espèces végétales mentionnées à l'article 240-1, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° Le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tous produits ou toutes parties issus d'un spécimen de ces espèces ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces végétales.

- **Article 240-3 : sont interdits :**

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la chasse, la pêche, la mutilation, la destruction, la consommation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation des spécimens des espèces animales mentionnées à l'article 240-1, leur détention, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ; etc...

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales.

Comme nous le verrons dans l'état initial (ciblé sur le volet naturel terrestre et aquatique), un inventaire sommaire botanique a été réalisé au niveau de la zone de projet, validant l'absence d'individu protégé.

En parallèle, le recueil de données a permis de collecter des informations sur les communautés dulcicoles en amont du pont de Thio. Au regard des espèces inventoriées et de la localisation de l'ouvrage (largeur du lit et hauteur d'eau), les modalités de réalisation des travaux permettront le maintien de la continuité écologique et le non-impact de l'ombre portée par le futur ouvrage sur les espèces protégées ou leurs habitats.

Aucune demande de dérogation ne sera nécessaire.

Concernant les espèces terrestres, l'enquête terrain et le point d'écoute avifaune ont révélé la présence d'espèces rares et menacées au droit de la zone de projet. Une demande de dérogation sera nécessaire.

→ **AU TITRE DU DEFRIQUEMENT**

- **Article 431-2 :**

I.- Est soumis à autorisation préalable, le défrichage des terrains situés :

1° Au-dessus de 600 mètres d'altitude ;

2° Sur les pentes supérieures ou égales à 30° ;

3° 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 ;

4° Sur une largeur de 10 mètres le long de chaque rive des rivières, des ravins et des ruisseaux.

II. - Est également soumis à autorisation préalable le défrichage ou le programme de défrichage portant sur une surface supérieure ou égale à 30 hectares.

Les travaux envisagés nécessitent la traversée de la Thio. Les berges et le cours d'eau seront franchis. Une demande d'autorisation sera nécessaire pour la réalisation de ce projet.

→ **Au titre de la notion de programme**

- **Article 130-1 § III précise que :**

« - Lorsque ces projets concourent à la réalisation d'un même programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages et lorsque ces projets sont réalisés de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacun des projets doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. Lorsque les travaux

sont réalisés par des maîtres d'ouvrage différents, ceux-ci peuvent demander au président de l'assemblée de province de préciser les autres projets du programme, dans le cadre des dispositions de l'article 130-6.

Un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle. »

Dans des opérations se déroulant au niveau de la commune de Thio, la DEPS est également en charge de la reconstruction de l'ouvrage d'art de la Patte d'Oie localisée à moins de 800m en amont du pont de Thio.

L'opération de la reconstruction du pont de Thio se faisant après les travaux de la Patte d'Oie, la présente étude d'impact présentera les impacts cumulés de ces deux opérations.

■ **AU TITRE DE LA RÉGLEMENTATION RÉGISSANT L'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC FLUVIAL**

La délibération n° 105 du 16 août 1968 réglementant le régime de la lutte contre la pollution des eaux en Nouvelle-Calédonie précise notamment que les eaux de toutes natures et les lit des cours d'eau appartiennent au Domaine Public.

L'article 44 complété par la loi organique n°2009-969 du 3 août 2009 – art.59 stipule que :

« le domaine de la nouvelle Calédonie comprend notamment, sauf lorsqu'ils sont situés dans les terres coutumières : les biens vacants et sans maître, y compris les valeurs, actions et dépôts en numéraire atteints par la prescription dans les délais prévus pour l'État, ceux des personnes qui décèdent sans héritier ou dont les successions ont été abandonnées ».

Il comprend également, sous réserve des droits des tiers et sauf lorsqu'ils sont situés dans les terres coutumières, les cours d'eau, lacs, eaux souterraines et sources. »

La délibération 127/CP du 26 septembre 1991 relative à l'administration des intérêts patrimoniaux et domaniaux du Territoire, précise dans son article 20 que la création d'ouvrages situés dans le lit des cours d'eau fait l'objet de concessions d'occupation du domaine public du Territoire au bénéfice des collectivités demanderesse ou de particuliers.

Le projet est soumis à une Demande d'Occupation du Domaine Public Fluvial (DAODPF). Le dossier est actuellement en cours d'instruction auprès de la DAVAR. Cf. récépissé de dépôt du DAODPF en annexe 10.

LE CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

De manière à permettre une meilleure compréhension du contenu réglementaire, le tableau ci-dessous présente le contenu imposé par la réglementation et le contenu proposé de la présente étude. Ce tableau montre bien que le présent dossier correspond aux attentes réglementaires.

Article 130-4 du code de l'Environnement de la Province Sud	Contenu & organisation de la présente étude d'impact
Une analyse de l'état initial du site et de son environnement , portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, affectés par les aménagements ou ouvrages	Chapitre II - Analyse de l'état initial du site et de son environnement
Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement , et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses, poussières) ou sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publiques	Chapitre III - Analyse des effets du projet sur l'environnement 1- Analyse des impacts en phase travaux 2- Analyse des impacts en phase exploitation
Les coordonnées géographiques des travaux et aménagements projetés dans un format exploitable par le système d'information géographique provincial (système RGNC-91-93 projection Lambert - Nouvelle-Calédonie)	Chapitre I- Présentation du projet et justification vis-à-vis des préoccupations environnementales 1- Les acteurs du projet 2- Localisation et géo-référencement du projet 3- La comparaison des variantes 4- La présentation du projet retenu
Les raisons pour lesquelles , notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, parmi les partis envisagés qui font l'objet d'une description, le projet présenté a été retenu .	
Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour : ➔ éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et réduire les effets n'ayant pu être évités; ➔ compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes , de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 2° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 2°;	Chapitre IV – Éviter, réduire et compenser - ERC 1- Mesures d'évitement 2- Mesures réductrices 3- Estimation des dépenses
Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation	Chapitre V - Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement
Pour les infrastructures de transport , l'étude d'impact comprend en outre une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation du bilan carbone et des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter.	Chapitre VI - Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation du bilan carbone et des consommations énergétiques
Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci fait l'objet d'un résumé non technique .	RESUME NON TECHNIQUE

SOMMAIRE

CHAPITRE I - PRÉSENTATION DU PROJET ET JUSTIFICATION VIS-À-VIS DES PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES 9

1	LES ACTEURS DU PROJET	11
1.1	DÉNOMINATION ET RAISON SOCIALE	11
2	LA LOCALISATION ET GÉO-RÉFÉRENCIEMENT DU PROJET	11
2.1	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	11
2.2	CARACTÉRISTIQUES FONCIÈRES	11
3	LA JUSTIFICATION DU PROJET	12
3.1	PRÉSENTATION DES VARIANTES	12
3.2	COMPARAISON DES VARIANTES	13
4	LA PRÉSENTATION DU PROJET	14
4.1	CARACTÉRISTIQUES ET NATURE DU PROJET	14
4.2	PHASAGE DES TRAVAUX	17
5	LA NOTION DE PROGRAMME	17

CHAPITRE II - ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 19

1	LOCALISATION & PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE	21
2	LE MILIEU PHYSIQUE	22
2.1	LE CLIMAT	22
2.2	LE RELIEF ET TOPOGRAPHIE	24
2.3	LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE	25
2.4	LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE	28
3	LE MILIEU NATUREL TERRESTRE	32
3.1	ZONES RÉGLEMENTÉES	32
3.2	ZONE D'INTÉRÊT NON RÉGLEMENTÉES	32
3.3	LES HABITATS	34
3.4	LA FAUNE TERRESTRE	42
4	LE MILIEU AQUATIQUE	46
4.1	CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUE DE LA THIO	46
4.2	LE CONTEXTE PISCICOLE DE LA THIO	47
5	LE MILIEU HUMAIN	53
5.1	LA DÉMOGRAPHIE	53
5.2	LE FONCIER	53
5.3	LES DOCUMENTS D'URBANISME	55
5.4	L'OCCUPATION DE SOLS	57
5.5	LES RÉSEAUX	60
5.6	LE RÉSEAU VIAIRE	60
6	LA QUALITÉ DU SITE	65
6.1	LE PATRIMOINE CULTUREL	65

6.2	LE PAYSAGE	67
6.3	LA SALUBRITÉ DU SITE	68
6.4	L'AMBIANCE SONORE	69
6.5	LA QUALITÉ DE L'AIR	72
7	HIÉRARCHISATION DES ENJEUX ET CONTRAINTES	75

CHAPITRE III - ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 79

1	LES EFFETS POTENTIELS DU PROJET	81
1.1	EFFETS / IMPACTS	81
1.2	LES DIFFÉRENTS TYPES D'EFFETS	81
1.3	LES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET	81
2	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES EN PHASE TRAVAUX	83
2.1	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU NATUREL ET PHYSIQUE	83
2.2	ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU ET LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES	87
2.3	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU HUMAIN	88
2.4	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LA QUALITÉ DU SITE	89
2.5	ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES COMMODITÉS DU VOISINAGE	90
3	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES EN PHASE EXPLOITATION	92
3.1	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	92
3.2	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU NATUREL TERRESTRE	95
3.3	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LES COMMUNAUTÉS DULCICOLES	96
3.4	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU HUMAIN	96
3.5	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LA QUALITÉ DU SITE	97
3.6	ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES COMMODITÉS DU SITE	99

CHAPITRE IV - EVITER RÉDUIRE ET COMPENSER - ERC 103

1	MESURES D'ÉVITEMENT	105
2	MESURES RÉDUCTRICES	105
2.1	MESURES RÉDUCTRICES EN PHASE TRAVAUX	105
2.2	MESURES RÉDUCTRICES EN PHASE EXPLOITATION	107
2.3	MESURE DE SUIVI EN PHASE TRAVAUX	108
3	MESURE DE RÉHABILITATION	108
4	ESTIMATION SOMMAIRE DES DÉPENSES	110
5	BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS	111
5.1	BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS EN PHASE TRAVAUX	111
5.2	BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS EN PHASE EXPLOITATION	112
6	MESURES COMPENSATOIRES	113

CHAPITRE V - EVALUATION DES COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS, DES NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA SOCIÉTÉ 115

1	PRÉAMBULE	117
----------	------------------	------------

2	GAINS DE SÉCURITÉ LIÉS À L'AMÉNAGEMENT	117
3	MONÉTARISATION DE LA POLLUTION DE L'AIR ET DE L'EFFET DE SERRE	118
3.1	MONÉTARISATION DE LA POLLUTION DE L'AIR	118
3.2	MONÉTARISATION DE L'EFFET DE SERRE	119
4	EVALUATION DU BILAN CARBONE	120
4.1	MÉTHODOLOGIE ET ANALYSE DES DONNÉES	120
4.2	COMPARAISON DES CONTRIBUTIONS ANNUELLES DES ÉMISSIONS DE CO ₂	121

CHAPITRE VI - ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

1	MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL	125
1.1	LE MILIEU PHYSIQUE	125
1.2	LE MILIEU NATUREL TERRESTRE	128
1.3	LE MILIEU NATUREL AQUATIQUE	128
1.4	LE MILIEU HUMAIN	130
1.5	LE PAYSAGE	130
1.6	LA QUALIFICATION DE L'AIR ET DU BRUIT	130
2	CARACTERISATION DES ENJEUX	130
2.1	UNE APPROCHE PAR MILIEU	131
3	ANALYSE DES IMPACTS & DÉFINITION DES MESURES À METTRE EN ŒUVRE	133
3.1	LES DIFFÉRENTS TYPES D'EFFETS	133
3.2	APPRECIATION GLOBALE DE L'IMPACT	134
4	MISE EN PLACE DES DIFFÉRENTES MESURES	135
4.1	MESURES D'ÉVITEMENT	135
4.2	MESURES RÉDUCTRICES	135
4.3	MESURE DE COMPENSATION	135
5	LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES	135

ANNEXES

1	ANNEXE 1 – EXTRAIT DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE	139
2	ANNEXE 2 - EXTRAIT DU RAPPORT SUR LE LISTING DES ESPÈCES RECENCÉES SUR HERPÉTOFAUNE EST EN ANNEXE 2.	140
3	ANNEXE 3 – ACCORDS FONCIERS	142
4	ANNEXE 4 – TRAFIC ROUTIER	145
5	ANNEXE 5 – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ENERCAL	146
6	ANNEXE 6 - OPT	147
7	ANNEXE 7 - DÉLIBÉRATION DE L'ASSEMBLÉE DE LA PROVINCE SUD N° 14-90/APS DU 24 JANVIER 1990 RELATIVE À LA PROTECTION ET À LA CONSERVATION DU PATRIMOINE DANS LA PROVINCE SUD	148
8	ANNEXE 8 – ANALYSE QUALITÉ DES EAUX	156
9	ANNEXE 9 – DÉCISION DE CRÉATION DU PONT	157
10	ANNEXE 10 – RÉCÉPISSÉ DE DÉPÔT DU DAODPF	158
11	ANNEXE 11- ÉTUDE D'IMPACT HYDRAULIQUE	159

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LES FIGURES

Figure 1 : Emprises foncières	11
Figure 2 : Vue plan du projet	14
Figure 3 : Profil en travers type rive droite (côté Boulouparis).....	15
Figure 4 : Coupe type sur l'ouvrage entre les culées C0 et C1	15
Figure 5 : Profil en long du futur ouvrage.....	16
Figure 6 : Localisation de l'aire nécessaire pour l'assemblage de la structure	17
Figure 7 : Périmètre d'étude et localisation de la zone de projet.....	21
Figure 8 : Représentation de l'effet « Foehn » (source : Météo France)	22
Figure 9 : Roses des vents sur la période 1996-2005 (source Météo France)	22
Figure 10 : Aperçu de la zone de projet (source: Province Sud)	24
Figure 11 : Relief et topographie de la zone de projet.....	24
Figure 12 : Formations géologiques présentes au niveau de la zone de projet.....	25
Figure 13 : Localisation des essais.....	25
Figure 14 : Profil en long des sondages.....	26
Figure 15 : Érodabilité des sols au droit de la zone de projet.....	27
Figure 16 : Aléa amiante identifié au niveau du périmètre d'étude.....	27
Figure 17 : Bassins versants et réseau hydrographique	28
Figure 18 : Altimétrie du cours d'eau au droit de l'ouvrage actuel.....	29
Figure 19 : Aléas inondations et enjeux sur la zone de projet.....	30
Figure 20 : Zone importante pour la conservation des oiseaux – Thio (source Birdlife)	32
Figure 21 : Zones Clés de Biodiversité terrestres – 2016 (source : profils d'écosystèmes de Nouvelle-Calédonie).....	33
Figure 22 : Périmètres des zones réglementaires et non réglementaires.....	33
Figure 23 : IPCB floristique.....	34
Figure 24 : Milieu naturel DENV	35
Figure 25 : Habitats au niveau de la zone de projet.....	37
Figure 26 : Modélisation du risque incendie.....	41
Figure 27 : Sensibilité faunistique	42
Figure 28 : Liste des chiroptères présents sur les bassins versants de la Thio et de la Dothio	44
Figure 29 : Liste de l'herpétofaune présente sur les bassins versants de la Thio et de la Dothio	44
Figure 30 : Positionnement du prélèvement d'eau et des points de gradient MPC	46
Figure 31 : Emplacements des points de données DENV sur le bassin versant de la Thio.....	48
Figure 32 : Répartition des propriétaires fonciers de la commune de Thio.....	54
Figure 33 : Zonage du PUD et servitudes.....	55
Figure 34 : Occupation des sols	57
Figure 35 : Usage de l'eau.....	58
Figure 36 : Cadastre minier	59
Figure 37 : Captages et forages	60
Figure 38 : Localisation du comptage routier	62
Figure 39 : Trajet des poids lourds au niveau du périmètre d'étude.....	63

Figure 40 : Inventaire des accidents au droit de la zone de projet	63
Figure 41 : Tracé du chemin piétonnier (Source : avenant 1 au contrat de partenariat 2008-2013 Thio/SLN/PS).....	64
Figure 42 : Rayon des 500m d'appréciation du champ de visibilité du pont par rapport aux bâtiments inscrits.....	65
Figure 43 : Localisation des isophones	72
Figure 44 : Schéma d'organisation des infrastructures routières entre le pont de Thio et des Pétroglyphes	73
Figure 45 : Localisation des parties amiantées de l'ouvrage d'art existant	74
Figure 46 : Enjeux et contraintes.....	77
Figure 47 : Impact défrichement en phase travaux.....	84
Figure 48 : Rappel sur les formations végétales retrouvées aux abords du projet.....	86
Figure 49 : Natures, origines et conséquences des pollutions des eaux potentielles.....	87
Figure 50 : Emprise nécessaire pour les travaux.....	89
Figure 51 : Comparaison des impacts maximaux calculés pour chaque occurrence de crue	93
Figure 52 : Comparaison des côtes au niveau du passage de l'ouvrage	93
Figure 53 : Principe obstruction.....	93
Figure 54 : Incidence maximale - obstruction partielle	94
Figure 55 : Impact du défrichement en phase exploitation.....	96
Figure 56 : Profil en travers type voirie en rive droite.....	97
Figure 57 : Profil en travers type voirie sur ouvrage	97
Figure 58 : Modélisation du nouvel ouvrage depuis la partie Nord-Ouest.....	97
Figure 59 : Modélisation du nouvel ouvrage depuis la rive gauche de la Thio	98
Figure 60 : Modélisation du nouvel ouvrage depuis la rive droite de la Thio	98
Figure 62 : Identification des zones pouvant accueillir la replantation.....	108

LES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des lots cadastraux concernés par le projet	11
Tableau 2 : Comparaison des variantes	13
Tableau 3: Températures de la station de Canala entre 1994 et 2010.....	22
Tableau 4 : Précipitations de la station de Thio P. entre 1981 et 2010	22
Tableau 5 : Vitesse du vent mesurée à la station de Thio SLN entre 1981 et 2010	22
Tableau 6 : Récapitulatif des cyclones en Nouvelle-Calédonie.....	23
Tableau 7 : Modélisation pressiométrique (source DEPS).....	26
Tableau 8 : Synthèse de l'impact sur la surélévation maximum observée en amont de l'ouvrage.....	31
Tableau 9 : Zone clé de biodiversité - Do Nyi	33
Tableau 10 : Évaluation de la priorité de conservation milieu (DENV)	34
Tableau 11 : Surface des formations végétales au niveau de la zone de projet.....	36
Tableau 12 : Liste des espèces inventoriées et leurs statuts	40
Tableau 13 : Évaluation de la priorité de conservation faune (source : Denv).....	42
Tableau 14 : Liste et statuts des espèces d'oiseaux contactées sur la zone d'étude	43
Tableau 15 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisées <i>in-situ</i>	46
Tableau 16 : Résultats des analyses en laboratoire	47
Tableau 17 : Auteurs des données communiquées par la DENV	48
Tableau 18 : Liste des espèces présentes ou potentielles sur le BV de la Thio	49
Tableau 19 : Système proposé par Pilgrim <i>et al.</i> (2013) pour catégoriser les enjeux de conservation sur la base des critères d'unicité et vulnérabilité	51
Tableau 20 : analyse des enjeux par espèces.....	52
Tableau 21 : Recensement de la population entre 2004 et 2014	53
Tableau 22 : Foncier.....	53
Tableau 23 : Répartition des terres coutumières en 2018 (Source : ADRAF)	54
Tableau 24 : Composants contenant de l'amiante (source : Rapport SOCOTEC)	61
Tableau 25 : Données relatives au comptage routier des véhicules légers de 2018 (source DEPS).....	61
Tableau 26 : Données relatives au comptage routier des poids lourds de 2018 (source DEPS)	62
Tableau 27 : Résultats des prélèvements d'amiante	74
Tableau 28 : Matrice des effets envisagés.....	82
Tableau 29 : Surfaces défrichées pour la phase travaux	83
Tableau 30 : Analyse des impacts sur les communautés piscicoles	88
Tableau 31 : Synthèse de l'impact sur la surélévation maximum évaluée en amont de l'ouvrage.....	92
Tableau 32 : Impact réel du défrichement en phase exploitation	95
Tableau 33 : Comparatif entre les valeurs calculées dans l'état initial et les valeurs calculées à l'horizon 2042 sans et avec le projet pendant la période dite « normale ».	99
Tableau 34 : Émissions de polluants (en grammes) liée à la circulation « SANS » ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie : parcours A	101
Tableau 35 : Émissions de polluants (en grammes) liée à la circulation sans l'ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie : parcours B	101
Tableau 36 : Émissions de pollution liée à la circulation « AVEC » l'ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie.....	102
Tableau 37 : Émissions de pollution liée à la circulation « AVEC » l'ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie.....	102

Tableau 38 : émissions totales liées à la création du pont de Thio en grammes par jour..... 102

Tableau 39 : Émission des polluants

Tableau 40 : Comparaison des contributions annuelles des émissions de CO2..... 121

Chapitre I

Présentation du projet et justification vis-à-vis des préoccupations environnementales

1 LES ACTEURS DU PROJET

1.1 DÉNOMINATION ET RAISON SOCIALE

La maîtrise d'ouvrage (MOA) du présent projet est assurée par la Province Sud. Le service des Etudes de la DEPS est en charge des études de conception de l'ouvrage et du suivi des travaux.

MAITRISE D'OUVRAGE	PROVINCE SUD 9, route des Artifices Baie de la Moselle 98 800 Nouméa
MAITRISE D'ŒUVRE	DEPS Direction de l'équipement 1 rue de Unger 1 ^{ère} Vallée du Tir 98 800 Nouméa

Responsable du suivi du dossier

NOM

STATUT

Chargé d'études

COORDONNÉES

☎ 20 40 00

2 LA LOCALISATION ET GÉO-RÉFÉRENCEMENT DU PROJET

2.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La Province Sud a acté le projet de construction d'un nouvel ouvrage de franchissement de la Thio sur RP4 au PR43+150.

Les coordonnées du centroïde de la zone de projet, sont les suivantes :

Centroïde	RGNC 91-93	
	Longitude	Latitude
Réhabilitation du pont existant	422464	287476
Futur ouvrage d'art	422487	287470

2.2 CARACTÉRISTIQUES FONCIÈRES

Dans son ensemble, le projet se situe sur deux types de foncier : public et coutumier. Le détail synthétique des emprises foncières est présenté ci-dessous.

Tableau 1 : Synthèse des lots cadastraux concernés par le projet

Numéros de Lot	Commune	Section	NIC	Surface	Propriétaire
92	Thio	VILLAGE DE THIO	625609-5257	39a 39ca	Commune
SN	Thio	VILLAGE DE THIO	0000-001097	1ha 67a 41ca	Province Sud
SN	Thio	THIO	0000-001062		Province Sud
150	Thio	THIO	6260-599241	17ha 30a	GDPL POUDEU
SN	Thio	THIO SANS NUMERO	6260-596160	1ha 60a 0ca	GDPL POUDEU
187	Thio	VILLAGE DE THIO	625609-4262	0ha 3a 83ca	Privé

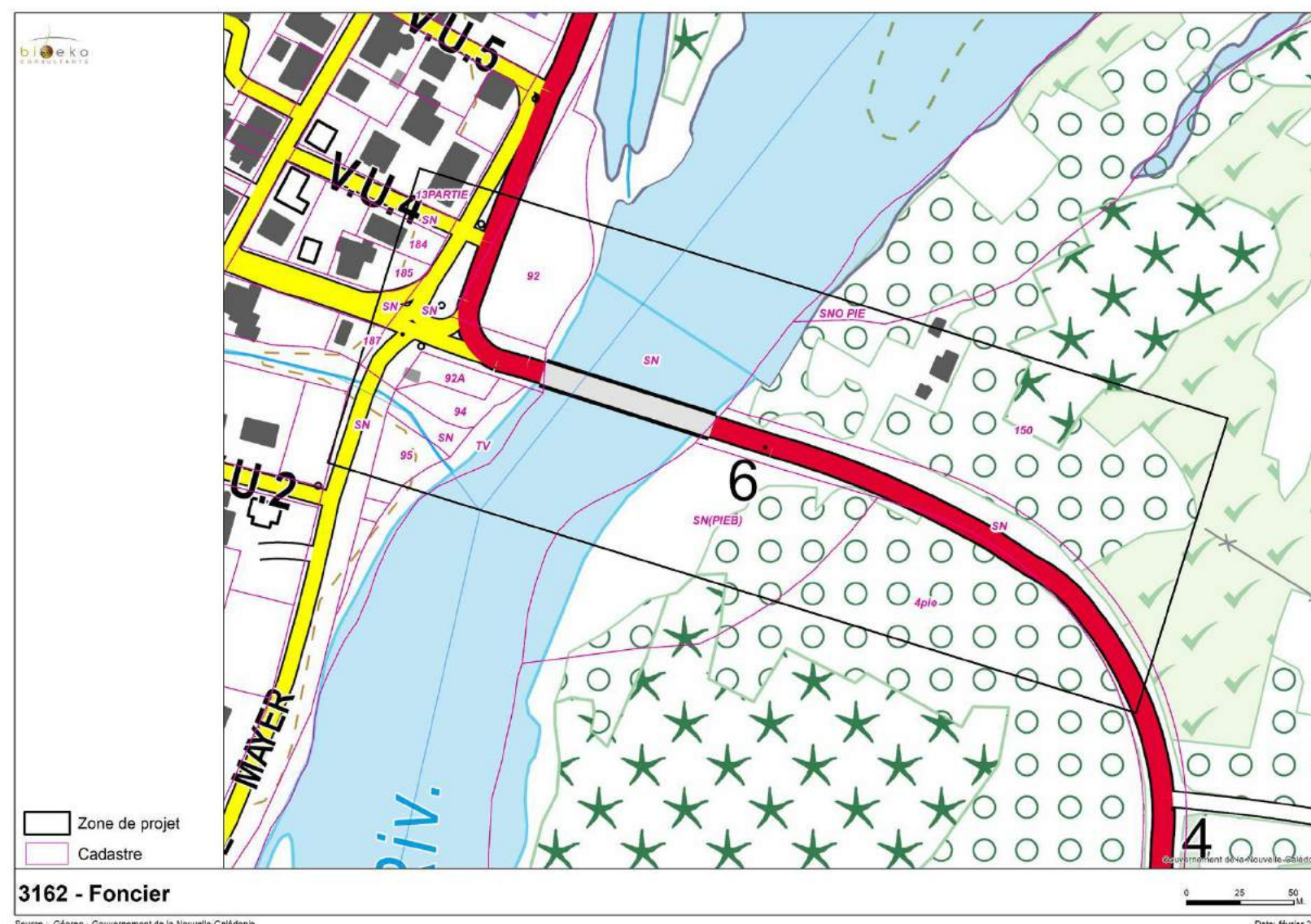


Figure 1 : Emprises foncières

3 LA JUSTIFICATION DU PROJET

Construit en 1953, le pont de Thio est un ouvrage monovoie de 104 mètres de longueur. Il est constitué de 8 travées de 13 mètres, d'une voie de 3.05 mètres de largeur, bordée de chaque côté par des trottoirs de 0.75 m équipés de garde-corps.

Du fait de la vétusté de l'ouvrage, la Province Sud a instauré en 1993 une interdiction de circulation des véhicules d'un poids supérieur à 14.5T (Arrêté n°163-93/PS du 4 mars 1993), les obligeant à faire un détour de plusieurs kilomètres par le pont des Pétroglyphes appartenant à la SLN.

Construit il y a 60 ans, le pont de Thio est situé sur la route provinciale n°4 (RP4),

De par sa position stratégique sur la RP4, un peu après le carrefour de “ la patte d'oie ”, le pont de Thio permet l'accès à Thio village.

En août 2008, cet ouvrage a fait l'objet d'une visite subaquatique des fondations et en novembre 2015, d'une inspection détaillée qui ont permis de mettre en évidence de nombreux problèmes structurels (qualité médiocre des matériaux constitutifs, défauts de mise en œuvre des matériaux, affouillement des appuis...).

Cet ouvrage revêt une importance de premier ordre dans la desserte routière et est d'intérêt général (annexe 9 - Décision n° 1350 du 26 octobre 1950 autorisant la construction d'un pont creux sur la route de Boulouparis-Thio). Cet ouvrage permet l'itinéraire routier le plus court reliant le sud (Thio mission, Boulouparis, Nouméa, ...) à Thio village.

L'objectif est la construction d'un nouvel ouvrage à l'aval de l'ancien qui permettrait :

- le croisement de deux véhicules,
- le passage de tous les véhicules dans le respect du code de la route,
- le cheminement des piétons en toute sécurité.

L'ouvrage actuel sera démoli suite à la mise en circulation du nouvel ouvrage.

3.1 PRÉSENTATION DES VARIANTES

Il est réglementairement nécessaire de présenter la solution ou variante retenue dans son contexte d'analyse et notamment au regard de variantes d'aménagement envisagées, y compris la variante 0 où le projet n'est pas réalisé.

L'objet de ce chapitre est donc de présenter une synthèse des études et décisions ayant conduit au choix de la variante présentée.

3.1.1 VARIANTE 0

La variante 0 correspond à l'absence de travaux sur l'actuel ouvrage.

Données techniques :

- Foncier : sans objet
- Durabilité : non garantie à court termes
- Capacité de l'ouvrage : limitation du tonnage à 14.5 tonnes, soit un détour des poids lourds par le pont des Pétroglyphes
- Conflit d'usage : présent 1 voie de circulation de 3 mètres de large
- Impact hydraulique : absence de transparence hydraulique de l'ouvrage
- Passage des réseaux : inchangé
- Circulation en phase travaux : sans objet
- Terrassements : sans objet
- Paysage : inchangé
- Amiante : sans objet
- Défrichement : sans objet
- Écosystèmes : sans objet
- Présence ERM : sans objet

3.1.2 VARIANTE 1

Il s'agit de la réhabilitation de l'ouvrage existant

Données techniques :

- Foncier : sans objet
- Durabilité : non garantie à moyen terme
- Capacité de l'ouvrage : non définie
- Conflit d'usage : présent avec 1 voie de circulation de 3 mètres de large
- Impact hydraulique : absence de transparence hydraulique de l'ouvrage
- Passage des réseaux : inchangé
- Circulation en phase travaux : coupure de la circulation par cet ouvrage ; passage de la circulation par le pont des Pétroglyphes
- Terrassements : sans objet
- Paysage : inchangé
- Amiante : réalisation travaux sur du béton amianté ; mise en place d'un plan amiante
- Défrichement : sans objet
- Écosystèmes : sans objet
- Présence ERM : 4 espèces dulcicoles classées ERM et sur liste UICN

3.1.3 VARIANTE 2

Cette variante correspond à la création d'un nouvel ouvrage d'art et de la déconstruction de l'ouvrage existant.

Données techniques :

- Foncier : nécessite des acquisitions foncières et convention pour l'emprise des travaux
- Durabilité : garantie dans le temps
- Capacité de l'ouvrage : dimensionné pour le passage de tous véhicules dont les poids lourds en double sens
- Conflit d'usage : passage en double sens
- Impact hydraulique : réduction de la hauteur de submersion de l'ordre de 0,20 m à 0,25 m pour une crue de période de retour de 2 ans. Cela représente un gain relatif par rapport à la situation actuelle de près de 50% (sur la valeur de surélévation).
- Passage des réseaux : intégration des réseaux de l'ancien ouvrage sur le nouveau
- Circulation en phase travaux : conservation d'un trafic en alternance
- Terrassements : effectifs au niveau des berges et dans le cours d'eau
- Paysage : peu inchangé
- Amiante : réalisation travaux sur du béton amianté ; mise en place d'un plan amiante
- Défrichement : 4716,3 m² de défrichement global sur des formations de type secondaire ou herbacées/jardin et de 3,3 m² d'emprise sur des surfaces imperméabilisées (voirie existante).
- Écosystèmes : sans objet
- Présence ERM : 4 espèces dulcicoles classées ERM et sur liste UICN

3.2 COMPARAISON DES VARIANTES

Notation :

Très positif	Positif	Neutre	Négatif	Très négatif
++	+	0	-	--

Tableau 2 : Comparaison des variantes

	VARIANTE 0 OUVRAGE EXISTANT LAISSÉ EN ÉTAT	VARIANTE 1 RÉHABILITATION DE L'OUVRAGE EXISTANT	VARIANTE 2 RÉALISATION D'UN NOUVEL OUVRAGE
Foncier	0 Emprises inchangées	0 Emprises inchangées	- Nécessité d'emprises nouvelles sur le DPF + pour la réalisation des travaux
Durabilité de la variante	-- Risque d'avaries à court termes de la structure de l'ouvrage	-- Garantie de tenue de l'ouvrage à moyen terme non assuré	++ Nouvel ouvrage fiable dans le temps
Longueur	104 mètres	104 mètres	120 mètres
Capacité de tonnage	- Limitation de 14.5 tonnes	0 Non définie	++ Dimensionné pour accepter le trafic PL
Nombre de travées	0 8 travées de 13 mètres	0 8 travées de 13 mètres	5 travées dont 2 travées de 21 m et 3 travées de 26 m
Nombre de voie	-- 1 Conflit d'usage	-- 1 Conflit d'usage	++ 2 Passage en double sens

	VARIANTE 0 OUVRAGE EXISTANT LAISSÉ EN ÉTAT	VARIANTE 1 RÉHABILITATION DE L'OUVRAGE EXISTANT	VARIANTE 2 RÉALISATION D'UN NOUVEL OUVRAGE
Largeur de voirie Sécurité	- 3.05 mètres avec trottoirs de 0.75m	- 3.05 mètres avec trottoirs de 0.75m	++ chaussée de 7 mètres de large (2 x 3.50 m) bi-pentée a 2.5 % avec trottoirs de 1.25 mètres
Impact hydraulique sur les zones inondables	-- Impact actuel sur les zones inondables en amont de l'ouvrage actuel	-- Impact actuel sur les zones inondables en amont de l'ouvrage actuel	++ gain de l'ordre de 0,20 m à 0,25 m sur la surélévation des niveaux maximums de submersion en crue par rapport à l'actuel
Réseaux	0 Inchangées	0 Inchangées	0 Intégration des réseaux de l'ouvrage existant dans la variante (OPT et AEP)
Phasage de travaux : continuité de la circulation routière	0 Sans objet	-- très compliqué pour maintenir la circulation sur l'ouvrage pendant les travaux.	+ Conservation de la circulation : construction du futur ouvrage puis démantèlement de l'ancien ouvrage
Terrassement	0 Sans objet	0 Sans objet	-- Terrassements sur les berges et pieux dans le cours d'eau
Paysage	Sans objet	Inchangé	0 Nouvel ouvrage dans le périmètre des 500m de monuments inscrits Pas d'incidences
Amiante	Sans objet	-- Présence d'amiante dans la structure de l'ouvrage existant	-- Présence d'amiante dans la structure de l'ouvrage existant
Emprise du projet (surface défrichée)	0 Sans objet	0 Sans objet	- Suppression de 3 050m ² pour la phase travaux Et impact résiduel réel pour exploitation de 1 929m ² (imperméabilisation) de formation de faible valeur
Écosystèmes traversés	0 Pas d'impact	0 Pas d'impact	0 Formation secondaire
Présence d'espèces protégées	0 Sans objet	- Faible impact sur les communautés piscicoles (uniquement travaux)	- Faible impact sur les communautés piscicoles (uniquement travaux)
TOTAL	8 - et 0 + 8 -	12 - et 0 + 12 -	7 - et 11 + 4+

La variante 2 correspondant à la création d'un nouvel ouvrage et permettant le transit du trafic routier tous véhicules confondus (véhicules légers et poids lourds) dans les deux sens a été retenue en prenant en compte les critères suivants:

- incidences hydrauliques,
- nombre de piles dans le cours d'eau,
- mise en sécurité des usagers (capacité de l'ouvrage, largeur de chaussée...),
- défrichement.

4 LA PRÉSENTATION DU PROJET

Source : Note de présentation – APD / DEPS / mai 2019

Le projet consiste à réaliser un ouvrage de franchissement situé à environ 7 mètres à l'aval du pont actuel, et à raccorder ses accès à la RP4 sur la rive droite (côté Boulouparis) et à la rue du Centenaire (V.U.9) sur la rive gauche (côté village).

A noter que si les modalités de réalisation du projet sont différentes du choix technique retenu par la maîtrise d'ouvrage et un porté à connaissance pourra être réalisé ultérieurement si besoin est. Des mesures complémentaires pourront être demandées et feront l'objet d'une mande complémentaire auprès de l'administration. De même, si des impacts complémentaires sont associés au choix technique de l'entreprise, le PAC intégrera des mesures spécifiques ERC complémentaires, voire demande d'autorisation/dérogation complémentaires.

4.1 CARACTÉRISTIQUES ET NATURE DU PROJET

Le futur ouvrage couvrira un linéaire de 380 ml et se décompose en 3 parties :

- Sur la rive droite (cote Boulouparis) du P1 à la Culée C0 (longueur 183 mètres)
 - Alignement droit d'environ 5 mètres ;
 - Courbe de rayon 280 mètres sur une distance de 162 mètres ;
 - Alignement droit d'environ 16 mètres.
- Sur l'ouvrage de franchissement de la Culée C0 à la Culée C1 (longueur 120 mètres)
 - Alignement droit de 120 mètres.

L'ouvrage forme un angle de 100 grades avec la rivière de Thio.

- Sur la rive gauche (côté village) de la Culée C1 au P33 (longueur 77 mètres)
 - Alignement droit d'environ 10 mètres ;
 - Courbe de rayon 76.5 mètres sur une distance de 27 mètres ;
 - Courbe de rayon 77 mètres sur une distance de 28 mètres ;
 - Alignement droit d'environ 12 mètres.

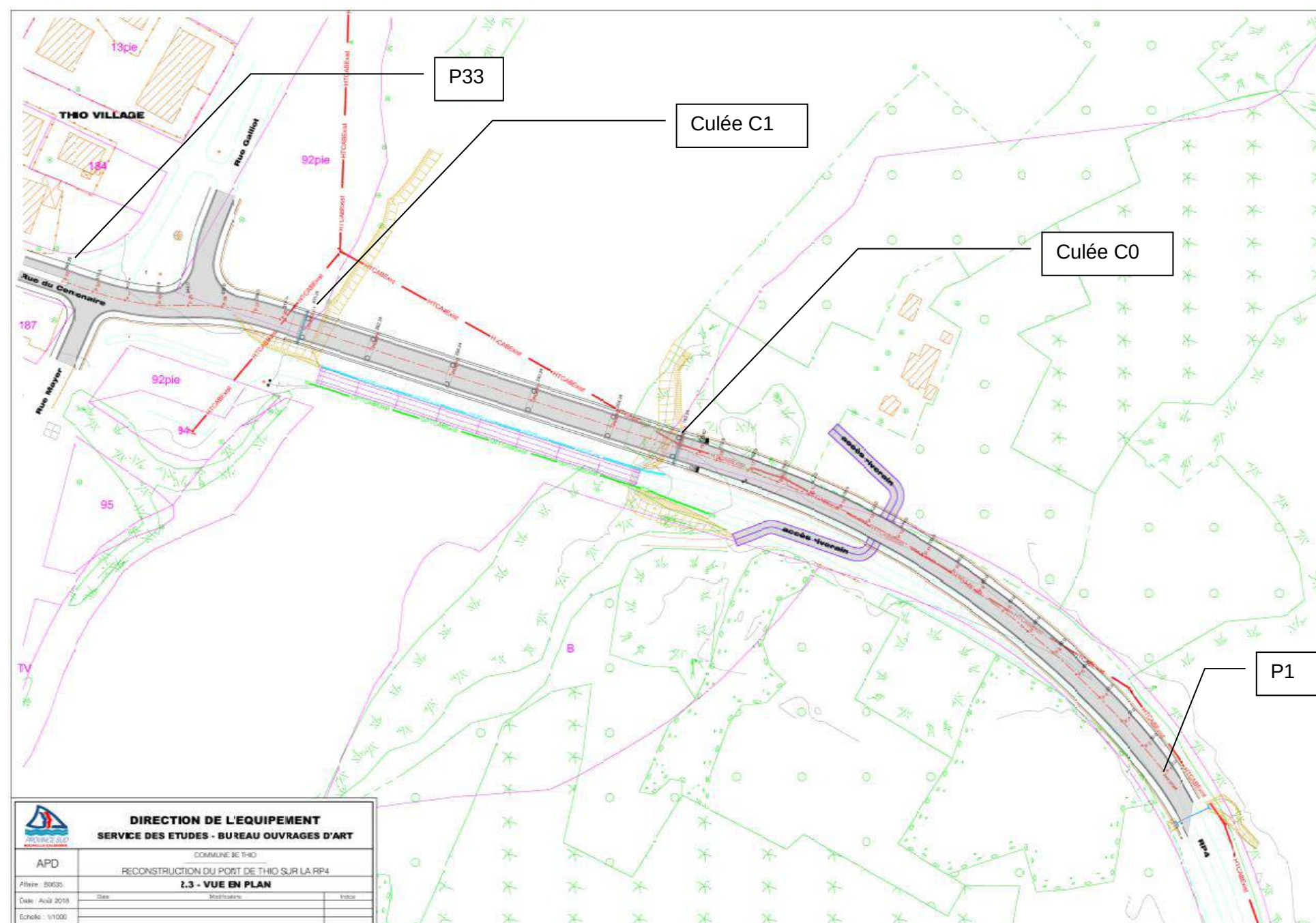


Figure 2 : Vue plan du projet

Source : APD / DEPS / mai 2019

4.1.1 CARACTÉRISTIQUE DE LA CHAUSSEE

3 types de profils en travers ayant les caractéristiques suivantes ont été définis :

4.1.1.1 Caractéristiques de la chaussée sur la rive droite (côté Boulouparis) du P1 à la Culée C0

La chaussée sur cette partie sera de 7 mètres de large (2 x 3.50 m) et une surlargeur (2x0.25 m) supportant le marquage de rive. En courbe, la chaussée est mono-pentée vers l'intérieur avec des pentes variant entre 3.4 % et 5 %. En alignement droit, elle est bi-pentée à 2.5 %.

De part et d'autre de la chaussée comprendra :

- Une bande dérasée de 2 mètres déversée vers l'extérieur, pentes variant entre 2.5 % et 5 % ;
- Une berme de 0.50 mètre pentée vers l'extérieur à 8 % ;
- Un fossé mécanique.

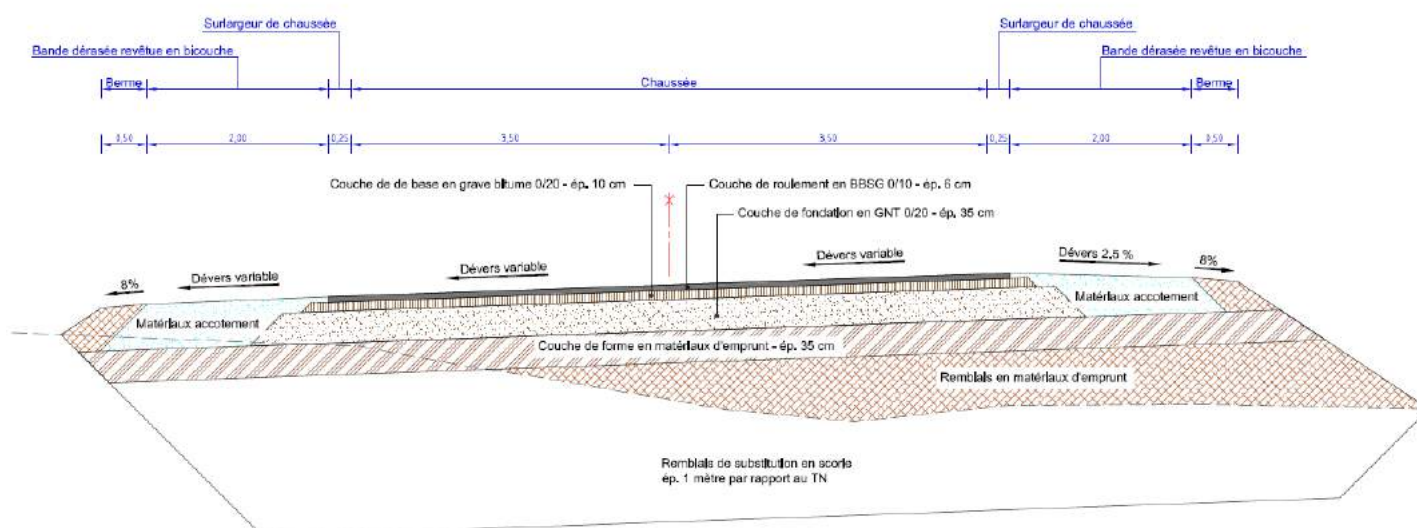


Figure 3 : Profil en travers type rive droite (côté Boulouparis)

Source : APD / DEPS / mai 2019

4.1.1.2 Caractéristiques de la chaussée sur l'ouvrage d'art

Sur l'ouvrage de la Culée C0 à la Culée C1, la chaussée sera de 7 mètres de large (2 x 3.50 m) bi-pentée à 2.5 % et permettra la continuité de la voirie en double sens sur le nouvel ouvrage.

De part et d'autre de la chaussée :

- Des caniveaux de 0.25 mètre et des bordures de type T2 ;
- Des trottoirs de 1.25 mètres (jusqu'à la lisse de la BN4) pentes à 2 % vers la chaussée ;
- Des barrières de sécurité type BN4.

La largeur totale (hors corniche) est de 11 mètres.

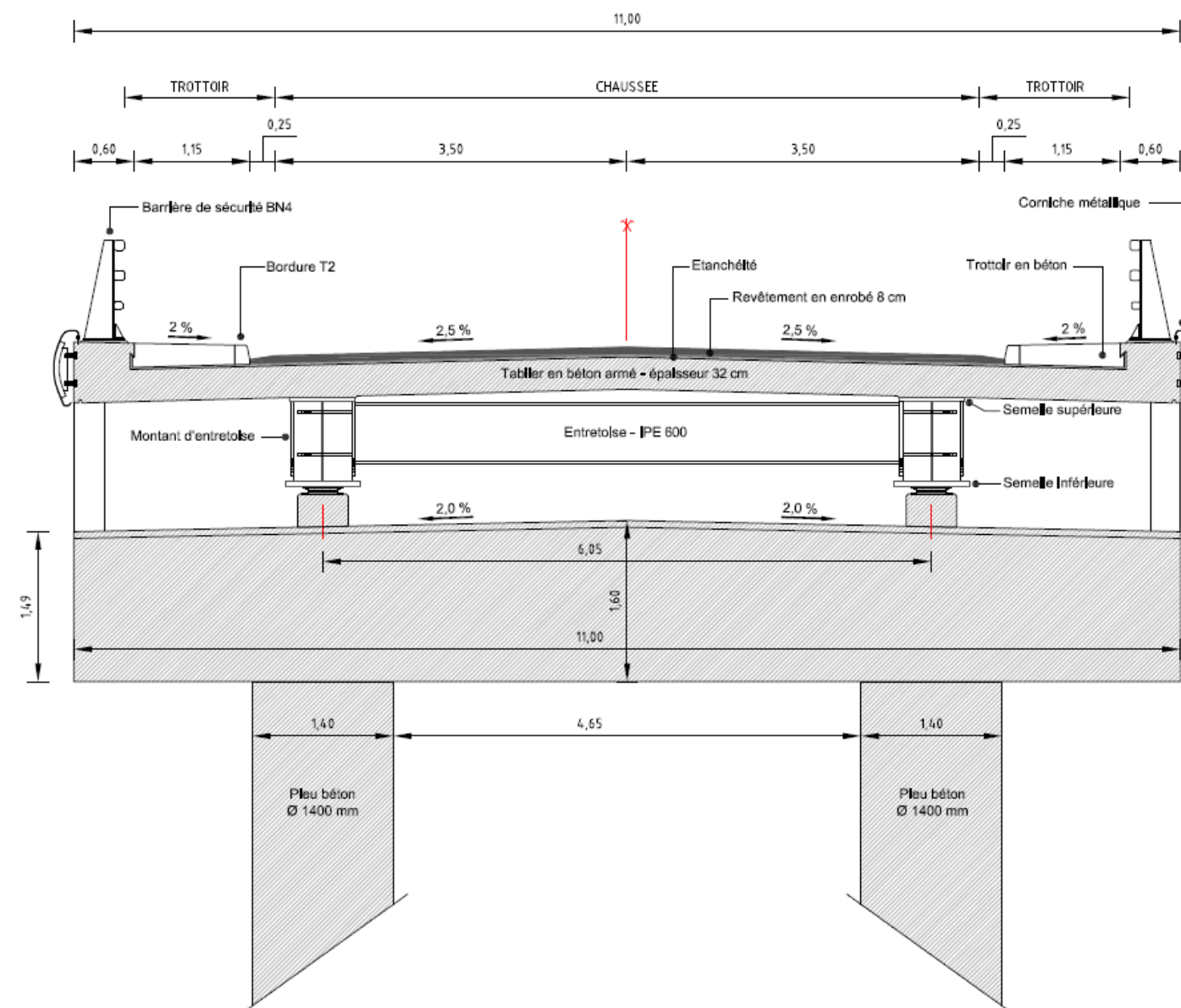


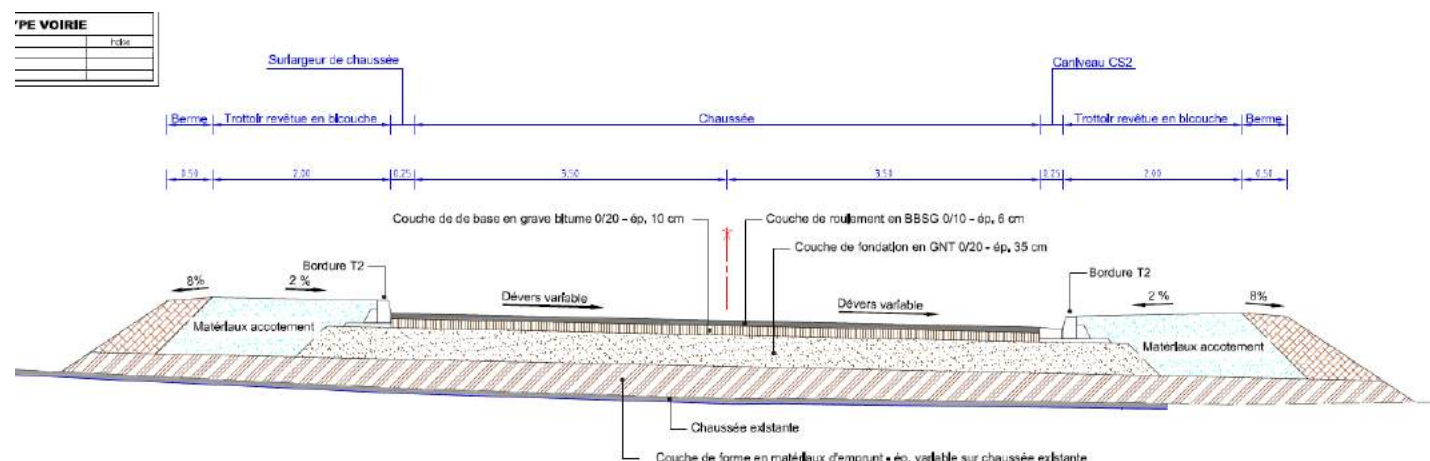
Figure 4 : Coupe type sur l'ouvrage entre les culées C0 et C1

Source : APD / DEPS / mai 2019

4.1.1.3 Caractéristique de la chaussée sur la rive gauche (côté village)

Sur la rive gauche (côté village) de la Culée C1 au P33, la chaussée sera de nouveau de 7 mètres de large (2x3.50 m) avec une surlargeur (2x0.25 m) bi-pentée à 2.5 % au niveau de l'ouvrage. Elle reprendra ensuite le devers de la chaussée existante ;

- Des caniveaux de type CS2 suivant le devers de la chaussée ;
- Des bordures de type T2 de part et d'autre de la chaussée ;
- Des trottoirs de 2.00 mètres pentes à 2 % vers la chaussée.



Profil en travers type rive gauche (côté village)

Source : APD / DEPS / mai 2019

4.1.2 TRAVAUX DE RACCORDEMENTS

Sur la rive gauche, l'entrée au village de Thio sera réaménagée afin de raccorder la rue du Centenaire (V.U.9) au nouvel ouvrage. Les travaux comprennent notamment :

- Le raccordement des voies adjacentes ;
- La démolition des bordures existantes ;
- La réfection de la chaussée existante ;
- La mise en place de nouvelles bordures.

Sur la rive droite et pour des raisons de sécurité et de réalisation (voirie projetée en remblais), les accès situés près de l'ouvrage sont raccordés au projet via 2 contre-allées projetées le long de la RP4 à une distance située à environ 70 mètres de l'ouvrage.

4.1.3 LES RÉSEAUX

4.1.3.1 L'assainissement

Les eaux de ruissellement du projet sur les voiries sont collectées par des fossés mécaniques le long de la RP4 sur la rive droite (côté Boulouparis) et par des canalisations sur la rive gauche (côté village).

Sur l'ouvrage, des avaloirs de type gargouilles de diamètre 100 mm sont positionnés de part et d'autre de la chaussée (8 en amont et 8 en aval), soit 16 gargouilles au total.

Le réseau AEP sera déplacé sur le nouvel ouvrage.

4.1.3.2 Les réseaux secs

Le réseau téléphonique sera déplacé sur le nouvel ouvrage, des fourreaux seront positionnés sous les trottoirs suivant les demandes des concessionnaires. Trois poteaux électriques haute-tension doivent être déplacés sur la rive droite de la RP4 au frais du concessionnaire.

4.1.4 ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

Le nouvel ouvrage de franchissement ainsi que les raccordements de voirie seront pourvus de garde-corps répondant aux normes de sécurité.

4.1.5 LE NOUVEL OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT DE LA THIO

L'ouvrage de franchissement sera de type pont mixte acier-béton composé d'une dalle en béton connectée à une charpente métallique de type bipoutre. Ce type d'ouvrage est généralement employé pour des portées allant de 30 à 130 mètres.

Une vérification sur le dimensionnement de la charpente métallique a été réalisée par le CEREMA en juin 2018. Les hypothèses de calcul prises en compte pour les données d'exploitations correspondent au modèle n°3 au sens de l'article 4.6.1 de la norme NF EN 1991-2 (Eurocode 1). L'ouvrage supporte un trafic de classe 2.

4.1.5.1 Caractéristiques du profil en long

L'ouvrage projeté est constitué de 2 travées de 21 mètres situées aux extrémités et de 3 travées de 26 mètres, pour une longueur totale de 120 mètres.

La ligne projet présente un profil parabolique, dont le point haut (cote chaussée finie + 6.17 mètres NGNC) se situe au milieu de l'ouvrage.

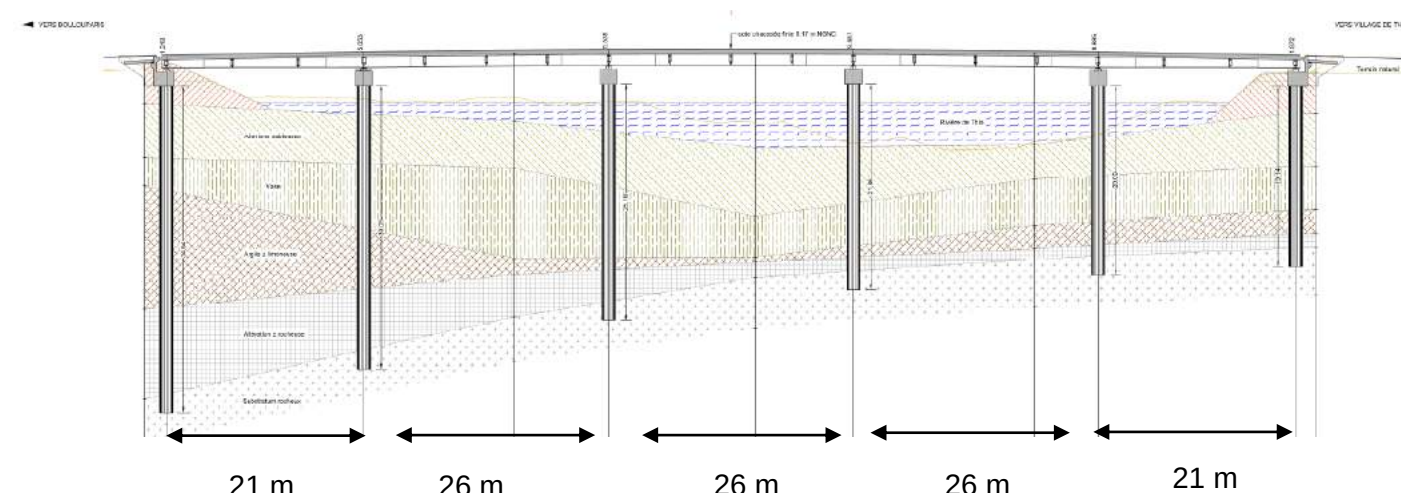


Figure 5 : Profil en long du futur ouvrage

Source : APD / DEPS / mai 2019

4.1.5.2 Structure de l'ouvrage

L'ouvrage est constitué de deux poutres métalliques reconstituées (PRS) de hauteur et d'épaisseur variables. Les largeurs des semelles inférieures et supérieures sont respectivement de 0.75 et 0.65 mètre. La distance entre axe des 2 poutres est de 6.05 mètres.

Les poutres reposent sur des appareils d'appui en élastomère frette fixes sur des bossages en béton. Les semelles supérieures reçoivent des goujons qui permettent de bloquer les déplacements de la dalle vis-à-vis de la charpente.

Les liaisons entre les poutres transversales en IPE 600 appelées "entretoises" et les poutres principales sont effectuées par des profils appelés "montants d'entretoise". L'entraxe des entretoises est de 7 mètres dans les travées de 21 mètres et de 6.50 mètres dans les travées de 26 mètres.

La dalle est coulée suivant la pente de la chaussée sur une épaisseur de 24 cm sauf au droit des poutres principales où elle est de 32 cm. Aux extrémités de l'ouvrage sur une longueur de 1,50 mètres, l'épaisseur de la dalle sur toute sa largeur, sera identique à celle fixée au droit des poutres principales afin d'obtenir un ancrage suffisant pour les joints de chaussée.

La charpente sera mise en place par lançage. Son principe consiste à faire cheminer l'ouvrage sur les appuis jusqu'à sa position définitive, après sa reconstitution en partie sur une aire d'assemblage située à l'arrière de la culée située en rive droite (cote Boulouparis).

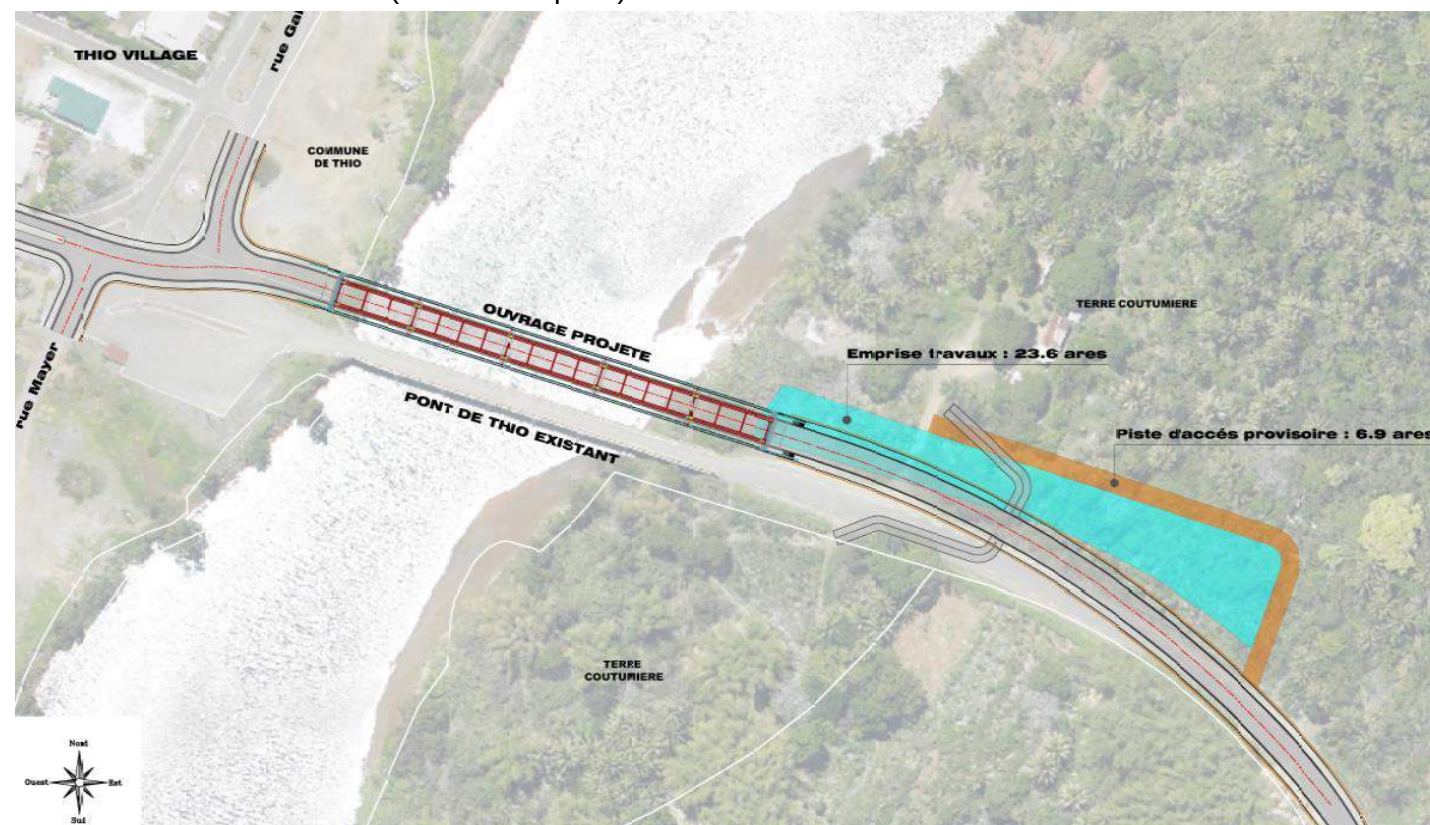


Figure 6 : Localisation de l'aire nécessaire pour l'assemblage de la structure

4.1.5.3 Fondations et appuis

Les culées C0 et C1 et les piles P1 et P4 sont fondées sur 2 pieux, les piles P2 et P3 sont fondées sur 3 pieux. Les pieux sont en béton armé de diamètre 1 400 mm dont la hauteur mesurée depuis le dessous du chevron jusqu'au substratum varie de 37 mètres cote rive droite (Boulouparis) à 21 mètres cote rive gauche (village de Thio).

Sur les piles, l'ouvrage repose sur des chevêtres faisant 7.85 mètres de long, 1.80 mètres de large et 1.60 mètres de haut.

Aux extrémités, les culées sont du type culée remblayées de 7.85 mètres de long, 2.25 mètres de large et 1.60 mètres de haut (3.26 mètres avec mur garde-grève). Les culées sont pentées à 2 %, vers le mur garde-grève. Des murs en retour d'épaisseur 40 cm sont solidaires des culées. Ils assurent le maintien des remblais d'accès. Ils sont surmontés d'un trottoir en encorbellement.

4.1.6 DÉMOLITION DE L'OUVRAGE EXISTANT

La démolition du pont existant n'interviendra qu'après la mise en service du nouvel accès. La méthode employée pour sa destruction sera la suivante :

- Dépose des garde-corps, des réseaux et des trottoirs ;
- Découpe par tronçons du tablier et dépose des éléments à l'aide d'une grue positionnée sur une barge ;
- Découpe des piles (même procédé que pour la découpe du tablier) ;
- Mise en place d'un batardeau et découpe des pieux jusqu'au niveau inférieur du lit de la rivière.

L'ensemble de ces travaux seront réalisés en conformité avec la réglementation amiante.

Toutes les parties découpées seront acheminées au fur et à mesure vers un site approprié que le maître d'ouvrage aura pris soin de définir et de valider avec la DENV, pour y être stockées et traitées.

4.2 PHASAGE DES TRAVAUX

La durée des travaux a été estimée à ce stade du projet à 24 mois avec un démarrage programmé au 1^{er} trimestre 2020 et une fin de chantier dernier trimestre 2021 :

- Réalisation de l'ouvrage sur 18 mois
 - Installation de chantier et Etudes ;
 - Réalisation de la plate-forme de travail ;
 - Réalisation de l'ouvrage ;
 - Réalisation des équipements du tablier (garde-corps, corniche, étanchéité, ...) ;
- Réalisation des accès sur 3 mois
 - Réalisation des terrassements de la voirie projetée ;
 - Réalisation de la structure de chaussée ;
 - Raccordement de la voirie projetée aux voies existantes
- Démolition de l'ouvrage existant sur 3 mois.

Le démarrage de la déconstruction de l'ouvrage existant sera réalisé une fois la mise en service du nouveau pont.

5 LA NOTION DE PROGRAMME

Outre le présent projet, la DEPS porte également le projet de reconstruction de l'ouvrage d'art de la Patte d'Oie. Toutefois, les études techniques de ce projet ne sont pas encore lancées hormis les études hydrauliques qui ont été couplées à celles de l'ouvrage de Thio.

Les données techniques dont les emprises et le dimensionnement de l'ouvrage n'étant pas disponibles, cette notion du programme ne peut être appréhendée dans cette étude d'impact.

CHAPITRE II

Analyse de l'état initial du site et de son environnement

1 LOCALISATION & PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Périmètre d'étude

Le périmètre est la zone géographique (proche ou plus éloignée) susceptible d'être influencée par :

- Le projet,
- Les autres parties de l'aménagement,
- Les variantes étudiées.

Zone sur laquelle le projet aura des effets spatiaux en raison de la nature même du paramètre affecté (paysage, socio-économie) et des effets indirects en raison des relations fonctionnelles entre les divers compartiments du milieu.

Zone de projet

Espace sur lequel le projet aura une influence le plus souvent directe et permanente (emprise physique des aménagements, impacts fonctionnels).

Le périmètre d'étude est une zone tampon de 2km² définie autour de la zone de projet. Elle s'étend dans un rayon de 800m autour du pont de Thio, englobant ainsi une partie du village de Thio sur la rive gauche et s'étendant jusqu'à la patte d'oie au niveau de la rive droite.

Zone de projet :

La zone de projet est adjacente au pont actuel de Thio. Cette dernière comprend donc le nouveau pont et ses culées, mais également des nouvelles routes et jonctions nécessaires pour relier le nouveau pont à la route provinciale 4 (réseau routier RP4).

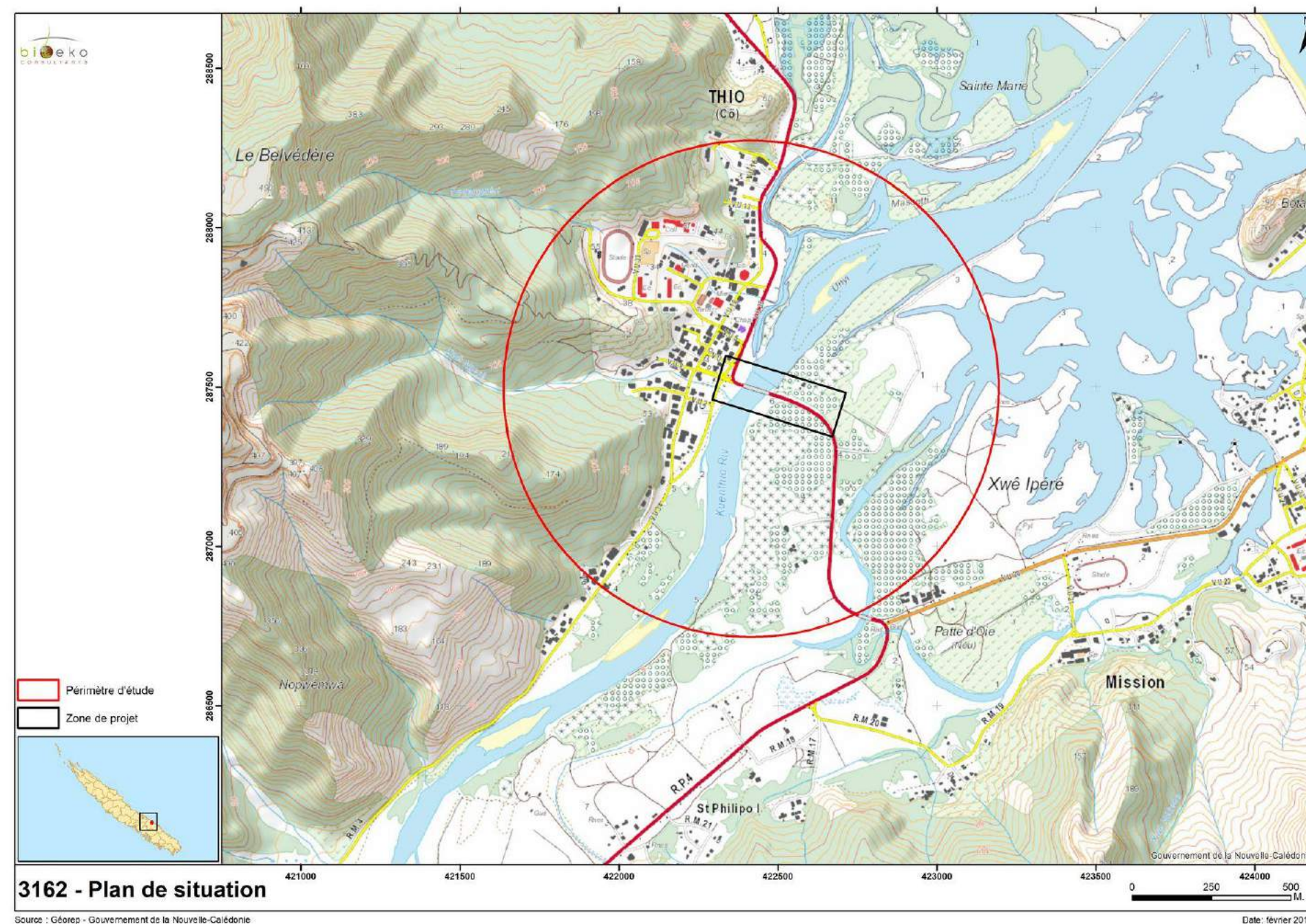


Figure 7 : Périmètre d'étude et localisation de la zone de projet

2 LE MILIEU PHYSIQUE

2.1 LE CLIMAT

2.1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL

Le climat de la Nouvelle-Calédonie est qualifié de tropical océanique. Il se caractérise par deux saisons principales (chaude et fraîche) et deux intersaisons dites de transition :

- De novembre à avril : saison chaude et pluvieuse (grande saison des pluies) propices à des événements climatiques extrêmes tels que des dépressions tropicales et cyclones ;
- D'avril à mai : saison de transition sèche puis fraîche ;
- De juin à septembre : saison fraîche et humide (petite saison des pluies) ;
- De septembre à novembre : saison de transition sèche, sous influence des alizés.

2.1.2 CONTEXTE PARTICULIER

2.1.2.1 La température

Au niveau des températures, les données analysées sont celles de la station de Canala sur la période de 1994 à 2010.

La moyenne annuelle des températures est de 23.1°C. En saison chaude, la moyenne de températures est de 26°C contre 20°C en saison fraîche.

Tableau 3: Températures de la station de Canala entre 1994 et 2010

	Janv	fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
T° moy (°C)	26.1	26.5	26.0	24.6	22.4	20.8	19.4	19.4	20.8	22,2	22.2	25.1
Moy des T° max (°C)	30.8	31.1	30.6	29.6	27.7	26.2	25.2	25.3	26,8	27.9	28.7	30.1
Moy des T° min (°C)	21.3	21.8	21,4	19.5	17.1	15.4	13.5	13.6	14.8	16.6	18.0	20.0

2.1.2.2 La pluviométrie

Les données analysées sont celles de la station de Thio Plateau sur la période de 1981 à 2010.

La zone de projet se situe sur la côte Est, sur le versant au vent de la chaîne centrale ce qui explique un temps généralement nuageux voire pluvieux. La hauteur moyenne annuelle des précipitations est de 1 742.8mm. Cette pluviométrie est liée à l'activité de la Zone de Convergence du Pacifique Sud (ZCPS) et elle est augmentée lorsque les vents d'alizés du sud-est rencontrent les reliefs de la chaîne centrale (effet « Foehn »).

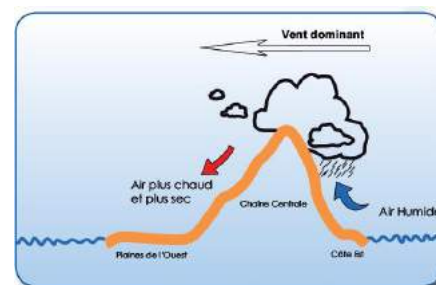


Figure 8 : Représentation de l'effet « Foehn » (source : Météo France)

En Saison chaude, durant la grande saison des pluies, la moyenne des précipitations est de 232mm. Le mois de septembre (saison de transition) est le mois le plus sec avec une hauteur de pluie moyenne de 53.6mm.

Tableau 4 : Précipitations de la station de Thio P. entre 1981 et 2010

	Janv	fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Hauteur moy (mm)	234.5	267.1	263.4	152.9	140.2	113.6	91.4	85.8	53.6	77.6	99	163.7
nombre de jours												
où Rr ¹ ≥ 1mm	12.5	12.4	12.9	10.0	8.8	7.8	6.4	5.4	4.8	6.1	7.7	10.1
où Rr ≥ 10mm	5	6.1	5.9	3.4	3.0	2.5	2.1	1.8	1.5	1.9	2.5	3.5

2.1.2.3 Le régime des vents

Les données analysées sont celles de la station de Thio SLN sur la période de 1981 à 2010.

La zone de projet située sur le versant au vent de la chaîne centrale est soumise au régime général d'alizé, qui est défini comme un vent dominant de secteur est à sud-sud-est, établi à au moins 10 kt (5 m/s) et soufflant de façon régulière (Cf. Météo France). Ces vents d'alizés sont engendrés par les anticyclones de l'île de Pâques et de Kermadec. Les alizés sont dominants toute l'année et sont généralement plus forts et plus réguliers en saison chaude.

Tableau 5 : Vitesse du vent mesurée à la station de Thio SLN entre 1981 et 2010

	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
V moy (m/s)	6.5	5.9	6	6.1	5.6	-	-	5.4	6	-	6.1	5.9

Le record de vent maximum instantané a été de 49 m/s en mars 2003.

Notons qu'au niveau de la station de Thio, le régime des vents est notamment influencé par :

- le relief (effet Venturi) : la vallée de la Thio canalise les vents et favorise leur accélération à l'entrée de ces dernières. Les vents sont ensuite ralentis en sortie de vallée.
- les effets de brise : durant la nuit où s'établit la brise de terre (maximale au lever du jour), les vents sont divergents tandis que le jour, où se produit la brise de mer (maximale en début d'après-midi), les vents sont convergents.

Ces phénomènes sont illustrés dans les roses des vents de Thio ci-dessous :



Figure 9: Roses des vents sur la période 1996-2005 (source Météo France)

Les vents cycloniques sont traités dans le paragraphe « Risques naturels ».

¹ Rr : Hauteur quotidienne des précipitations

2.1.3 LE RISQUE CYCLONIQUE

La Nouvelle-Calédonie située dans le Pacifique Sud-Ouest est particulièrement exposée aux cyclones.

Selon la vitesse des vents, il est possible de définir trois types de perturbation :

- les dépressions tropicales modérées (DTM) où les vents oscillent entre 34 et 47 nœuds ;
- les dépressions tropicales fortes (DTF) avec des vents allant de 48 à 63 nœuds ;
- les cyclones tropicaux (CT) où les vents dépassent 64 nœuds.

Le tableau ci-dessous récapitule quelques-uns des principaux cyclones survenus sur le territoire. Depuis les années 2000 :

Tableau 6 : Récapitulatif des cyclones en Nouvelle-Calédonie

Date du cyclone	Désignation/Commentaires
14 mars 2003	Erica
27 février 2004	Ivy
08 janvier 2005	Kerry
17 décembre 2012	Freda
30 janvier 2015	Ola
07 avril 2017	Cook

Les dépressions associées aux phénomènes cycloniques peuvent potentiellement provoquer une surélévation du niveau de la mer, anormale et temporaire, d'autant plus importante si elle est associée à un phénomène de grande marée.

2.2 LE RELIEF ET TOPOGRAPHIE

Le périmètre d'étude s'insère sur la côte Est de la Grande Terre au droit de la vallée de la Thio. Le relief se caractérise majoritairement par une faible altitude moyenne le long des berges de la Thio (moins de 10m). Le massif de Thio plateau est cependant présent sur la partie Ouest du périmètre d'étude, où les altitudes atteignent progressivement les 250 à 500m en s'éloignant du la zone de projet.

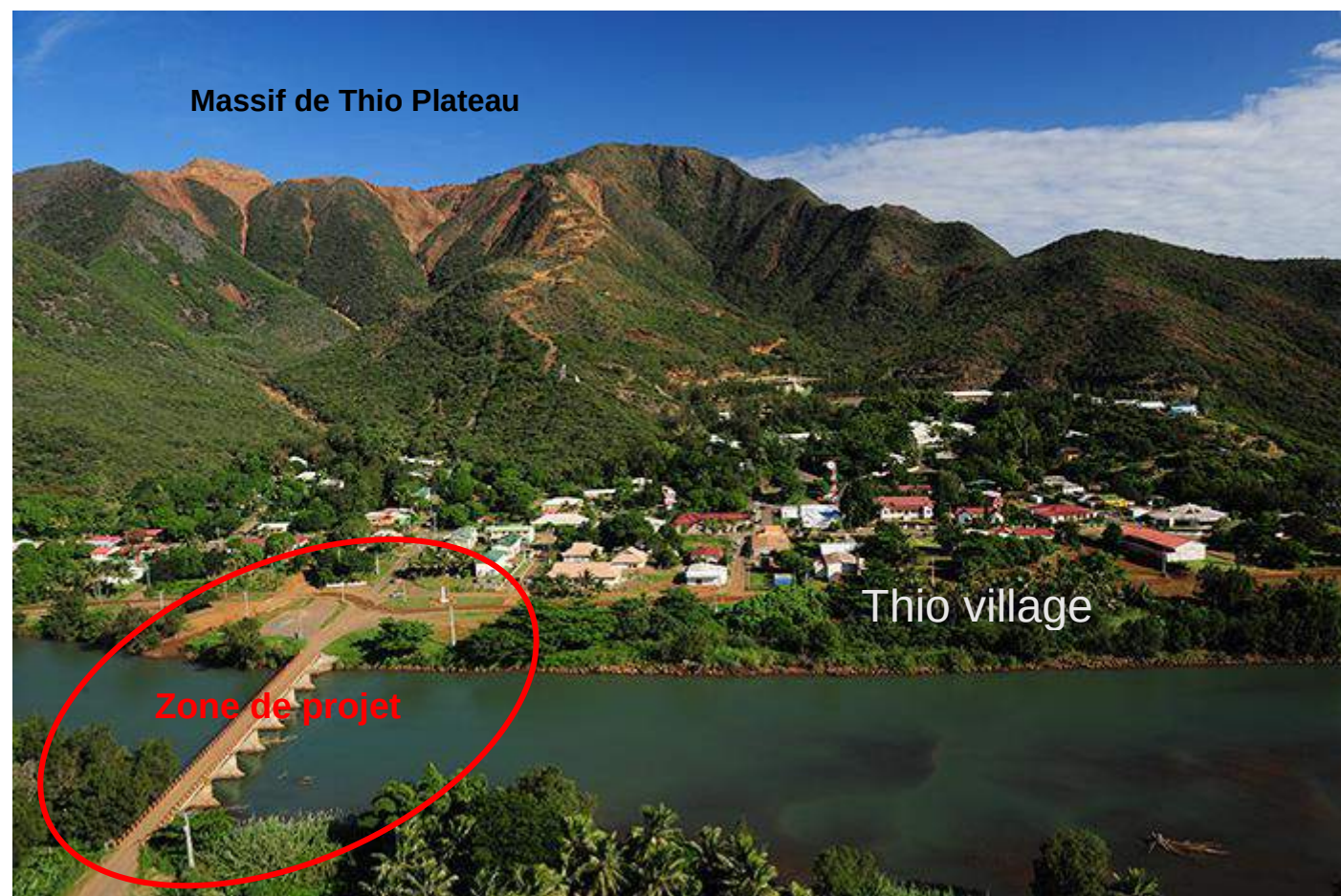


Figure 10 : Aperçu de la zone de projet (source: Province Sud)

La zone de projet s'insère au niveau de la plaine alluviale de la Thio à environ 1.5km de son embouchure avec la mer.

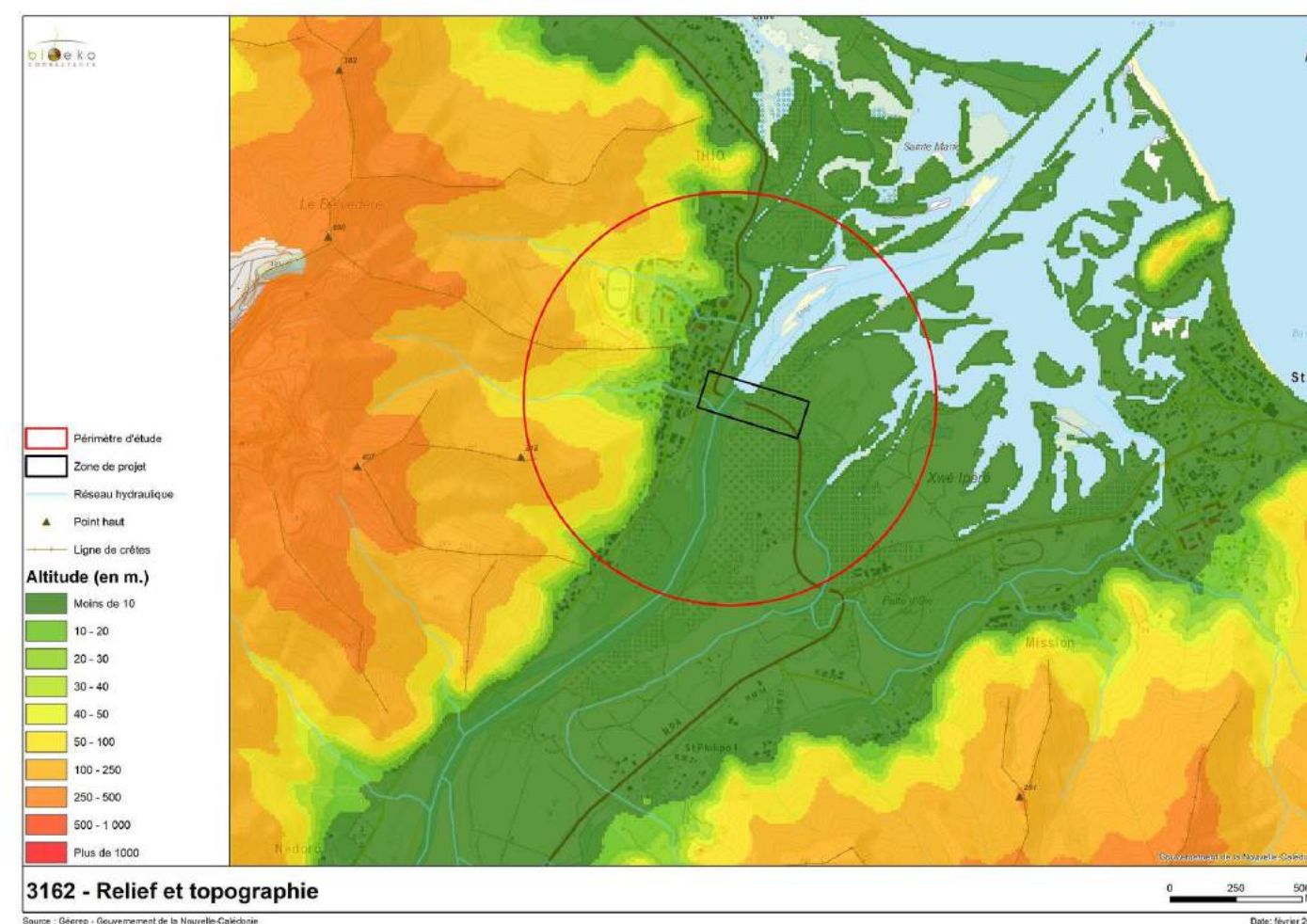


Figure 11 : Relief et topographie de la zone de projet

2.3 LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE

2.3.1 LA GÉOLOGIE

Le périmètre d'étude se situe principalement sur une zone d'alluvions de la rive Est jusqu'au village. Le périmètre est composé des roches suivantes :

- Des sols composés de formations fluviatiles (Alluvions actuels) au niveau du cours d'eau et des rives Est et Ouest.
- Des sols composés de serpentinites situés dans le village, au pied du massif de Thio plateau, puis en s'éloignant du village et en prenant de l'altitude, quelques zones de latérites minces et épaisses sur péridotites et enfin de péridotites indifférenciées sont majoritaires.
- Une zone de remblais indifférenciée en arrière du village au Nord-Ouest de la zone, et d'un cône de déjections indifférencié dans le village.

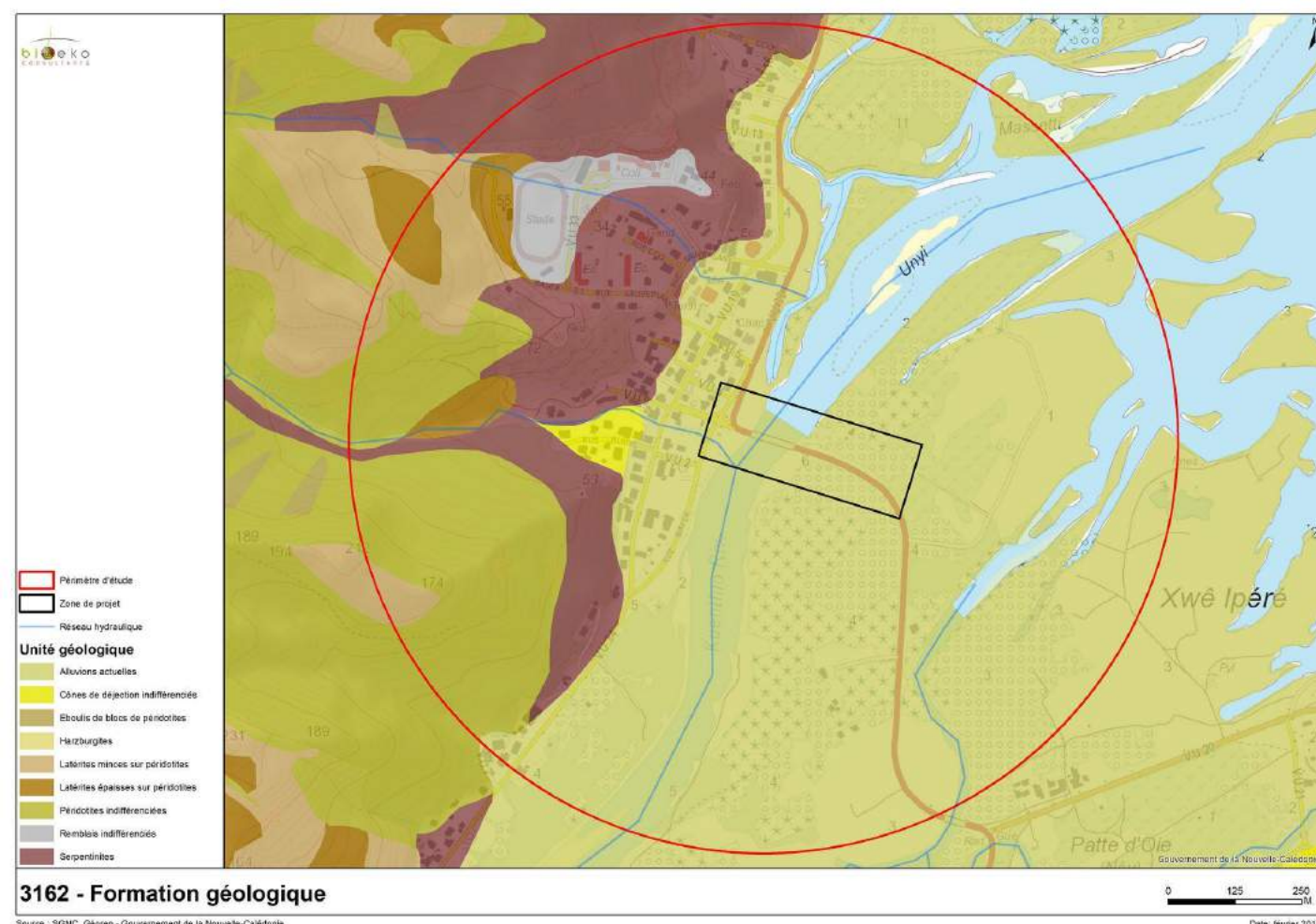


Figure 12 : Formations géologiques présentes au niveau de la zone de projet

Au niveau de la zone de projet, les terrains sont de type formations fluviatiles récentes (sables et cailloutis) et formations littorales actuelles (sables coquilliers) surmontant un substratum de roches ultramafiques.

2.3.2 LA GÉOTECHNIQUE

Une étude de faisabilité géotechnique de conception G2 a été réalisée par le laboratoire A2EP en mai 2017 – cf. annexe 1 : extrait de l'étude géotechnique.

Plusieurs essais de sondages de type destructif avec enregistrement des paramètres de forage avec essais en forage de type pressiométrique et un sondage carotté.

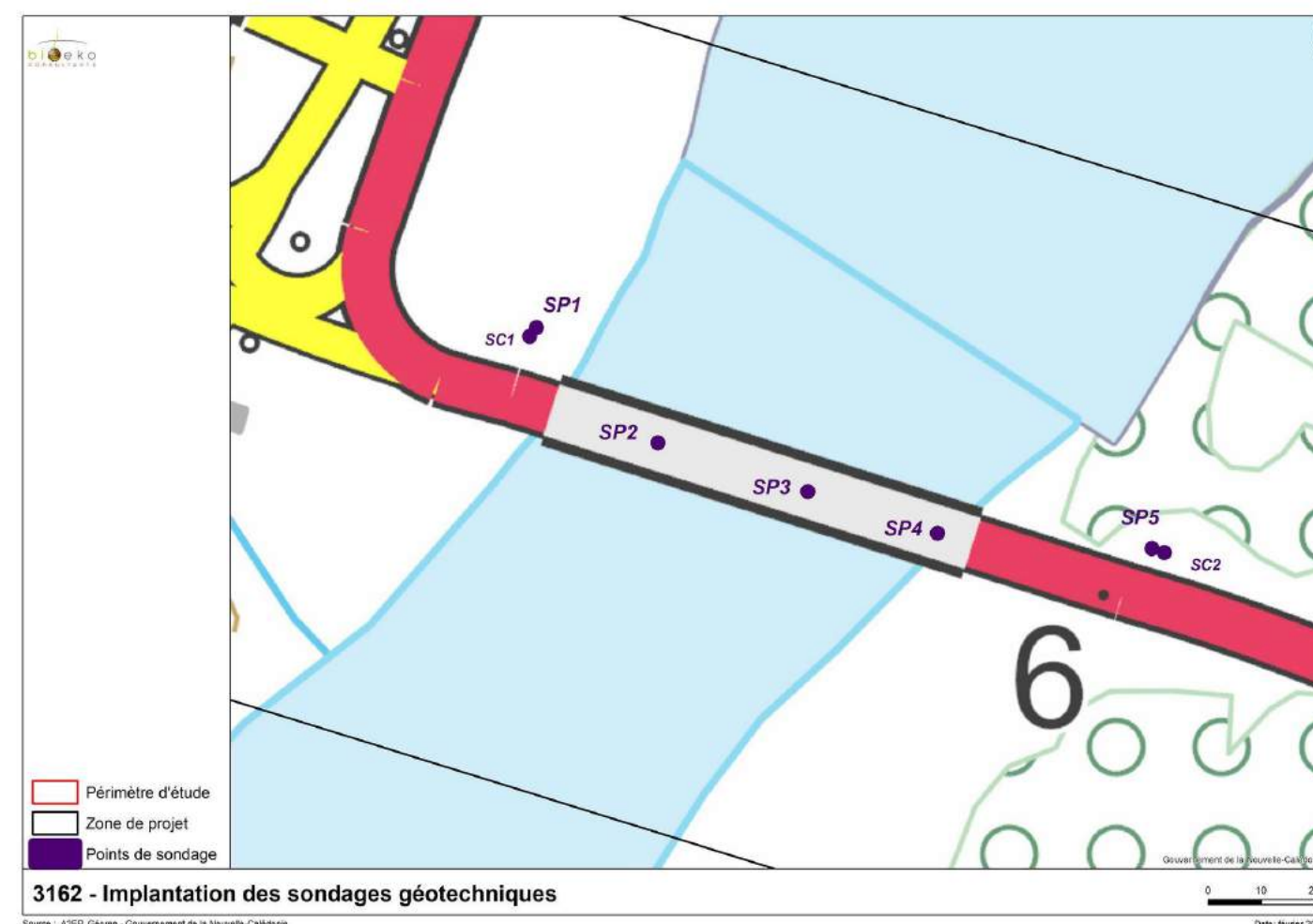


Figure 13 : Localisation des essais

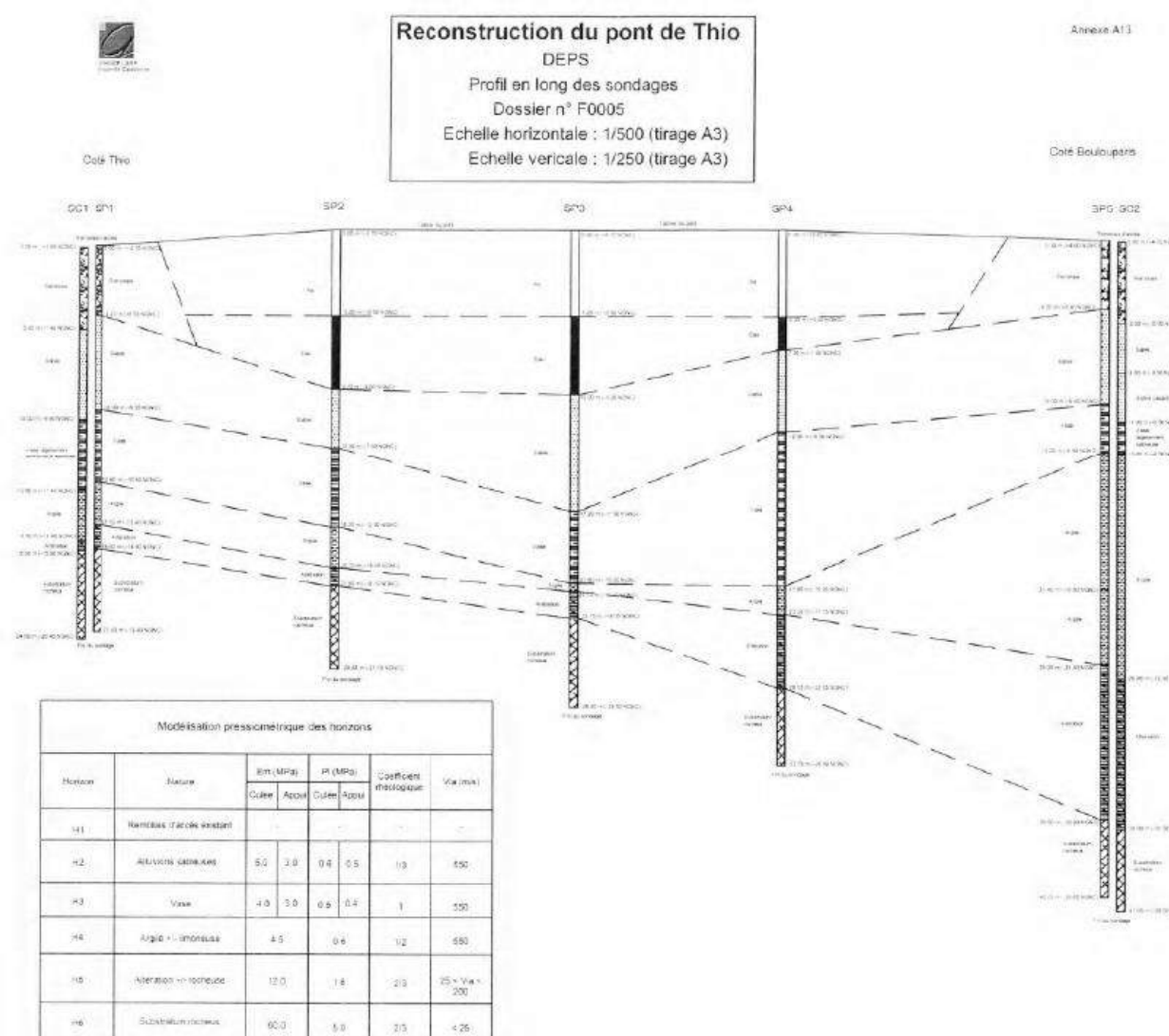
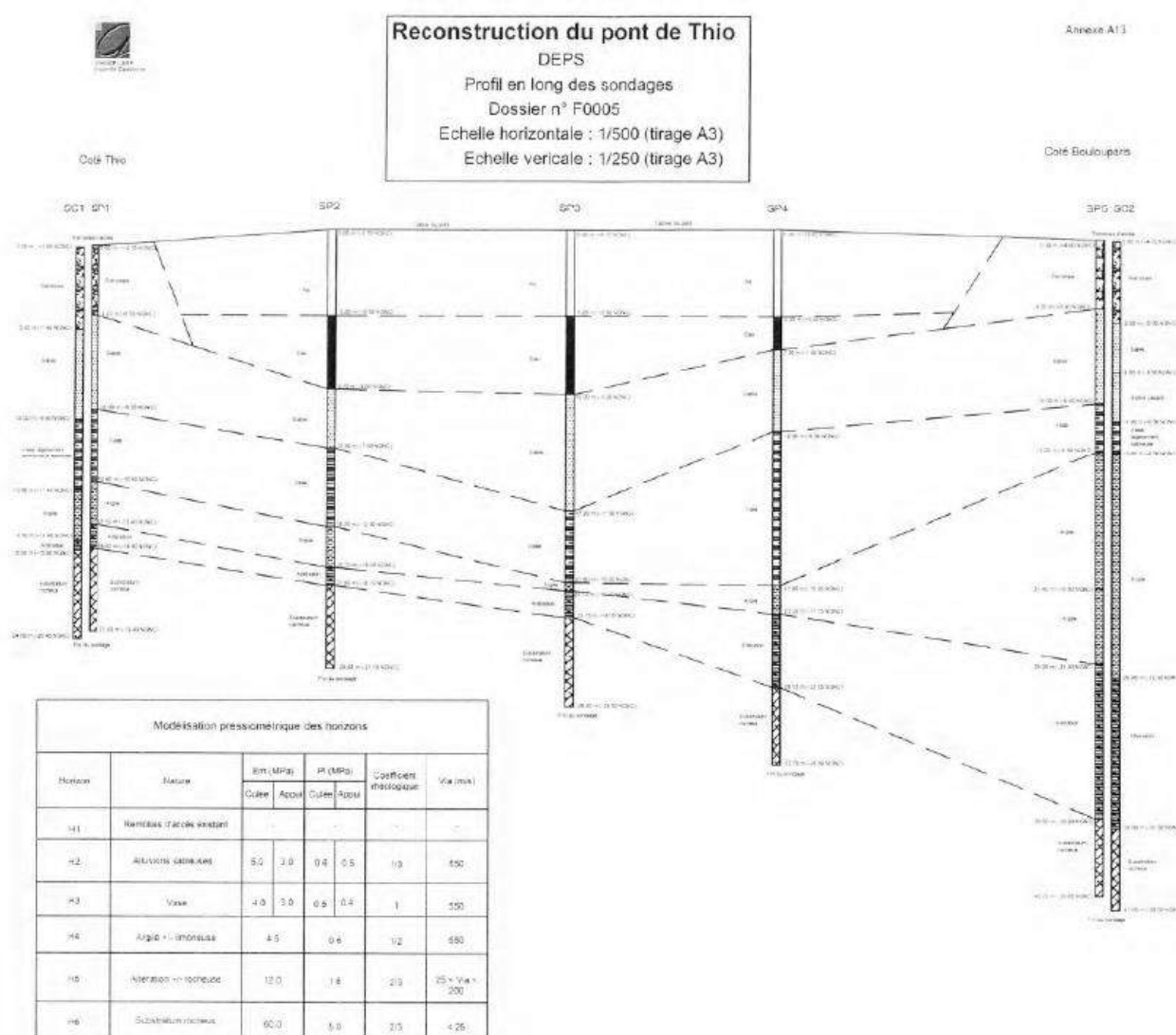


Figure 14 : Profil en long des sondages

L'étude géotechnique permet de définir les éléments suivants :

- Les horizons alluvions sableuses/vase présentent une base à une cote descendante variant de -10,80NGNC à -16,40 NGNC entre SP1 et SP3, puis une stabilisation entre SP3 et SP4 (côte à -16,40/-16,00NGNC) puis une remontée en SP5 (cote à 8,4/8,5 NGNC).
- En SP5, un horizon argileux très important (de l'ordre de 13,0m d'épaisseur), au contraire des autres sondages où cet horizon est peu présent (de l'ordre de 0,5 à 2,60m).
- Un faciès d'altération beaucoup plus important en épaisseur côté Boulouparis, variant d'environ 1,5m d'épaisseur en SP1/SP2/SP3, à 4,5m en SP4 et 9,5m en SP5/SC2.
- Un plongement du toit du substratum rocheux, de 18,60m/TN (-15,00NGNC) en SP1/SC1 à 35,50m/TN (-31,00 NGNC) en SP5/SC2.

Tableau 7 : Modélisation pressiométrique (source DEPS)

Horizon	Profondeur de base m (cote NGNC)	Nature	Em (MPa)		Pi (MPa)		α	Via (m/s)
			Culée	Appui	Culée	Appui		
H1	4,20 à 4,25 (+0,40 à -0,55)	Remblais d'accès existant (SP1/SC1 et SP5/SC2)	-	-	-	-	-	-
H2	10,00 à 17,20 (-5,40 à -11,50)	Alluvions sableuses	5,0	3,0	0,6	0,5	1/3	≈550
H3	13,00 à 22,10 (-8,40 à -16,40)	Vase	4,0	3,0	0,5	0,4	1	≈550
H4	17,10 à 26,00 (-13,40 à 21,40)	Argile +/- limoneuse	4,5	-	0,6	-	1/2	≈550
H5	18,60 à 35,50 (-14,90 à -30,90)	Altération +/- rocheuse	12	-	1,8	-	2/3	entre 200 et 25
H6	Au-delà	Substratum rocheux	60	-	5,0	-	2/3	<25

2.3.3 LE RISQUE ÉROSION

Une cartographie des pertes en sol issue du modèle RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) a été effectuée sur la province Sud en 2012. Il s'agit d'une modélisation de l'érosion hydrique des sols prenant en compte cinq paramètres fondamentaux dans les processus d'érosion dont : l'agressivité des précipitations, l'érodabilité des sols, l'inclinaison et la longueur de la pente ainsi que le couvert végétal et les pratiques de conservation.

Érosion = Climat x Propriétés pédologiques x Topographie x Conditions à la surface du sol x activités anthropiques

Les valeurs de la carte expriment les moyennes de pertes en sol annuelles potentielles à long terme (t/ha/an).

Après l'analyse des données existantes, le risque d'érosion des sols peut être défini de la façon suivante :

En bordure des rives de la Thio : le périmètre d'étude est sujet à érosion dont l'intensité est faible en raison des très faibles pentes et du type de roches présentes (formation alluviale).

Au niveau des versants : le périmètre d'étude est sujet à une érosion ravinante et chimique dont l'intensité est forte à très forte en raison des fortes pentes des versants arrosés (effet de Foehn) et du type de roches présentes (nappes de péridotites), à savoir peu perméables et résistantes (cristallines).

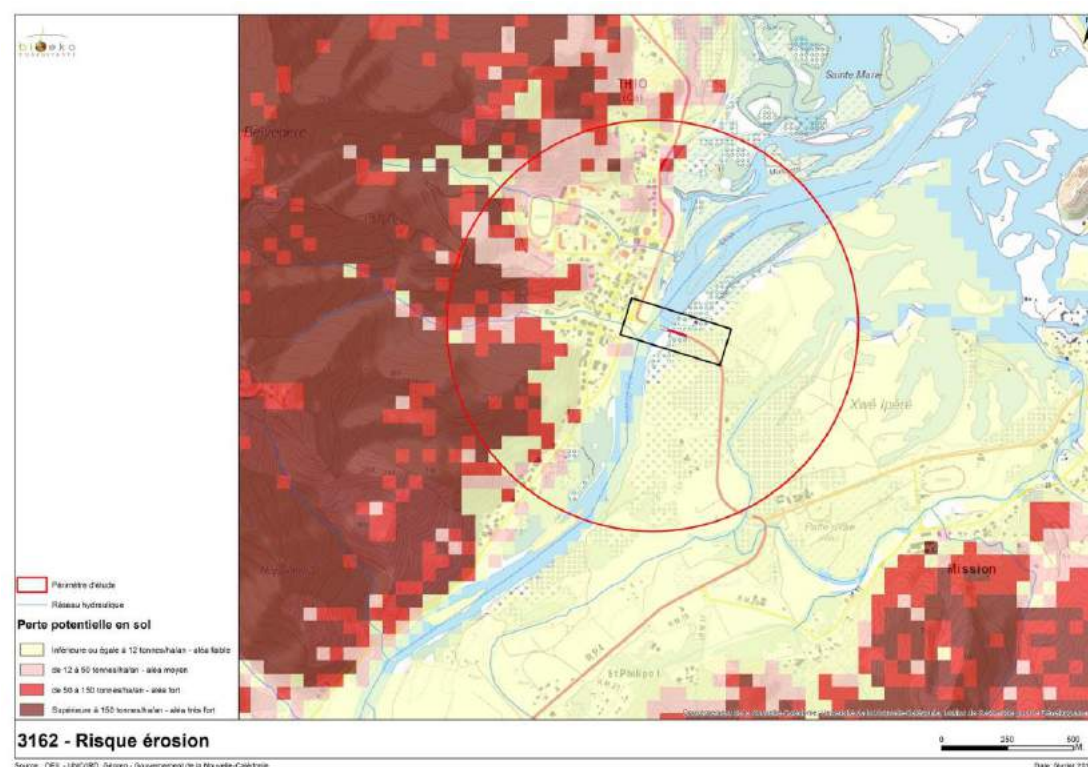


Figure 15 : Érodabilité des sols au droit de la zone de projet

Le risque d'érosion de sols est faible au niveau de la zone de projet. Il peut toutefois y avoir un risque très localisé au niveau des berges actuellement protégées par la végétation.

2.3.4 LE RISQUE AMIANTE ENVIRONNEMENTAL

Définition selon la norme AFNOR (NF X43-050, de janvier 1996) :

« Des minéraux de silicates appartenant aux groupes des amphiboles et des serpentines qui se sont cristallisés en faciès asbestiforme, ce qui permet, lorsqu'ils sont traités ou broyés, de les séparer facilement en fibres longues, minces et solides » .

L'amiante environnemental résulte de processus géologiques naturels au cours desquels des fibres se sont formées dans une roche, il s'agit le plus souvent de serpentinite. Lorsque ces roches ne sont pas altérées, la fibre reste prisonnière et non dangereuse. En revanche, lorsque ces fibres sont libérées autant par des phénomènes naturels (érosion, vent, feux, déplacement de terrains) que par l'action de l'homme (travaux du BTP qui mettent à nu ces roches, extraction et utilisation de terre blanche amiantifère), il y a un risque d'exposition de la population.

D'après les informations diffusées par la DIMENC, le périmètre d'étude, composé de péridotites à l'Ouest se situe dans un secteur de formations potentiellement amiantifères « de probabilité moyenne avec présence occasionnelle et dispersée » d'amiante environnemental. La zone de serpentinites est elle catégorisée comme présentant un risque amiantifère de « forte probabilité ». Cependant, au niveau de la rive (comprenant des formations fluviatiles), la zone de projet s'inscrit dans un secteur de « probabilité indéterminable dans l'état actuel des connaissances » car elle s'inscrit sur une formation géologique non reconnue comme étant potentiellement amiantifère.

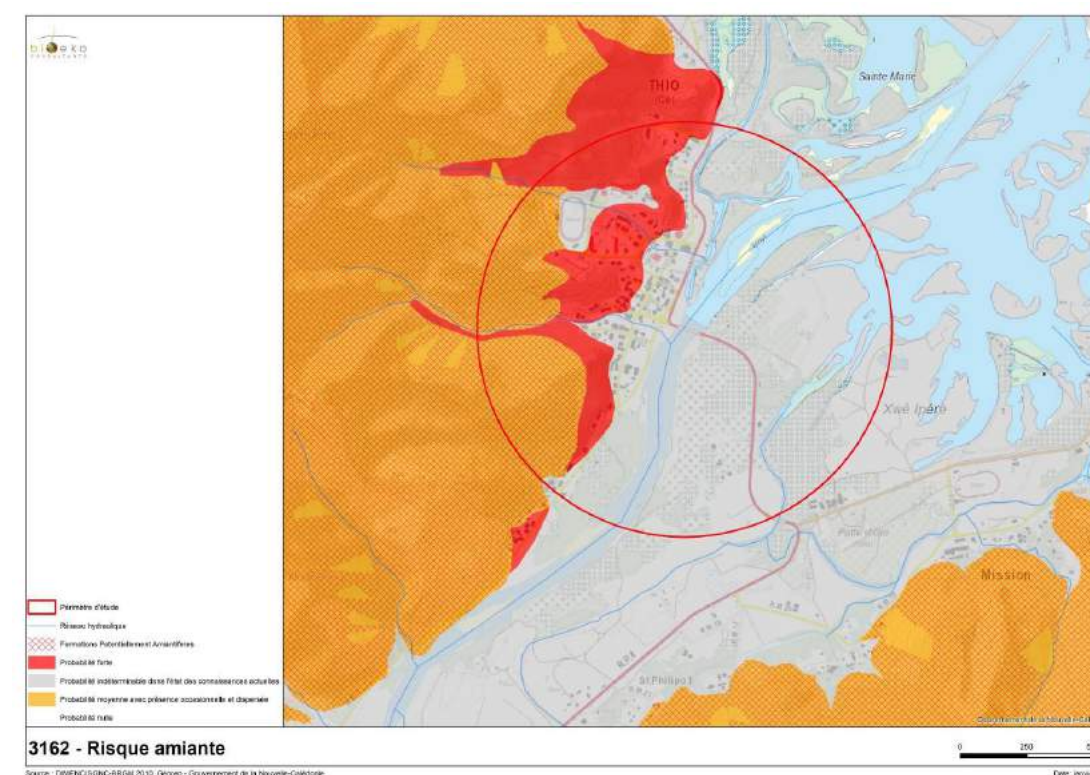


Figure 16: Aléa amiante identifié au niveau du périmètre d'étude

La zone de projet est implantée sur une zone non déterminée pour le risque amiante environnemental ; toutefois la pédologie montrant que le projet repose sur des alluvions fluviatiles, ce risque peut être qualifié de faible.

2.4 LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE

2.4.1 LE COURS D'EAU DE LA THIO ET SON BASSIN VERSANT

Le périmètre d'étude est traversé par le cours d'eau de la Thio sur lequel le projet se déroule. En amont et en aval du pont de la Thio, deux affluents sont présents :

- Xwé Ngeré
- Fouangueri

Les caractéristiques du bassin versant de la Thio sont les suivantes :

- Superficie drainée : 396km²
- Altitude moyenne du bassin versant : 411m
- Pente moyenne du bassin versant : 45%
- Pente pondérée du plus long chemin hydraulique : 0.3%
- Plus long chemin hydraulique : 43.16km
- Débit max jaugé : 724m³/s

(Source : étude hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio et de l'ouvrage « patte d'oie » - PWRC)

Le bassin versant drainé présente une pente très forte en tête de bassin (supérieure à 15%). Ces zones montagneuses qui constituent les versants représentent environ 90% de la surface totale du bassin versant. Au contraire, la rivière qui s'écoule en fond de vallée présente une pente faible de l'ordre de 3% sur l'amont et inférieure à 1% sur l'aval.

Sur les hauteurs des versants, la végétation est principalement constituée de forêts sur substrat volcano-sédimentaire. Dans les vallées, la végétation est plutôt de type arbustive ou plus éparse avec des zones de savane à niaoulis. Aux abords des cours d'eau, quelques zones localisées de végétation dense caractérisées par de hauts bambous ont été observées.

L'activité minière est très intense et ancienne sur une partie du bassin versant étudié. Ces zones caractérisées par un sol nu (ou une végétation éparse) sur substrat ultramafique sont sources de problématique d'érosion de bassins versants ou encore de transport solide lors des crues. De nombreuses zones de dépôts ainsi que des zones d'érosion traduisant ces problématiques ont pu être observées dans les cours d'eau étudiés.

Néanmoins, ces zones à nu ne représentent qu'une faible partie du bassin versant (environ 3%) et n'ont donc que peu d'influence sur les coefficients de ruissellement et les temps de concentration du bassin versant de la Thio.

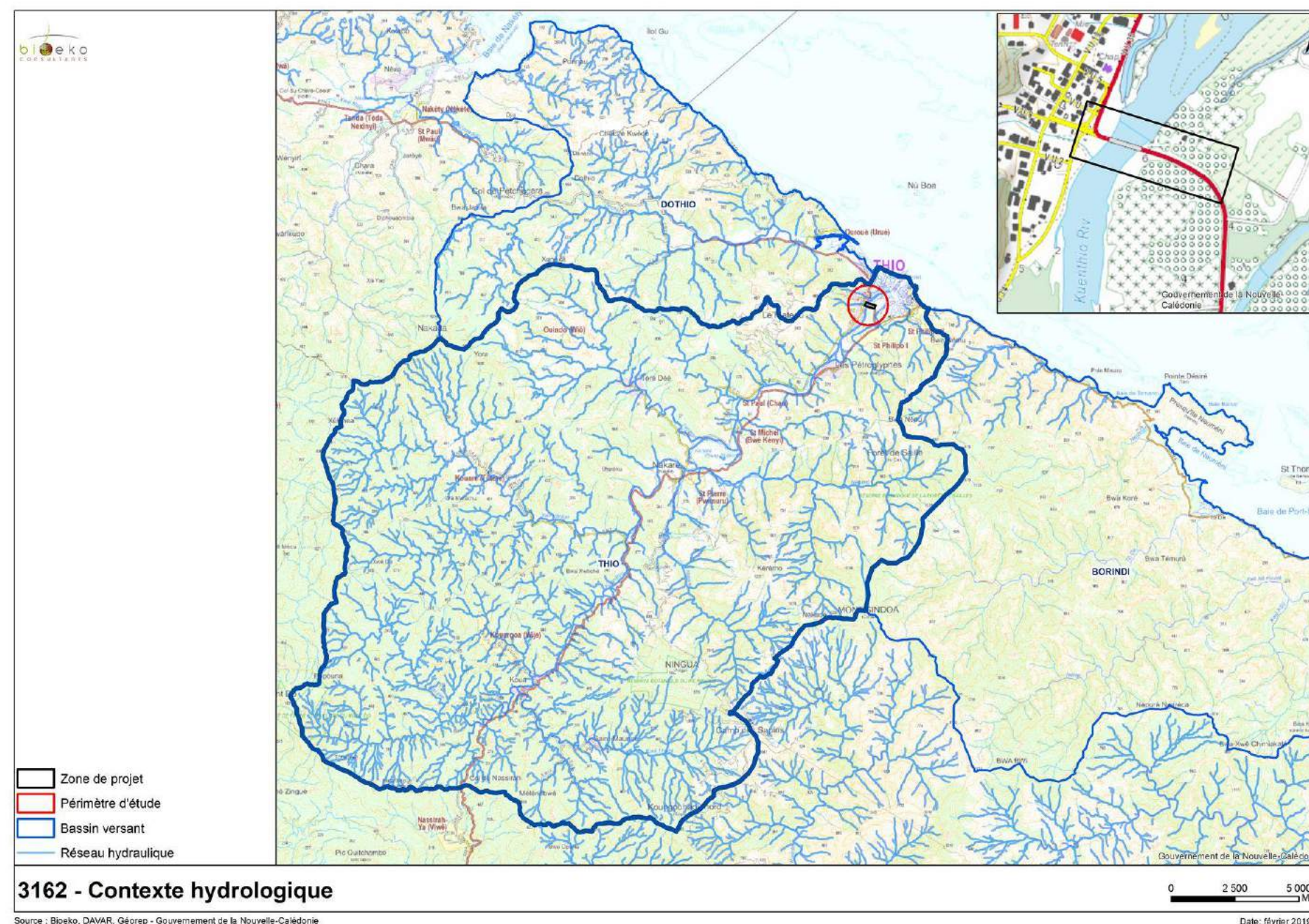


Figure 17 : Bassins versants et réseau hydrographique

2.4.2 LES CARACTÉRISTIQUES DU SECTEUR AVAL DE LA THIO

Source : étude hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio et de l'ouvrage « patte d'oie » - PWRC

2.4.2.1 Le lit majeur

Le lit majeur de l'embouchure de la Thio est caractérisé par une vaste zone de mangrove, formant ainsi un vaste delta. Ce secteur est de plus fortement urbanisé, avec la présence du village de Thio et St Philippe II.

Les conditions d'écoulement en lit majeur sur ce secteur sont caractérisées comme défavorables dans l'étude hydraulique.



2.4.2.2 Le lit mineur

Le lit mineur principal de la Thio est très large et dégagé. Il s'est partagé en plusieurs bras séparés par des zones de mangroves.

D'une manière générale, chacun de ces bras est sous l'influence de la marée.

En bordure du lit mineur principal, la ripisylve constituée principalement de bambous est relativement dense ce qui est le cas au droit de l'ouvrage d'art actuel.



Pour aller plus loin, au droit de l'actuel ouvrage, les berges de la Thio sont distantes de 107m environ et l'altimétrie du cours d'eau est hétérogène. On retrouve sur un tiers du lit mineur en rive droite une altimétrie faible oscillant entre 0.55 et 0.33m NGNC. La zone la plus profonde se situe aux deux tiers de l'emprise du lit avec une emprise maximale de -6.48 m sur la partie aval de l'ouvrage et des zones de - 2.5m NGNC au droit de l'ouvrage.

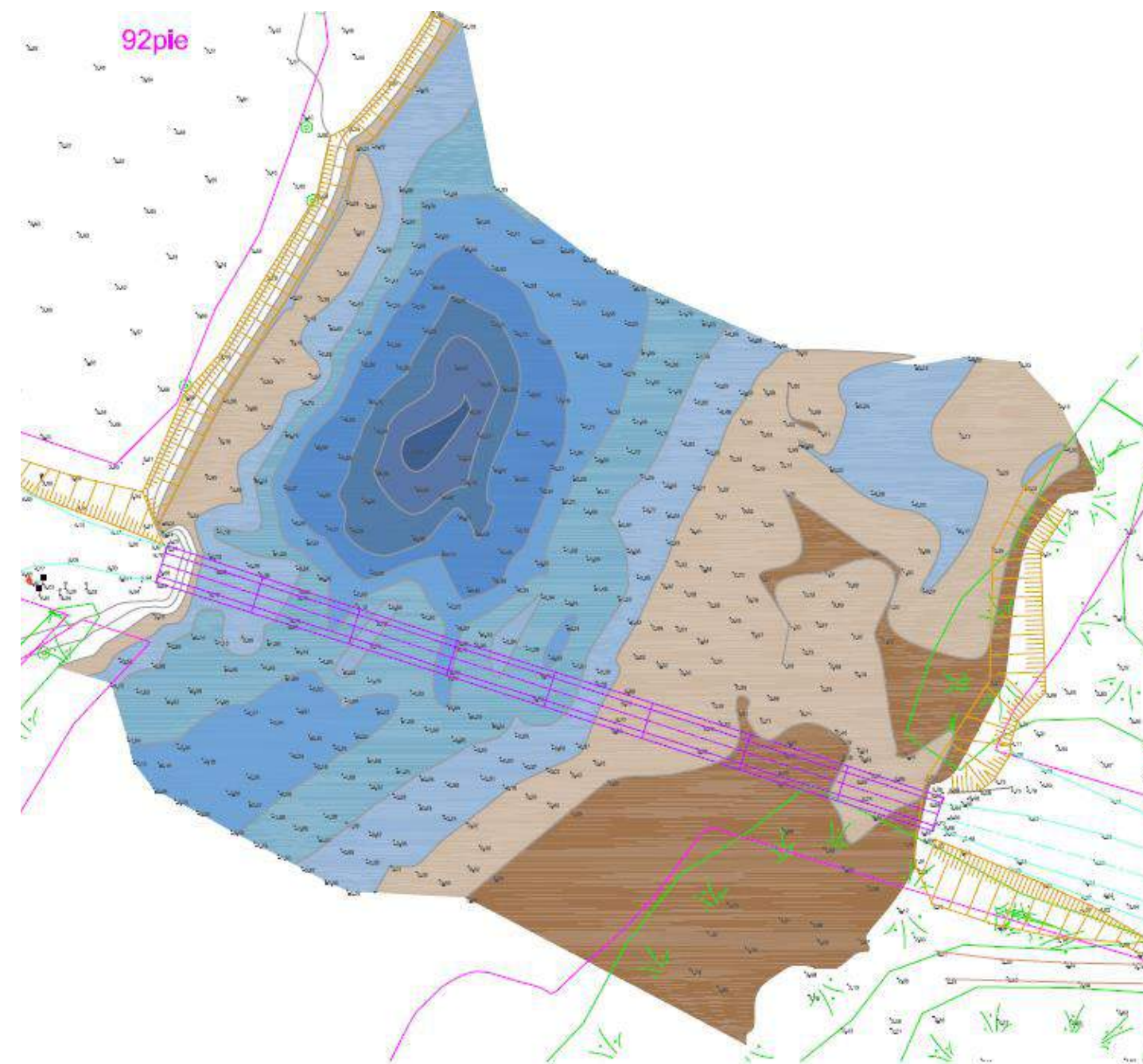


Figure 18 : Altimétrie du cours d'eau au droit de l'ouvrage actuel

Source : état des lieux APS du projet - DEPS

2.4.3 L'ALÉA INONDATION

2.4.3.1 Généralités

La définition des aléas résulte de croisements entre la hauteur d'eau et la vitesse selon les critères suivants :

Hauteur \ Vitesse	Faible à modérée (<1 m/s)	Forte à très forte (>1 m/s)
H ≤ 0,5 m	Moyen	Fort
0,5 m < H ≤ 1 m	Moyen	Fort
1 m < H ≤ 1,5 m	Fort	Très fort
H ≥ 1,5 m	Très fort	Très fort

Aléa très fort

Il est caractérisé essentiellement par des vitesses d'écoulement élevées et des hauteurs de submersion importantes. Il peut en outre correspondre à des zones où le transport solide est important ou encore susceptibles d'être érodées. C'est également une zone où l'aléa est fréquent.

Aléa fort

Il correspond à des zones présentant au moins un des critères de la zone d'aléa très fort et une hauteur d'eau en général supérieure à 1 mètre.

Aléa faible/moyen

Les terrains classés dans cette catégorie sont caractérisés par une hauteur d'eau et une vitesse d'écoulement faible.

Caractérisation d'un aléa : La probabilité d'occurrence en un point donné d'un phénomène naturel de nature et d'intensité définie. Sur une zone soumise à un aléa, l'ensemble des activités, des biens, des personnes représente l'enjeu. Celui-ci est entre autres caractérisé par sa vulnérabilité à l'aléa, c'est-à-dire l'ampleur des dommages que l'enjeu est susceptible de subir.

Les zones d'aléa moyen à très fort représentent la zone inondable stricte.

2.4.3.2 Le risque inondation au niveau de la zone de projet

La zone de projet est concernée par le risque inondation.

Plusieurs études hydrauliques ont été réalisées au niveau de la Thio pour caractériser son risque. Les études antérieures sont les suivantes :

- « Etude d'actualisation des zones inondables de la Thio et de la Dothio » réalisée pour le compte de la Province Sud – SOPRONER, 2015
- « Etude de suivi du profil en long de la Thio » – DAVAR, 2014
- « Etude d'impact hydraulique relative à la reconstruction du pont de Thio » - A2EP, 2011
- « Etude de délimitation de la zone inondable sur la Thio » - HYDREX, 1991

Dans le cadre du projet, une étude d'impact hydraulique a été réalisée par le bureau d'études PWRC pour caractériser l'impact hydraulique du nouvel ouvrage.

Les enjeux correspondent aux zones habitées de Thio village, Thio mission, Saint Philippe 1 et Saint Philippe 2. La majorité de la zone est sujette à un aléa très fort d'inondation comme le montre la cartographie réalisée par PWRC.

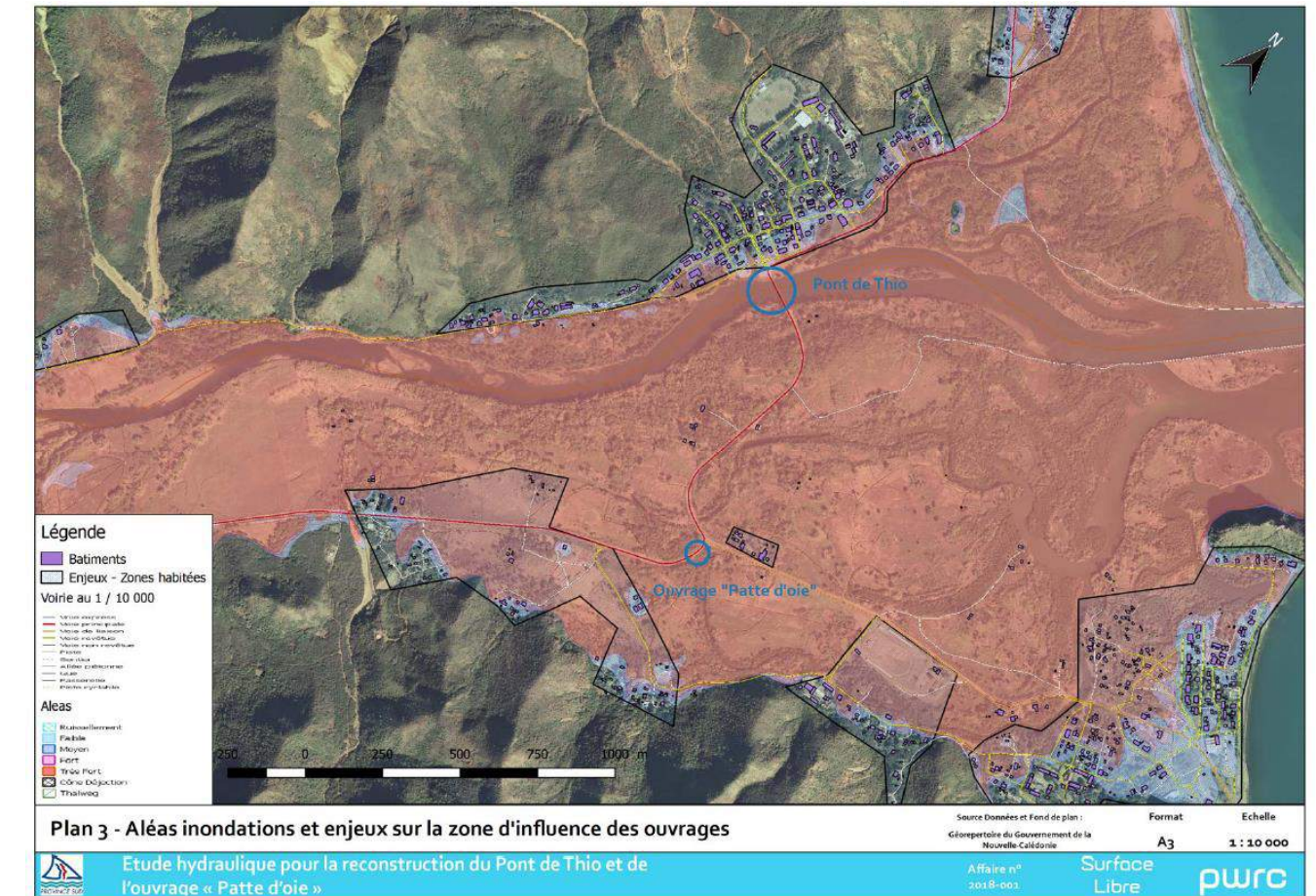


Figure 19 : Aléas inondations et enjeux sur la zone de projet

Légende :

	Faible
	Moyen
	Fort
	Très fort

Globalement l'ouvrage actuel et ses remblais d'accès induisent une réhausse maximale des niveaux d'eau à l'immédiat amont de l'ouvrage variant entre +0,5 m pour la crue de période de retour 2 ans et +1,0 m pour la crue de période de retour 100 ans. Cette surélévation se réduit rapidement en remontant vers l'amont pour passer en dessous de +0.20 m à une distance de 200 m puis s'atténue progressivement jusqu'à une distance comprise entre 1000 et 1500 m.

L'ouvrage actuel a donc un impact significatif sur les parcelles et les enjeux situés en amont rive gauche sur une distance de 200 m avec une surélévation des niveaux de submersion pour l'ensemble des crues modélisées.

On remarque également que les remblais d'accès ont une incidence sur la répartition des écoulements dans la plaine inondable située en aval et en particulier pour les crues fréquentes (période de retour 2 ans) avec une augmentation des volumes de débordement côté rive droite. Ceci se traduit par un abaissement des niveaux dans le lit mineur et sur la rive droite en aval de l'ouvrage ainsi qu'une augmentation des niveaux de submersion dans le champ d'expansion de crue en rive droite. Ce phénomène s'atténue pour les crues de période de retour plus importante).

Les incidences sur les emprises des zones submergées sont perceptibles pour les crues fréquentes (faibles périodes de retour - 2 ans). À partir de la crue de période de retour 5 ans les incidences sur les emprises de zones inondées sont marginales.

Les incidences sur les vitesses d'écoulement sont également très limitées.

Tableau 8 : Synthèse de l'impact sur la surélévation maximum observée en amont de l'ouvrage

	Impact de l'actuel pont
Q2	0.48m
Q5	0.73m
Q10	0.84m
Q100	1.03m

(source : pwrc)

3 LE MILIEU NATUREL TERRESTRE

3.1 ZONES RÉGLEMENTÉES

3.1.1 ZONES PROTÉGÉES AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA PROVINCE SUD

Le périmètre d'étude n'est pas concerné par une aire protégée au titre du Code de l'Environnement. En arrière du périmètre d'étude, au sein de la chaîne centrale, on note la présence de l'aire protégée provinciale de la Forêt de Saille.

3.1.2 ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

La zone de projet ne concerne pas d'écosystème d'intérêt patrimonial. Pour rappel, les écosystèmes protégés au titre du code de l'environnement de la province Sud sont :

- les forêts denses humides sempervirentes ;
- les forêts sclérophylles ;
- les mangroves ;
- les herbiers dont la surface est supérieure à cent mètres carrés ;
- les récifs coralliens dont la surface est supérieure à cent mètres carrés.

Aucun de ces écosystèmes n'est présent sur le site du projet. Ce point sera détaillé au paragraphe 3.3.3. du présent chapitre après la qualification des habitats.

3.2 ZONE D'INTÉRÊT NON RÉGLEMENTÉES

3.2.1.1 Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO ou IBA)

Les ZICO hébergent les espèces les plus menacées mais également plus largement, les espèces à répartition restreinte (aire d'occurrence inférieure à 50 000 km²), les rassemblements d'espèces grégaires, les colonies de reproduction...

Si leur intérêt est donc avéré pour la conservation des oiseaux, les ZICO ont également un rôle important à jouer dans la protection de l'ensemble des espèces animales et végétales ainsi que des écosystèmes.

Source : « préservation des zones importantes pour la conservation des oiseaux en province sud » - SCO 2010

Le périmètre de la zone d'étude recoupe la ZICO nommée « Grand Sud Marin ». Cette ZICO de 218,026ha s'étend principalement le long de la côte Est de Yaté jusqu'à Thio, en englobant le lagon. Cependant la zone de projet au niveau du pont est partie intégrante de cette ZICO, qui comprend également l'embouchure de la Thio, jusqu'au pont de Thio. Cette dernière est classée favorable au titre de sa condition de protection.

Néanmoins la zone de projet est en limite interne de cette ZICO marine.



Figure 20 : Zone importante pour la conservation des oiseaux – Thio (source Birdlife)

Cette ZICO est une zone transitoire ou d'utilité pour un nombre important de Pétrels de Tahiti et Pétrels de Gould. Les espèces inventoriées correspondent notamment à :

Nom scientifiques	Nom français	UICN	Habitats
<i>Pterodroma leucoptera subsp. Caledonica</i>	Pétrel de Gould	VU	Niche dans certaines régions montagneuses de la Grande Terre
<i>Pseudobulweria rostrata ssp. Trouessarti</i>	Pétrel de Tahiti	VU	Ilots du lagon et littoral, il niche aussi en montagne
<i>Rhynochetos jubatus</i>	Cagous	EN	Forêt denses
<i>Eunymphicus cornutus</i>	Perruche de la chaîne	VU	Forêts denses humides
<i>Drepanoptila holosericea</i>	Pigeon vert	NT	Forêt dense, milieux ouverts

3.2.1.2 Zones clés de biodiversité - KBA

Les KBA ou Zones Clés de Biodiversité correspondent à un concept développé par l'UICN². Il s'agit d'un indice synthétique de la biodiversité. C'est-à-dire qu'il est basé aussi bien sur la faune que la flore, toutes familles confondues. Pour être classé en tant que KBA, une zone doit abriter :

- soit une espèce en danger ou en danger critique d'extinction,
- soit la majeure partie des espèces rares (à distribution restreinte) de la zone considérée,
- soit des communautés d'espèces à distribution restreinte.

Ces zones sont considérées comme des sites d'importance mondiale pour la conservation de la biodiversité et constituent des cibles prioritaires pour la conservation.

A long terme, la délimitation des KBA vise à définir des réservoirs de biodiversité afin d'établir un réseau d'aires protégées à l'échelle mondiale.

A plus court terme, une fois identifiées, ces zones peuvent être concernées par la création d'aires protégées nationales ou par d'autres stratégies de conservation de sites.

26 KBA ou Zone Clé pour la Biodiversité ont été définies à l'échelle de la Grande Terre et des îles Loyautés dans le cadre du Profil environnement de la Nouvelle Calédonie réalisé pour le Conservatoire des Espaces Naturels.

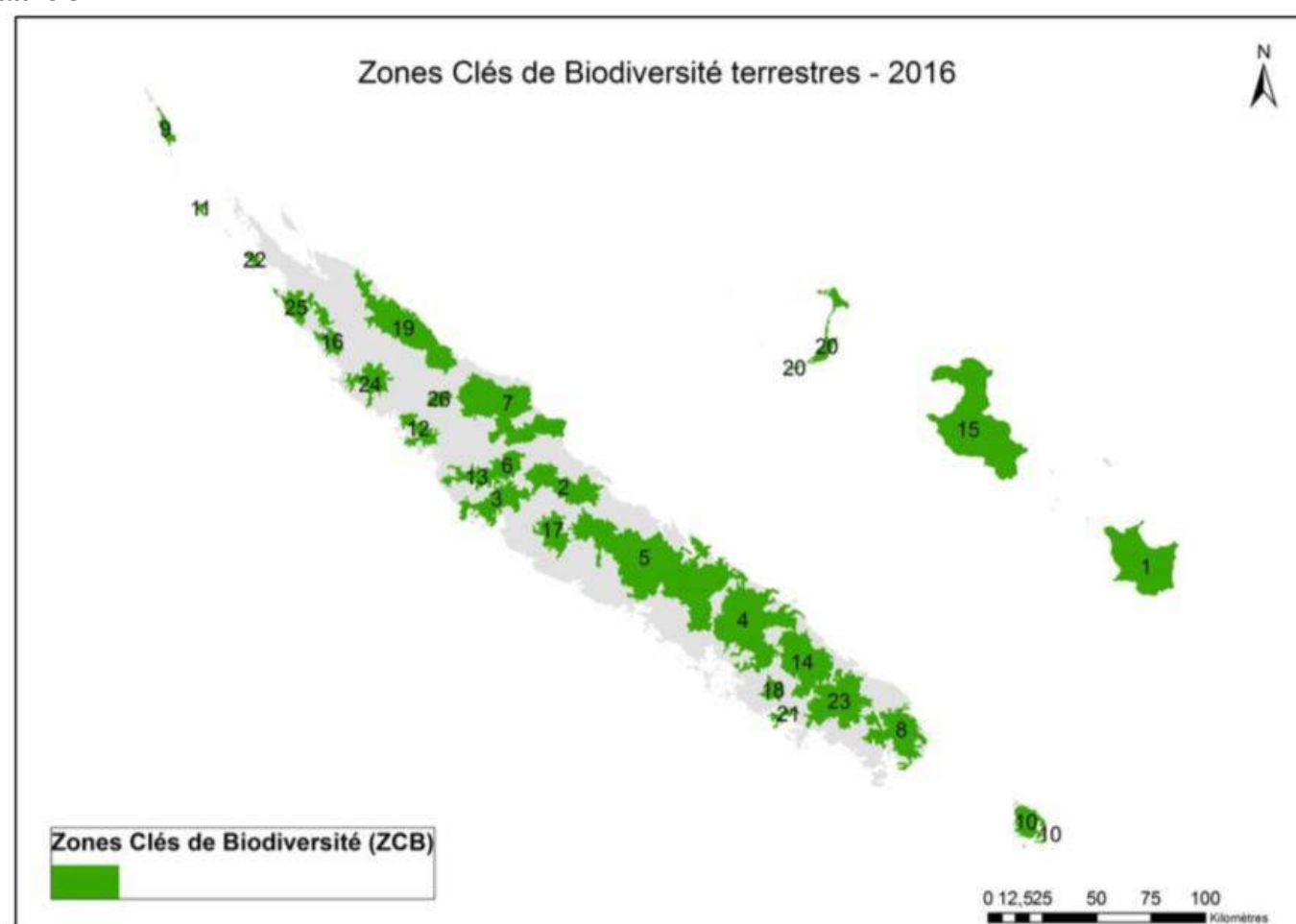


Figure 21 : Zones Clés de Biodiversité terrestres – 2016 (source : profils d'écosystèmes de Nouvelle-Calédonie)

² CR : état critique – EN : En Danger – Vu : Vulnérable

La zone de projet est en extrémité de la zone clé de biodiversité Do Nyi. Le pont de Thio même ainsi que Thio village et le massif de Thio Plateau, sont en lisière de cette ZCB et non pas au cœur de cette dernière. L'emprise de la zone de projet sur la ZCB est proportionnellement infime, en plus de la situation périphérique de cette dernière.

Cette ZCB d'une superficie de 160 072 ha est la plus vaste ZCB de la Nouvelle-Calédonie. Elle est chevauchante à la Province Nord et à la Province Sud (source : *Profil d'écosystème de la Nouvelle-Calédonie juin 2016*). L'emprise de la zone de projet sur cette ZCB est de 26 652 m², soit 0.002% de sa superficie totale.

Au sein de cette Zone Clé de Biodiversité, sont observées 66 espèces de plantes menacées d'extinction (classées En danger critique (CR), En danger (EN) ou Vulnérable (VU)), 2 espèces de bulime ainsi que 1 espèce de reptile. Elle abrite l'aire de répartition de ce dernier : *Nannoscincus slevinii*, classé EN, et qui est présent uniquement à cet endroit (source : *Profil d'écosystèmes de la Nouvelle-Calédonie, Juin 2016, Consortium BEST*).

La ZCB Do Nyi est considérée comme présentant :

- une priorité élevée au regard du nombre d'espèces CR-EN-VU au sein de la ZCB
- une priorité faible au regard du nombre d'espèces CR-EN-VU rapporté à la surface de la ZCB
- une priorité élevée au regard du nombre d'espèces CR-EN-VU qui ne se trouve qu'au sein de cette ZCB

Tableau 9 : Zone clé de biodiversité - Do Nyi

	Nombre d'espèces CR-EN-VU	ZCB contenant 1 ou plusieurs espèce CR ou EN non protégées	Nombre d'espèces CR-EN-VU / surface	Nb espèces CR-EN-VU spécifiques à la ZCB
ZCB Do Nyi	78	OUI	Faible	20

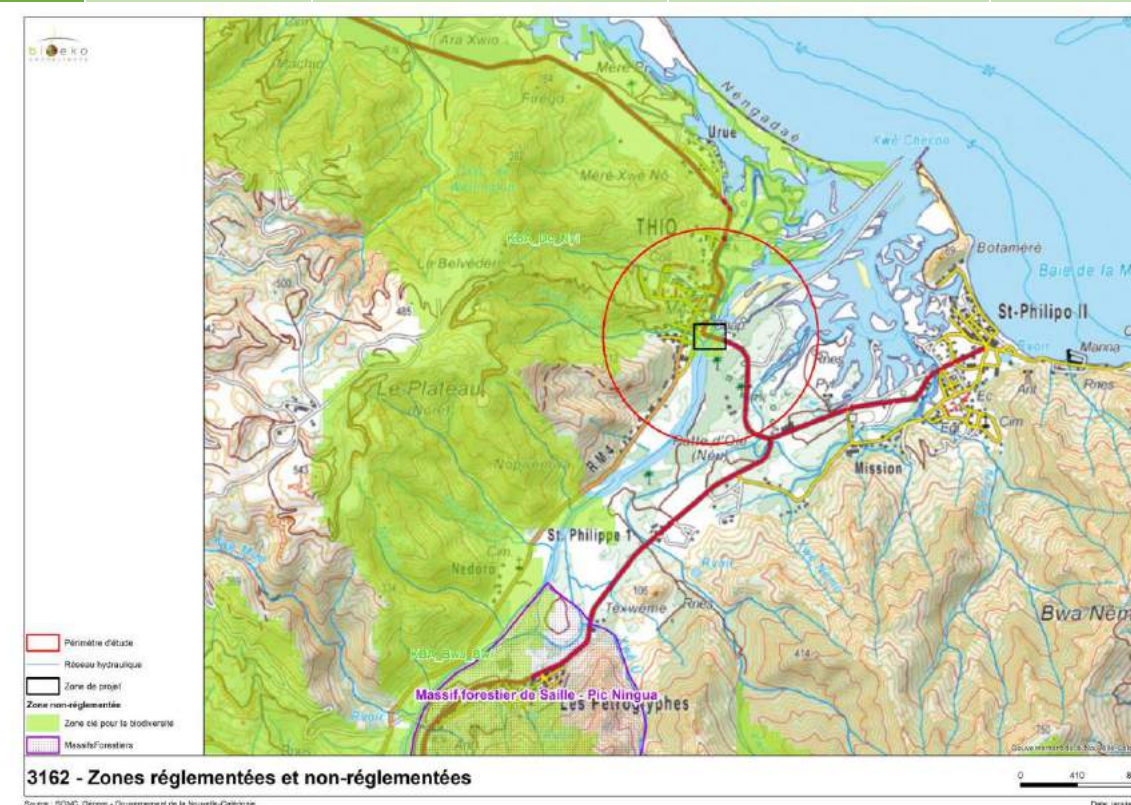


Figure 22 : Périmètres des zones réglementaires et non réglementaires

3.3 LES HABITATS

3.3.1 SENSIBILITÉS RESENTIES SUR LES HABITATS

3.3.1.1 Zones présentant un Intérêt pour la Préservation et Conservation de la Biodiversité IPCB milieu

La cartographie des sites d'intérêt biologique et écologique élaborée par la Direction de l'Environnement définit 3 niveaux d'enjeu floristique :

Tableau 10 : Évaluation de la priorité de conservation milieu (DENV)

Enjeu	Descriptif
Fort	Milieu naturel essentiel à la préservation de la biodiversité. Il représente souvent des milieux peu dégradés ou anthropisés, des milieux rares ou originaux, abritant un grand nombre d'espèces rares, vulnérables ou emblématiques
Moyen	Milieu d'intérêt important pour la conservation de la biodiversité. Il abrite en majorité des espèces endémiques dont certaines peuvent être rares. Ce milieu naturel peut être partiellement dégradé mais conserve un potentiel d'évolution positive
Faible	Milieu de faible importance pour la conservation de la biodiversité. Il abrite des espèces introduites ou communes. Il peut également représenter des milieux naturels fortement dégradés (maquis minier ouvert).

A noter que la carte d'IPCB ne présente pas un caractère exhaustif de la situation et est à prendre en considération à titre indicatif, en tant qu'élément d'alerte et de vigilance sur les impacts éventuels du projet sur les périmètres concernés.

Dans le périmètre d'étude, la sensibilité est variée : allant de forte à faible pour le massif de Thio plateau en arrière du village, étant forte pour quelques zones en bord de route au sud du village (en plus de quelques petits patches internes au village), et en étant modérée ou nulle sur la rive droite.

De manière générale, la sensibilité de la zone de projet reste nulle. Les prospections de terrain permettront d'affiner la précision quant aux sensibilités nulles au niveau du pont.

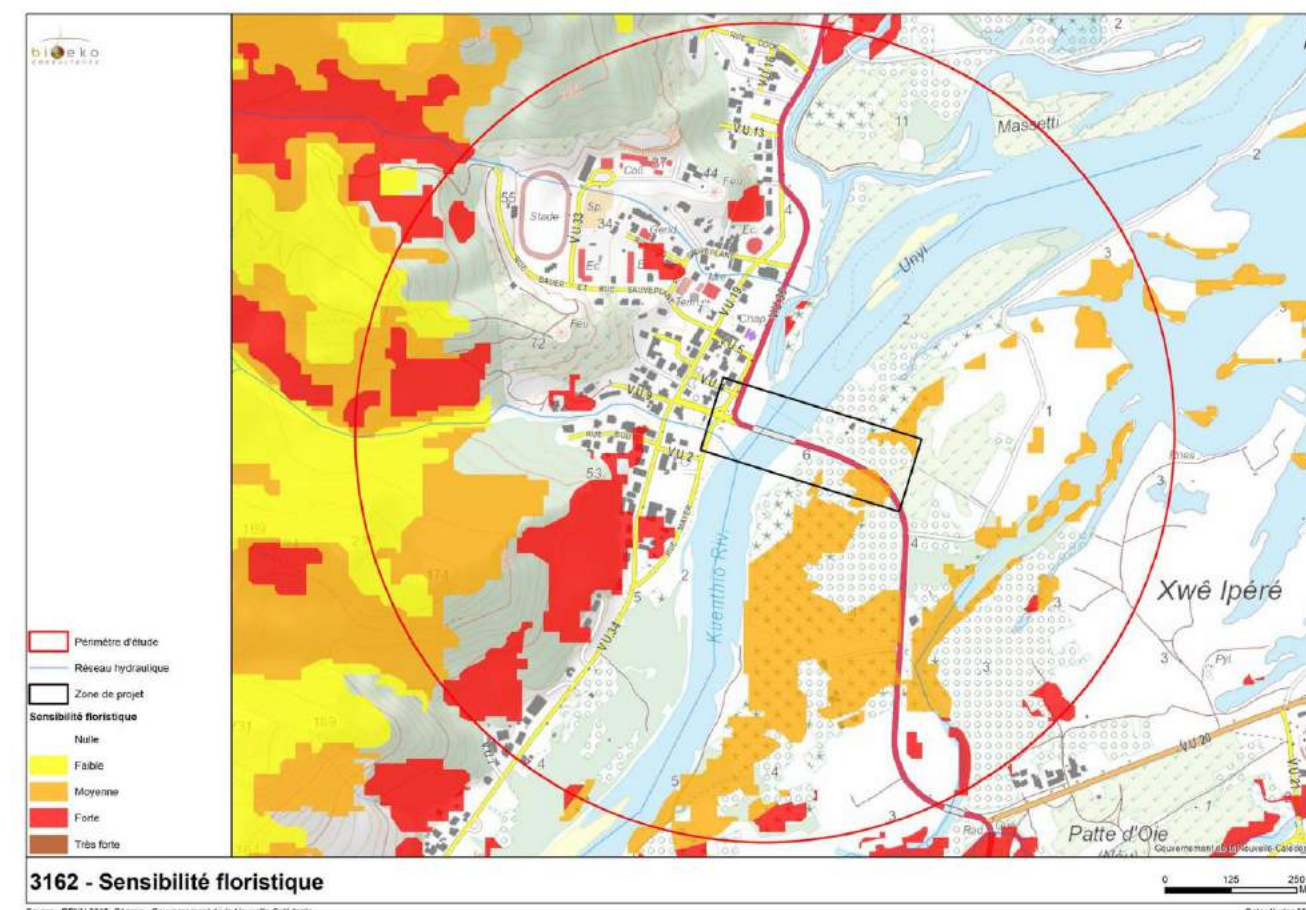


Figure 23 : IPCB floristique

3.3.1.2 Les zones dites à ERM (Espèces Rares et Menacées) ou espèces remarquables

Au sens du Code de l'Environnement de la Province Sud n'est considérée comme ERM, que les espèces faisant l'objet d'une protection c'est-à-dire faisant partie de la liste des espèces végétales protégées au titre de l'article 240-1 du code de l'environnement de la province sud.

On distinguera donc ci-après :

- Les Espèce Rare et Menacées CODENV c'est à dire faisant l'objet d'une protection réglementaire. Ces espèces seront nommées ERM CODENV ci-après ;
- Les espèces rares et menacées au titre de l'UICN et notamment les espèces Vulnérable (VU), En Danger (EN) ou en état critique (CR). Ces espèces seront nommées ERM UICN et ne sont pas considérées comme ERM au sens réglementaire du terme.

En Calédonie la liste des espèces UICN a été remise à jour par un groupe d'expert local à travers la liste RLA.

Près de 18% de la flore néo-calédonienne, qui comprend près de 3 400 espèces, est considérée comme rare et menacée par l'IUCN.

Les espèces sont dites rares et menacées, selon les critères de l'Union International pour la Conservation de la Nature (UICN), lorsqu'elles sont peu répandues et subissent des pressions (généralement d'origines humaines) qui peuvent, à terme, mener à leur extinction. En Nouvelle-Calédonie, une grande partie des ERM sont des espèces dites aussi micro-endémiques, car elles se caractérisent par une répartition extrêmement restreinte, le plus souvent limitée à une vallée ou un sommet montagneux du pays.

Un premier travail a été réalisé pour définir les zones potentielles d'espèces rares et menacées dites ERM peut s'apprécier :

- soit à partir des données communiquées par la Direction de l'Environnement ; il s'avère qu'aucune donnée sur les espèces végétales n'étaient disponible au niveau du périmètre d'étude.
- soit à partir du travail réalisé par Endemia dans le cadre de l'établissement de la liste rouge de la flore menacée de Nouvelle-Calédonie.

Au regard des données d'entrée de la RLA, seuls 2 sites présentent une forte potentialité de présence d'ERM végétales : le fond de Thio village au niveau du plateau, et la rive droite en amont du pont.

Le tableau ci-contre récapitule par foncier les ERM potentiellement présentes, leur statut UICN et CODENV.

Nom	UICN	CODENV	SOURCE
Mezoneuron schlechteri	LC		RLA endemia
Phelline comosa	LC		RLA endemia
Phelline comosa	LC		RLA endemia
Syzygium austrocaledonicum			RLA endemia
Syzygium multipetalum			RLA endemia
Syzygium multipetalum			RLA endemia

D'après le code de l'environnement de la Province Sud, aucune espèce recensée n'est protégée au titre du code de l'environnement de la Province Sud. Cependant la présence de *Mezoneuron schlechteri* et de *Phelline comosa* étant toutes les deux classées LC au titre de la liste rouge IUCN (source Endemia), souligne la présence d'espèces remarquables dans le périmètre d'étude.

Aucune ERM végétale n'a été relevée au droit de la zone de projet. Seule la visite de terrain présentée dans les paragraphes suivants permettra de définir la présence avérée d'ERM au droit du projet.

3.3.1.3 Analyse de la cartographie des milieux naturels DENV 2015

En première approche, l'identification des formations végétales présentes au sein du périmètre a été réalisée à partir de la cartographie des milieux naturels de la Direction de l'Environnement de 2015.

Cette cartographie distingue plus de 40 types d'habitats sur les zones étudiées qu'il est proposé de regrouper en 14 classes :

- Forêt d'altitude comprise entre 400 et 1100 m ;
- Forêt d'altitude inférieure à 400 m avec des précipitations supérieures à 1500 mm par an ;
- Forêt indéterminée
- Groupement à Gymnostoma
- Maquis à caractère hydromorphe
- Maquis ouvert d'altitude inférieure à 1100 m ;
- Maquis à Codia sur gabbros
- Maquis à Niaoulis sur gabbros
- Maquis à gymnostoma
- Maquis paraforestier et/ou fermé d'altitude inférieure à 1100 m
- Maquis paraforestier de talweg et/ou rivulaire
- Plantations et vergers
- Savane
- Sol nu

La carte à la page suivante présente les habitats identifiés par les données DENV. Celles-ci ont été regroupées en grandes catégories :

- Forêt
- Maquis paraforestier
- Maquis fermé
- Maquis ouvert
- Plantations et vergers
- Savane
- Végétation indéterminée
- Autres formations.

Après l'analyse de ces premières données, il s'avère que la zone de projet est concernée par de la savane, des plantations et vergers et des forêts. Seule la prospection terrain permettra de déterminer les habitats réellement présents et leurs sensibilités au sein de la zone de projet.

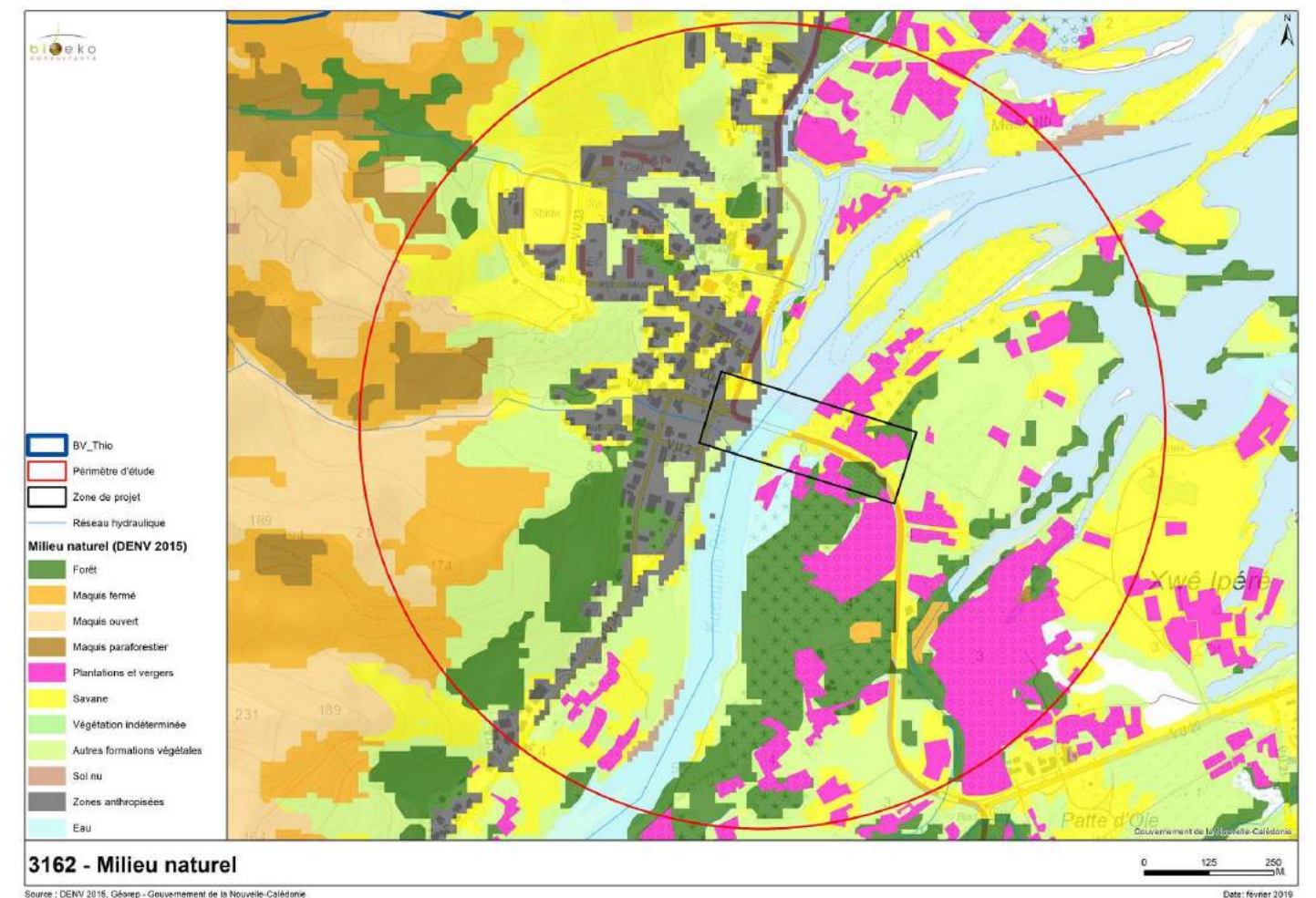


Figure 24 : Milieu naturel DENV

3.3.2 QUALIFICATION DES HABITATS

Une visite de terrain a été réalisée le 28/01/2019 afin d'identifier et de caractériser les différentes formations végétales présentes sur la zone de projet.

La liste des formations identifiées et leurs surfaces associées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Surface des formations végétales au niveau de la zone de projet

	Surface des grandes formations végétales en m ² sur la BV de la Thio	Surface en m ² dans la zone de projet	Répartition des formations dans la zone de projet en %
Forêt	134 736 289		
Mangrove	12 435		
Maquis	152 109 531		
Formation à Bambou		5 287	9%
Formation à Bois de fer		1 350	2%
Formation à Canne de Provence		263	0%
Formation arborée secondaire		9 611	17%
Formation herbacée		4 791	8%
Jardin		4 104	7%
Cultures	598 899	8 586	15%
Savane	29 860 282		
Sol nu	5 662 276		
Autres formations végétales	67 235 596		
TOTAL SURFACE DE VEGETATION en m²	390 215 306	33 992	60%
<i>Habitations</i>		979	2%
<i>Ilot voirie</i>		576	1%
<i>Pont</i>		479	1%
<i>Voirie</i>		3 812	7%
<i>Zone anthropisée</i>	1 112 801	3 172	6%
<i>Accotement</i>		1 730	3%
<i>Cours d'eau</i>	3 299 160	12 330	22%
TOTAL MILIEU ANTROPISÉ en m²	4 411 961	23 077	40%
TOTAL SURFACE DANS ZONE DE PROJET		57 069	100%

On constate à la suite de la visite de terrain, que 60% de la zone de projet est végétalisée. Elle ne comprend pas de zones de valeur en termes de biodiversité.

La carte présentée ci-après, illustre les différentes formations végétales rencontrées. Le descriptif de chaque formation est aux pages suivantes.

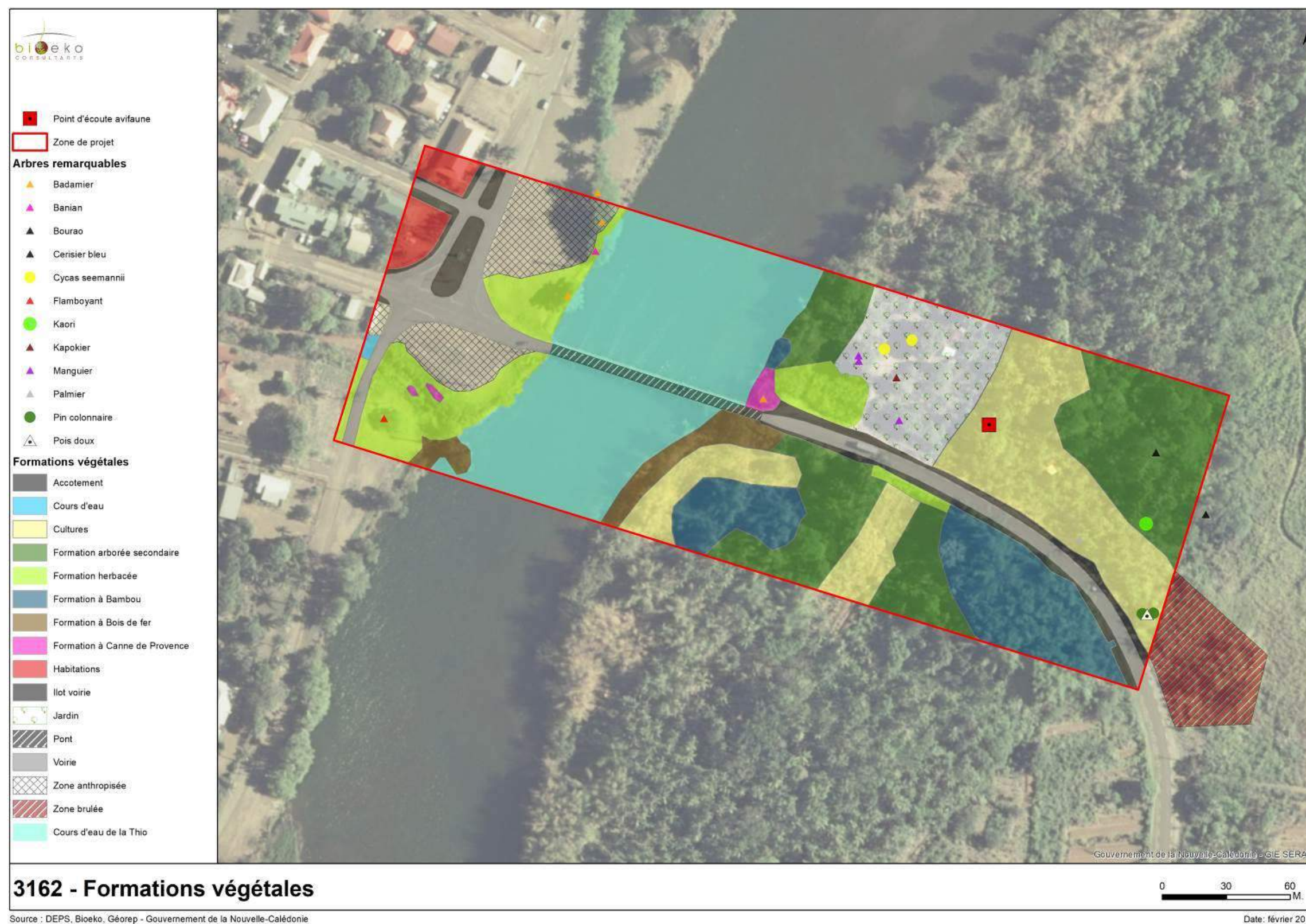


Figure 25 : Habitats au niveau de la zone de projet

Formations herbacées

Ces formations ouvertes sont localisées principalement en bord de route et au niveau des berges de la Thio. Elles présentent des faciès très variés allant d'une végétation rase jusqu'à des peuplements plus hauts allant de 1,5m à 2m. Elles sont occupées pour la majorité par des graminées introduites, des plantes rudérales et du gazon japonais (espèces envahissantes EEV). On retrouve aussi ponctuellement quelques arbustes qui colonisent les milieux avec entre autres le faux mimosa, une espèce introduite et envahissante.



Rive gauche



Badamier (*Terminalia catappa*) en rive gauche, à proximité du pont

Formation à canne de Provence

Il s'agit de peuplements denses et hauts à canne de Provence (*Arundo donax*), une espèce listée comme envahissante par le code de l'environnement de la Province Sud (EEV).



Rive droite, en aval du pont

Formation à Bambou

Elle correspond à des patches mono spécifiques de bambous communs (*Bambusa vulgaris*).



Prise de vue sous les bambous

Formation à bois de fer

Elle se caractérise par des peuplements épars de bois de fer (*Casuarina collina*), une espèce endémique pionnière que l'on retrouve ici le long des berges.



Vue sur le peuplement lâche de bois de fer (*Casuarina collina*) depuis la rive gauche

Formations arborées secondaires

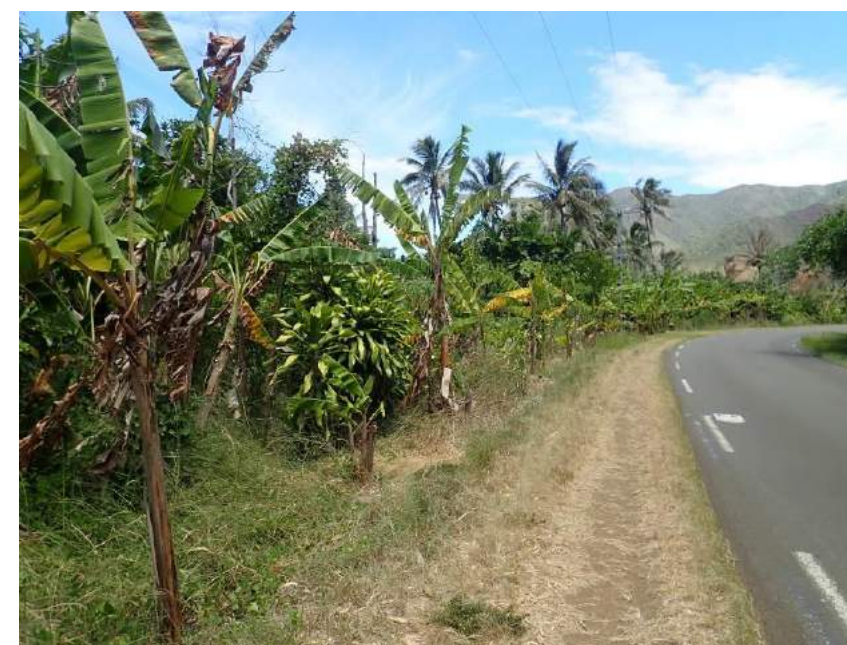
On retrouve ces formations en rive droite de la Thio. Elles se caractérisent par la présence d'une strate arborée peu diversifiée supérieure à 12m. Ce sont des zones fréquentées à proximité des cultures vivrières. On y trouve des arbres fruitiers comme le Manguier mais également des grands arbres remarquables : le cerisier bleu (*Elaeocarpus angustifolius*), le kaori (*Agathis* sp.) ou le bourao (*Hibiscus tiliaceus*). La strate basse est bien entretenue et occupée par le Buffalo.



Prise de vue de la densité au sein de la formation

Cultures vivrières

Ce sont des zones denses et bien stratifiées utilisées pour l'alimentation des habitants. On y trouve des fruitiers avec des manguiers, des avocatiers, des bananiers et des agrumes. On notera aussi la présence de manioc, de piments et de Pois d'Angole.



Vues sur les cultures au sein de la zone et depuis la route

Jardin

Il s'agit des pourtours d'une habitation située en rive droite du cours d'eau.

A noter que deux individus de *Cycas seemannii*, une espèce très utilisée en ornement et protégée au titre du code de la Province Sud, ont été pointés au GPS.

La liste complète des espèces inventoriées ainsi que leur statut de protection figurent dans le tableau ci-contre.

Tableau 12 : Liste des espèces inventoriées et leurs statuts

Famille	Espèce	Nom vernaculaire	statut	Statut UICN	PS
Araucariaceae	<i>Agathis sp. cf. lanceolata / moorei</i>	Kaori	E	VU	
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	Ananas	Int		
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Corossol	Int		
Araucariaceae	<i>Araucaria columnaris</i>		E	LC	
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Canne de Provence	ENV	LC	
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambou commun	Int		
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea sp.</i>	Bougainvillier	Int		
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	Pois d'Angole	Int		
Solanaceae	<i>Capsicum sp.</i>	Piment	Int		
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papayer	Int	DD	
Fabaceae	<i>Cassia mimosoides</i>	Cassia fausse sensitive	Int	LC	
Casuarinaceae	<i>Casuarina collina</i>		E		
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Kapok	Int	LC	
Poaceae	<i>Chloris sp.</i>		Int		
Rutaceae	<i>Citrus spp.</i>	Pamplemoussier, citronnier	Int		
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>		A		
Rubiaceae	<i>Coffea sp.</i>	Caffé	Int		
Agavaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>		Int		
Cycadaceae	<i>Cycas seemannii</i>		A	VU	Protégée
Cyperaceae	<i>Cyperus alternifolius</i>	Papyrus à feuilles alternes	ENV		
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	Int	LC	
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>		Int		
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>		A		
Moraceae	<i>Ficus fraseri</i>	Figuier	Int		
Moraceae	<i>Ficus habrophylla</i>		A		
Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i>	Cotonnier créole	Int	LC	
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Oiseau de paradis	Int		
Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>		Int		
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Pois doux	Int		
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Faux mimosa	ENV		
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manguier	Int	DD	
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Manioc	Int		
Musaceae	<i>Musa sp.</i>	Bananier	Int		
Fabaceae	<i>Neonotonia wightii</i>	Soja pérenne	ENV	LC	
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Herbe de Guinée	Int		
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Avocatier	Int	LC	
Apocynaceae	<i>Plumeria sp.</i>	Frangipanier	Int		
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goyavier	ENV		
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricin	ENV		
Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	Baies corail	Int		
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palmier royal			
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Bois noir	Int		
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	Int		
Poaceae	<i>Sorghum sp.</i>	Sorgho			
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>		ENV		
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Herbe bleue	ENV		
Poaceae	<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	Buffalo	INT		
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	Jamelonier	Int		
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	Pommier canaque	Int	LC	
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>		D		
Asteraceae	<i>Tridax procubens</i>		Int		
Arecaceae	<i>Veitchia arecina</i>	Palmier des Hébrides	Int		

UICN: E : espèce endémique, A : espèce autochtone, D: espèces dont l'indigénat est douteuxINT : espèce introduiteENV : espèce envahissante

Statut: DD: Données insuffisantes, VU: Vulnérable, LC: Préoccupation mineure

PS: espèce protégée au titre du code de l'environnement de la Province Sud

3.3.3 QUALIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES

3.3.3.1 Définition au titre du code de l'environnement de la province Sud

Les écosystèmes d'intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent titre sont (liste de l'article 232-1) :

- 1° Les forêts denses humides sempervirentes ;
- 2° Les forêts sclérophylles ou forêts sèches ;
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers dont la surface est supérieure à cent mètres carrés ;
- 5° Les récifs coralliens dont la surface est supérieure à cent mètres carrés.

3.3.3.2 Analyse des écosystèmes en place au sein de la zone de projet

Dans la liste déterminant les écosystèmes d'intérêt patrimonial, seul l'écosystème de type « forêt humide sempervirente » présentant un faciès particulier peut être concerné. Il s'agit de l'écosystème : Forêt à faciès rivulaires.

La définition du code précise que cette formation se retrouve le long des cours d'eau et cascades enrichi par des espèces à comportement hydrophile dont *Blechnum obtusatum* (Blechnaceae), *Coronanthera* spp. (Gesneriaceae), *Eugenia paludosa* (Myrtaceae), *Guettarda splendens* (Rubiaceae), *Pleurocalyptus pancheri* (Myrtaceae), *Semecarpus* spp. (Anacardiaceae), *Soulamea* spp. (Simaroubaceae), *Syzygium pancheri* (Myrtaceae).

Néanmoins, les formations présentes au droit de la zone de projet et le long des rives de la Thio (sur 200 m environ en amont et en aval) correspondent à des formations bois de fer et d'herbacées.

La zone de projet ne comprend donc pas de ripisylve ou de forêt à faciès rivulaire pouvant être classée au titre de l'article 232-1 du CODENV.

3.3.4 LE RISQUE INCENDIE

L'aléa feu est défini comme un élément imprévisible correspondant à un phénomène naturel ou anthropique. Il se caractérise par l'intensité du feu et la fréquence des incendies.

L'intensité des feux : les éléments favorisant l'intensité potentielle d'un feu sont :

- la nature, les caractéristiques (combustibilité¹ et inflammabilité²) et la densité du couvert végétal ;
- les conditions météorologiques (vitesse du vent, taux d'humidité de l'air).

La fréquence des feux

La fréquence des incendies ou des départs de feu est liée à :

- l'activité humaine (imprudence ou malveillance principalement)
- des événements naturels (suite d'un orage, par exemple)

L'Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie (Œil) tient à jour une base de données répertoriant l'ensemble des feux survenus sur le territoire de Nouvelle-Calédonie depuis 2001.

Selon la fiche technique des incendies mise en ligne sur le site de l'ŒIL, les incendies sont le plus fréquemment observés entre août et janvier, même si par temps sec, le risque existe toute l'année. En moyenne, 33 % des incendies détectés ont lieu hors SAFF (saison administrative des feux de forêt du 15 septembre au 15 décembre) et 67 % pendant la SAFF.

Sur la Province Sud, de 2009 à 2012, avec 564 départs de feux recensés, ce sont 10 686 ha qui sont partis en fumée soit environ 0,5% du territoire chaque année (données Sécurité Civile). Ces chiffres sont à priori minorés car de nombreux incendies ne sont pas répertoriés. Il est couramment admis par la Sécurité Civile que ce sont environ 20 000 ha de surface végétale qui brûlent en moyenne chaque année sur l'archipel, soit près d'un pourcent de sa surface.

La figure ci-dessous présente le risque d'incendie moyen basé notamment sur le nombre de passages d'incendies observés sur les dix dernières années. Ainsi, sur l'ensemble du périmètre d'étude, le risque incendie est qualifié de faible à modéré, particulièrement au niveau du village de Thio où le risque devient élevé. La zone de projet quant à elle est non recensée sous ce risque ; néanmoins, lors de la visite de site, une zone brûlée de 2 600m² a été observée au droit de la zone de projet.

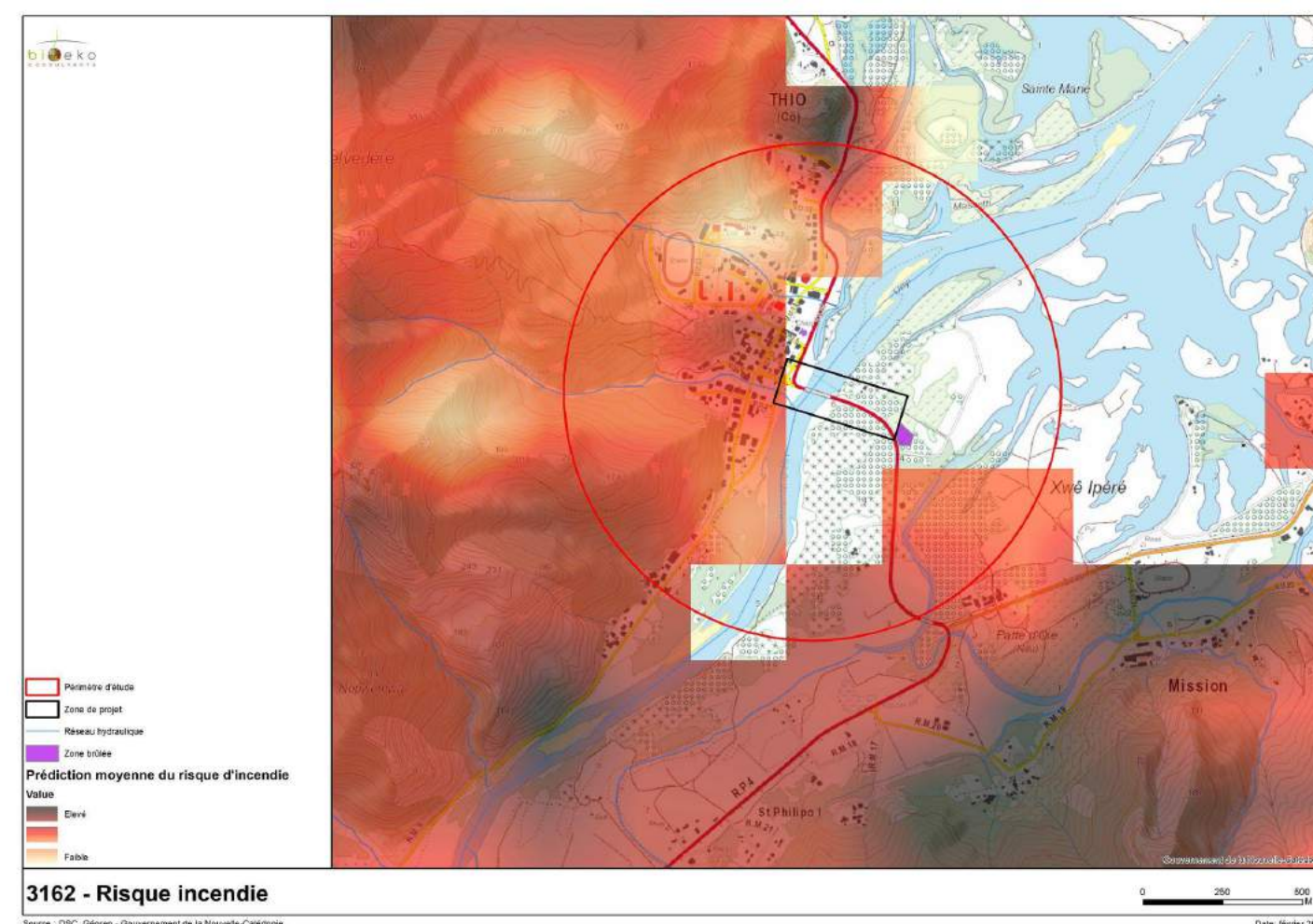


Figure 26 : Modélisation du risque incendie

3.4 LA FAUNE TERRESTRE

3.4.1 SENSIBILITÉS PRESENTIÉES SUR LA FAUNE

Le tableau de cotation DENV est présenté ci-dessous.

Tableau 13 : Évaluation de la priorité de conservation faune (source : Denv)

Enjeux	Descriptif
Fort	Intérêt herpétofaune/Avifaune fort Il représente souvent des milieux peu dégradés ou anthropisés, des milieux rares ou originaux, abritant un grand nombre d'espèces rares, vulnérables ou emblématiques
Moyen	Intérêt herpétofaune/Avifaune moyen Il abrite en majorité des espèces endémiques dont certaines peuvent être rares. Ce milieu naturel peut être partiellement dégradé mais conserve un potentiel d'évolution positive
Faible	Intérêt herpétofaune/Avifaune faible Il abrite des espèces introduites ou communes. Il peut également représenter des milieux naturels fortement dégradés.

Dans le même contexte que l'analyse des enjeux sur les habitats, les mêmes analyses ont été faites sur les compartiments avifaune et herpétofaune.

D'après la cartographie des sensibilités faunistiques, les emprises des zones à enjeux sont similaires à celles des sensibilités floristiques. Cependant la rive droite de la Thio présente des sensibilités faunistiques fortes alors que ces mêmes zones étaient catégorisées en modéré pour la flore.

Le village est toujours concerné par des patches à forte sensibilité en plus des zones au Sud. Le massif de Thio Plateau quant à lui, conserve cette variation de sensibilité allant de faible à forte suivant les secteurs.

En conclusion, les sensibilités aux abords du projet sont nulles, exceptées au niveau des patches de végétation dense.

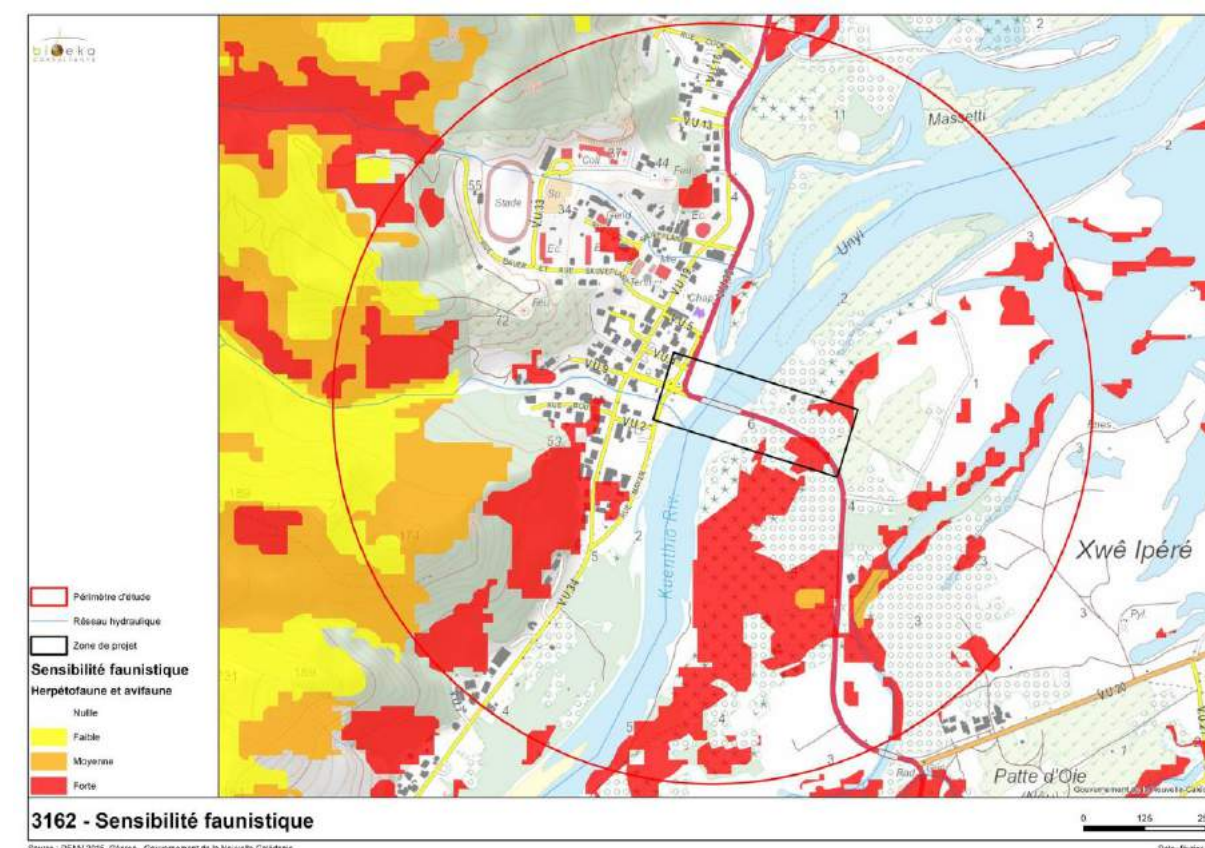


Figure 27 : Sensibilité faunistique

3.4.2 L'AVIFAUNE

Comme mentionné dans le paragraphe 3.2.1.1 « Zone Importantes pour la Conservation des Oiseaux », la zone de projet est en limite d'une IBA marine abritant notamment des Pétrels de Tahiti et de Gouls, le Pigeon vert et le Cagou.

3.4.2.1 Prospection terrain

Protocole

Un point d'écoute avifaune a été réalisé le 28 janvier 2019, pendant la visite de terrain. Cette méthode aussi appelée Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A) est très largement utilisée et consiste à rester stationnaire pendant une durée fixée (10 min ici) et à dénombrer tous les oiseaux vus, entendus, posés ou en vol. Un seul point d'écoute a été réalisé au niveau des futures installations de chantier et au niveau des formations végétales pouvant abriter ce type de faune. Son emplacement figure sur la cartographie des formations végétales au chapitre précédent.

Résultats

Au total, 5 espèces ont été entendues ou observées avec, 1 espèce endémique, 3 sous espèces endémiques et 1 espèce introduite.

Globalement, les oiseaux captés sont des petits passereaux communs voire très communs à l'échelle du territoire. Parmi les espèces autochtones contactées, on pourra citer : le Méliphage à oreillons gris, le Zostérops à dos vert, le Rhipidure à collier et la Gérygone mélanésienne.

Deux espèces ont été observées en dehors du temps imparti par le point d'écoute : le Milan siffleur et l'Echenilleur calédonien.

De plus, d'après les propriétaires de la parcelle, deux espèces de la famille des pigeons (Columbidae) fréquentent la zone : le Notou et le Pigeon vert.

La liste des espèces contactées ainsi que leurs statuts est présentée dans le tableau en page suivante.

En termes d'enjeux, les habitats retrouvés au niveau de la zone de projet correspondent à des formations relativement hautes et fermées en rive droite et extrêmement ouvertes en rive gauche. En regardant la liste des espèces recensées et observées, il s'avère que la sensibilité est plus liée à la ressource nourricière pour les espèces. Néanmoins, les abords de la zone de projet comprennent de nombreux sites de nourriture.

Tableau 14 : Liste et statuts des espèces d'oiseaux contactées sur la zone d'étude

Famille	Nom français	Espèce	Effectifs	Statut	Statut PS	Statut IUCN	Habitats	Nidification	Statut NC	Enjeu
ESTRILDIDAE	Astrild ondulé	Estrilda astrild	6	Int		LC	Milieux ouverts	Novembre-Mai		Nul
CAMPEPHAGIDAE	Echenilleur calédonien	Coracina caledonica		SEEnd	P	LC	Forêts et milieux ouverts.	Octobre-Janvier		Faible
ACANTHIZIDAE	Gérygone mélanésienne	Gerygone flavolateralis	1	SEEnd	P	LC	Forêt dense, milieux ouverts	Août-Janvier		Négligeable
MELIPHAGIDAE	Méliphage à oreillons gris	Lichmera incana	3	SEEnd	P	LC	Milieux ouverts	Avril-Janvier		Négligeable
ACCIPITRIDAE	Milan siffleur	Haliastur sphenurus	Observé	LR	P	LC	Milieux ouverts, littoral, plaines, marécages	Mars-Novembre.		Négligeable
COLUMBIDAE	Notou	Ducula goliath	Enquête	End		NT	Forêt dense	Mai-Mars		Faible
COLUMBIDAE	Pigeon vert	Drepanoptila holosericea	Enquête	End	P	NT	Forêt dense, milieux ouverts	Septembre-Janvier		Faible
RHIPIDURIDAE	Rhipidure à collier	Rhipidura albiscapa	Observé	SEEnd	P	LC	Milieux ouverts	Septembre-Janvier		Négligeable
ZOSTEROPIDAE	Zostérops à dos vert	Zosterops xanthochroa	7	End	P	LC	Forêt dense et milieux ouverts.	Septembre-Février		Négligeable

End : endémique, SEEnd : sous espèce endémique ; LR : large répartition
LC : préoccupation mineure en UICN, NT : quasi-menacé en UICN

3.4.3 LES CHIROPTÈRES

Originellement, les seuls mammifères naturellement présents en Nouvelle-Calédonie étaient les Chiroptères, groupe de mammifères volants regroupant les Mégachiroptères (Roussettes) et les Microchiroptères (Chauves-souris). Avec l'arrivée des différents peuplements humains, plusieurs espèces commensales de mammifères ont été volontairement ou involontairement introduites. C'est le cas des cerfs, cochons, chiens, chats, rats et souris.

D'un point de vue purement patrimonial, seuls les Chiroptères ont une importance car ils sont natifs du territoire et plusieurs espèces sont endémiques. De plus les effectifs des populations de roussettes ont sévèrement chuté ces dernières années et toutes les actions permettant de limiter cette chute voire d'augmenter les populations existantes doivent être mises en œuvre. Ainsi une portion importante de l'analyse leur est consacrée.

En 2017, l'ŒIL a établi un rapport sur les bassins versants de Thio et de la Dothio. Ce document fait notamment état des chiroptères de ces BV dans le cadre du suivi des miniers (notamment pour la concession de Circée, Thio-Plateau, Camp des Sapins et Dothio).

Il en ressort que sur ces deux bassins versants, 6 espèces de chiroptères sont présentes sur les 9 connues en Nouvelle-Calédonie. Le tableau ci-après présente ces espèces (toutes classées ERM au titre du CODENV) avec leur statut UICN.

Figure 28 : Liste des chiroptères présents sur les bassins versants de la Thio et de la Dothio

Nom scientifiques	Statut UICN	Enjeux
Pteropus tonganus	LC	Fort
Pteropus ornatus	VU	Fort
Chalinolobus neocaledonicus	EN	Fort
Nyctophilus nebulosus	CR	Fort
Miniopteurs robustior	EN	Fort
Miniopterus australis	LC	Fort

Source : Synthèse des connaissances environnementales sur les bassins versants de Thio et Dothio (province Sud, Nouvelle-Calédonie) – ŒIL NC juin 2017

En complément des données recueillies par le site de l'Œil, 3 nids de roussettes ont été répertoriés à 6km du pont actuel par la DENV. Les nids sont généralement plus positionnés sur les versants forestiers. Ainsi, les seuls enjeux pouvant être soulevés au niveau de la zone de projet est l'aspect nourricier de ce secteur. Bien que les chiroptères peuvent parcourir de grandes distances pour se nourrir, la zone de projet ne représente que 1.43% des habitats nourriciers des bassins versants de la Thio, Dothio et Borendi.

3.4.4 L'HERPÉTOFAUNE

La Nouvelle-Calédonie possède une herpétofaune (faune des reptiles) riche et diversifiée. Soixante-cinq espèces de lézards sont actuellement enregistrées sur la Grande Terre et un nombre important de nouvelles espèces doivent encore être décrit selon les récentes recherches de terrain actuellement menées sur tout le territoire. La plupart de ces espèces sont endémiques à l'île (Bauer et Sadlier, 2000).

Étant donné l'absence originelle de mammifères, hormis les chiroptères (Roussettes et Chauves-souris), les lézards avec les oiseaux représentent une portion importante de la faune vertébrée terrestre de la Nouvelle-Calédonie.

Deux grandes familles de lézards sont largement représentées en Nouvelle-Calédonie : les Scincidae (lézards diurnes) et les Diplodactylidae (lézards nocturnes, communément appelés geckos). Quelques espèces appartiennent également à la famille des Gekkonidae et sont pour certaines des espèces introduites envahissantes.

Au niveau de l'herpétofaune, seules les données issues de la « Synthèse des connaissances environnementales sur les bassins versants de Thio et Dothio » de juin 2017 fait état des espèces présentes au niveau du bassin versant de Thio comprenant notamment les données issues des aires protégées terrestres. Le tableau ci-après présente les espèces recensées entre 2008 et 2015 sur les BV de Thio et Dothio. L'extrait du rapport sur le listing des espèces recensées sur herpétofaune est en annexe 2.

Figure 29 : Liste de l'herpétofaune présente sur les bassins versants de la Thio et de la Dothio

	Espèces	Statut IUCN	Statut PS	Habitats
SCINCIDAE	Caledoniscincus atropunctatus	LC	P	forêt primaire ou perturbée et dans le maquis à toutes les altitudes
	Caledoniscincus austrocaledonicus	LC	P	forêt primaire et secondarisée et dans les fourrés à toutes les altitudes
	Caledoniscincus festivus	LC	P	forêt de basse et moyenne altitude et le maquis d'altitude
	Caledoniscincus orestes	EN	P	forêt humide de haute et moyenne altitude
	Epibator nigrofasciolatum (Lioscincus nigrofasciolatum)	LC	P	zones forestières primaires ou secondarisées et le maquis à diverses altitudes
	Phasmasaurus tillieri (Lioscincus tillieri)	NT	P	maquis selon un gradient altitudinal étendu et dans les zones humides de la Plaine des Lacs
	Marmorosphax tricolor	LC	P	forêt dense humide selon un gradient altitudinal large, maquis sur cuirasse et Plaine des Lacs.
	Marmorosphax sp.	DD (EN)*	P	
	Marmorosphax cf montana	VU	P	forêt humide d'altitude
	Nannoscincus garrulus	EN	P	forêt humide d'altitude
	Nannoscincus gracilis	VU	P	forêt humide dans toute sa répartition
	Phoboscincus garnieri	LC	P	forêt côtière secondarisée jusqu'à la forêt humide d'altitude et dans le maquis
	Sigaloseps affn. deplanchei	NT	P	forêt humide
	Sigaloseps pisinnus	DD (EN)*	P	maquis ouvert
	Tropidoscincus boreus	LC	P	forêt humide et dans le maquis avec un gradient altitudinal large
	Tropidoscincus variabilis	LC	P	forêt humide et dans le maquis, sur substrat ultramafique, et Plaine des Lacs
Sous Total	16	(NT, VU, EN) : 8		

GECKONIDAE / DIPLODACTYLIDAE	Bavayia geitaina	NT	P	forêt humide à basse et à haute altitude, forêt sur éboulis, occasionnellement le maquis
	Bavayia affn .montana	DD	P	forêt humide de moyenne et haute altitude
	Bavayia affn .sauvagii	DD	P	forêt humide, occasionnellement le maquis
	Bavayia septuiclavus	NT	P	forêt humide, occasionnellement le maquis
	Bavayi.montana	DD	P	forêt humide de moyenne et haute altitude
	Eurydactylodes symmetricus	EN	P	maquis et forêt dense
	Rhacodactylus auriculatus	LC	P	maquis ligneux, bas, ouvert et paraforestier, ainsi que les bordures de forêt humide
	Rhacodactylus leachianus	LC	P	forêt humide
	Nactus pelagicus	LC	P	habitats perturbés et forêts humides, zones proches du littoral
Sous Total	9	(NT, VU, EN) : 3		
Total général	25	(NT, VU, EN) : 11		

Source : Synthèse des connaissances environnementales sur les bassins versants de Thio et Dothio (province Sud, Nouvelle-Calédonie) – ŒIL NC juin 2017

En analysant les données recueillies, les espèces recensées ont des habitats de type forestiers ou maquis. La zone de projet ne comprend pas ce type de formations mais peut toutefois abriter potentiellement l'herpétofaune. Les sensibilités sont faibles au niveau de la zone de projet.

3.4.5 LA MYRMÉCOFAUNE

Au niveau de ce compartiment faunistique, aucune donnée n'est disponible au niveau de la zone de projet. Néanmoins, en considérant les formations végétales présentes et l'urbanisation (bien que peu développée), il est pris pour parti que la zone de projet présente un potentiel non négligeable d'espèces envahissantes.

4 LE MILIEU AQUATIQUE

4.1 CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUE DE LA THIO

4.1.1 PROTOCOLE

Lors de la visite de terrain, le 28/01/2019 ; un point de prélèvement d'eau et des mesures physico-chimiques *in-situ* ont été réalisés au droit du pont.

Notons que la zone de projet est en eaux saumâtres et sous l'influence de la marée.

Lors des mesures, la marée était haute et dans la partie étale, en phase de descente.

Les paramètres suivants ont été pris en compte :

Mesures physico-chimiques *in-situ* (MPC) :

- Température (°C)
- Conductivité (mS/cm)
- Concentration d'oxygène dissous (mg/l)
- Pourcentage de saturation en oxygène (%O2)
- Salinité (PSS)
- Redox (mV)
- Turbidité (NTU)

Analyse en laboratoire (au droit du pont actuel) :

- Cadmium (µg/l)
- Cuivre (µg/l)
- Zinc (µg/l)
- Demande biochimique en oxygène (DBO5) (mg O2/L)
- Demande chimique en oxygène (DCO) (mg/L)
- Hydrocarbures totaux (mg/L)
- Matières en suspension (MES) (mg/L))

Par ailleurs, trois points de mesures in-situ ont également été réalisés en amont de l'ouvrage afin d'établir un gradient de salinité.

L'emplacement du prélèvement d'eau et des mesures effectuées est illustré par la figure suivante ci-contre.

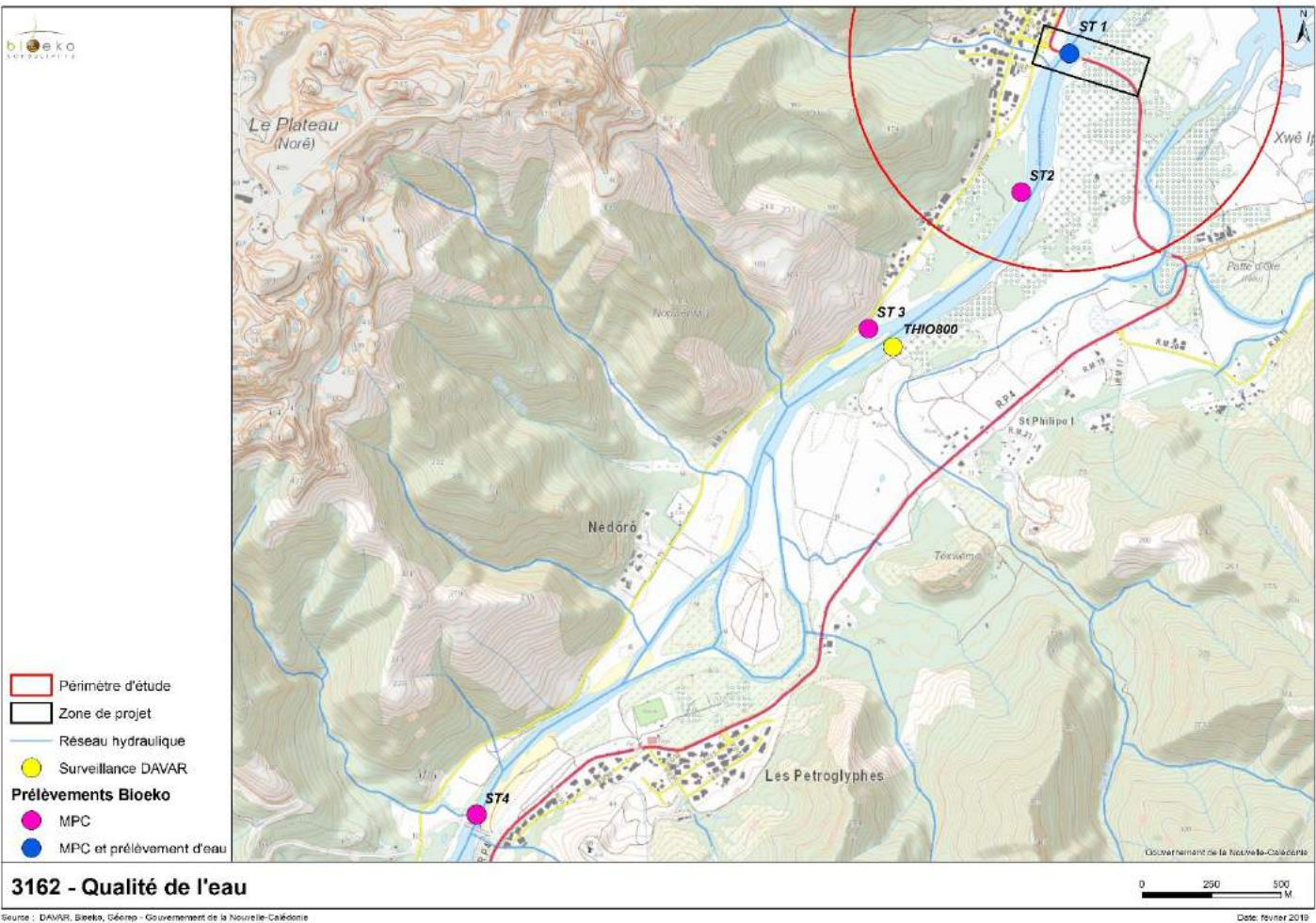


Figure 30 : Positionnement du prélèvement d'eau et des points de gradient MPC

4.1.2 RÉSULTATS

Les deux tableaux ci-dessous présentent les résultats pour les mesures in-situ et le prélèvement d'eau réalisés au niveau du pont.

Tableau 15 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisées *in-situ*

Paramètres	ST1	ST2	ST3	ST4
Température (°C)	28,8	28,33	27,4	29,5
Conductivité (mS/cm)	17,5	27,80	11,18	0,210
Concentration d'oxygène dissous (mg/l)	6,58	6,6	6,43	7,79
Pourcentage de saturation en oxygène (%O2)	79,5	86,6	80,5	97
pH	8,8	8,86	8,9	8,8
Salinité (PSS)	9,9	16,94	6,38	0,10
Redox (mV)	463	454	446	416
Turbidité (NTU)	40	30	50	25

Tableau 16 : Résultats des analyses en laboratoire

Paramètres	Résultats	Unités	Limites de quantification	Unités	Seuils de références*
Cadmium	<5	µg/l	5	µg/l	5 µg/l
Cuivre	<5	µg/l	5	µg/l	2 µg/l
Zinc	<5	µg/l	5	µg/l	5 µg/l
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	5	mg O2/L	3	mg O2/L	<3 mg/l
Demande chimique en oxygène (DCO)	210	mg/L	3	mg/L	30 mg/l
Hydrocarbures totaux	<0.10	mg/L	0,1	mg/L	1 µg/l
Matières en suspension (MES)	10,8	mg/L	2	mg/L	25 mg/l

Source : Lab'Eau

*: normes françaises arrêté du 11/01/2007 eaux superficielles

De manière générale, les mesures *in-situ* ne présentent pas de valeurs anormales. On remarque des conductivités élevées sur les trois premières stations, en corrélation avec la salinité et leur positionnement sur l'aval de la Thio. La station ST2 affiche des valeurs plus élevées pour la conductivité et la salinité. Ceci peut s'expliquer par le fait que les mesures ont été réalisées à marée haute et conclue que l'ensemble des stations sont en « eaux saumâtres ». Pour la station ST4, les valeurs pour ces deux paramètres correspondent à la sortie du biseau salé.

De même, les résultats du prélèvement au droit de l'ouvrage existant montrent que l'ensemble des paramètres analysés pouvant refléter une source de pollution de type routier avec le cadmium, le cuivre, le zinc ou les hydrocarbures sont tous en dessous des seuils réglementaires et de détection.

Les résultats d'analyses sont en annexe 8. Seuls les paramètres sur la DCO et DBO5 sont au-dessus des seuils. Ces résultats peuvent refléter une légère perturbation organique ou à l'effet de l'eau saumâtre.

En conclusion, les valeurs obtenues pour les différents paramètres analysés ne permettent pas de déceler la présence d'une pollution au moment du prélèvement.

4.2 LE CONTEXTE PISCICOLE DE LA THIO

4.2.1 DÉFINITIONS

Dans les cours d'eau, les ichtyologistes définissent deux phases de migration :

- La **montaison** est l'action, pour un poisson migrateur, de remonter un cours d'eau afin de rejoindre son lieu de reproduction ou de développement ;
- La **dévalaison** ou **avalaison** (étymologiquement : qui va vers l'aval) est l'action, pour un poisson migrateur, de descendre un cours d'eau pour retourner dans un lieu nécessaire à son développement (en mer dans le cas des smolts par exemple) ou à sa reproduction. Un nombre significatif de juvéniles meurt durant la dévalaison ; chez les alevins de saumons qui gagnent l'aval de leur frayère peu après l'éclosion, « la dévalaison semble stimulée par des baisses de niveau ou des hausses de température et ralentie en période de pleine lune ».

Les poissons migrateurs sont classés selon le schéma suivant :

- Un poisson **océanodrome** migre en restant en eau de mer (grec: 'oceanos', océan)
- Un poisson **potamodrome** migre en restant en eau douce (grec: 'potamos', rivière)
- Un poisson **diadrome** est un poisson vivant alternativement en eau de mer et en eau douce (grec: 'dia', entre).

Dans ce troisième cas, trois migrations sont possibles :

- La migration **anadrome** va vers l'eau douce, en amont (grec: 'ana', vers le haut)
- La migration **catadrome** va vers l'eau de mer, l'aval (grec: 'cata', vers le bas)
- La migration **amphidrome** est effectuée dans les deux sens (grec: 'amphi', les deux)

En Nouvelle-Calédonie, les espèces de poissons d'eau douce sont essentiellement diadromes ce qui signifie qu'elles migrent alternativement entre l'eau salée (ou saumâtre) et l'eau douce selon la période de leur vie pour y réaliser une étape de leur cycle biologique. Les espèces diadromes sont particulièrement bien adaptées au contexte insulaire tropical, car la diadromie est une stratégie de vie favorable à la dispersion et à une recolonisation rapide dans des conditions extrêmes (cyclone, éruption volcanique, crue violente) et imprévisibles.

Les **poissons diadromes** du territoire se divisent en deux catégories : Les **poissons catadromes** (comme les anguilles, les carpes, les mulets) et les **poissons amphidromes** (comme les gobies, lochons). Ils se distribuent en fonction de l'altitude et du courant selon leur capacité (adaptation morphologique) à franchir les obstacles pour accéder à leurs habitats.

Par conséquent, un changement brutal de la richesse spécifique peut être observé en fonction de la présence ou non d'obstacles naturels (cascades) ou non-naturels (barrage, pont, radier) infranchissables.

Les **poissons amphidromes** réalisent une partie de leur cycle de vie en mer ou en eaux saumâtres. La reproduction se déroule en eau douce. Les larves, à l'éclosion doivent rejoindre l'océan pour se développer. Après une période de développement en mer, les post-larves ou juvéniles colonisent les bassins versants par l'embouchure. En rivière, les juvéniles vont achever leur maturation pour devenir géniteurs.

En Nouvelle-Calédonie, l'amphidromie est le mode de vie le plus répandu, que ce soit chez les poissons ou les macrocrustacés. La migration n'a pas pour objectif majeur la reproduction. Les poissons diadromes et amphidromes comprennent essentiellement deux familles, les Gobiidae (gobie) et les Eleotridae (lochons).

4.2.2 LES ESPÈCES PRÉSENTES DANS LE BASSIN VERSANT DE LA THIO

Afin d'établir une liste de poissons pour *La Thio*, plusieurs ressources ont été utilisées.

La première entrée est une couche cartographique (shapefile) fournie par la DENV. Celle-ci comprend 9 points d'inventaires répartis sur l'ensemble du bassin versant et a permis de dresser une première liste d'espèces.

Ces données sont issues de plusieurs sources différentes :

- le bureau d'études Bioeko (anciennement Biotop) en 2011,
- la DEN : Chrysoul Gkoumpili en 2016 et Gérard Marquet en 1992 et 1993,
- la recherche bibliographique avec l'Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de Nouvelle-Calédonie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MARQUET G., KEITH P. & VIGNEUX É. 2003)
- le projet ADN environnementale dont les campagnes ont commencé en 2017/2018.

L'emplacement des points de données ainsi que les auteurs correspondants sont synthétisés par la figure et le tableau en page suivante :

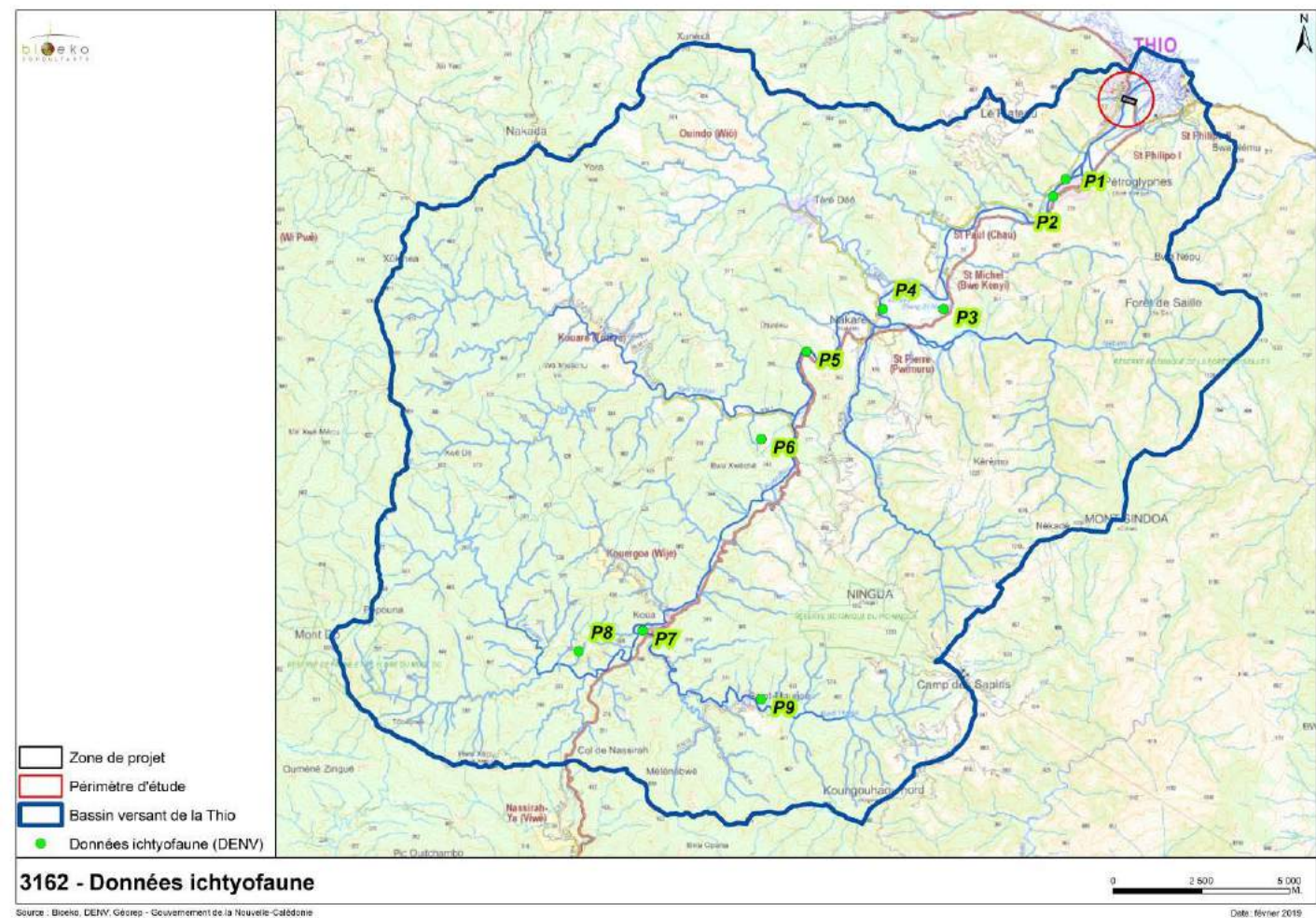


Figure 31 : Emplacements des points de données DENV sur le bassin versant de la Thio.
Le tableau ci-dessous détaille les sources des données fournies par la DENV pour chaque point d’inventaire :

Tableau 17 : Auteurs des données communiquées par la DENV

Auteurs des données	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Biotop (2011)									
Chrysoula Gkoumpili (2016)									
Gérard Marquet (1992, 1993)									

Ensuite, cette première liste a été élargie à l’aide des informations fournies par l’Atlas des poissons et des crustacés d’eau douce de Nouvelle-Calédonie du Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris (MARQUET G., KEITH P. & VIGNEUX É. 2003).

La méthode utilisée s’est appuyée sur les données fournies par les cartes de répartition géographique de cet ouvrage.

Les espèces de poissons et de crevettes inventoriées **sur le bassin versant de la Thio** ont été ajoutées à la liste, avec la mention de présence « avérée », au même titre que les données DENV.

Enfin, un troisième entrant a été intégré. Il s’agit de la liste extraite de l’étude du projet sur « ADN environnemental » en Nouvelle-Calédonie.

Depuis une dizaine d’années des outils d’inventaire de la biodiversité, utilisant l’ADN environnemental (ADNe), se développent. L’ADNe peut être extrait d’échantillons environnementaux de sol, d’eau ou d’air, sans avoir besoin d’isoler au préalable des individus cibles.

Cette approche, appelée ADNe ‘metabarcoding’ permet d’identifier simultanément plusieurs taxons appartenant à un même groupe taxonomique et plusieurs groupes taxonomiques à partir d’un seul échantillon environnemental, sans connaissance "a priori" des espèces susceptibles d’être présentes dans l’écosystème étudié.

Le principe de cette méthode innovante et non invasive repose sur l’amplification des séquences courtes d’ADN mitochondrial présentes dans l’environnement à l’aide d’une amorce spécifique de l’espèce recherchée (approche ADNe Barcoding - Ficetola & al. 2008) ou d’une amorce universelle (type « poisson ») qui permet alors d’amplifier toutes les séquences d’ADN du groupe cible présentes dans l’échantillon (approche ADNe Metabarcoding - Herder & al. 2014).

De nombreuses études (Biggs & al. 2014, Dejean & al. 2012) ont montré que cette méthode moléculaire peut être plus sensible que les méthodes classiques d’inventaire.

Ainsi le recueil de données comprenant notamment les éléments des campagnes sur l’ADN environnemental permet d’avoir une bonne représentativité des espèces présentes ou transitants dans le cours de la Thio. Notons également qu’il est difficile de réaliser des pêches électriques au niveau de l’ouvrage de par la conductivité (eau saumâtre et profondeur du cours d’eau) Cf. chapitre méthodologie.

Le tableau en page suivante présente l’ensemble des espèces inventoriées et présentées sur le bassin versant.

Les espèces susceptibles de fréquenter le cours d’eau de par leur biologie, ou une présence avérée proche, ont également été prises en compte avec la mention de présence « potentielle ».

Le tableau caractérise par espèce :

- la source de la donnée,
- leur statut provincial et UICN,
- leur milieu ou habitat,
- leur biologie,
- leur aire de répartition,
- leur présence sur le bassin versant de la Thio

Ces points permettront par la suite d’évaluer les enjeux liés à chaque espèce.

Tableau 18 : Liste des espèces présentes ou potentielles sur le BV de la Thio

Classification	Famille	Source	Espèce	Endémisme	Statut IUCN	Protection PS	Habitat	Biologie	Aide de répartition	Présence sur la Thio
POISSONS	Ambassidae	MNHN	Ambassis interruptus	Non	LC		Dans les estuaires et sur le littoral	Marine	Indo-Pacifique	Potentielle
	Ambassidae	MNHN	Ambassis miops	Non	LC		Dans les estuaires et sur le littoral	Marine	Indo-Pacifique	Potentielle
	Anguillidae	MNHN	Anguilla australis	Non	DD		Eaux courantes depuis les estuaires jusqu'au cours moyen, mais aussi dans les eaux stagnantes	Catadrome	Pacifique	Avérée
	Anguillidae	P2, P3, P5, P5, P6, P7, P9 ADNe	Anguilla marmorata	Non	LC		Eaux courantes depuis les estuaires jusqu'au cours supérieur, mais aussi dans les	Catadrome	Indo-Pacifique	Avérée
	Anguillidae	P8	Anguilla megastoma	Non	DD		Cours supérieur des creeks	Catadrome	Pacifique	Avérée
	Anguillidae	P2,P3, P6, P9 ADNe	Anguilla reinhardtii	Non	DD		Eaux courantes depuis les estuaires jusqu'au cours moyen, mais aussi dans les eaux stagnantes	Catadrome	Pacifique	Avérée
	Gobiidae	P2, P3, P5 ADNe	Awaous guamensis	Non	LC		Fréquent dans les eaux douces et saumâtres des rivières	Amphidrome	Pacifique	Avérée
	Gobiidae	MNHN ADNe	Awaous ocellaris	Non	LC		Fond des eaux calmes des cours inférieurs	Amphidrome	Pacifique	Avérée
	Eleotridae	MNHN ADNe	Butis amboinensis	Non	LC		Mangrove, estuaires et cours d'eau inférieur	Amphidrome	Indo-Pacifique	Avérée
	Mugilidae	MNHN	Cestraeus oxyrhynchus	Non	DD		Les rapides du cours inférieur	Catadrome	Indo-Pacifique	Potentielle
	Mugilidae	MNHN ADNe	Cestraeus goldiei	Non	DD					Avérée
	Mugilidae	MNHN	Cestraeus plicatilis	Non	DD		Les rapides du cours inférieur et parfois moyen des rivières	Catadrome	Indo-Pacifique	Potentielle
	Mugilidae	MNHN	Chelon melinopterus	Non	LC		Le long des côtes, en mer, estuaires	Marin	Indo-Pacifique	Potentielle
	Mugilidae	MNHN ADNe	Crenimugil crenilabis	Non	LC		Le long des côtes, en mer, estuaires	Marin	Indo-Pacifique	Avérée
	Mugilidae	ADNe	Eleotris acanthopoma	Non	LC		Eaux saumâtres et eaux douces	Amphidrome	Indo-Pacifique	Avérée
	Eleotridae	P1 ADNe	Eleotris fusca	Non	LC		Eaux saumâtres, estuaires,	Amphidrome	Indo-Pacifique	Avérée
	Eleotridae	MNHN ADNe	Eleotris melanosoma	Non	LC		Eaux saumâtres, bord de berges ou le courant est faible	Amphidrome	Indo-Pacifique	Avérée
	Gerreidae	ADNe	Gerres filamentosus	Non	LC		Fréquent sur le littoral. Les juvéniles sont présent dans les cours d'eau inférieur et embouchures	Marin	Indo-Pacifique	Avérée
	Gobiidae	P1, P2	Glossogobius cf. celebius	Non	DD		Les eaux douces et saumâtres des rivières	Amphidrome	Pacifique ouest	Avérée
	Gobiidae	ADNe	Glossogobius illimis	Non	DD		Les eaux douces et saumâtres des rivières	Amphidrome	Pacifique ouest	Avérée
	Muraenidae	P2	Gymnothorax polyuranodon	Non	LC		Le cours inférieur des creeks	Catadrome	Indo-Pacifique	Avérée
	Eleotridae	MNHN	Hypseleotris guentheri	Non	DD		Cours inférieur des creeks, en eaux claires		Indo-Pacifique	Potentielle
	Eleotridae	ADNe	Hypseleotris cyprinoides	Non	DD		Cours inférieur des creeks, en eaux claires		Indo-Pacifique	Avérée
	Kuhliidae	P3, P5 ADNe	Kuhlia marginata	Non	LC		Eaux douces, mais également l'eau saumâtre des cours inférieur des rivières	Catadrome	Pacifique	Avérée
	Kuhliidae	MNHN, ADNe	Kuhlia munda	Non	DD		Eaux saumâtres du cours inférieur des rivières	Amphidrome	Pacifique	Avérée
	Kuhliidae	P2, P5, P9 ADNe	Kuhlia rupestris	Non	LC		Rapides du cours inférieur et du cours moyen des rivières, zones calmes et profondes	Catadrome	Indo-Pacifique	Avérée
	Mugilidae	MNHN	Liza tade	Non	DD		Le long des côtes, en mer, estuaires	Marin	Indo-Pacifique	Potentielle

POISSONS	Syngnathidae	MNHN	Microphis brachyurus	Non	LC		Eaux saumâtres, estuaire et cours inférieur		Indo-Pacifique	Potentielle
	Syngnathidae	MNHN	Microphis cruentus	Oui	DD	Protégée	Eaux à fonds caillouteux avec des algues et des berges riches en végétation		Nouvelle-Calédonie	Potentielle
	Syngnathidae	MNHN	Microphis leiaspis	Non	LC		Eaux douces et saumâtres des cours inférieur		Pacifique	Potentielle
	Syngnathidae	MNHN	Microphis retzii	Non	LC		Rare au niveau des embouchures		Indo-Pacifique	Potentielle
	Moringuidae	MNHN	Moringua microchir	Non	DD		Les juvéniles et les adultes immatures colonisent le cours inférieur des creeks et les estuaires	Marine	Indo-Pacifique	Potentielle
	Mugilidae	MNHN ADNe	Mugil cephalus	Non	LC		Eaux littorales, estuaires et lacs côtiers	Marin	Europe à Indo-Pacifique	Avérée
	Eleotridae	MNHN	Ophieleotris aporos	Non	DD		Les berges riches en végétation des cours inférieurs de creeks		Indo-Pacifique	Potentielle
	Eleotridae	MNHN	Ophieleotris sp.	Non	DD		Les berges riches en végétation des cours inférieurs de creeks		Afrique-Océanie	Potentielle
	Eleotridae	ADNe	Ophieleotris margaritacea	Non	DD		Cours d'eaux inférieurs		Indo-Pacifique	Avérée
	Eleotridae	MNHN ADNe	Ophiocara porocephala	Non	LC		Les eaux saumâtres et le cours inférieur des creeks		Indo-Pacifique	Avérée
	Poeciliidae	ADNe	Poecilia reticulata	NON	DD		Eaux calmes, étangs cotiers			Avérée
	Gobiidae	MNHN, ADNe	Redigobius bikolanus	Non	LC		Zone estuarienne et le cours inférieur des rivières		Pacifique ouest	Avérée
	Cichlidae	P5 ADNe	Sarotherodon occidentalis	Non	NT		Parties lentes des creeks		Afrique	Avérée
	Gobiidae	MNHN ADNe	Schismatogobius fuligineus	Oui	DD	Protégée	Zones inférieures des rivières rapides, claires et peu profondes	Amphidrome	Nouvelle-Calédonie	Avérée
	Gobiidae	P2, P3, P6, P9 ADNe	Sicyopterus lagocephalus	Non	LC		En rivière dans les zones rapides, les adultes sont très rhéophiles	Amphidrome	Ouest de l'océan Indien et le Pacifique	Avérée
	Gobiidae	MNHN ADNe	Sicyopterus sarasini	Oui	EN	Protégée	Rhéophile vit en rivière dans les zones de rapides plus ou moins profondes	Amphidrome	Nouvelle-Calédonie	Avérée
	Gobiidae	P2 ADNe	Stenogobius yateiensis	Non	LC	Protégée	Le cours inférieur des rivières	Amphidrome	Nouvelle-Calédonie / Vanuatu	Avérée
	Gobiidae	ADNe	Stiphodon atratus	Oui	LC	Protégée	Rivières côtières	Amphidrome	Nouvelle-Calédonie Indo-Pacifique	Avérée
CRUSTACES	Atyidae	MNHN	Atyoida pilipes	Non	LC		Eaux fraîches et bien oxygénées, du cours inférieur à supérieur	Amphidrome	Pacifique	Potentielle
	Atyidae	MNHN	Atyopsis spinipes	Non	LC		Eaux fraîches et bien oxygénées, cours moyen et supérieur des creeks	Amphidrome	Pacifique	Potentielle
	Atyidae	MNHN	Caridina longirostris	Non	LC		Du cours inférieur au cours supérieur, peu rhéophile		Indo-Pacifique	Potentielle
	Atyidae	MNHN	Caridina novaecaledoniae	Oui	LC	Protégée	Du cours inférieur au cours supérieur, peu rhéophile		Nouvelle-Calédonie	Avérée
	Atyidae	MNHN	Caridina serratiostris	Non	LC		Eaux saumâtres, estuaires et cours inférieur des creeks		Indo-Pacifique	Avérée
	Atyidae	MNHN	Caridina typus	Non	LC		Le cours inférieur et moyen des creeks		Indo-Pacifique	Avérée
	Atyidae	MNHN	Caridina weberi	Non	LC		Facies calmes et riches en végétaux des cours moyen et supérieur des creeks		Indo-Pacifique	Potentielle
	Palaemonidae	MNHN	Macrobrachium aemulum	Non	LC		Strictement aux eaux douces, dans la partie inférieure à moyenne des creeks	Amphidrome	Indo-Pacifique ouest	Avérée
	Palaemonidae	MNHN	Macrobrachium australe	Non	LC		Le cours inférieur des creeks et les estuaires	Amphidrome	Océans Indiens et Pacifique	Potentielle
	Palaemonidae	MNHN	Macrobrachium caledonicum	Oui	LC		Cours inférieur et moyen des creeks	Amphidrome	Nouvelle-Calédonie	Potentielle
	Palaemonidae	MNHN	Macrobrachium lar	Non	LC		Du cours inférieur jusqu'au bas du cours supérieur	Amphidrome	Indo-Pacifique	Avérée

	Hymenosomatidae	MNHN	Odiomaris pilosus	Oui	NE	Protégée	Le cours inférieur des creeks dans le courant		Nouvelle-Calédonie	Potentielle
	Atyidae	MNHN	Paratya bouvieri	Oui	LC	Protégée	Cours d'eau inférieur et supérieur, très rhéophile		Pacifique ouest	Avérée
	Atyidae	MNHN	Paratya intermedia	Oui	LC	Protégée	Cours d'eau inférieur et supérieur, très rhéophile		Pacifique ouest	Avérée

Source : DENV, MNHN, ADNe

En vert : espèce endémique ; en rouge : espèce introduite

Statut UICN : EN : en danger ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure ; NE : non évalué ; DD : données insuffisantes

Au final, la méthodologie utilisée a permis d'obtenir une liste de 60 espèces réparties comme tel :

- 46 espèces de poissons
- 14 espèces de crustacés.

Parmi celles-ci, 39 ont une présence avérée sur le bassin versant et 21 sont listées comme potentiellement présentes.

On remarque que la grande majorité des taxons, possèdent une aire de répartition importante : Pacifique ou Indo-Pacifique. Ils représentent 80% du nombre d'espèces total.

En ce qui concerne les poissons endémiques, 4 espèces sont listées dont une potentiellement présente sur le cours d'eau :

- Microphis cruentus (UICN, DD)
- Schismatogobius fuligineus (UICN, DD)
- Sicyopterus sarasini (UICN, EN)
- Stiphodon atratus (UICN, LC)

L'ensemble des espèces endémiques observées sont protégées au titre du code de la Province Sud. On notera aussi la présence de *Stenogobius yateiensis* (UICN, LC), anciennement considérée comme endémique et pêchée en 2011 sur le point P2.

Pour les crustacés endémiques, on retrouve 4 espèces de crevettes toutes listées LC à l'UICN et une espèce de crabe : *Odiomaris pilosus* (non évalué en UICN).

4.2.3 LES ENJEUX EN BIODIVERSITÉ AU NIVEAU DU BASSIN VERSANT DE LA THIO

Afin d'évaluer la présence d'enjeux de biodiversité au sein de la zone de projet, la méthodologie élaborée par Pilgrim et al. (2013) a été reprise (cf. tableau suivant).

Tableau 19 : Système proposé par Pilgrim et al. (2013) pour catégoriser les enjeux de conservation sur la base des critères d'unicité et vulnérabilité

UNICITÉ	VULNÉRABILITÉ				
	En danger critique	En danger	Vulnérable	Peu concerné ou presque menacée	Donnée insuffisante
≥ 95%	Extrêmement Fort	Extrêmement Fort	Très Fort	Fort	Assigner un niveau de menace ou appliquer approche sécuritaire
≥ 10%	Extrêmement Fort	Très Fort	Fort	Moyen	
≥ 1%	Très Fort	Fort	Moyen	Faible	
≥ 0,1%	Fort	Moyen	Faible	Faible	
< 0,1%	Moyen	Faible	Faible	Faible	

Cette méthodologie a été retenue car elle permet de croiser au sein d'une matrice les deux items clés permettant d'identifier la présence d'enjeux de biodiversité et de les quantifier, sur la base de seuils synthétisant l'ensemble des valeurs utilisées par différentes méthodes (habitats critiques, KBA, RAMSAR,...). La matrice proposée par Pilgrim *et al.* (2013) a été appliquée au niveau des espèces (critères 1 à 3 de la méthode des habitats critiques) et au niveau des écosystèmes (critères 4 de la méthode des habitats critiques).

Tableau 20 : analyse des enjeux par espèces

Espèce	Vulnérabilité	Unicité	Enjeu
Poissons			
Ambassis interruptus	LC	<0,1%	FAIBLE
Ambassis miops	LC	<0,1%	FAIBLE
Anguilla australis	DD	<0,1%	FAIBLE
Anguilla marmorata	LC	<0,1%	FAIBLE
Anguilla megastoma	DD	<0,1%	FAIBLE
Anguilla reinhardtii	DD	<0,1%	FAIBLE
Awaous guamensis	LC	<0,1%	FAIBLE
Awaous ocellaris	LC	<0,1%	FAIBLE
Butis amboinensis	LC	<0,1%	FAIBLE
Cestraeus oxyrhynchus	DD	<0,1%	FAIBLE
Cestraeus goldiei	DD	<0,1%	FAIBLE
Cestraeus plicatilis	DD	<0,1%	FAIBLE
Chelon melinopterus	LC	<0,1%	FAIBLE
Crenimugil crenilabis	LC	<0,1%	FAIBLE
Eleotris acanthopoma	LC	<0,1%	FAIBLE
Eleotris fusca	LC	<0,1%	FAIBLE
Eleotris melanosoma	LC	<0,1%	FAIBLE
Glossogobius cf. celebius	DD	<0,1%	FAIBLE
Glossogobius illimis	DD	<0,1%	FAIBLE
Gerres filamentosus	LC	<0,1%	FAIBLE
Gymnothorax polyuranodon	LC	<0,1%	FAIBLE
Hypseleotris cyprinoides	DD	<0,1%	FAIBLE
Hypseleotris guentheri	DD	<0,1%	FAIBLE
Kuhlia marginata	LC	<0,1%	FAIBLE
Kuhlia munda	DD	<0,1%	FAIBLE
Kuhlia rupestris	LC	<0,1%	FAIBLE
Liza tade	DD	<0,1%	FAIBLE
Microphis brachyurus	LC	<0,1%	FAIBLE
Microphis cruentus (P)	DD	2,38%	MOYEN
Microphis leiaspis	LC	<0,1%	FAIBLE
Microphis retzii	LC	<0,1%	FAIBLE
Moringua microchir	DD	<0,1%	FAIBLE

Mugil cephalus	LC	<0,1%	FAIBLE
Ophieleotris aporos	DD	<0,1%	FAIBLE
Ophieleotris sp.	DD	<0,1%	FAIBLE
Ophieleotris margaritacea	DD	<0,1%	FAIBLE
Ophiocara porocephala	LC	<0,1%	FAIBLE
Poecilia reticulata	DD	<0,1%	FAIBLE
Redigobius bikolanus	LC	2,38%	FAIBLE
Sarotherodon occidentalis	NT	<0,1%	FAIBLE
Schismatogobius fuligimentus (P)	DD	2,03%	MOYEN
Sicyopterus lagocephalus	LC	<0,1%	FAIBLE
Sicyopterus sarasini (P)	EN	5,08%	FORT
Stenogobius yateiensis (P)	LC	<0,1%	FAIBLE
Stiphodon atratus (P)	LC	<0,1%	FAIBLE
Atyoida pilipes	LC	<0,1%	FAIBLE
Atyopsis spinipes	LC	<0,1%	FAIBLE
Caridina longirostris	LC	<0,1%	FAIBLE
Caridina novaecaledoniae (P)	LC	2,38%	FAIBLE
Caridina serratiostris	LC	<0,1%	FAIBLE
Caridina typus	LC	<0,1%	FAIBLE
Caridina weberi	LC	<0,1%	FAIBLE
Macrobrachium aemulum	LC	<0,1%	FAIBLE
Macrobrachium australe	LC	<0,1%	FAIBLE
Macrobrachium caledonicum	LC	2,38%	FAIBLE
Macrobrachium lar	LC	<0,1%	FAIBLE
Odiomaris pilosus (P)	NE	2,38%	MOYEN
Paratya bouvieri (P)	LC	1,37%	FAIBLE
Paratya intermedia (P)	LC	<0,1%	FAIBLE

*(P) : protégée au titre du Code PS

En conclusion, les enjeux sont faibles pour la plupart des espèces de par leur présence à large répartition. Trois espèces endémiques ont un enjeu moyen par principe de précaution : *Microphis cruentus*, *Schismatogobius fuligimentus* et *Odiomaris pilosus* en raison de leur statut UICN respectif : « manque de données » et « non évalué ».

Enfin, un poisson endémique a un enjeu fort : *Sicyopterus sarasini* classé EN (en danger) par l'UICN. *S. sarasini* est une espèce rhéophile que l'on retrouve dans les zones de rapides plus ou moins profondes. Bien que les estuaires ne soient pas l'habitat de prédilection des adultes, cette espèce possède une phase larvaire en milieu marin.

Il est important de noter qu'au niveau de la zone de projet, la largeur mouillée et les profondeurs du cours d'eau sont importantes et n'entravent pas la reproduction et la libre circulation des espèces.

5 LE MILIEU HUMAIN

5.1 LA DÉMOGRAPHIE

Source : Données ISEE

La commune de Thio qui s'implante sur la côte Est de la Grande Terre, est historiquement liée à l'activité minière. Elle compte, en 2014, 2 643 habitants. La population est relativement stable depuis 2004 mais elle est en décroissance depuis 1969 (-17% entre 1969 et 2009).

La commune de Thio compte 722 ménages en 2014 qui se composent en majorité de 4 personnes (19.8%). Les personnes seules représentent 19.1% des ménages.

La commune est relativement vaste (997.6 km²) mais la population est inégalement répartie sur la commune. Les lieux-dits (Thio Village, Pétroglyphes, Bota Méré) et les tribus (Saint Philippe I, Saint Philippe II, Saint Pierre et Kouaré) les plus peuplés se localisent au sein de la vallée de la Thio.

En 2014, la densité de population de la commune est de 2.6 habitants/km².

Au sein du périmètre d'étude, le lieu-dit Thio Village concentre près de 13.6% de la population de la commune en 2014.

Tableau 21 : Recensement de la population entre 2004 et 2014

Recensement	2004	2009	2014	Taux d'évolution 2009/2014
Population de la Province Sud	164 235	183 007	199 983	8.49%
Population de Thio	2 743	2 629	2 643	0.5%
Lieu-dit Thio Village	-	325	360	10.77%

5.2 LE FONCIER

Dans son ensemble, le projet se situe sur deux types de foncier : public et coutumier.

Le détail synthétique des emprises foncières est présenté ci-dessous.

Tableau 22 : Foncier

Numéros de Lot	Commune	Section	NIC	Surface	Propriétaire
92	Thio	VILLAGE DE THIO	625609-5257	39a 39ca	Commune
SN	Thio	VILLAGE DE THIO	0000-001097	1ha 67a 41ca	Province Sud
SN	Thio	THIO	0000-001062		Province Sud
150	Thio	THIO	6260-599241	17ha 30a	GDPL POUDEU
SN	Thio	THIO SANS NUMERO	6260-596160	1ha 60a 0ca	GDPL POUDEU
187	Thio	VILLAGE DE THIO	625609-4262	0ha 3a 83ca	Privé

5.2.1 LES TERRES COUTUMIÈRES

Sources : ADRAF et rapport de de présentation du PUD

La commune de Thio est située dans le périmètre de l'aire coutumière Xaracuu. La zone de projet se situe pour partie dans l'aire géographique du district de Thio.

Les terrains de la commune se composent de 3 catégories :

- Les terrains privés ;
- Les terrains domaniaux (Etat, Nouvelle-Calédonie, Province Sud et commune) régis par le droit commun ;
- Les terrains coutumiers (GDPL, etc.).

Les terres coutumières ont été établies par la Loi organique du 19 mars 1999. Elles comprennent :

- les réserves et agrandissements de réserves (Arrêté du 22/01/1868) ;
- les terres de clans (attributions sous le régime de la Délibération du 14/05/1980) ;
- les terres des Groupement de Droit Particulier Local - GDPL³ (Décret n°89-570 du 16 août 1989).

Elles sont régies par la coutume et les textes qui y sont associés. Sur les terres coutumières, le droit civil de la propriété ne s'applique pas. Ces dernières sont soumises à la règle dite « des 4 i » : elles sont inaliénables, insaisissables, incommutables et inaccessibles. Ainsi, les transferts de propriété volontaires (vente, donation, etc.) ou non (saisie, expropriation, etc.) sont interdits. Seule la location est envisageable.

Les terres coutumières représentent 11% des terrains (soit 10 940 hectares) compris dans l'emprise de la commune de Thio. La grande majorité (soit 89%) des terres relève donc du statut de droit commun. Les terres coutumières se situent à des endroits stratégiques, le long des principaux axes de communications et le long de la zone littorale.

³ Les Groupements de Droit Particulier Local ont été créés en 1982. Ils ont une entité juridique propre à la Nouvelle-Calédonie. Ils sont constitués de personnes unies par des liens coutumiers (famille, clan ou tribu) dans le but de bénéficier des attributions foncières effectuées par l'ADRAF.

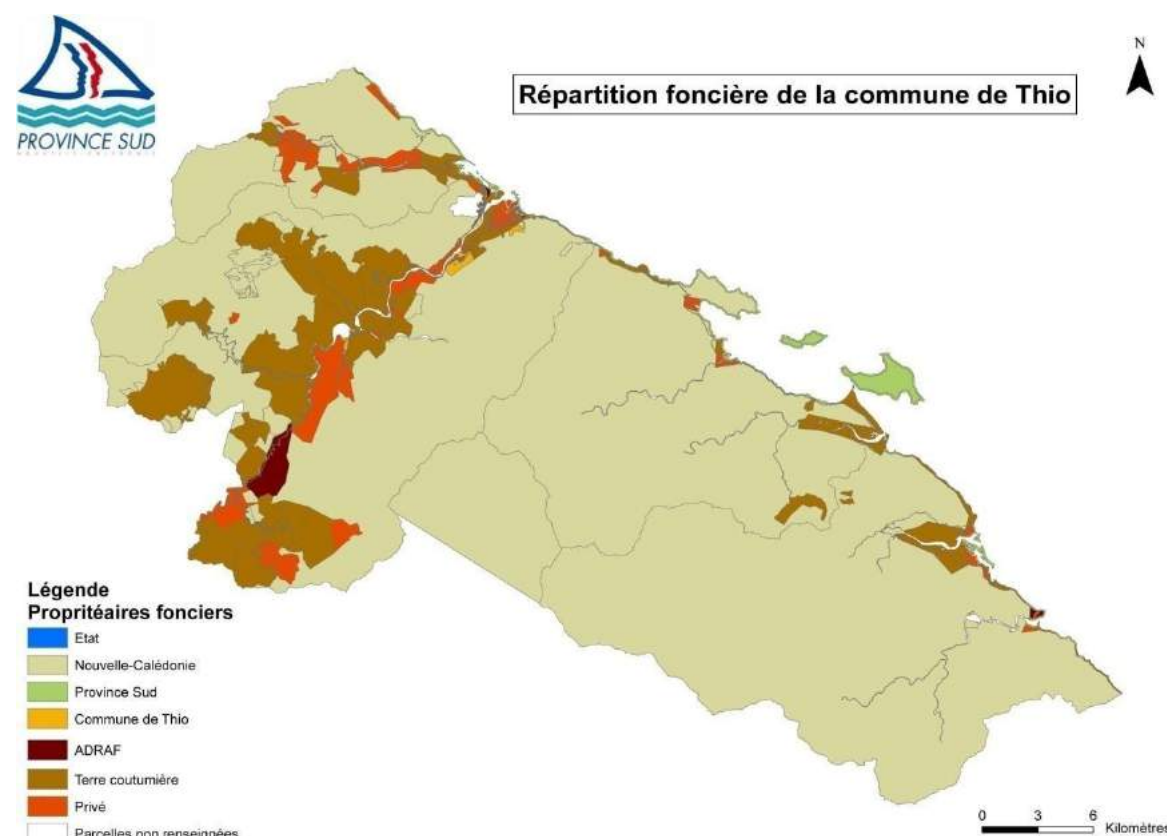


Figure 32 : Répartition des propriétaires fonciers de la commune de Thio.

Source : rapport de présentation PUD mis à jour

Les terres coutumières sont en majorité détenues par des Groupement de Droit Particulier (GDPL). Ces derniers gèrent librement ces terrains (les membres du GDPL peuvent s'y établir ou bien le mettre en location ou disposition de projet de développement économique).

Tableau 23 : Répartition des terres coutumières en 2018 (Source : ADRAF)

En hectare	RESERVES	AGRANDIST RSERVES	CLANS	GDPL	TOTAL
Thio	3 140	250	430	7 120	10 940

La zone de projet s'implante en partie sur des terres de GDPL. Ainsi, le projet sera soumis à accord préalable des autorités coutumières. Les accords sont mis en annexe 3.

5.2.2 LE DOMAINE PUBLIC FLUVIAL

Le Domaine Public Fluvial qui comprend tous les cours d'eau, les creeks, les rivières et les lacs de Nouvelle-Calédonie est géré, en Province Sud, par la Direction des Affaires Vétérinaires Agricoles et Rurales (DAVAR).

Plus précisément et conformément à la délibération n°105 du 9 Août 1968 réglementant le régime et la lutte contre la pollution des eaux en Nouvelle Calédonie « *sont déclarés appartenir au domaine public territorial les eaux naturelles de toutes espèces, les lacs salés et les lacs d'eau douce, lagunes, étangs, cours d'eau, nappes souterraines et sources de toute nature. Les lits des cours font également partie du domaine public* ».

Au sein du Domaine Public Fluvial, les projets de travaux ou d'occupation sont soumis à une demande d'autorisation instruite par la DAVAR permettant de vérifier notamment que le projet ne porte pas d'atteintes excessives au cours d'eau.

Ainsi, la délibération n°127/CP du 26 septembre 1991 relative à l'administration des intérêts patrimoniaux et domaniaux du territoire (art. 20 al.4) précise que « *la création d'ouvrages situés dans le lit des cours d'eau doit faire l'objet d'une autorisation spécifique du gestionnaire du domaine public fluvial [...].* »

Après autorisation, des prescriptions techniques permettant de limiter les effets négatifs sur le cours d'eau sont édictées par la DAVAR.

La zone de projet, occupée par un cours d'eau, se situe dans le domaine public fluvial. De par la nature du projet, une étude d'impact hydraulique a été réalisée à cet effet par le bureau d'études PWRC. Le projet de sa reconstruction est soumis à un dossier de régularisation de l'autorisation auprès de la DAVAR. Les formalités ont d'ores et déjà été effectuées par la maîtrise d'ouvrage. Les prescriptions techniques de la DAVAR seront respectées. Les conclusions seront présentées dans cette étude d'impact environnementale.

Le pont de Thio est localisé sur le domaine public fluvial de la rivière de la Thio.

5.3 LES DOCUMENTS D'URBANISME

Le PUD de la commune de Thio en vigueur a été approuvé par la délibération 43-2013/APS du 19 décembre 2013. Une mise à jour a été constatée par l'Arrêté n° 3275-2018/ARR/DFA du 18 septembre 2018.

5.3.1 ZONAGE ET RÈGLEMENT

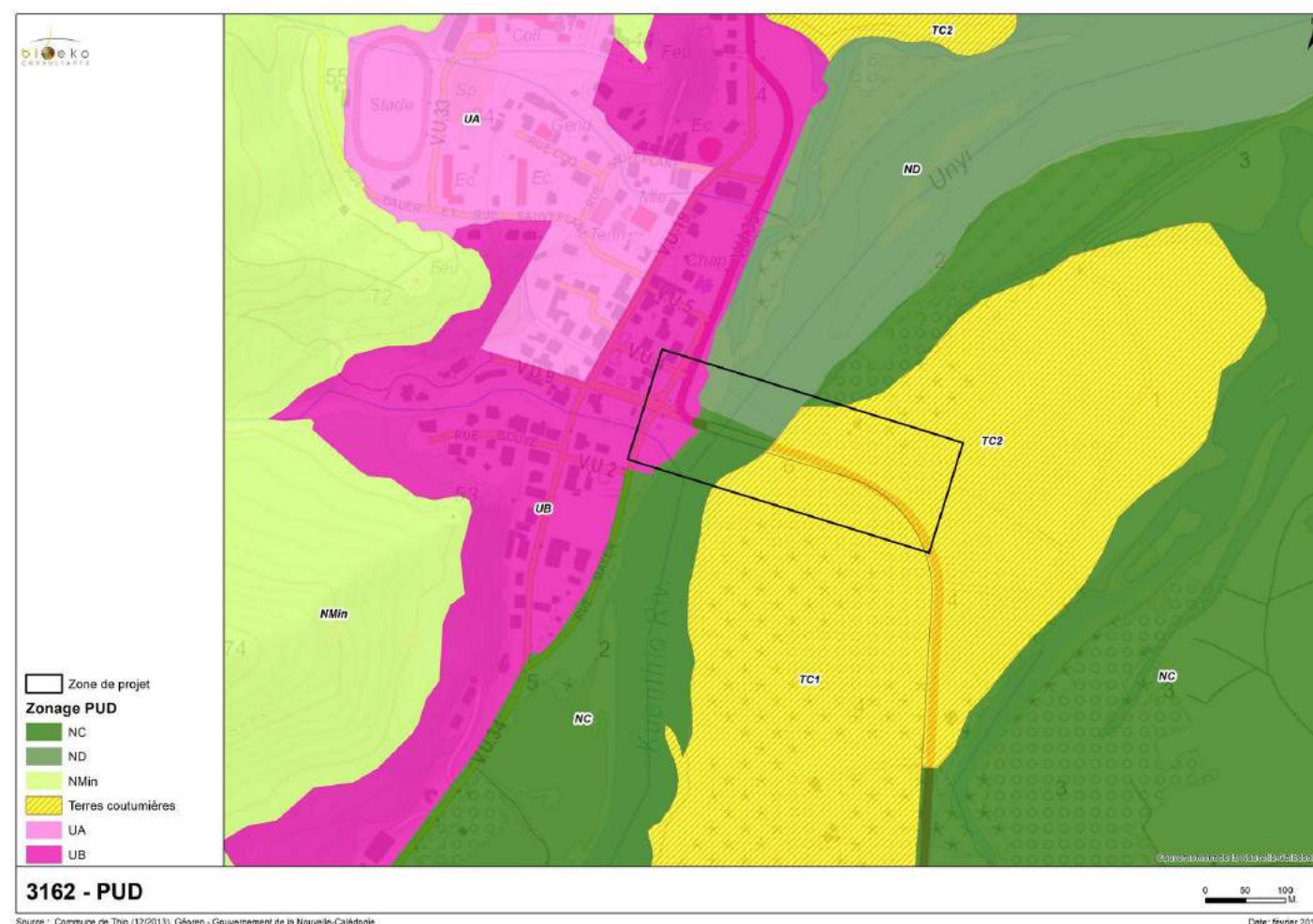


Figure 33 : Zonage du PUD et servitudes

La zone de projet, qui s'étend sur un linéaire de 8km de long, emprunte différentes zones soumises à des réglementations différentes. Elles sont décrites dans le tableau suivant :

Zones	Vocation	Occupation du sol autorisé (article 2)	Occupation du sol interdite (article 1)	Localisation
Zone UB	Zones résidentielles (habitat, équipements publics/privés et commerces)	Sont autorisés : - les lotissements et constructions à destination d'habitat, - les constructions à destination d'habitat, y compris sous la forme de constructions pavillonnaires, - les constructions à destination de commerces, de bureaux, - les constructions à destination d'hôtel, de motel, d'appartement de tourisme, - les constructions à usage d'équipements. Sont autorisés sous conditions : - les activités définies par la réglementation en vigueur relative aux installations classées pour la protection de l'environnement [...].	Sont interdits : - les prospections ou les exploitations de carrières ou de mines, - les lotissements et les constructions à destination industrielle, - les élevages, les serres, les pépinières et productions végétales hors sol, - les constructions à usage unique d'entrepôt. - les campings et les caravanings, - les gîtes ruraux, les refuges, et les resorts.	Au niveau de Thio Village En rive gauche de la Thio
Zone NC	Zones de ressources naturelles (activité agricole, exploitation forestière et activités liées aux carrières)	Sont autorisés : - les lotissements à destination agricole, - toutes les constructions nécessaires au bon fonctionnement de l'exploitation et au logement des exploitants. Sont autorisés sous conditions : - les constructions à destination d'habitat [...], - les constructions à destination de bureau de commerce et d'activités [...], - les activités définies par la réglementation en vigueur relative aux installations classées pour la protection de l'environnement [...] - les gîtes et les refuges [...] <u>les équipements publics ou privés, d'intérêt général, compatibles avec l'activité de la zone.</u> - les prospections ou les exploitations de carrière effectuées [...] - les ouvrages de traitement des eaux usées domestiques ou assimilées [...]	Sont interdits : - toutes les occupations et les utilisations du sol non strictement nécessaires à l'exploitation de la propriété, - les campings et les caravanings sauf dans les gîtes ruraux, - les lotissements et constructions à destination d'habitat, de bureaux, de commerces, d'hébergement hôtelier, industrielle et artisanales autres que ceux autorisés à l'article NC2.	En amont du Pont de Thio et le pont lui-même
Zone ND	Zones naturelles protégées (en raison de la topographie, de la présence de risques naturels, de la géologie ou de la richesse de la faune ou de la flore existante)	Sont autorisés: - les aménagements et constructions liés à la vocation d'accueil du public [...], - une construction d'habitation limitée à 70m² pour le gardiennage, [...] - les aires de stationnement indispensables [...] - la réfection et l'extension limitée des bâtiments et installations existants [...], - les installations techniques nécessaires au bon fonctionnement des réseaux publics, - les creusements et exhaussements de sol [...], <u>les équipements publics ou privés, d'intérêt général, compatibles avec l'activité de la zone.</u> - les activités définies par la réglementation en vigueur relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, [...].	Sont interdits : - toutes les occupations et utilisations du sol à l'exception de celles autorisées à l'article ND 2. les terrassements en déblais et en remblais, sauf en cas : - de réalisation de travaux d'entretien des cours d'eau effectuées par les services compétents, d'aménagements agréés par le service chargé de l'entretien des cours d'eau visant ou concourant à la lutte contre les inondations, pour autant que les éventuels matériaux de remblais soient constitués de matériaux extraits du lit mineur de la rivière. - les clôtures en matériaux pleins qui constituent des obstacles au libre écoulement des eaux.	En aval du Pont de Thio
Zone TC1	Zone de terres coutumières : réserves autochtones (TC1)	Zones relevant du droit coutumier : tout aménagement doit être réalisé avec l'accord préalable des autorités coutumières et consigné dans un acte coutumier. Ces terres sont inaliénables, insaisissables, incommutables et incessibles.		Sur la rive droite de la rivière de la Thio
Zone TC2	Zone de terres coutumières : terres attribuées aux Groupements de Droit Particulier Local (TC2).			Sur la rive droite de la rivière de la Thio

5.3.2 LES SERVITUDES

5.3.2.1 Protection du cours d'eau

La zone de projet bénéficie d'une servitude de marchepied destinée à l'entretien et à la surveillance du cours d'eau par les pouvoirs publics.

Elle est décrite dans le PUD de la commune de Thio dans l'article 9 des dispositions générales relatif à la protection des cours d'eau qui précise que :

« **Aucune construction ne pourra être édifée dans le lit moyen des rivières, autres que les ouvrages de franchissement**, sans que la distance de la construction, aux berges du cours d'eau, soit inférieure à 10 mètres. [...] dans cette zone de marchepied, les arbres et arbustes ne peuvent être élagués ou abattus que pour les nécessités d'entretien du cours d'eau. »

5.3.2.2 Zone inondable

La zone de projet se situe en zone d'aléa très fort. Ce point a été traité dans le paragraphe 2.4.3 du présent état initial du site.

5.3.2.3 Ligne électrique aérienne moyenne tension

On note la présence d'une ligne électrique aérienne moyenne tension (MT15KV) qui longe la RP4 et traverse la rivière de Thio.

Des couloirs de servitudes au sol sont définis en fonction du type de ligne et du milieu d'implantation. Ils correspondent à des zones de sécurité.

Dans le cas du pont de Thio, la distance de sécurité est supérieure ou égale à 30m. Le service distribution de la société ENERCAL devra se positionner sur ce point en fonction des caractéristiques du site : zone rurale ; longueur des portées pour la traversée du pont, et le balancement des câbles sous l'effet du vent.

Par ailleurs, les distances minimales à conserver entre la ligne et les obstacles au sol sont de 8.00mètres de hauteur pour les voies ouvertes à la circulation.

Les distances de sécurité à maintenir entre les arbres (en surplomb et en latéral) et la ligne électrique sont de 2.00mètres.

Le détail de ces prescriptions générales est donné en annexe 5.

5.3.2.4 Servitude faisceau hertzien OPT

Le PUD de la commune fait état d'une servitude relative à la présence d'un faisceau hertzien au niveau du périmètre d'étude. L'OPT, en charge de ce faisceau, a été saisi et confirme que le projet n'est pas de nature à engendrer des perturbations des liaisons hertziennes présentes puisqu'il se situe à environ 100 m (horizontalement) et 10 m (verticalement) du faisceau Thio/Thio passif. La réponse des services de l'OPT est portée en **annexe 6**.

5.3.2.5 Monuments historiques : pétroglyphes

Au sein de la vallée de la Thio, on note la présence de plusieurs pétroglyphes qui sont des monuments classés au titre de l'arrêté n° 73-104/CG du 19 février 1973 portant classement des pétroglyphes de Nouvelle-Calédonie et de la délibération n°225 du 17 juin 1965.

Ils sont répertoriés dans la carte des servitudes du PUD mis à jour en 2018 de la commune.

Cependant, ces derniers se situent hors du périmètre d'étude (plus de 2km en amont) : il n'y a pas de contrainte pour le projet.

L'IANCP (Institut d'Archéologie de la Nouvelle-Calédonie et du Pacifique) a été saisi dans le cadre de cette étude, et interviendra en amont pour réaliser un diagnostic.

5.3.2.6 Monuments historiques

Plusieurs monuments inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques situés dans le village de Thio se situent dans un rayon de 500m autour du pont de Thio. Il s'agit de :

- Maison Page
- L'annexe de la Mairie de Thio
- La Mairie de Thio pour sa façade est
- Musée de la mine de Thio

La réglementation applicable à ces servitudes sera traitée dans le chapitre 5 « Qualité du site ».

Deux autres servitudes sont présentes en aval du périmètre d'étude mais n'influenceront pas la zone de projet. Il s'agit des balises portuaires et d'un réservoir AEP.

5.4 L'OCCUPATION DE SOLS

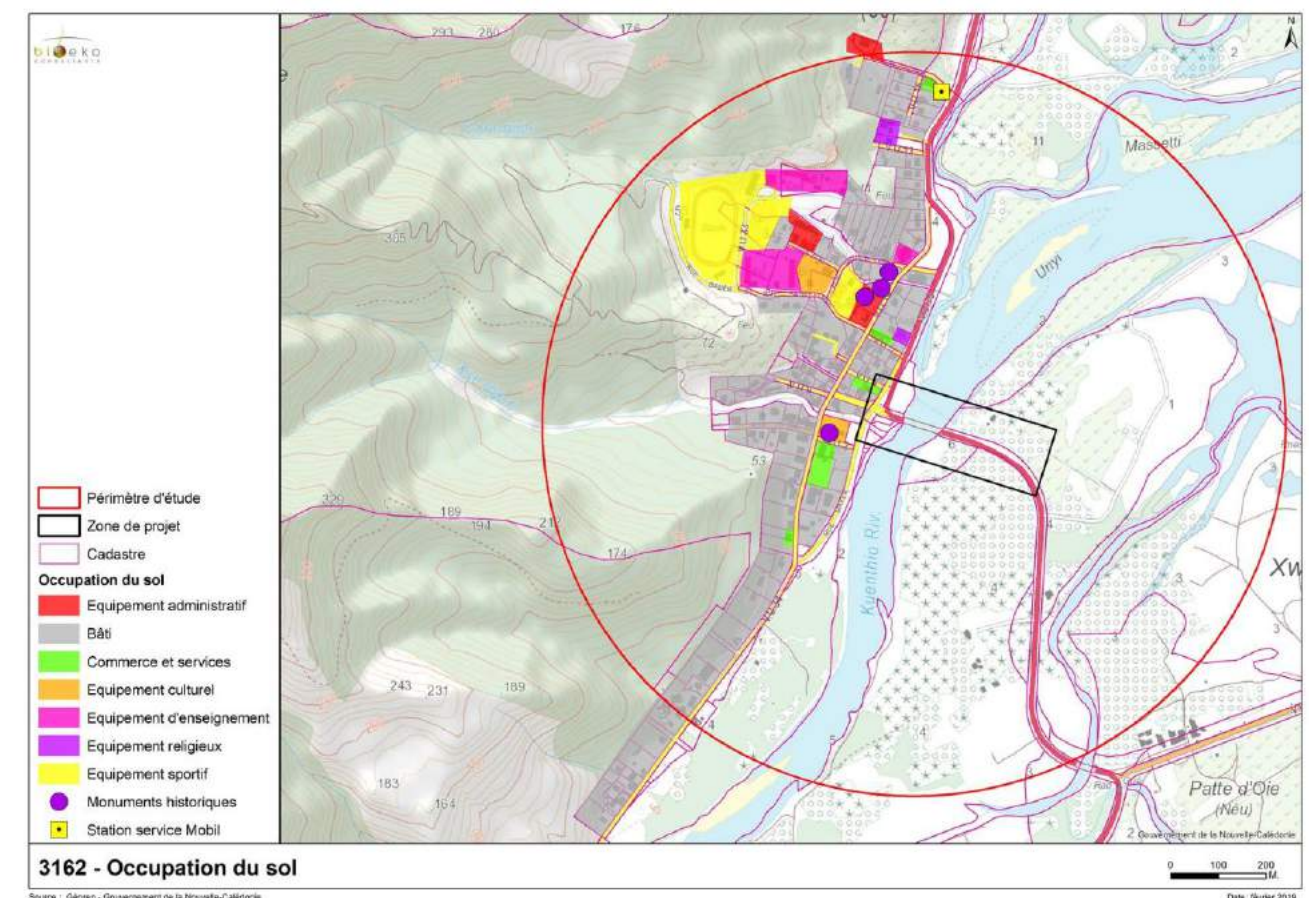


Figure 34 : Occupation des sols

5.4.1 LE BÂTI

Thio Village représente un des 4 grands pôles d'habitats au côté de Thio Mission, les Pétroglyphes et Nakalé de la commune. L'urbanisation est cependant très peu dense. Au sein du périmètre d'étude, on retrouve un habitat individuel diffus le long des routes municipales de Saint Paul, de la Rue Mayer et de la route municipale n°6 (RM6) qui longent la rivière de la Thio ainsi que dans le cœur du village.

5.4.2 LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET ÉQUIPEMENTS

Au sein du périmètre d'étude, les équipements publics sont regroupés au sein de Thio Village. On y retrouve les grandes administrations publiques, telles que : la Mairie, le bureau des services de l'OPT, une gendarmerie et un centre médical au centre du village et un centre d'incendie et de secours situé à la sortie du village en direction de Canala.

En termes d'enseignement public, le lieu-dit compte une école maternelle, une école élémentaire et un collège et son internat. Ces derniers sont situés à proximité du stade municipal.

Au niveau des équipements culturels, on retrouve une médiathèque (Maison Page) et le musée de la Mine, tous deux inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques.

Le Musée de la Mine accueille le bureau de l'Office de Tourisme.

Enfin, concernant les édifices religieux, on note la présence d'une chapelle et d'un temple protestant.

5.4.3 LES COMMERCE ET SERVICES DE PROXIMITÉ

L'essentiel des commerces et services de proximité se situent au sein du village de Thio. Au sein du périmètre d'étude, on compte :

- Deux établissements bancaires
- Un snack
- Un gîte et table d'hôte à la sortie nord du village
- Une station-service au nord
- Un magasin d'alimentation
- Une pharmacie

5.4.4 TOURISME ET LOISIRS

5.4.4.1 Les points d'attrait touristiques

En se rendant sur Thio, des visites de la Mine du Plateau de Thio couplées avec la visite du musée de la mine sont proposées au sein de Thio Village.

5.4.4.2 Les chemins de randonnées

On note l'absence de sentiers de « Promenades Randonnées (PR) » aménagés par la Province Sud. Cependant, différents sentiers non balisés sont accessibles au travers des zones naturelles de la commune.

La zone de projet peut influencer ces lieux de promenades ou de randonnées au travers de la desserte la plus rapide via le pont de Thio. Néanmoins l'accès aux deux rives est également possible par le pont des Pétroglyphes à 3.5 km en amont du pont de Thio.

5.4.4.3 Les zones de baignade

Au niveau de la rivière de la Thio : au droit du pont existant, il est pratiqué une activité de baignade occasionnelle par les riverains. Une corde est même prévue à cet effet en rive gauche de l'ouvrage.

Au niveau du Littoral : quatre plages sont répertoriées au niveau de la commune de Thio par la Province sud. Deux d'entre elles sont situées de part et d'autre de l'embouchure de la Thio.

Ces plages n'ont pas fait l'objet d'aménagements spécifiques.

NB : cette zone n'est pas qualifiée comme « eau de baignade » et ne dispose donc pas d'arrêté de baignade.

5.4.4.4 Les zones de pêches

La pêche pratiquée au niveau de la Thio est de type vivrier et récréatif. Les modes de pêche préférentiels sont la pêche à la ligne et/ou au filet (mulets, picots...). La pêche est pratiquée au droit de l'ouvrage actuel.

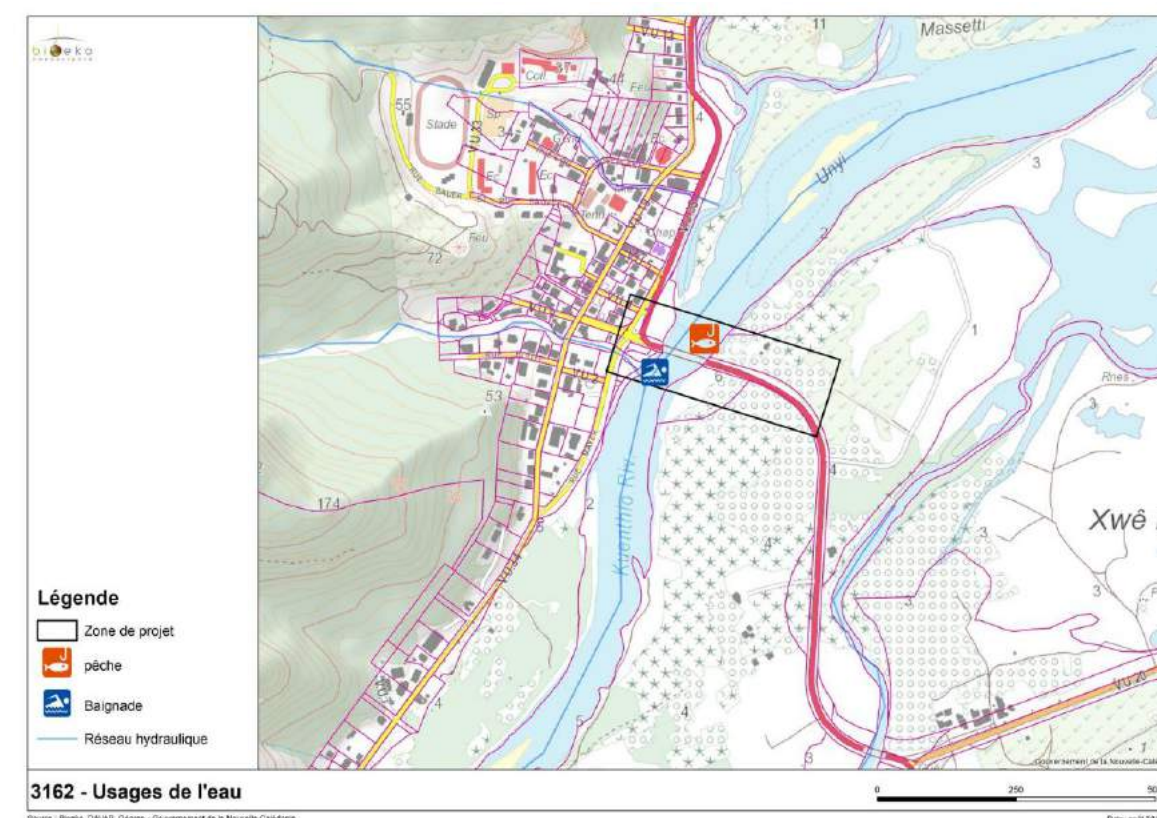


Figure 35 : Usage de l'eau

5.4.4.5 Activités minières

Sources : Extrait du rapport de présentation du PUD et Données ISEE

Le secteur industriel occupe la première place en termes d'emplois dans la commune (29.8% des actifs ayant un emploi). Celui-ci est marqué par la prédominance de l'industrie minière. En effet, la commune de Thio a longtemps été la première commune minière de Nouvelle-Calédonie.

La Société Le Nickel (SLN) emploie près de 20% de la population active de la commune de Thio. En ce sens, la société est le principal employeur de la commune. Par ailleurs, les sous-traitants de la SLN (exploitation, gardiennage, environnement) emploient également de la main d'œuvre locale issue du secteur tertiaire (commerces, transports et services).

Cela se traduit par une part importante d'ouvriers au sein de la population active. En effet, en 2014, les ouvriers représentent près de 45% de la population active en raison notamment de la présence importante de l'industrie minière sur la commune.

Par ailleurs, on note que la population active de la commune de Thio travaille majoritairement sur la commune. En effet, en 2014 le nombre d'actifs travaillant hors de la commune est de 96 (soit 11% de la population active ayant un emploi). Parallèlement, le nombre de personnes n'habitant pas la commune et venant travailler à Thio est du même ordre, soit 114 actifs.

Au niveau du périmètre d'étude, on retrouve des concessions minières (cadastre minier) : seule la SLN possède des mines en exploitation sur la commune de Thio. Il s'agit des mines de Thio Plateau, Camp des Sapins et Douthio. Cependant, sur la commune de Thio les concessions minières restent très importantes. Le cadastre minier représenté ci-après inventorie les concessions minières présentes au droit de la zone de projet. Celles-ci sont soit dédiées à des travaux de recherche soit sans activité. En effet, aucune mine en exploitation n'est présente au droit de la zone de projet.

5.4.5 AGRICULTURE

Sur la commune de Thio, la surface agricole utile (SAU) représente seulement 1% de la surface de la commune avec 52 exploitations agricoles. La majorité de ces exploitations ne sont ni marchandes ni professionnelles. Il s'agit principalement d'une activité vivrière qui est portée par la population vivant en tribus. Les terres agricoles se situent essentiellement sur des terres de statut coutumier. L'agriculture est destinée majoritairement tout comme la chasse et la pêche à l'autoconsommation. (Source : recensement agricole de 2012 et rapport de présentation du PUD).

La zone de projet comprend une grande zone de cultures (8 600m² environ). Après les échanges avec le propriétaire, cette parcelle alimente une grande famille qui a également d'autres terrains viviers.

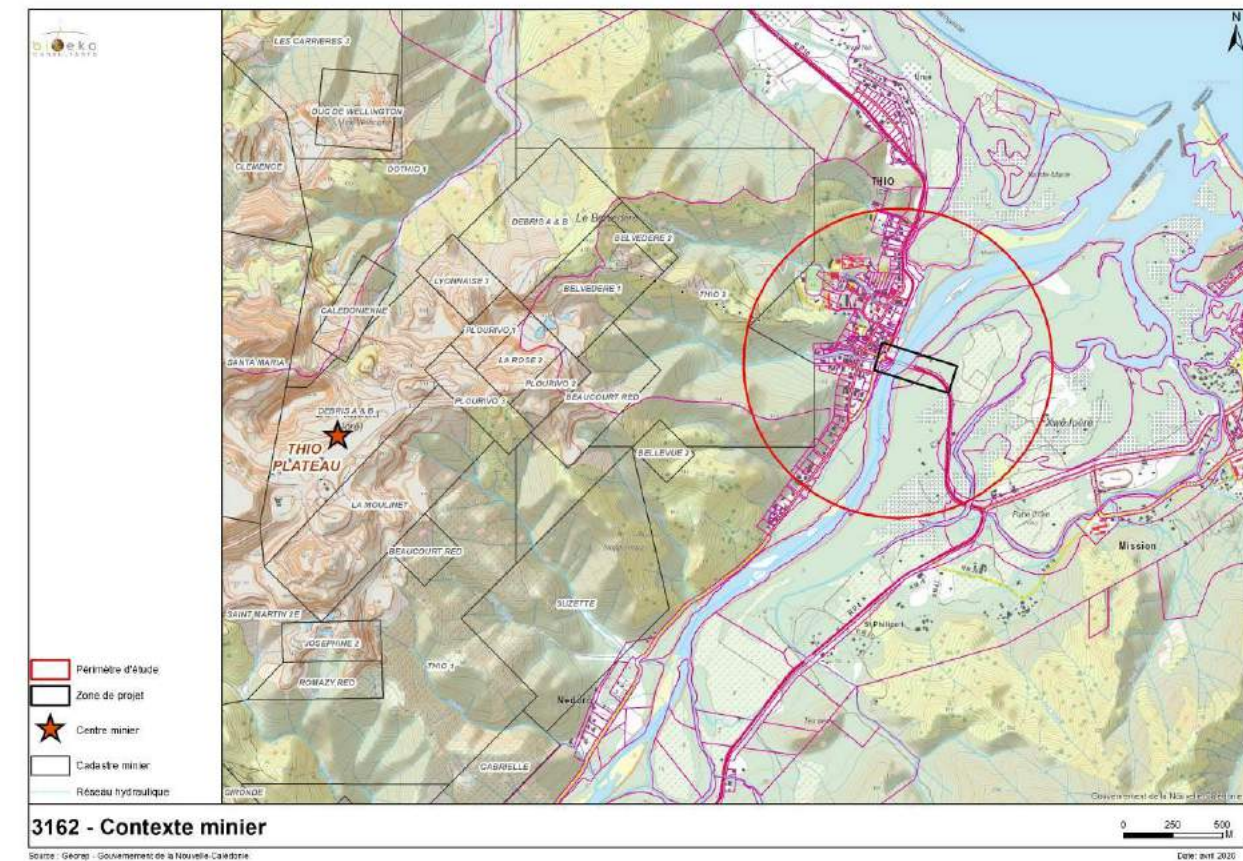


Figure 36 : Cadastre minier

5.5 LES RÉSEAUX

5.5.1 LES RÉSEAUX HUMIDES

5.5.1.1 Les réseaux d'alimentation en eau

Des captages et des pompages assurent l'alimentation en eau potable de la commune de Thio.

Trois réservoirs d'eau potable sont situés hors du périmètre d'étude :

- R01 : réservoir Haut village-docteur
- R02 : réservoir bas village-stade
- R03 : réservoir Népou

Une conduite AEP passe en encorbellement sur le pont.

5.5.1.2 L'assainissement

Thio Village a un assainissement de type unitaire. Un collecteur reçoit les eaux usées et pluviales des constructions et les évacue aux points les plus bas.

5.5.1.3 Les captages et forage

Le périmètre d'étude est en dehors du périmètre de protection des eaux.

Il n'y a pas de captage ni de forage au droit de la zone de projet ; ces derniers se situent bien en amont du projet dans la chaîne centrale (coordonnées en RGNC91) :

N° CAPTAGE	Nom	Nature	X	Y	Z
1014800003	Pétroglyphes	Forage	420871	285182	0
1024800001	Saint Paul Village	Captage superficiel	418381	285002	85
1024800002	Népou	Captage superficiel	422560	284853	141
1024800003	Pétroglyphes Prive C1	Captage superficiel	421135	284744	0
1024800004	Mouhe	Captage superficiel	419851	284809	55
1024800005	Saint Paul Tribu	Captage superficiel	418339	284876	49

Le premier captage d'eau superficiel est situé à plus de 1.5 km en amont de la zone de projet.

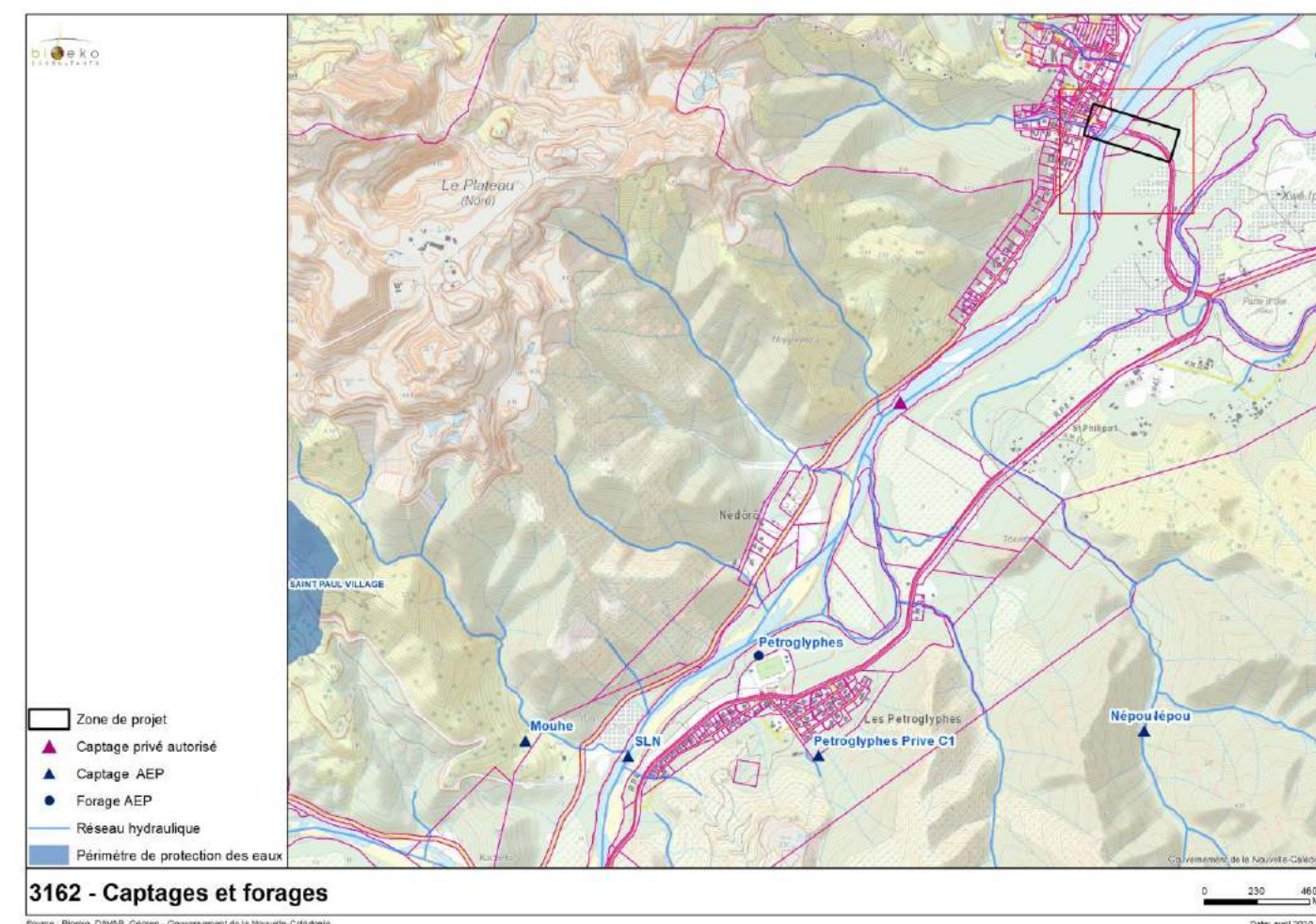


Figure 37 : Captages et forages

5.5.2 LES RÉSEAUX SECS

On note la présence d'une ligne électrique moyenne tension gérée par Enercal (15kV) qui traverse la rivière de Thio ainsi qu'une ligne téléphonique (OPT) qui passe plus en aval du pont de Thio (cf. § servitudes).

5.6 LE RÉSEAU VIAIRE

Les principaux axes routiers

Au sein du périmètre d'étude, on retrouve deux axes routiers principaux situés de part et d'autre de la rivière de la Thio :

- En rive gauche, la route municipale n°4 (route de Saint Paul) qui longe la rivière de la Thio et qui rejoint la RP4 au niveau du Pont de Thio ;
- En rive droite, la route provinciale n°4. qui permet de rejoindre la côte Ouest et la commune de Boulouparis (route transversale) ainsi que le nord de la côte Est et la commune de Canala.

Les ouvrages d'art traversant la Thio

- ➔ Le Pont de Thio

On accède au pont de Thio depuis la Route Provinciale 4. La zone de projet constitue la porte d'entrée dans le village de Thio.

Cet ouvrage a été construit en 1953. Il correspond à un ouvrage monovoie de 104 mètres de longueur comprenant :

- 8 travées de 13 mètres,
- une voie de 3.05 mètres de largeur, bordée de chaque côté par des trottoirs de 0.75 m équipés de garde-corps.



Ouvrage existant

Notons que les poids lourds supérieur à 14.5 T et les autocars ne sont pas autorisés à utiliser le pont de Thio. La vitesse maximale autorisée au niveau du Pont est de 50 km/h.

État des lieux du pont de Thio

L'amiante est une roche fibreuse de la famille des serpentines. Elle n'est pas directement dangereuse mais en se désagrégeant (par effritement ou lors de la transformation du produit amianté), elle libère des fibres microscopiques qui restent en suspension dans l'air ambiant et qui, par inhalation, peuvent provoquer de graves dégâts aux alvéoles pulmonaires. Les maladies relatives à cette inhalation sont :

- ⇒ l'asbestose, maladie pulmonaire analogue à la silicose des mineurs se caractérisant par des lésions bénignes de la plèvre ;
- ⇒ le cancer des poumons ;
- ⇒ le mésothéliome, forme rare et virulente de cancer de la plèvre et du péritoine.

Dans le cadre des études préliminaires pour la reconstruction du pont, un diagnostic amiante a été réalisé sur le pont de Thio. Cette étude montre qu'il y a des traces d'amiante de type chrysotile dans toutes les zones échantillonnées.

Tableau 24 : Composants contenant de l'amiante (source : Rapport SOCOTEC)

Identité du composant	Zone homogène	Mode de reconnaissance : N° échantillon / analyse / Laboratoire
Matériaux – Enduit + ragréage	Mur retour 1 – Pont	17A045859 – 001 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	Revêtement bitumineux / couche de roulement	17A045859 – 002 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	Poteaux du garde de corps métallique – Pont	17A045859 – 003 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	Culée Sud – Pont	17A045859 – 004 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	1 ^{ère} Piles Sud – Pont	17A045859 – 005 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	Poutre du Tablier – Pont	17A045859 – 006 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	Trottoir – Pont	17A045859 – 007 / META / EUROFINS LEM

Un plan amiante sera mis en place lors du démantèlement de l'ouvrage (Chantier désamiantage).

→ Le Pont des Péroglyphes

Il s'agit d'un pont nommé « la Digue ». Il est submersible et donc impraticable en cas forts épisodes pluvieux. Il est localisé à 3.5 km en amont du pont de Thio et permet le transit des poids lourds ne pouvant pas traverser la Thio au droit de Thio Village.

5.6.1 LE TRAFIC ROUTIER

Le dernier comptage routier réalisé par la DEPS date de 2018. Il est intervenu sur une période de 7 jours entre le 31/07/2018 et le 06/08/2018 (hors période scolaire) au niveau du lieu-dit des Péroglyphes sur la RP4. La fiche du comptage routier est présentée en **annexe 4**.

Notons qu'aucun comptage routier n'est disponible au niveau du pont de Thio.

5.6.1.1 Les flux des véhicules légers :

Le trafic journalier moyen recensé sur la période analysée est de 1 330 véhicules dans les deux sens confondus. Le détail de ce comptage est donné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Données relatives au comptage routier des véhicules légers de 2018 (source DEPS)

RP4	Trafic Moyen Journalier (TMJ) véhicules légers (VL)	Vitesse moyenne des VL en km/h
Sens 1 Vers Boulouparis	675	62
Sens 2 Vers Thio	655	60

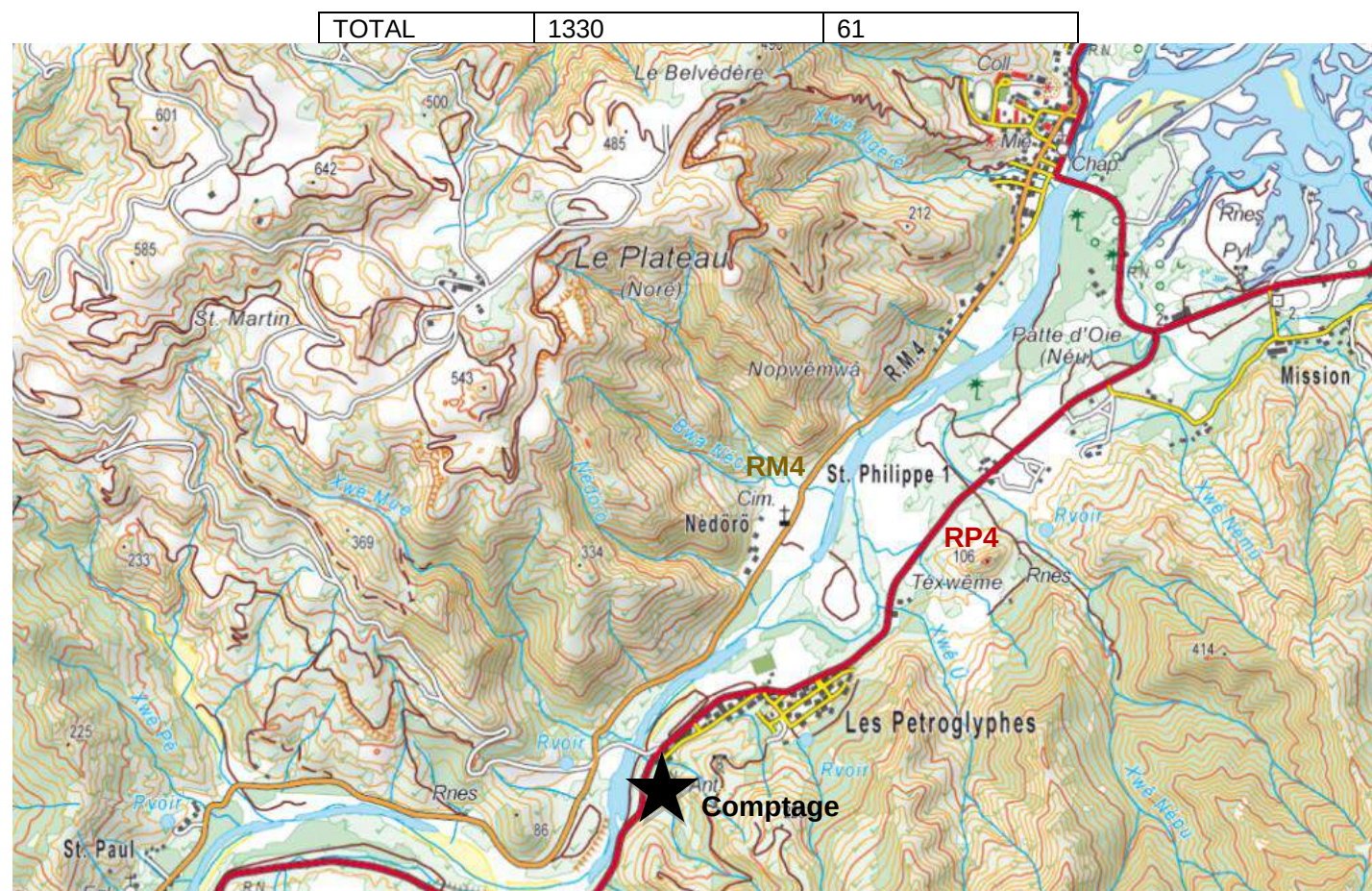


Figure 38 : Localisation du comptage routier

Ces déplacements correspondent en partie aux déplacements domicile/travail puisque la majorité des habitants de Thio travaillent sur la commune soit 838 actifs en 2014. Rappelons également que la SLN est le principal employeur de la commune via les sites suivants :

- Les bureaux de la SLN situés au sud du village de Thio en bordure de la RM4 ;
- La mine Dothio au nord du village ;
- La mine Thio Plateau au sud-ouest du village.

Enfin, le trafic peut être évalué en fonction du taux de motorisation des habitants de la commune. En 2014, la majorité des ménages de Thio, soit 63%, possède au moins une automobile :

- 37.8% des ménages possèdent 1 véhicule ;
- 20.1% des ménages possèdent 2 véhicules ;
- 5.1% des ménages possèdent 3 véhicules.

Seulement 2% des ménages possèdent un deux-roues à moteur en 2014 à Thio.

À noter que bien qu'aucun comptage n'existe au niveau de village pour connaître le pourcentage de VL transitant par le pont de Thio, les comptages de 2013 montraient que plus de 90% du trafic était orienté vers Thio Village.

5.6.1.2 Les flux des poids lourds :

Le trafic routier des poids lourds a été quantifié au niveau de la RP4 au niveau du lieu-dit des Petroglyphes en 2018 lors de la même campagne de comptage décrite dans le paragraphe précédent relatif aux véhicules légers. Cette campagne a recensé 144 poids lourds par jour dans les deux sens confondus sur la période analysée soit 7 jours du 31/07/2018 au 06/08/2018 (hors période scolaire).

Le détail de ce comptage est donné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 26 : Données relatives au comptage routier des poids lourds de 2018 (source DEPS)

RP4	Total du trafic VL et poids Lourds	Trafic Moyen Journalier (TMJ) poids lourds (PL)	Vitesse moyenne des PL en km/h	% PL
Sens 1 Vers Boulouparis	755	80	59	10.6%
Sens 2 Vers Thio	719	64	59	8.9%
TOTAL	1474	144		

Le trafic routier se compose de :

1/ Les rouleurs du secteur minier :

Le trafic routier des poids lourds se compose majoritairement des rotations des camions transportant le minerai par les sous-traitants de la SLN.

Deux mines exploitées par la SLN sont situées à proximité du périmètre d'étude. Il s'agit de la mine Thio Plateau (au sud-ouest du village) et de la mine Dothio (au nord du village). Ces deux mines utilisent les axes de communications précités afin de convoier le minerai de la mine au quai de déchargement de la SLN situé sur le littoral au droit de la Tribu Saint Philippe 2. Et dans une moindre mesure, le trafic comprend les déplacements quotidiens des rouleurs pour rejoindre leur domicile et/ou travail.

Le pont de Thio étant interdit aux poids lourds supérieurs à 14.5T, les rouleurs de la mine Dothio, venant du nord de la commune, doivent emprunter la route municipale 4 (RM4) ainsi que le pont des Petroglyphes afin de réaliser les allers et retours entre la mine et le convoyeur. Ils effectuent donc des distances plus longues sur des routes secondaires.

Concernant la mine Thio Plateau, l'accès à la mine étant situé au droit du pont des Petroglyphes, les rouleurs n'ont pas à emprunter la Route Municipale 4. Ils empruntent le pont des Petroglyphes puis la Route Provinciale 4 (RP4). Suite au retour de la SLN, il s'avère que le trafic PL s'élève à 128 passages par semaine.

Le trajet préférentiel des poids lourds est décrit dans la figure suivante. Notons qu'à vide, les poids lourds ont usage d'emprunter le pont de Thio afin de raccourcir les distances à parcourir entre le site minier et le quai de déchargement.

2/ Le transport divers et secondaire :

Parallèlement, à ces flux, on retrouve le trafic lié :

- au transport d'hydrocarbures pour le ravitaillement des stations-services de la commune :

Deux stations-services sont présentes dans le secteur : une station Shell au nord du village et une station Total au niveau des Pétroglyphes.

La station-service SHELL, au nord du village, est ravitaillée à raison de 3 fois par semaine (les lundis, mercredis et vendredis (ou bien le samedi matin)). Le camion de ravitaillement venant de Nouméa et ayant un poids supérieur à la charge autorisée pour emprunter le pont de Thio passe par le pont des Pétroglyphes et emprunte par la suite la Route Municipale 4. L'aller et le retour sont faits dans les mêmes conditions.

Ce flux sera redirigé vers le pont de Thio après reconstruction.

S'agissant de la station-service Total située au niveau des Pétroglyphes, celle-ci est ravitaillée à raison de 3 à 4 fois par semaine (les lundis, mercredis ou jeudis et vendredis). Le poids-lourds venant de Nouméa n'ont pas vocation à utiliser le pont de Thio en raison de la situation géographique de la station-service, bien en amont du village et du pont de Thio.

- aux rotations quotidiennes, assurées par la compagnie d'autocars RAI, entre Nouméa et Thio à raison d'un aller et retour par jour 7 jours sur 7. Ces derniers ne peuvent pas emprunter le pont de Thio actuellement de par leur tonnage.
- aux déplacements occasionnels du camion disponible au sein de la caserne de Thio. Ce dernier ayant un poids inférieur à 14 T passe aujourd'hui par le pont de Thio.



Figure 39 : Trajet des poids lourds au niveau du périmètre d'étude

Le Pont de Thio ne centralise pas aujourd'hui l'ensemble des flux quotidiens du transport routier et notamment minier.

5.6.1.3 Les transports en commun

Le transport scolaire des enfants sur la commune de Thio se fait par des sociétés de transport privées. Il n'y a pas de compagnie d'autocars en charge du ramassage scolaire.

Comme indiqué précédemment, une ligne d'autocars de la compagnie RAI assure la liaison Nouméa-Thio. Cette compagnie réalise un aller et retour par jour 7 jours sur 7. Un arrêt est notamment présent au niveau de Thio village.

5.6.1.4 L'accidentologie

Source DITTT, Observatoire de la sécurité routière

Au sein du périmètre d'étude, on recense seulement un accident survenu sur la période 2010-2017. Il s'agit d'un accident corporel survenu en 2013 sur la Voie Communale n°19 ayant eu pour conséquence 2 blessés. Il est situé juste au droit de la zone de projet.

La Mairie ne dispose pas de données complémentaires.

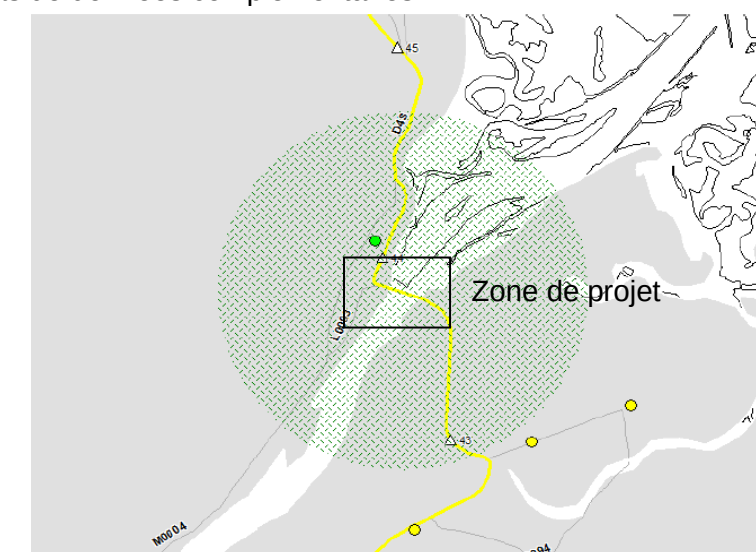


Figure 40 : Inventaire des accidents au droit de la zone de projet

5.6.2 LES PROJETS CONNEXES

Des travaux de réaménagements routiers vont être entrepris au niveau de la patte d'oie par la DEPS. Le projet est actuellement au stade d'étude.

Parallèlement, un projet d'aménagement d'une voie piétonne entre Saint Philippe 2 et le village longeant la VU20 puis la RP4 : (voie d'une largeur d'env. 2.5 m) va être entrepris en trois phases prévues entre 2019 et 2021 :

- Tranche1 Budget communal 2019 : du rond-point Maravait à la Patte d'Oie ;
- Tranche 2 Budget communal 2020 : de la Patte d'Oie au pont de Thio ;
- Tranche 3 Budget communal 2021 : création de 2 parkings au niveau du site du marché de Saint Philippe I et sur le terrain du site de la Foire.

Notons que la piste s'arrête avant le Pont de Thio.

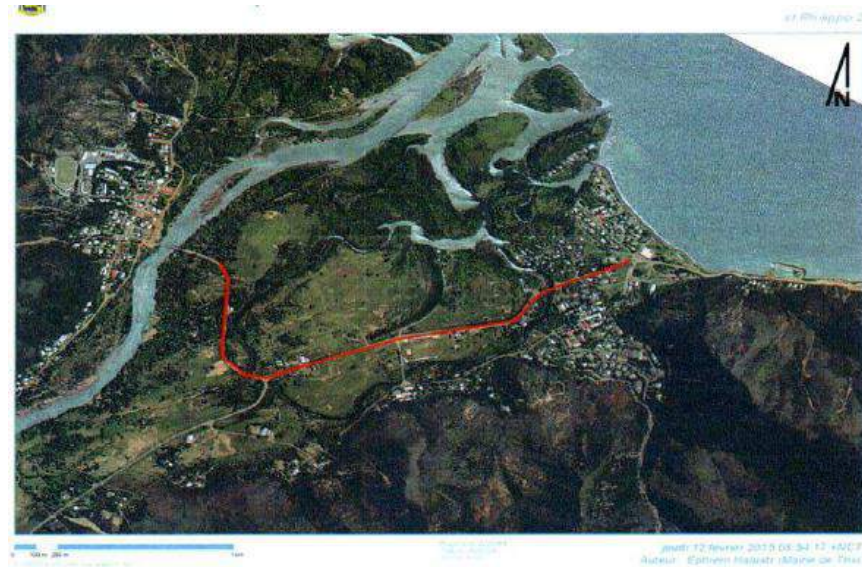


Figure 41 : Tracé du chemin piétonnier (Source : avenant 1 au contrat de partenariat 2008-2013 Thio/SLN/PS)

Ces travaux se dérouleront durant les travaux de reconstruction du pont et de la patte d'oie.

6 LA QUALITÉ DU SITE

6.1 LE PATRIMOINE CULTUREL

6.1.1 LES MONUMENTS HISTORIQUES

Pour rappel quatre constructions situées dans un rayon de moins de 500m autour du pont de Thio sont inscrites à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques.

Selon la délibération de l'assemblée de la Province Sud n° 14-90/APS du 24 janvier 1990 relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la province Sud (Cf. **annexe 7**) :

Art.14-4 « Lorsqu'un immeuble est situé dans le champ de visibilité d'un édifice classé ou inscrit et dans la limite de 500 m à compter de celui-ci, il ne peut faire l'objet d'aucune construction nouvelle, d'aucune démolition, d'aucun déboisement, d'aucune transformation ou modification de nature à en affecter l'aspect sans une autorisation préalable du président de la province.

Le permis de construire, revêtu du visa de l'agent désigné par le président de la province, tient lieu de l'autorisation prévue à l'alinéa précédent ».

Les bâtiments concernés se situent à une distance inférieure ou égale à 300 m à vol d'oiseau du pont de Thio. Leur localisation est illustrée dans la figure suivante :

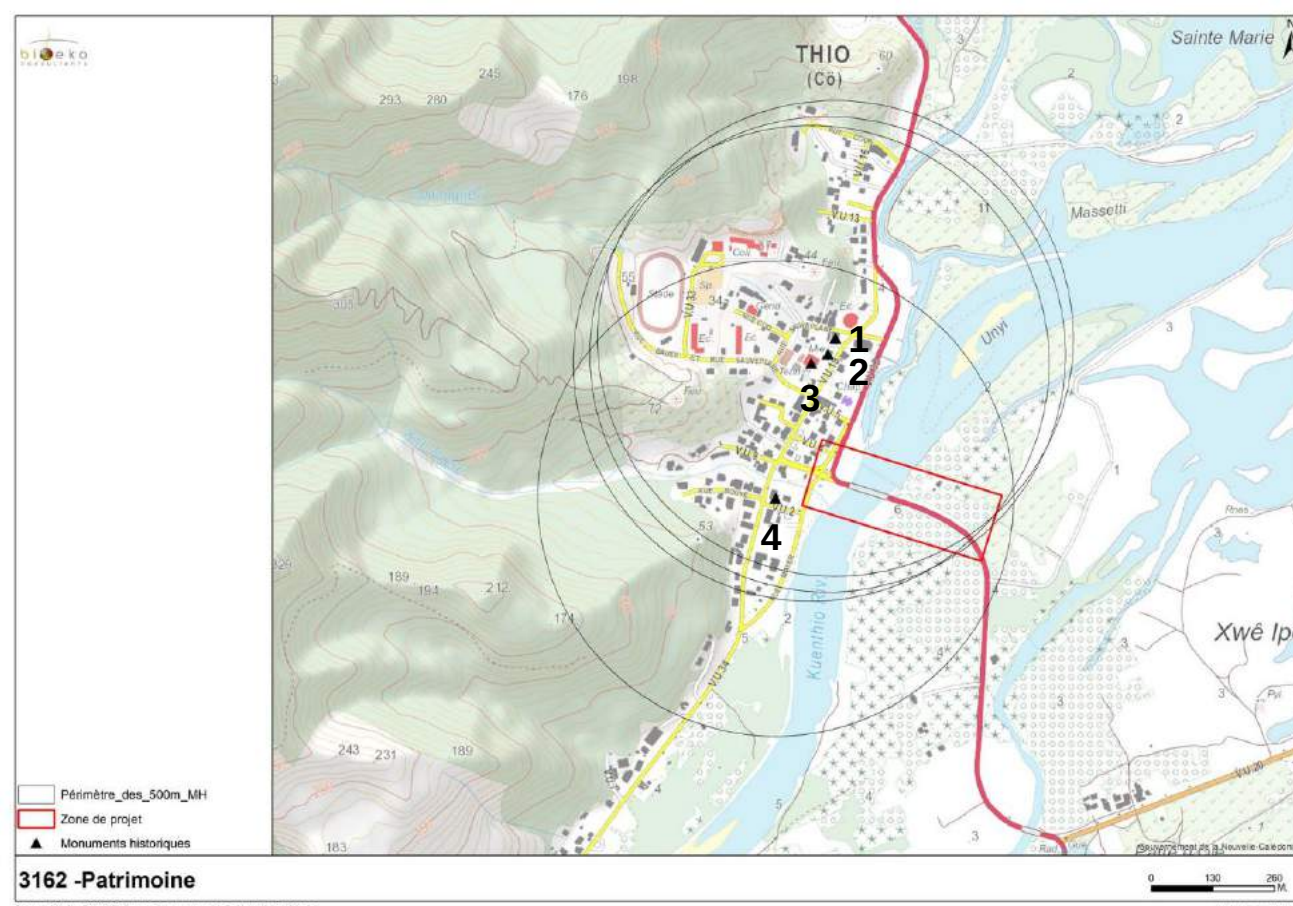


Figure 42 : Rayon des 500m d'appréciation du champ de visibilité du pont par rapport aux bâtiments inscrits

1-Maison Page qui abrite aujourd'hui la médiathèque :

Arrêté n° 375-2007/PS du 28 mars 2007 portant inscription à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques de la maison dite "Maison Page", commune de Thio



2-L'annexe de la Mairie de Thio : Arrêté n° 599-2010/ARR/DC du 7 octobre 2010 portant inscription à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques de l'annexe de la mairie, commune de Thio.



3-La Mairie de Thio est concernée pour sa façade est (principale) :

Arrêté n°396 du 8 mai 2006 abrogeant l'arrêté n°596-98/PS du 8 avril 1998 et portant inscription à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques de la façade Est du bâtiment principal abritant la mairie de Thio.



4-Musée de la mine de Thio :

Arrêté n° 278-2012/ARR/DC du 2 février 2012 portant inscription à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques du musée de la mine et ses communs situés sur le lot n° 210, commune de Thio



D'autres bâtiments sont identifiés au niveau de Thio Village mais en termes de valeur patrimoniale.

Cependant, en raison de la faible hauteur des constructions en question (toutes en rez de chaussée), de la présence d'une végétation luxuriante en bordure de la rivière et des axes de communication (RM4 et RP4) sur la rive gauche du cours d'eau et d'un relief relativement plat, le pont de Thio apparaît difficilement perceptible depuis ces constructions. Il n'entre pas dans le champ de visibilité des quatre constructions citées précédemment.

En parallèle, la direction de la culture a été saisie dans le cadre de ce dossier. Étant donné le caractère hétéroclite du village et la destination du projet, le dossier de permis de construire devra comprendre des modélisations du futur ouvrage afin de montrer son faible impact visuel.

6.1.2 L'ARCHÉOLOGIE

Au niveau de la vallée de la Thio, sont recensés les sites archéologiques suivants : les plaines à billons et les tarodières en terrasses qui sont des témoins des techniques agricoles ancestrales ainsi que des zones de pétroglyphes (Source Atlas de Nouvelle-Calédonie, IRD).

Outres ces données, le rapport de présentation du PUD de Thio indique la présence de deux sites en amont de la zone de projet : le site « Crabe » en rive gauche et le site très connu des « Pétroglyphes » en rive droite de la Thio.

Afin de caractériser les enjeux archéologiques du site, une analyse a été réalisée avec les critères généraux établis par Jean-Yves PINTAL.

Ces critères de potentiels archéologiques se basent sur :

- Le relief,
- L'hydrographie,
- La qualité des sols,
- La faune,
- La végétation,
- La présence d'artéfacts.

Il en résulte les potentiels suivants :

Critères	Caractéristiques	Codification
Relief	Terrain plat ou faible pente A proximité de l'embouchure de plusieurs cours d'eau.	FORT
Hydrographie	Proximité de la mer, d'une rivière ou d'une source	FORT
Qualité du sol	Formations fluviatiles et littorales au niveau des cours d'eau et en bordure du littoral	FORT
Faune	A proximité des aires de concentration en ressources aquatiques ou terrestres	FORT
Végétation	Présence de variétés de végétaux de type nourricier	FORT
Présence d'artéfacts	Absence de pétroglyphes Absence de zones sacrées pour la culture kanak (source : Mairie). Le seul lieu tabou pour la culture kanak est situé au nord du périmètre d'étude. Il s'agit de la montagne Bota Méré (montagne à deux têtes) qui a été utilisée durant la guerre comme poste de guet.	Non déterminé

En parallèle, l'IANCP a été saisi afin de connaître les sensibilités du terrain et ses préconisations. Il en ressort qu'aucun pétroglyphe n'est présents aux abords du pont existant. Le diagnostic est négatif.

6.2 LE PAYSAGE

6.2.1 LE CONTEXTE PAYSAGER

Source : extrait du rapport de présentation du PUD de Thio

Les basses vallées de la Thio, relativement larges, ont été aménagées en pâturages, mais l'érosion accélérée provoquée par l'activité minière avec ses apports massifs de sédiments stériles a beaucoup diminué leur intérêt agropastoral. En amont, la vallée de la Dothio, beaucoup plus étroite mais préservée des pollutions minières, offre des sites remarquables.

6.2.2 LE PAYSAGE LOCAL

En termes de paysage local, le pont de Thio s'insère dans la plaine alluviale de la Thio à 1.8 km de son embouchure. Cet ouvrage permet de relier Thio Village à Thio Mission.

Le relief au niveau de Thio est marqué par 3 entités dans ce secteur :

- Le relief très marqué par l'activité minière,
- La plaine nourricière,
- La mer.



Au niveau de la zone de projet, le paysage est cloisonné par le cours d'eau. En rive droite, le paysage est marqué par une trame verte assez haute et dense correspondant aux cultures vivrières mélangeant arbres fruitiers denses et hauts, cocoteraies et patchs de bambou dans laquelle s'insère la RP4 pour traverser la Thio.



Vue drone depuis la rive gauche vers la rive droite

La partie rive gauche correspond au village, plus minéral et plus ouvert que la partie rive droite. Néanmoins les abords de la Thio conservent une mince trame verte au droit de la zone de projet (quelques arbres).



Vue aérienne de google earth

Ainsi le paysage est clivé entre la partie rive droite offrant un milieu fermé par la végétation dans lequel s'insère la RP4 et la partie rive gauche correspondant au secteur urbanisé de Thio plus ouvert et structuré avec un maillage urbain.



Perception vers l'Est – démarcation entre la rive droite et la rive gauche de la Thio (vue drone – Bio eKo)

6.3 LA SALUBRITÉ DU SITE

Lors de la visite de terrain, aucun déchet particulier n'a été observé au niveau des emprises du projet.

6.4 L'AMBIANCE SONORE

6.4.1 GÉNÉRALITÉS

En fonction des données fournies par la DITTT, une qualification des voies pourra être déterminée.

■ le principe de classement des voies bruyantes

Doivent être classées toutes les routes dont le trafic est supérieur à 5000 véhicules par jour, et toutes les voies de bus en site propre comptant un trafic moyen de plus de 100 bus/jour, qu'il s'agisse d'une route territoriale, provinciale ou communale.

Les infrastructures de transports terrestres (ITT) sont classées en fonction de leur niveau sonore, et des secteurs affectés par le bruit sont délimités de part et d'autre de ces infrastructures (à partir du bord de la chaussée pour une route). Les largeurs des secteurs de nuisance à prendre en compte pour chaque voie classée sont énumérées ci-après de la catégorie 1 (la plus bruyante) à la catégorie 5 :

- en catégorie 1 : 300 m.
- en catégorie 2 : 250 m.
- en catégorie 3 : 100 m.
- en catégorie 4 : 30 m.
- en catégorie 5 : 10 m.

Les ITT sont donc classées en fonction de leur niveau d'émission sonore mais aussi selon des secteurs de nuisances (secteur ouvert ou secteur encaissé dit en « U »).

La connaissance des modalités de classement des infrastructures de transport terrestre permet notamment aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre d'intégrer des dispositions techniques aptes à assurer un confort suffisant (isolement acoustique par exemple).

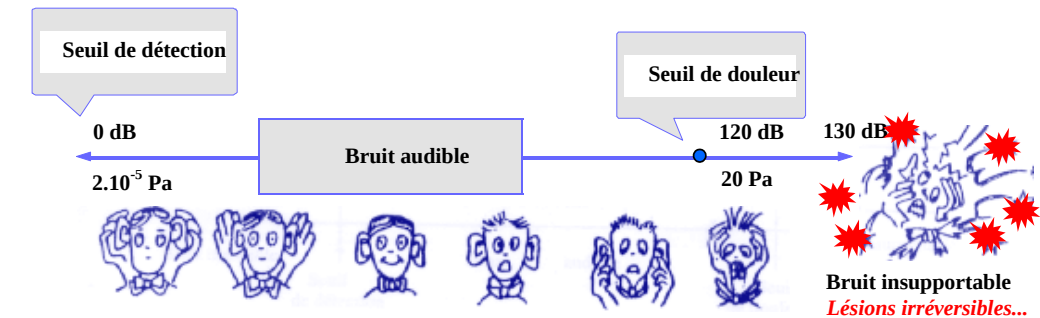
Les niveaux de bruits à atteindre à l'intérieur des logements sont de 35 dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit.

6.4.1.1 Le bruit - Définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimée en dB. Le bruit ambiant correspond au bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources sonores proches ou éloignées.

6.4.1.2 Plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible (2.10^{-5} Pascal) et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000. L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.



6.4.1.3 Arithmétique particulière

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit :

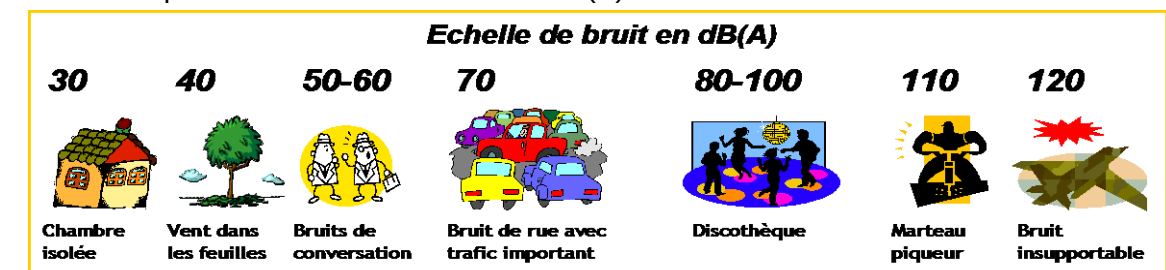
$$60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est supérieur au second d'au moins 10 dB(A), le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort :

$$60 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}$$

6.4.1.4 Échelle des niveaux de bruit

De manière expérimentale, il a été montré que la sensation de doublement du niveau sonore (deux fois plus de bruit) est obtenue pour un accroissement de 10 dB(A) du niveau sonore initial.



6.4.2 LES EFFETS SUR LA SANTÉ

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (surdité), les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) et les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...).

6.4.2.1 Les effets spécifiques

La surdité peut apparaître chez l'homme si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. S'agissant de riverains d'une route, cela ne semble pas être le cas, étant donné que les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en de   des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif.

6.4.2.2 Les effets non spécifiques

Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

6.4.2.3 Les effets d'interférence

La réalisation de certaines tâches exigeant une forte concentration peut être perturbée par un environnement sonore trop important. Cette gêne peut se traduire par un allongement de l'exécution de la tâche, une moindre qualité de celle-ci ou une impossibilité à la réaliser.

S'agissant du sommeil, les principales études ont montré que le bruit perturbe le sommeil nocturne et induit des éveils involontaires fragmentant le sommeil.

Toutefois, ces manifestations dépendent du niveau sonore atteint par de tels bruits, de leur nombre et, dans une certaine mesure, de la différence existante entre le niveau sonore maximum et le niveau de bruit de fond habituel.

Le seuil de bruit à partir duquel des éveils sont observés varie en fonction du stade de sommeil dans lequel se trouve plongé le dormeur. Ce seuil d'éveil est plus élevé lorsque le sommeil est profond que lorsqu'il est plus léger.

De façon complémentaire, le bruit nocturne peut induire une modification de la qualité de la journée suivante ou une diminution des capacités de travail lors de cette même journée.

6.4.2.4 Notion de sensation auditive et possibilité de conversation

Le tableau ci-contre permet de lier le niveau sonore en dB(A), la sensation auditive et la possibilité de conversation. Il fait référence à des données issues du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville.

Niveau sonore en dB(A)	Sensation auditive	Possibilité de conversation	Bruit correspondant
0	Seuil d'audibilité	A voix chuchotée	-
5 10	Silence inhabituel		Chambre sourde
15 20	Très grand calme		Studio d'enregistrement de musique
25 30 35	Calme	A voix basse	Feuilles légères agitées par un vent doux Bruit ambiant nocturne en zone rurale Chambre à coucher
40 45	Assez calme	A voix normale	Bruit ambiant diurne en zone rurale Intérieur d'appartement en quartier calme

Niveau sonore en dB(A)	Sensation auditive	Possibilité de conversation	Bruit correspondant
50 60	Bruits courants		Restaurant tranquille - Rue résidentielle Conversation entre deux personnes
65 70 75	Bruyant mais supportable	A voix assez forte	Restaurant bruyant - Piscine couverte Circulation automobile importante Métro sur pneus
80 85 95	Pénible à entendre	Difficile	Bar musical Passage d'un train à 20 m Circulation automobile intense à 5 m
100 105 110	Très difficilement supportable	Obligation de crier pour se faire entendre	Discothèque (près des enceintes) Marteau piqueur dans une rue à 5 m
120 130 140	Seuil de douleur Exige une protection spéciale	Impossible	Moteurs d'avion à quelques mètres Turbo réacteur

6.4.3 ASPECT RÉGLEMENTAIRE ET OBJECTIFS ACOUSTIQUES

6.4.3.1 Textes réglementaires

Les articles L571-1 à L571-26 du Livre V du Code de l'Environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant la Loi n° 92.1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres.

Les articles R571-44 à R571-52 du Livre V du Code de l'Environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant le Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, indiquent les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes.

L'Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières, précise les indicateurs de gêne à prendre en compte : niveaux LAeq (6 h - 22 h) pour la période diurne et LAeq (22 h - 6 h) pour la période nocturne ; il mentionne en outre les niveaux sonores maximaux admissibles suivant l'usage et la nature des locaux et le niveau de bruit existant.

La Circulaire du 12 décembre 1997, relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, complète les indications réglementaires et fournit des précisions techniques pour faciliter leur application.

6.4.3.2 Indices réglementaires

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion, par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes.

C'est **le cumul de l'énergie sonore** reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau

énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

Les indices réglementaires s'appellent LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pour l'ensemble des bruits observés.

Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1.2 m et 1.5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. Ce niveau de bruit dit « en façade » majoré de 3 dB le niveau de bruit dit « en champ libre » c'est-à-dire en l'absence de bâtiment.

6.4.3.3 Critère d'ambiance sonore

Le critère d'ambiance sonore est défini dans l'Arrêté du 5 mai 1995 et il est repris dans le § 5 de la Circulaire du 12 décembre 1997. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore :

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues (en dB(A))	
	LAeq(6 h - 22 h)	LAeq(22 h - 6 h)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	≥ 65	< 60
Non modérée	< 65	≥ 60
	≥ 65	≥ 60

6.4.3.4 Modification ou transformation d'une infrastructure existante

Le caractère significatif d'une modification d'infrastructure est défini par l'article R.571-45 du Code de l'environnement :

« Est considérée comme significative, au sens de l'article R. 571-44, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article R. 571-46, et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article R. 571-47, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation ».

Dans le cas d'une modification significative, les seuils réglementaires sont définis par l'article 3 de l'Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières :

« Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux seuils applicables à une voie nouvelle, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux. Dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne ».

Dans le cadre de cette étude, les trafics seront inchangés. La nouvelle infrastructure ne devrait pas avoir d'incidences sur les hameaux isolés.

6.4.4 L'AMBIANCE SONORE AU NIVEAU DE LA ZONE DE PROJET

Aucune campagne de mesures de bruit n'a été réalisée dans le cadre de cette étude.

Il a donc été réalisé une modélisation de l'ambiance sonore avec les trafics routiers. Néanmoins, le seul comptage disponible a été effectué au niveau du site des Péroglyphes qui captent les trafics venant de Boulouparis et de Thio. En analysant les trafics enregistrés entre 2013 sur la RP4 et 2018 au niveau des Péroglyphes, peu de variations sont observables entre ces derniers. On peut donc estimer que l'ensemble du trafic transitant par les Péroglyphes correspond au trafic traversant le pont.

Ainsi le tableau ci-dessous présente le trafic maximal pouvant transiter au niveau du pont.

	Trafic Moyen Journalier (TMJ) véhicules légers (VL)	Vitesse moyenne des VL en km/h	Trafic Moyen Journalier (TMJ) poids lourds (PL)	Vitesse moyenne des PL en km/h	% PL
Sens 1	675	62	80	59	12%
Sens 2	655	60	64	59	10%
total	1 330	61	144	59	0

Afin d'estimer l'ambiance sonore aux abords de l'ouvrage, une estimation a été réalisée à partir de la méthode simplifiée du guide du bruit des transports terrestres et de son logiciel d'application.

Cette modélisation place les isophones 60 et 65dB de part et d'autre des voies qui sont présentées ci-dessous. Il faut toutefois savoir que cette estimation ne prend pas en compte le relief du secteur, mais elle prend en compte le fait que l'on soit en milieu ouvert.

Rappelons que le secteur est peu urbanisé avec un habitat diffus et éloigné à l'ouvrage d'art.

Au niveau de la RP4 passage du pont des Péroglyphes : l'isophone 65 dB se situe à 42m environ de part et autre de la voie et l'isophone 60 dB se situe à 113m.

Au niveau de la RT4 passage du pont de Thio : l'isophone 65 dB se situe à 47m environ de part et autre de la voie et l'isophone 60 dB se situe à 125m.

Cette estimation correspond uniquement au bruit engendré par le trafic issu de la RP4, principal axe routier de la zone.

L'ambiance sonore peut être qualifiée de modérée au droit de l'ouvrage ; la bande isophone 65dB englobe déjà le quartier nord de la zone de projet.

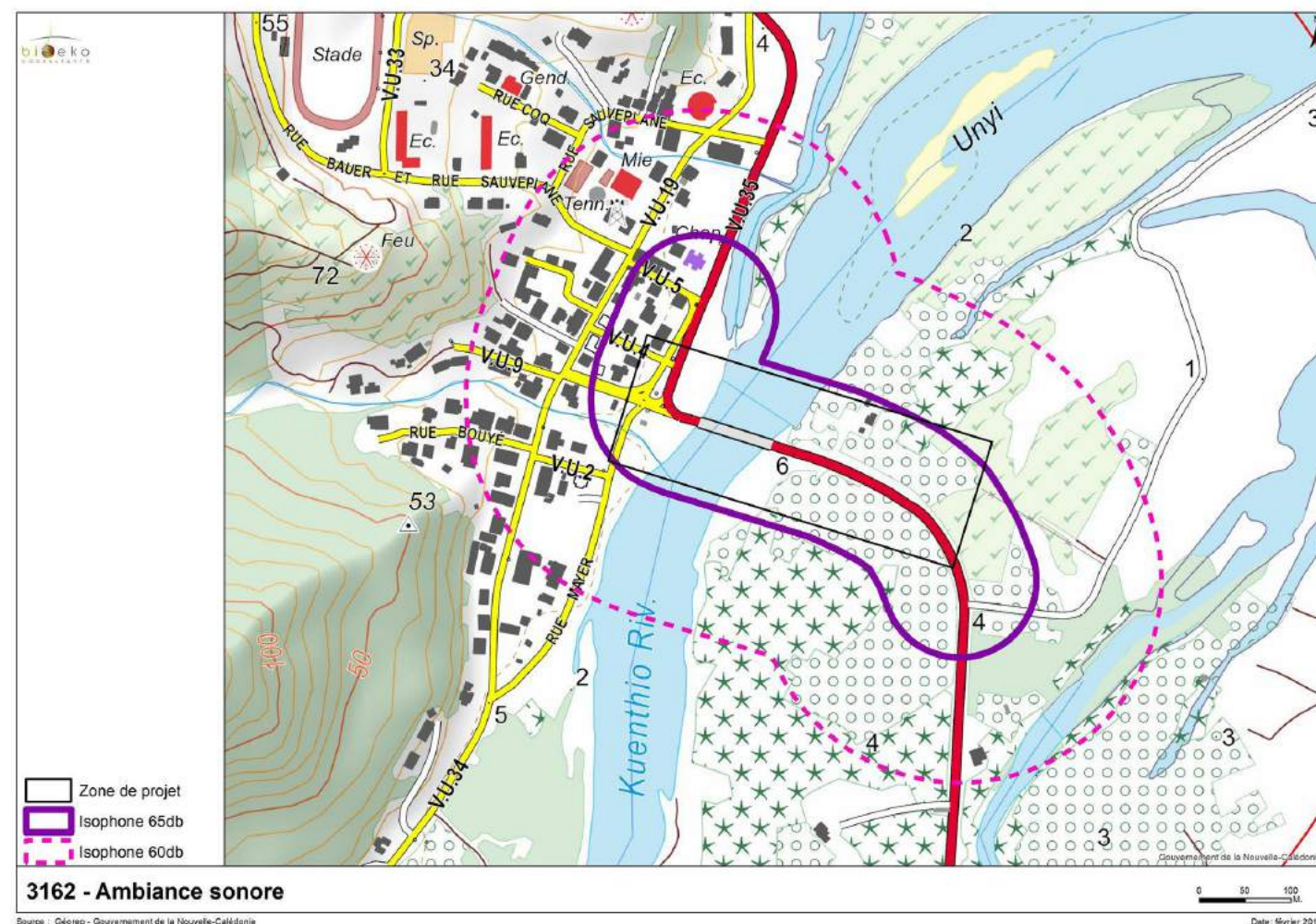


Figure 43 : Localisation des isophones

6.5 LA QUALITÉ DE L'AIR

6.5.1 LA RÉGLEMENTATION LOCALE

La délibération n° 219 du 11 janvier 2017 relative à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant établit les objectifs de mise en œuvre du droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé et à respecter les normes de la qualité de l'air fixées par l'Union Européenne et le cas échéant par l'OMS.

À ce titre, l'association Scal-Air représente l'organisme de surveillance des seuils réglementaires. Ces valeurs et leurs conditions d'application sont décrites ci-dessous.

Les principaux indicateurs de la pollution industrielle et urbaine sont listés dans les Directives Européennes concernant l'évolution et la gestion de la qualité de l'air (directive CE du 27 septembre 96 et directive CE du 22 avril 1999) :

- ⇒ l'anhydride sulfureux ou dioxyde de soufre,
- ⇒ le dioxyde d'azote,
- ⇒ le monoxyde de carbone,
- ⇒ les particules en suspension (PM10) et les particules fines (PM 2,5),
- ⇒ les hydrocarbures aromatiques polycycliques dont le benzène,
- ⇒ l'ozone,
- ⇒ les métaux lourds : plomb, cadmium, arsenic, nickel et mercure.

Le tableau suivant présente ces différents polluants, leur origine, les pollutions qu'ils génèrent et leurs principaux effets sur la santé humaine.

LES PRINCIPAUX POLLUANTS			
Polluants	Origine	Impact sur l'Environnement	Impact sur la santé
OXYDES D'AZOTE (NOx) (NOx = NO + NO ₂)	Toutes combustions à hautes températures de combustibles fossiles (charbon, fioul, essence ...). Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO ₂) qui est à 90% un polluant «secondaire».	→ rôle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, → contribuent aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, → contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.	→ NO₂ : gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles), → NO non toxique pour l'homme aux concentrations environnementales.
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) ET COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)	Combustions incomplètes, utilisation de solvants (peintures, colles) et de dégraissants, produits de nettoyage, remplissage de réservoirs automobiles, de citernes ...	→ précurseurs dans la formation de l'ozone, → précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).	→ Effets divers selon les polluants dont irritations et diminution de la capacité respiratoire, → Considérés pour certains comme cancérogènes pour l'homme (benzène, benzo(a)pyrène), → Nuisances olfactives fréquentes.
OZONE (O₃)	Polluant secondaire, produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires (NOx, CO et COV) et principal indicateur de l'intensité de la pollution photochimique.	→ perturbe la photosynthèse et conduit à une baïsse de rendement des cultures (5 à 10% pour le blé en Ile-de-France, selon l'INRA), → nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, → oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...), → contribue à l'effet de serre.	→ Gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux, → Associé à une augmentation de la mortalité au moment des épisodes de pollution (Etude ERPURS/CRS Ile-de-France).
PARTICULES ou poussières en suspension (PM)	Combustions industrielles ou domestiques, transport routier diesel, origine naturelle (volcanisme, érosion ...). Classées en fonction de leur taille : → PM10 : particules de diamètre inférieur à 10 µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures) → PM2,5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires)	→ contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments : → coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source PRQA Ile-de-France), → coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source PRQA Ile-de-France).	→ Irritation et altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles, → Peuvent être combinées à des substances toxiques voire cancérogènes comme les métaux lourds et des hydrocarbures, → Associées à une augmentation de la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (ERPURS/CRS Ile-de-France).
DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)	Combustions de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre. La nature émet aussi des produits soufrés (volcans).	→ contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, → dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).	→ Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	Combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois), dues à des installations mal réglées (chauffage domestique) et provenant principalement des gaz d'échappement des véhicules.	→ participe aux mécanismes de formation de l'ozone, → se transforme en gaz carbonique CO₂ et contribue ainsi à l'effet de serre.	→ Intoxications à fortes teneurs provoquant maux de tête et vertiges (voir le coma et la mort pour une exposition prolongée). Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.
MÉTAUX LOURDS plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni)	Proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels (production du cristal, métallurgie, fabrication de batteries électriques). Plomb : principalement émis par le trafic automobile jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée (01/01/2000).	→ contamination des sols et des aliments, → s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.	→ S'accumulent dans l'organisme, effets toxiques à plus ou moins long terme, → Affectent le système nerveux, les fonctions rénales hépatiques, respiratoires ...

Source : Tableau récapitulatif des principaux polluants – Airparif

6.5.2 CARACTÉRISATION DE L'AIR LOCAL

Les réglementations citées précédemment ne sont pas directement applicables à ce jour en Nouvelle-Calédonie. Seule la réglementation provinciale des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), qui concerne les industries, fixe des prescriptions applicables à la surveillance de la qualité de l'air de certains sites industriels. Aucune donnée n'est disponible sur Thio.

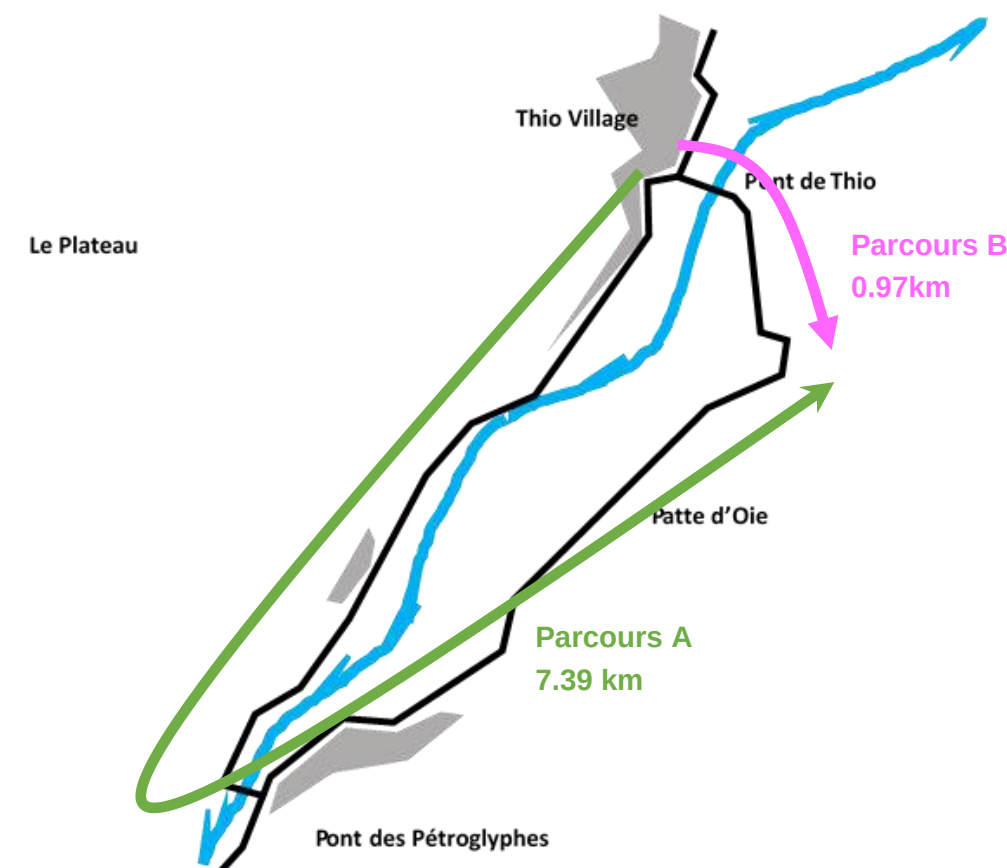
6.5.2.1 La qualité de l'air local

En raison de l'absence de données sur la qualité de l'air, le paragraphe suivant présente une modélisation de la qualité de l'air inféodée au trafic routier au droit de l'ouvrage de Thio.

Au niveau du périmètre d'étude, la qualité de l'air sera ciblée sur les émissions induites par la circulation routière de la RP4 (seule voie influençant la zone de projet). Ces émissions ont pu être quantifiées par le logiciel IMPACT ADEME sur la base des hypothèses suivantes :

- trafic sur la RP4 (dans les deux sens) : 1 330 véhicules par jour, dont 144 PL (données DEPS 2018),
Il a été extrapolé par ces données que 90% des VL et 10% PL passaient par l'ouvrage actuel de Thio
- 2 parcours analysés pour l'étude :**
 - Parcours A de 7.39 km : tronçon « Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie »
 - Parcours B de 0.97 km : tronçon « Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie »
- vitesse moyenne de circulation sur la RP4 retenue⁴ : 50 km/h.

Figure 44 : Schéma d'organisation des infrastructures routières entre le pont de Thio et des Pétroglyphes



Ces données permettent, en pondérant les émissions de chaque catégorie de véhicules par la moyenne de son taux de présence dans la circulation, de calculer les émissions unitaires moyennes à un horizon donné. Ces émissions unitaires moyennes évoluent avec la pénétration de technologies plus performantes en matière de consommation énergétique et d'émissions de polluants.

Deux simulations ont été faites : émissions de la qualité de l'air au niveau de l'ouvrage de Thio et au niveau de l'ouvrage des Pétroglyphes.

Les résultats pour la RP4 (en grammes par jour à chaud) au droit de l'ouvrage des Pétroglyphes (parcours A), sont présentés dans le tableau ci-contre :

Catégorie	Essence Consommation	Diesel Consommation	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2
Voitures particulières	9290	20262	296	186	24	11	92749	2
Poids Lourds	0	193422	398	1309	207	22	606688	15
total	9290	213684	694	1495	232	33	699437	18

Les résultats pour la RT4 (en grammes par jour à chaud) au droit de l'ouvrage de Thio (parcours B), sont présentés dans le tableau ci-contre :

Catégorie	Essence Consommation	Diesel Consommation	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2
Voitures particulières	10975	23936	350	219	29	13	109567	2,79
Poids Lourds	0	2734	6	19	3	0	8576	0,22
total	10975	26670	355	238	31	13	118143	3

⁴ Les comptages routiers sont faits à un instant « T » et peuvent varier d'une année à l'autre. Pour ce type d'application du logiciel, il est préférentiellement utilisé la vitesse autorisée. L'intérêt de ces mesures sont les évolutions dans le temps à l'ouverture et à +20ans avec l'augmentation du trafic qui seront présentées dans les chapitres suivants de l'étude d'impact.

Ainsi les émissions les plus importantes en quantité sont les émissions de CO₂ directement liées à la consommation de carburants ; quant aux CO, NO_x et particules, si les teneurs émises sont plus faibles, ceci est lié au fait qu'ils font tous l'objet de normes strictes en termes d'émissions.

Les rejets de particules à l'échappement, enfin, sont imputables essentiellement aux véhicules diesel et notamment pour plus de 50% aux voitures particulières (4x4).

6.5.3 FOCUS SUR L'AMIANTE

En décembre 2012, une étude a été réalisée par Socotec pour identifier la présence d'amiante au niveau de l'ouvrage existant de Thio.

Il en ressort que 7 parties de l'ouvrage comprennent des fibres d'amiante de type chrysolite.

Tableau 27 : Résultats des prélèvements d'amiante

3.1 Composants contenant de l'amiante		
Identité du composant	Zone homogène	Mode de reconnaissance : n° échantillon / analyse / Laboratoire
PONT DE THIO		
Matériaux – Enduit + ragréage	Mur retour 1 - PONT	17A045859 - 001 / META / EUROFINS LEM
Matériaux - bitume	Revêtement bitumineux / couche de roulement	17A045859 - 002 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	Poteaux du GARDE DE CORPS Métallique - PONT	17A045859 - 003 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	Culée SUD - PONT	17A045859 - 004 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	1 ^{ère} Piles SUD – PONT	17A045859 - 005 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	POUTRE du TABLIER - PONT	17A045859 - 006 / META / EUROFINS LEM
Matériaux – Enduit + ragréage	TROTTOIR - PONT	17A045859 - 007 / META / EUROFINS LEM

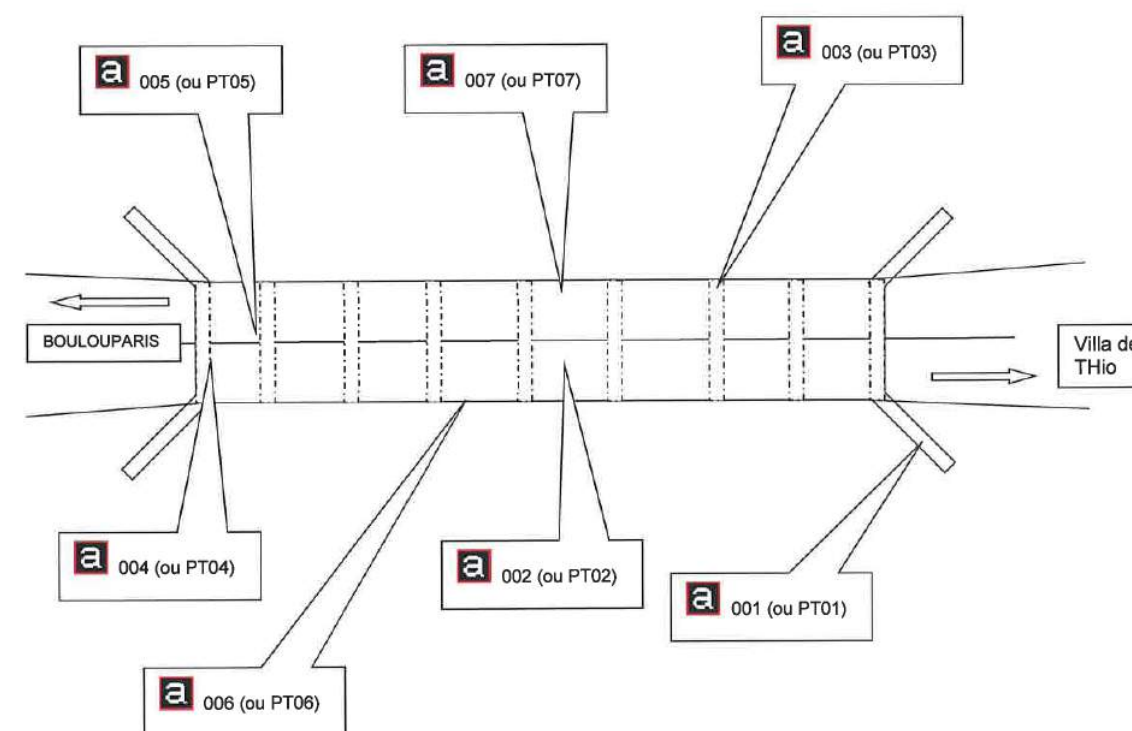


Figure 45 : Localisation des parties amiantées de l'ouvrage d'art existant

Source : rapport Socotec 2012

Ainsi, l'actuel pont présente des parties comprend de l'amiante dans les bétons de l'ouvrage d'art. Des moyens devront être mis en œuvre pour la protection des travailleurs pour le démontage du pont et un centre de stockage spécifique devra être identifié pour le dépôt de ce déchet dangereux.

7 HIÉRARCHISATION DES ENJEUX ET CONTRAINTES

L'objectif de cette synthèse est de hiérarchiser les enjeux mis en évidence à l'état initial du site afin de faire ressortir les points qui devront être pris en compte dans la réalisation du projet. Notons que cette hiérarchisation classe les enjeux par rapport au site considéré et non d'une manière absolue.

ENJEU : portion du territoire qui, compte tenu de son état actuel, présente une valeur au regard des préoccupations écologiques/urbaines/paysagères. **Les enjeux sont indépendants de la nature du projet. Les enjeux ne peuvent à eux seuls représenter une image exhaustive de l'état initial du site d'implantation.** Ils n'ont pour objectif que de présenter les considérations et perceptions d'environnement pouvant influencer sur la conception des projets.

CONTRAINTE : composante à prendre en compte ou enjeu à satisfaire (en fonction de l'objectif retenu) lors de la conception du projet. La notion de contrainte est plus particulièrement utilisée vis-à-vis des paramètres des milieux physiques et humains.

MILIEU / ASPECT	DESCRIPTION	ENJEUX	CONTRAINTES
MILIEU PHYSIQUE			
Climat	La moyenne annuelle des températures est de 23.1°C. La moyenne des précipitations est de 232mm L'orientation des vents : est, sud-est		Faible
Relief	Zone plane marquée par la présence du cours d'eau de la Thio		Forte
Géologie	Lithologie de type formations fluviatiles récentes (sables et cailloutis) et formations littorales actuelles (sables coquilliers) surmontant un substratum de roches ultramafiques Risque érosion : faible mais présent essentiellement au niveau des berges Amiante environnementale : zone indéterminée mais très faible potentiel du fait de sa localisation sur des sols alluvionnaires		Modéré
Hydrologie	Bassin versant de la Thio de 396km² Implantation de la zone de projet en zone d'aléa très fort inondation Zone d'habitations touchée par ce risque actuellement au droit de l'ouvrage		Forte
MILIEU NATUREL TERRESTRE			
Zones réglementées et non réglementées	Absence de zone réglementaire. Zone de projet en limite interne d'une ZICO marine identifiée par Birdlife. Zone de projet en extrémité de la zone clé de biodiversité Do Nyi	Faible	
Habitats	Présence de 60% de couvert végétal dans la zone de projet comprenant : Formation à Bambou, Formation à Bois de fer, Formation à Canne de Provence, Formation arborée secondaire, Formation herbacée, Jardin et Cultures Dans la zone de projet présence d'espèces envahissantes et de 2 Cycas classés ERM et VU et d'une espèce classée VU à UICN (Agathis sp.) implantés dans des formations de jardin et formations secondaires Présence d'une zone brûlée en limite immédiate Sud-est de la zone de projet	Faible	
Écosystème	Absence d'écosystème d'intérêt patrimonial	Nul	
Faune	Avifaune : Présence d'espèces protégées au titre du code mais toutes répertoriées en préoccupation mineure pour UICN excepté deux espèces classées en quasi-menacées. Ces espèces sont ubiquistes. Sensibilités liées au site nourricier Chiroptères : Présence de 3 nids à 6km de l'ouvrage actuel. Toutefois, la zone de projet correspond à un lieu nourricier Herpétofaune : Présence d'ERM sur les bassins versants de la Thio et Dothio. Néanmoins ces espèces sont affiliées à des milieux de type forestier ou maquis Myrmécofaune : Potentiel de présence d'espèces envahissantes	Faible	
MILIEU NATUREL COTIER ET MARIN			
Qualité physico-chimique	Au droit de l'ouvrage : Eau saumâtre	Fort	

MILIEU / ASPECT	DESCRIPTION	ENJEUX	CONTRAINTES
	Paramètres DBO5 ; DCO et MES caractéristiques d'une eau saumâtre Forte dilution au droit de l'ouvrage : paramètres indésirables en dessous des seuils réglementaires		
Espèces et biodiversité	Ichtyofaune : 46 espèces recensées sur le bassin versant de Thio, dont : 5 classées ERM 1 espèce en EN et 1 espèce en NT (classement UICN) Faune carcinologique : 16 espèces recensées sur le bassin versant de Thio, dont : 4 classées ERM et toutes les espèces sont classées soit en LC ou NE (classement UICN)	Fort	
MILIEU HUMAIN			
Démographie	En 2014, la densité de population de la commune est de 2.6 habitants/km². lieu-dit Thio Village concentre près de 13.6% de la population de la commune en 2014.		Faible
Foncier	Parcelles privées (GDPL) en cours d'accord foncier et parcelles publiques Emprise sur le DPF		Modéré
PUD	Projet conforme au PUD : zonage UB, NC, TC2 Présence de la servitude Monument historique inscrit dans leur périmètre des 500m. Servitude Enercal Servitude de marchepied de 6m de part et autre du cours d'eau : DAODPF en cours		Faible
Occupation des sols : Bâti	Habitat diffus en rive droite avec la présence d'une habitation dans la zone de projet Village en rive gauche		Forte
Occupation des sols : Activités économiques et équipements	Uniquement en rive gauche du périmètre d'étude (Thio Village) : Équipements publics (mairie, stade, école, caserne collège, internat...), commerces et 2 édifices religieux Desserte plus rapide par l'ouvrage actuel		Forte
Occupation des sols : Activités et loisirs	Pêche, baignade au niveau du pont		Forte
Occupation des sols : Agriculture	Présence d'une parcelle de culture de 8 600m² environ		Forte
Réseaux	Captage AEP en amont du pont Présence de la canalisation AEP sur le pont Réseaux aériens OPT passant en aval de l'ouvrage Réseaux Enercal passant en aérien au droit du pont		Forte
La desserte et les accès	Axe principal de liaison ; possibilité de passage en amont de la Thio (itinéraire utilisé par les rouleurs de la SLN) Accidentologie : 1 accident en 2013 au niveau de la voie communale n°19 avec 2 blessés.		Modérée
QUALITE DU SITE			
Patrimoine culturel	Pont de la Thio dans le périmètre des 500m de 4 monuments inscrits Diagnostic négatif : absence de pétroglyphes au droit de l'actuel ouvrage.		Forte
Paysage	Perception réduite du l'ouvrage existant depuis la rive droite et perspective plus ouverte au droit de la rive gauche	Faible	
Salubrité du site	Absence de déchets au droit du site	Modéré	
Qualité de l'air	Milieu ouvert de la plaine, milieu faiblement urbanisé. Émissions liées au trafic routier	Négligeable	
Amiante	Structure béton de l'actuel ouvrage comprend de l'amiante		Forte
Ambiance sonore	Ambiance liée au trafic routier	Modéré	

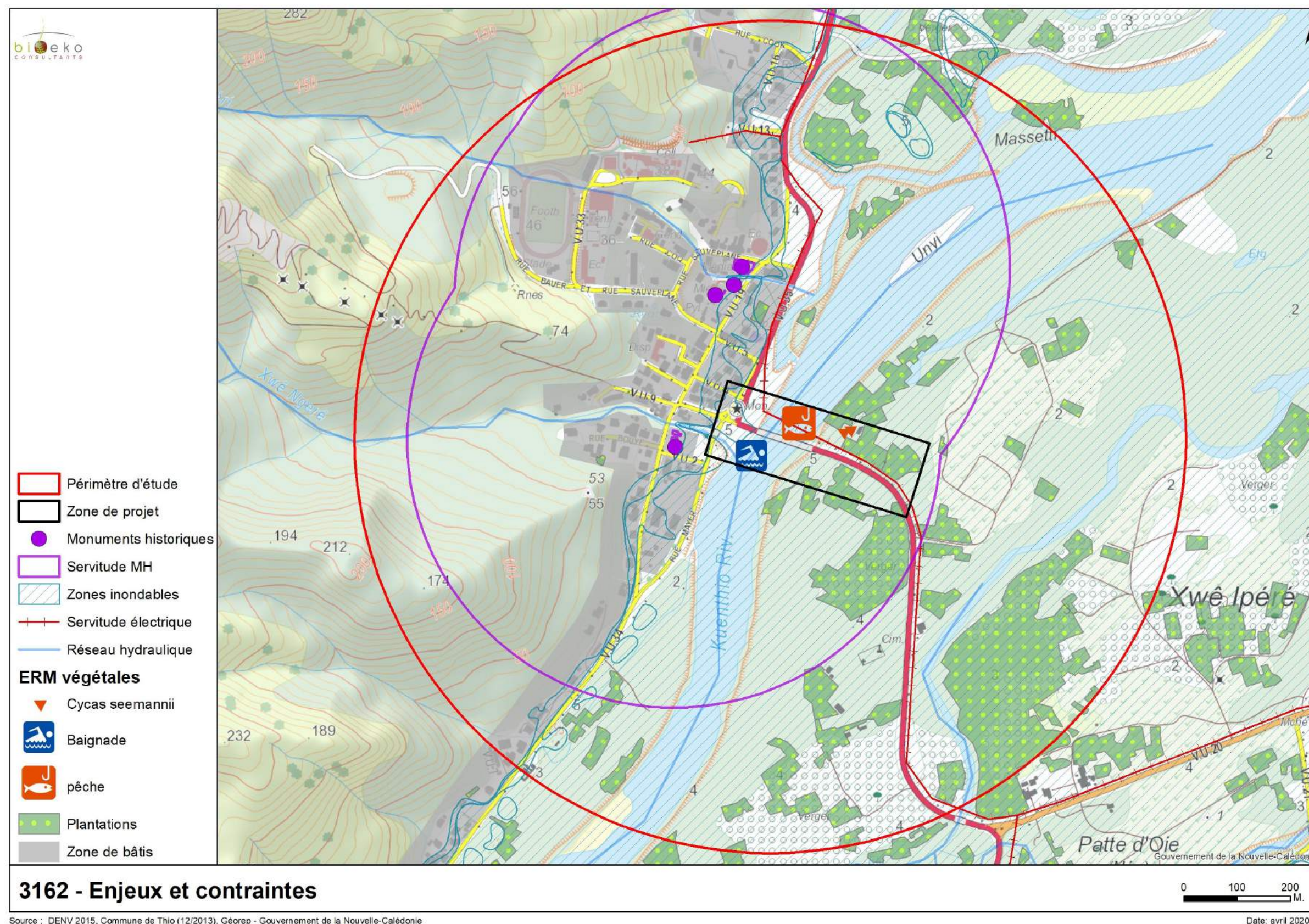


Figure 46 : Enjeux et contraintes

Chapitre III

Analyse des effets du projet sur l'environnement

1 LES EFFETS POTENTIELS DU PROJET

L'étude d'impact doit analyser les effets sur l'environnement, qu'ils soient directs ou indirects, temporaires ou permanents.

1.1 EFFETS / IMPACTS

Une distinction peut être faite entre effet et impact.

On parlera d'effet en décrivant une conséquence objective du projet sur l'environnement. On parlera d'impact lorsque l'effet est transposé sur une échelle de valeur. Il peut être positif ou négatif, fort ou faible,...

Effet : phénomène observé au niveau de l'élément causal.

Impact : état de référence après l'effet - État de référence avant l'effet

1.2 LES DIFFÉRENTS TYPES D'EFFETS

Les effets directs sont les effets directement imputables aux travaux et aménagements projetés.

Les effets indirects sont les conséquences des effets directs du projet ou résultent d'une action ou d'un aménagement rendu nécessaire par le projet.

Ces effets, qu'ils soient directs ou indirects, peuvent intervenir en série ou en chaîne, et être échelonnés dans le temps (immédiats, court terme, moyen terme, long terme).

On distingue ensuite les effets temporaires des effets permanents :

- les effets temporaires, liés généralement à la phase chantier, sont limités dans le temps sans être pour autant moins dommageables ;
- les effets permanents quant à eux, persistent dans le temps et sont liés à la « cicatrisation » plus ou moins réussie du site (tassement et compactage, talus, défrichage,...).

Les effets peuvent être réductibles. En prenant des dispositions appropriées, ils pourront ainsi être limités dans le temps ou dans l'espace, mais aussi réversibles ou irréversibles.

Les effets en phase chantier regroupent tous les effets, qu'ils soient temporaires ou permanents, réductibles ou pas, réversibles ou irréversibles, etc., directement liés au déroulement des travaux.

Les effets en phase exploitation sont les effets à attendre du projet, une fois les travaux terminés.

Ce chapitre est découpé en deux volets, soit les incidences en phase travaux et les incidences en phase exploitation.

Le tableau à la page suivante présente les impacts pressentis pour les deux du projet. Seules les thématiques ayant un effet seront abordées dans les pages suivantes.

1.3 LES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

OCCUPATION DU DPM POUR LA REALISATION DU PONT DE THIO		
EMPLACEMENT	COMMUNE	THIO
	QUARTIER	THIO / THIO VILLAGE
	PARCELLE	DOMAINE PUBLIC FLUVIAL, PUBLIC ET GDPL
EQUIPEMENT ET OUVRAGES	CREATION OUVRAGE	1
	DEMOLITION OUVRAGE	1
	RESEAUX SEC ET HUMIDE	OUI, déplacement sur nouvel ouvrage d'art
DUREE DES TRAVAUX	DEMARRAGE	1 ^{er} trimestre 2020
	DURÉE GLOBALE	24 mois
AUTRES DEMANDES D'AUTORISATION	DEMANDE DE DEFRICHEMENT	OBJET DU PRESENT DOSSIER
	DEMANDE DE DEROGATION POUR PORTER ATTEINTE A UN ECOSYSTEME PROTEGE	SANS OBJET
	DEMANDE DE DEROGATION POUR PORTER ATTEINTE A UNE ESPECE RARE & MENACEE	OBJET DU PRESENT DOSSIER
	DEMANDE D'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIQUE FLUVIAL	En cours
	CONSULTATION DU SERVICE DE LA CULTURE	FAIT

Tableau 28 : Matrice des effets envisagés

	Milieu physique				Milieu naturel terrestre				Milieu aquatique		Milieu humain						Qualité du site					
+ Effet positif ○ Effet négatif potentiellement faible ⊙ Effet négatif potentiellement modéré ● Effet négatif potentiellement fort Sans effet ND Effet indéterminé	Climat	Topographie	Géologie	Hydrologie	Zones réglementées et	Habitat	Écosystème	Faune	Qualité physico-chimique	Espèces et biodiversité	Démographie	Foncier	PUD	Occupation du sol	Réseaux	Accès / desserte	MH / Archéologie	Paysage	Salubrité	Qualité de l'air	Amiante	Emissions sonores
ENJEUX & CONTRAINTES	F	F	M	F	F	F	N	F	F	F	F	M	F	F	F	F	F	F	F	N	F	M
PHASE TRAVAUX																						
Défrichement / débroussaillage				⊙		○		⊙	⊙	⊙				●		⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	●
Terrassements		●	⊙	●		○		●	●	●				●	⊙	●	○	⊙	⊙	●	●	●
Évacuation des matériaux			○	⊙					⊙	⊙				⊙		⊙			●	⊙	⊙	○
Mise en place des piles				●				⊙	●	●				●						⊙	⊙	●
Déplacement des réseaux assainissement								○							⊙							
Installations de chantier				⊙		○		⊙	⊙	⊙		⊙		●		⊙	○		⊙			
PHASE D'EXPLOITATION DES OUVRAGES D'ART																						
Rejets pluviales et eaux accidentelles			+	+		+		+														
Fluidification du trafic															+					+		+
Sécurisation des usagers (mode doux sur ouvrage réhabilité)															+							

2 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES EN PHASE TRAVAUX

La quasi-totalité des impacts en phase travaux est générée par la réalisation du nouvel ouvrage d'art, quelques précisions seront apportées concernant la démolition de l'ouvrage d'art existant.

2.1 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU NATUREL ET PHYSIQUE

Remarque : L'ensemble des incidences susceptibles d'intervenir en phase chantier sur le milieu naturel étant étroitement lié au mode de gestion du chantier, il a été pris le parti de traiter globalement ces incidences et ces mesures réductrices qui pourraient être proposées.

Les incidences éventuelles sur l'ensemble du milieu naturel liées aux travaux seront la conséquence de la manipulation d'outils et d'engins et de la « non maîtrise » des agissements et des méthodes des entreprises œuvrant sur le secteur. Selon les cas, il pourra s'agir d'incidences directes ou indirectes, temporaires ou permanentes.

2.1.1 LES EFFETS DIRECTS LIÉS AUX DÉFRICHEMENTS ET AUX TERRASSEMENTS

Le principal impact de cette opération résulte des phases de défrichement et de terrassement.

2.1.1.1 Le défrichement

Les formations identifiées au droit de la zone de projet correspondent à des formations de type secondaire. Aucun écosystème d'intérêt patrimonial de type forêt sèche ou mangrove n'est touché par le projet. L'état initial présente toutefois, une espèce rare et menacée au droit de la zone de projet et quelques espèces remarquables. Néanmoins cette espèce « Cycas seemannii » ne sera pas concernée par les travaux de l'ouvrage ou des installations de chantier (cf. carte « impact défrichement travaux » en page suivante).

Aucune espèce rare et menacée végétale ne sera impactée par les travaux. Aucune mesure n'est envisagée.

En parallèle, ce projet compte deux types de défrichement :

- ➔ Défrichement direct et permanent avec la réalisation du nouvel ouvrage d'art et de la route
- ➔ Défrichement temporaire lié à la mise en place des installations de chantier.

Ainsi le tableau ci-contre présente ces deux types de défrichement, sachant que les impacts occasionnés par les installations de chantier feront l'objet de mesure de réhabilitation.

Tableau 29 : Surfaces défrichées pour la phase travaux

Type de formation végétale	Surfaces de défrichement direct et permanent en m²	Surface de défrichement direct et permanent en m² (besoin installation de chantier)	Surface globale défrichée en m²
Cultures	394,6	1 839,5	2 234,1
Formation à Canne de Provence	215,1		215,1
Formation arborée secondaire		29,8	29,8
Formation herbacée	900,4	261,0	1 161,4
Jardin	548,8	527,0	1 075,8
Voirie et accotements	3,3		3,3
Total général	2 058,9	2 657,4	4 716,3

La réalisation du nouvel ouvrage d'art de Thio portera sur 4 716 m² environ de défrichement de type secondaire (voir détail dans le tableau présenté ci-avant).

On note qu'un peu plus de 50% des impacts liés aux défrichements sont liés à la mise en place des installations de chantier. Ces emprises sont indispensables pour la construction de l'ouvrage. Rappelons que cette zone comprendra :

- Une zone d'assemblage et de stockage de matériaux et matériels couvrant 23.6 ares
- Une piste d'accès de 6.9 ares ceinturant au ¼ les installations de chantier.

À noter que les ERM présentent dans l'état initial à savoir *Agathis sp* (espèce à statut UICN VU) et *Cycas seemannii* ne seront pas impactées par le projet.

Cette surface défrichée sera réhabilitée en fin de chantier et correspondra à la mesure de réhabilitation de la zone des installations de chantier.

Enfin, il n'est pas à exclure les défrichements non maîtrisés qui peuvent survenir à l'occasion :

- ➔ du roulage des engins de chantier et/ou de remblais sauvages sur les zones naturelles non concernées par les travaux ; ce qui induirait une destruction directe de l'habitat en question ;
- ➔ du non-respect, d'une manière générale, des zones à préserver et/ou interdites par cette présente étude.

Cependant, une mesure réductrice en phase travaux sera mise en place afin de limiter cet impact potentiel inhérent aux chantiers.

Les cartes aux pages suivantes présentent les impacts liés aux défrichements.

Au final, les travaux de défrichement porteront sur la suppression de 2 059 m² de végétation secondaire. Cet impact est direct et permanent. Un second type de défrichement sera nécessaire pour la réalisation des travaux (installation de chantier), à hauteur de 2 657 m². Cet impact travaux sera direct et temporaire. Rappelons que les formations touchées n'ont pas vraiment de valeur en biodiversité. Des mesures seront détaillées dans le chapitre IV.

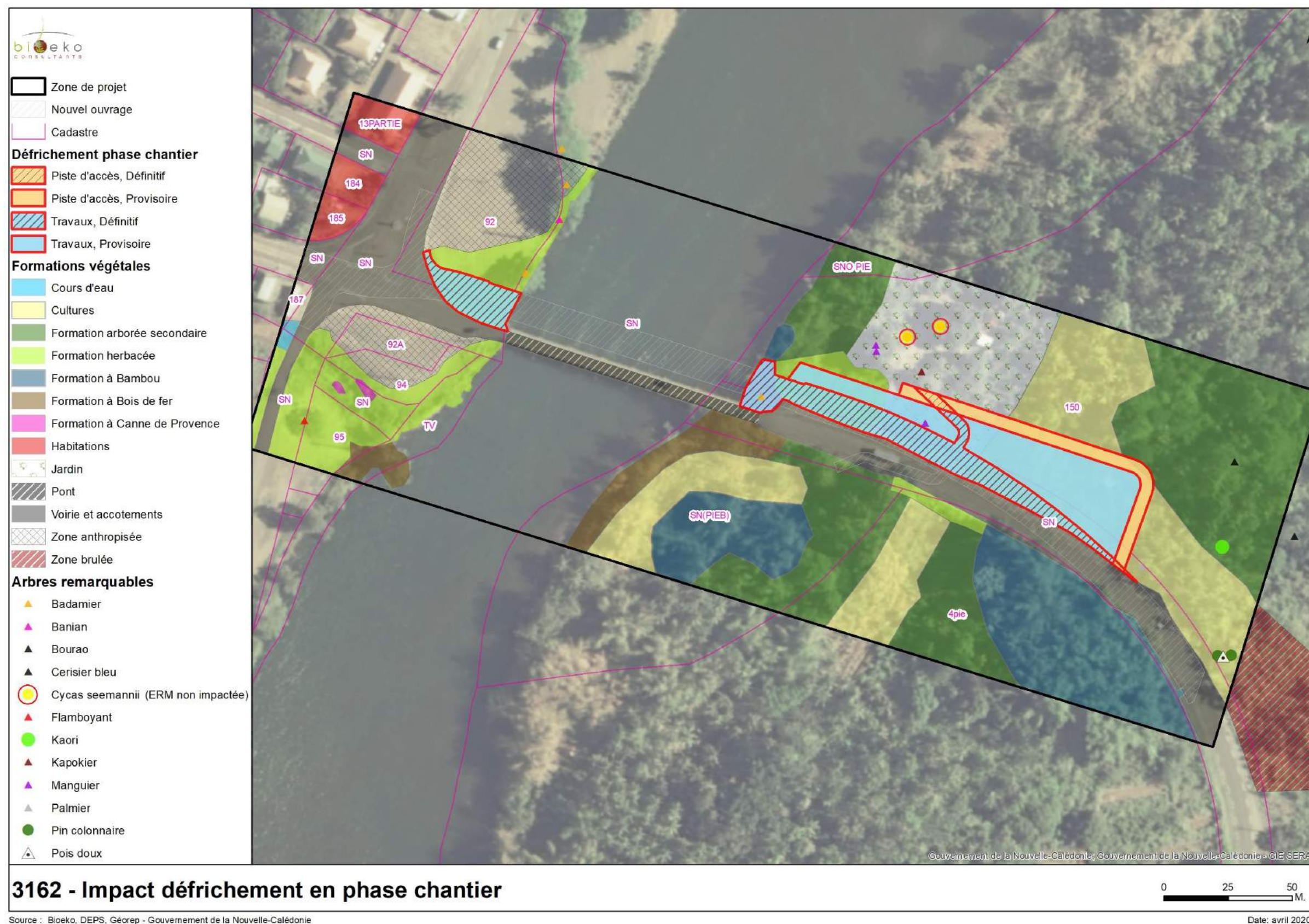


Figure 47 : Impact défrichement en phase travaux

2.1.1.2 Les terrassements

Les terrassements seront nécessaires pour la réalisation de la nouvelle voirie, de l'aménagement des berges pour l'ancrage de la structure au sol et de l'enlèvement de l'ancienne voirie.

À ce stade du projet la durée des travaux de terrassement n'est pas encore actée. Elle sera définie selon l'entreprise retenue.

L'incidence la plus importante pendant cette phase de terrassement sera la réalisation des ancrages au niveau des berges et la réalisation des fondations pour la mise en place des pieux pour les piles dans le cours d'eau. Sur ce dernier point aucune purge ne sera réalisée pour les piles, la mise en œuvre se fera par refoulement de sol.

Rappelons qu'aucun captage ni forage n'est présent en aval de la zone de construction de l'ouvrage.

Ces incidences sont fortes, temporaires et directes. Des mesures réductrices seront détaillées au chapitre IV.

Les volumes des mouvements de terres pour l'opération sont les suivants :

	OA	Voirie
Déblais		
Fouilles	470	
Décapage		4 465
Déblais meubles		4 515
Décaissement voirie		70
TOTAL DEBLAIS	+ 470	+ 9 050
Remblais		
Remblais	345	1 096
couche de ballast		2 990
couche de forme		1 265
TOTAL REMBLAIS	-345	-5 351
TOTAL DES MOUVEMENT DE TERRES POUR OPERATION	+125	+3 699

Les mouvements de terres seront excédentaires de + 3 824 m³ de déblais hors démolition de l'ouvrage existant.

Rappelons également que l'actuel ouvrage devant être supprimé comprend de l'amiante. La déconstruction de l'ouvrage fera l'objet de mesures spécifiques liées à la protection des travailleurs pour cette partie du chantier. Le démarrage de la démolition sera déclenché dès l'ouverture à la circulation du nouvel ouvrage d'art.

2.1.2 LES EFFETS INDIRECTS LIÉS AUX DÉFRICHEMENTS ET AUX TERRASSEMENTS

2.1.2.1 Généralités

En phase chantier les impacts éventuels du projet sur la faune et la flore seront liés :

- au bruit, inhérent au fonctionnement des engins de chantier et qui pourrait avoir pour conséquence le déplacement de la faune (oiseaux notamment) ;
- aux poussières dues soit à l'envol des matières terrestres, soit à l'émission des échappements des engins. Ces poussières sont susceptibles de se déposer sur le couvert végétal à protéger et de limiter les échanges gazeux végétaux (diminution de la photosynthèse) ;
- à l'altération du milieu littoral aval engendrée notamment par la « non maîtrise » des eaux pluviales et des déchets durant le chantier.

La plupart de ces effets incombent à de mauvaises pratiques de chantier, elles seront limitées à la durée du chantier. Des mesures réductrices sont prévues en phase travaux afin d'éviter ces impacts. Elles sont détaillées au chapitre IV « Eviter, réduire et compenser ».

NB : les effets sur les communautés dulcicoles seront traités dans le paragraphe « effets sur la qualité des eaux ».

2.1.2.2 Les effets sur la faune

L'état initial a permis d'identifier les enjeux et contraintes au niveau du compartiment terrestre.

■ Les effets potentiels sur l'avifaune

Lors de la visite de terrain du 28 janvier 2019, un point d'écoute a été réalisé au niveau de la zone des installations de chantier. Il en ressort que 7 espèces rares et menacées ont été observées ou entendues.

Le tableau ci-dessous présente les impacts potentiels sur ces espèces pour la phase travaux.

Famille	Espèce	Effectifs	Statut PS	Statut IUCN	Habitats	Nidification	Statut NC	Enjeu	Incidences
ESTRILDIDAE	Estrilda astrild	6		LC	Milieux ouverts	Novembre-Mai		Nul	NUL
CAMPEPHAGIDAE	Coracina caledonica		P	LC	Forêts et milieux ouverts.	Octobre-Janvier		Faible	Négligeable
ACANTHIZIDAE	Gerygone flavolateralis	1	P	LC	Forêt dense, milieux ouverts	Août-Janvier		Négligeable	NUL
MELIPHAGIDAE	Lichmera incana	3	P	LC	Milieux ouverts	Avril-Janvier		Négligeable	NUL
ACCIPITRIDAE	Haliastur sphenurus	Observé	P	LC	Milieux ouverts, littoral, plaines, marécages	Mars-Novembre.		Négligeable	NUL
COLUMBIDAE	Ducula goliath	Enquête		NT	Forêt dense	Mai-Mars		Faible	Faible
COLUMBIDAE	Drepanoptila holosericea	Enquête	P	NT	Forêt dense, milieux ouverts	Septembre-Janvier		Faible	Négligeable

RHIPIDURIDAE	Rhipidura albiscapa	Observé	P	LC	Milieux ouverts	Septembre-Janvier		Négligeable	NUL
ZOSTEROPIDAE	Zosterops xanthochroa	7	P	LC	Forêt dense et milieux ouverts.	Septembre-Février		Négligeable	NUL

End : endémique, SEEnd : sous espèce endémique ; LR : large répartition LC : préoccupation mineure en UICN, NT : quasi-menacé en UICN

Statut NC	
	Commun
	Assez commun
	Peu commun

Les phases de travaux les plus impactantes pour ce type de projet sont : la phase de défrichement avec la suppression d'habitats et la phase de terrassements avec le dérangement lié au bruit. Bien que les données sur la période des terrassements ne soient pas connues, les incidences sur l'avifaune sont négligeables. En effet, l'ensemble des espèces recensées aux abords du site reste commun et la quasi-totalité des espèces nidifie entre août et février. L'ensemble des zones propices à la nidification avec des strates arborées hautes ne seront très peu affectées par le projet et les zones d'approvisionnement dans le secteur sont assez nombreuses (zones cultivées de plantations et verges identifiées dans la carte ci-dessous). De ce fait, les populations seront déplacées à la marge le temps des travaux. Rappelons également que la zone d'installation de chantier sera réhabilitée en vue de récupérer notamment ce potentiel d'approvisionnement.

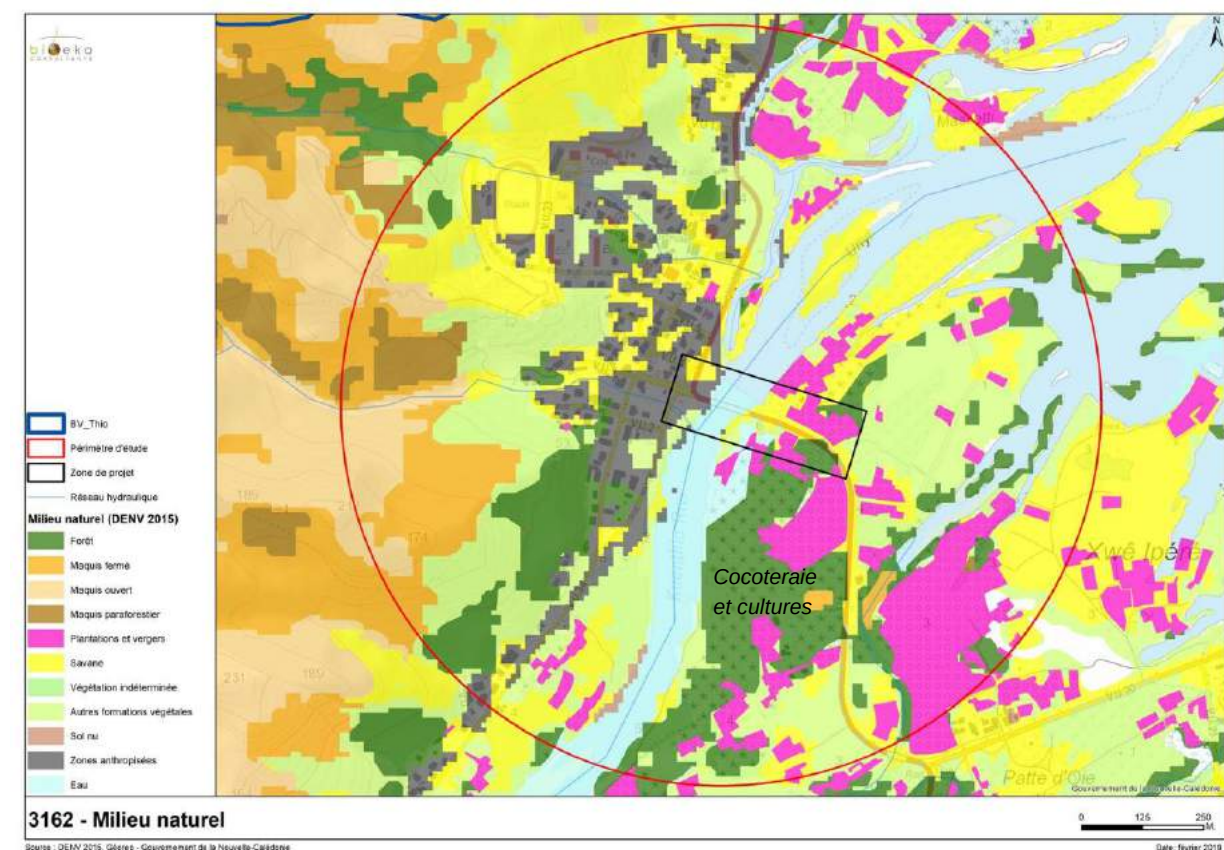


Figure 48 : Rappel sur les formations végétales retrouvées aux abords du projet

■ Les effets potentiels sur les chiroptères

Concernant l'impact potentiel en phase chantier sur les chiroptères, il a été identifié 3 nids de roussettes dans les 6km de la zone de travaux (données DENV). Les données recueillies dans l'état initial révèlent que ces espèces présentes sont communes au niveau des bassins versants. Du fait de l'absence de nuisances en termes de luminosité (travaux exclusivement de jour) et de pertes d'habitats pour ces espèces, l'impact sur ces communautés sera au survol de ces espèces pour l'approvisionnement que peut offrir notamment les abords de la zone de projet. Toutefois, comme pour l'avifaune, le secteur est riche en cultures et ce compartiment faunique pourra être potentiellement impacté mais de manière négligeable.

■ Les effets potentiels sur l'herpétofaune & myrmécofaune

Au niveau de l'herpétofaune, les espèces à enjeux sont essentiellement les espèces classées sur la liste UICN en EN, CR ou VU. En effet, l'ensemble de ces familles est protégé par le code de l'environnement. Ainsi l'état initial n'a présenté que les données existantes aux niveaux des bassins versants de Thio. Il en ressort que 5 espèces de scinques sont classées en UICN (EN, CR ou VU) : *Caledoniscincus orestes*, *Marmorosphax cf montana*, *Nannoscincus garrulus*, *Nannoscincus gracilis* et *Sigaloseps pisinnus*. Ces espèces sont toutes affiliées à des habitats de type forêt humide d'altitude ou maquis ouvert. Au niveau des Gecko, seule une espèce est liée en UICN (EN). Il s'agit de *Eurydactylodes symmetricus* qui se retrouve essentiellement dans un habitat tel que le maquis ou la forêt dense.

Les effets attendus sur ces communautés seront limités. En effet les habitats affiliés à cette faune ne sont pas présents aux abords du site qu'il s'agisse de maquis, de forêts d'altitudes et/ou denses mais également les milieux rocaillieux. Néanmoins, l'absence d'herpétofaune au niveau des futures installations de chantier ou du futur ouvrage est peu probable. Certaines espèces sont susceptibles d'être présentes mais certainement plus communes que celles recensées au niveau des bassins versants de la Thio et Dothio. L'impact potentiel sur l'herpétofaune sera de type lisière, c'est-à-dire un déplacement d'une faible distance des communautés qui se réinstalleront une fois les travaux et mesures de réhabilitation réalisés. L'herpétofaune recolonisera les milieux.

Au niveau du compartiment myrmécofaune, l'objectif est de limiter la dissémination des espèces envahissantes. Les volumes évacués seront de 3 824m³ environ. Actuellement, le site de dépôt des matériaux n'est pas encore connu. L'information sur le lieu de dépôt sera transmise au service instructeur dès validation.

En conclusion sur ce volet des impacts indirects liés aux défrichements et terrassements, les effets seront faibles temporaires (durée des travaux). À l'échelle du bassin versant, les corridors écologiques seront maintenus, les ressources sont impactées de manière non significative compte tenu de la richesse en plantations et cultures de la vallée de Thio.

2.2 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU ET LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES

2.2.1 LES EFFETS SUR LA QUALITÉ DES EAUX

On considère généralement qu'il y a acte de pollution des eaux :

- dès lors que cet acte modifie de quelque façon que ce soit les caractéristiques naturelles de l'eau ;
- ou si les usages de l'eau risquent d'être remis en cause.

D'une manière générale, la phase chantier est susceptible de provoquer une pollution due aux MES⁵, aux hydrocarbures, aux laitances de béton, etc. ainsi qu'une pollution bactériologique due à la présence des ouvriers de chantiers (effluents de type domestique).

Les pollutions peuvent donc se décliner sous les catégories suivantes :

- **chimique** via les hydrocarbures et via les laitances de béton ;
En effet, avec la réalisation des pieux et piles en béton. Le tablier sera préfabriqué au niveau de la zone des installations de chantier qui comprendra les moyens nécessaires pour le traitement des laitances bétons. La structure métallique sera pré-peinte en atelier et de ce fait seules des retouches seront effectuées sur l'ouvrage après la pose de ces éléments. Des moyens de protections seront mis en place afin d'éviter le renversement ou les égouttures de peintes dans le cours d'eau.
- **physique** via les eaux de ruissellement, qui se chargeront en laitance de ciment et en MES ;
La réalisation de l'ouvrage nécessitera des terrassements et la réalisation des fondations dans le cours d'eau qui seront émetteurs de matériaux terrigènes notamment pour la mise en place des piles qui à ce stade du projet seront implantées par refoulement au sol. Des moyens seront mis en place afin de contenir ces MES.
- **bactériologique** via les effluents de type domestique éventuellement due à la présence d'ouvriers, sur le chantier.

Le tableau ci-dessous présente les différentes catégories de polluants et leurs conséquences en termes de pollution.

Figure 49 : Natures, origines et conséquences des pollutions des eaux potentielles

Produits potentiellement polluants	Cause(s)	Type de pollution et impact susceptible d'être induit
MES	Ruissellement des eaux pluviales sur la voie terrassée et/ou les talus qui n'ont pas encore fait l'objet d'une revégétalisation	- Colmatage des différents habitats de la microfaune et de la macrofaune - Diminution de la pénétration de la lumière au sein de la colonne d'eau et diminution de la production primaire (perturbation de la chaîne alimentaire). - Colmatage des branchies des poissons et invertébrés (destruction dans le cas de certaines espèces benthiques). Risque de pollution physique.
Hydrocarbures	Pollution sauvage et accidentelle liée au parking, ou aux opérations de vidange et de réparation des engins.	- Formation d'un film de surface et blocage de l'oxygénation, - Asphyxie des sols et des eaux. Risque de pollution chimique.
Laitance de ciment	Lors du lavage de toupies de béton.	- Colmatage du réseau d'assainissement, - Asphyxie du milieu.

⁵ MES : Matières en Suspension

		Pollution physico-chimique.
Effluents de type domestiques	Présence d'ouvriers sur le chantier.	- Augmentation de la concentration en streptocoques fécaux et les coliformes thermotolérants. - Eutrophisation du milieu récepteur.
Métaux lourds	Pollution sauvage et accidentelle liée au parking, ou aux opérations de vidange et de réparation des engins.	Pollution bactériologique. - Pollution toxique du milieu récepteur néfaste pour la faune aquatique Pollution chimique.

L'ensemble de ces pollutions est susceptible d'être émis directement dans le cours d'eau par la réalisation des piles pour le nouvel ouvrage ou pour la démolition du pont existant ou d'y ruisseler par les travaux de voirie. Les moyens de mises en œuvre des fondations dans le cours d'eau et les mesures associées seront précisés au moins 15 jours avant la réalisation des travaux

Cet impact potentiel est direct et limité dans le temps (durée des travaux).

Des mesures seront mises en place en phase travaux afin de limiter et réduire ces impacts potentiels (cf. Chapitre IV).

En termes d'incidences sur la qualité des eaux, une campagne de prélèvement d'eau avait été réalisée le 29 janvier 2019. Elle a permis d'identifier que le biseau salé remonte *a minima* jusqu'au pont des Pétroglyphes et que la qualité de l'eau au droit de l'ouvrage existant ne présente pas de seuils caractéristiques de pollution de type chimique liée à l'ouvrage.

Ces données serviront de références en cas de pollution liée aux travaux. Des mesures seront mises en place en phase travaux afin de limiter et réduire ces impacts potentiels (Cf. Chapitre IV).

2.2.2 LES EFFETS SUR LA MODIFICATION DES ÉCOULEMENTS

En phase travaux, il n'y aura pas d'incidence sur les écoulements des eaux. En effet, le cours d'eau ne pouvant pas être détourné, les débits seront entièrement conservés. L'accessibilité dans le cours d'eau pour la réalisation des piles sera faite par le biais de barges de part et autre du cours d'eau et en dehors des périodes de crues. À ce stade du projet, les moyens de mettre en œuvre les fondations dans le cours d'eau ne sont pas connus, hormis la présence de guide pieux pour les fondations. De la même manière les modalités de démolition de l'ouvrage existant ne sont pas encore connues et seront définies par l'entreprise en charge des travaux. Des préconisations seront proposées par l'entreprise en charge des travaux.

Le régime hydraulique de la zone de projet ne sera pas perturbé ; il restera transparent et temporaire. Des mesures seront mises en place en phase travaux afin de limiter et réduire ces impacts potentiels (Cf. Chapitre IV). L'ensemble de ces dispositions seront transmises à minima 15 jours avant le démarrage des travaux.

2.2.3 LES EFFETS SUR LES COMMUNAUTÉS DULCICOLES

Au niveau du bassin versant de la Thio, les impacts potentiels correspondent aux espèces effectuant des migrations. Les espèces les plus sensibles sont donc : *Microphis cruentus*, *Schismatogobius fuligimentus*, *Sicyopterus sarasini* et *Odiomaris pilosus*.

Le tableau à la page suivante caractérise les impacts potentiels sur les communautés notamment pour les espèces amphidromes (qui montent et descendent le cours d'eau).

Tableau 30 : Analyse des impacts sur les communautés piscicoles

Espèce	Vulnérabilité	Unicité	Enjeu	Périmètre de vie	Impact potentiel
Poissons					
Ambassis interruptus	LC	<0,1%	FAIBLE	marin	NEGLIGEABLE
Ambassis miops	LC	<0,1%	FAIBLE	marin	NEGLIGEABLE
Anguilla australis	DD	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Anguilla marmorata	LC	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Anguilla megastoma	DD	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Anguilla reinhardtii	DD	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Awaous guamensis	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Awaous ocellaris	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Butis amboinensis	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Cestraeus oxyrhynchus	DD	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Cestraeus goldiei	DD	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Cestraeus plicatilis	DD	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Chelon melinopterus	LC	<0,1%	FAIBLE	Marin	NEGLIGEABLE
Crenimugil crenilabis	LC	<0,1%	FAIBLE	Marin	NEGLIGEABLE
Eleotris acanthopoma	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Eleotris fusca	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Eleotris melanosoma	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Glossogobius cf. celebius	DD	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Glossogobius illimis	DD	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Gerres filamentosus	LC	<0,1%	FAIBLE	Marin	NEGLIGEABLE
Gymnothorax polyuranodon	LC	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Hypseleotris guentheri	DD	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Kuhlia marginata	LC	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Kuhlia munda	DD	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Kuhlia rupestris	LC	<0,1%	FAIBLE	Catadrome	FAIBLE
Liza tade	DD	<0,1%	FAIBLE	Marin	NEGLIGEABLE
Microphis brachyurus	LC	<0,1%	FAIBLE	Euryhaline	FAIBLE
Microphis cruentus	DD	2,38%	MOYEN	anadrome	FORT
Microphis leiaspis	LC	<0,1%	FAIBLE	Euryhaline	FAIBLE
Microphis retzii	LC	<0,1%	FAIBLE	Euryhaline	FAIBLE
Moringua microchir	DD	<0,1%	FAIBLE	Marin	FAIBLE
Mugil cephalus	LC	<0,1%	FAIBLE	Marin	FAIBLE
Ophieleotris aporos	DD	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Ophieleotris sp.	DD	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Ophieleotris margaritacea	DD	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Ophiocara porocephala	LC	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Redigobius bikolanus	LC	2,38%	FAIBLE		FAIBLE
Sarotherodon occidentalis	NT	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Schismatogobius fuligimentus	DD	2,03%	MOYEN	Amphidrome	FORT

Sicyopterus lagocephalus	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Sicyopterus sarasini	EN	5,08%	FORT	Amphidrome	FORT
Stenogobius yateiensis	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Stiphodon atratus	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Crustacés					
Atyoida pilipes	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Atyopsis spinipes	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Caridina longirostris	LC	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Caridina novaecaledoniae	LC	2,38%	FAIBLE		FAIBLE
Caridina serratiostris	LC	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Caridina typus	LC	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Caridina weberi	LC	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE
Macrobrachium aemulum	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Macrobrachium australe	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Macrobrachium caledonicum	LC	2,38%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Macrobrachium lar	LC	<0,1%	FAIBLE	Amphidrome	FAIBLE
Odiomaris pilosus	NE	2,38%	MOYEN		FORT
Paratya bouvieri	LC	1,37%	FAIBLE		FAIBLE
Paratya intermedia	LC	<0,1%	FAIBLE		FAIBLE

Rappelons que le cours d'eau ne sera pas court-circuité et que la configuration de la Thio au niveau de la zone des travaux présente une hauteur d'eau (variant entre -2.5m et – 6.48m NGNC) et une largeur suffisante (environ 107m) pour ne pas compromettre la continuité écologique ou hydraulique du cours d'eau ainsi que la reproduction et la libre circulation des espèces.

Les incidences sur ces espèces seront liées à la qualité de l'eau de type apport terrigène et pollution chimique pendant la phase travaux. Des mesures seront mises en place en phase travaux afin de limiter et réduire ces impacts potentiels (Cf. Chapitre IV).

2.3 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU HUMAIN

2.3.1 LES EFFETS POTENTIELS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LE BÂTI

A l'échelle de la commune, la réalisation du projet va entraîner la passation de marchés de travaux avec des entreprises locales et générer la création d'emplois.

Les retombées auront un impact positif, notamment dans les secteurs de l'ingénierie et du BTP (domaine du génie civil, des infrastructures et des VRD).

Cet impact temporaire, direct et positif sur toute l'économie locale est directement lié à la phase étude et travaux de ce projet.

2.3.1.1 Les effets sur les activités environnantes

Pendant la réalisation des travaux, la circulation sera conservée via l'actuel ouvrage. La desserte des commerces, des équipements ou des édifices religieux ne sera pas impactée.

Au niveau des autres activités proches du projet, il a été vu que les riverains pratiquaient occasionnellement une activité de baignade ou de pêche.

Dans le cadre des travaux, les abords de la zone (berges) seront interdits au public. Ces activités pourront cependant être pratiquées en amont ou en aval de l'ouvrage selon l'accessibilité aux berges.

Concernant les impacts potentiels au niveau des plages seules, les deux plages identifiées de part et d'autre de l'embouchure de la Thio (Ouroué au nord et Botaméré au sud) peuvent être potentiellement influencées par le projet en cas de pollution chimique ou physique. En effet, ces lieux étant tous deux à plus de 2 km en aval, les usagers ne seront pas dérangés par le bruit inhérent aux travaux. Des mesures seront mises en place en phase travaux afin de limiter et réduire ces impacts potentiels (Cf. Chapitre IV).

2.3.1.2 Les effets sur le bâti

Les travaux ne se cantonneront pas exclusivement aux emprises de la nouvelle voirie mais ils nécessiteront une emprise de 30.5 ares notamment comprise sur des terres coutumières. Des réunions ont été réalisées avec les propriétaires afin de présenter le projet et les surfaces nécessaires tant au niveau de la phase chantier qu'en phase exploitation.

Notons que les emprises sur terres coutumières étaient de type culture et jardin. L'ensemble de ces surfaces nécessaires pour les travaux sera restitué à leur propriétaire à la fin du chantier. Des plantations de type vivrier seront alors replantées.

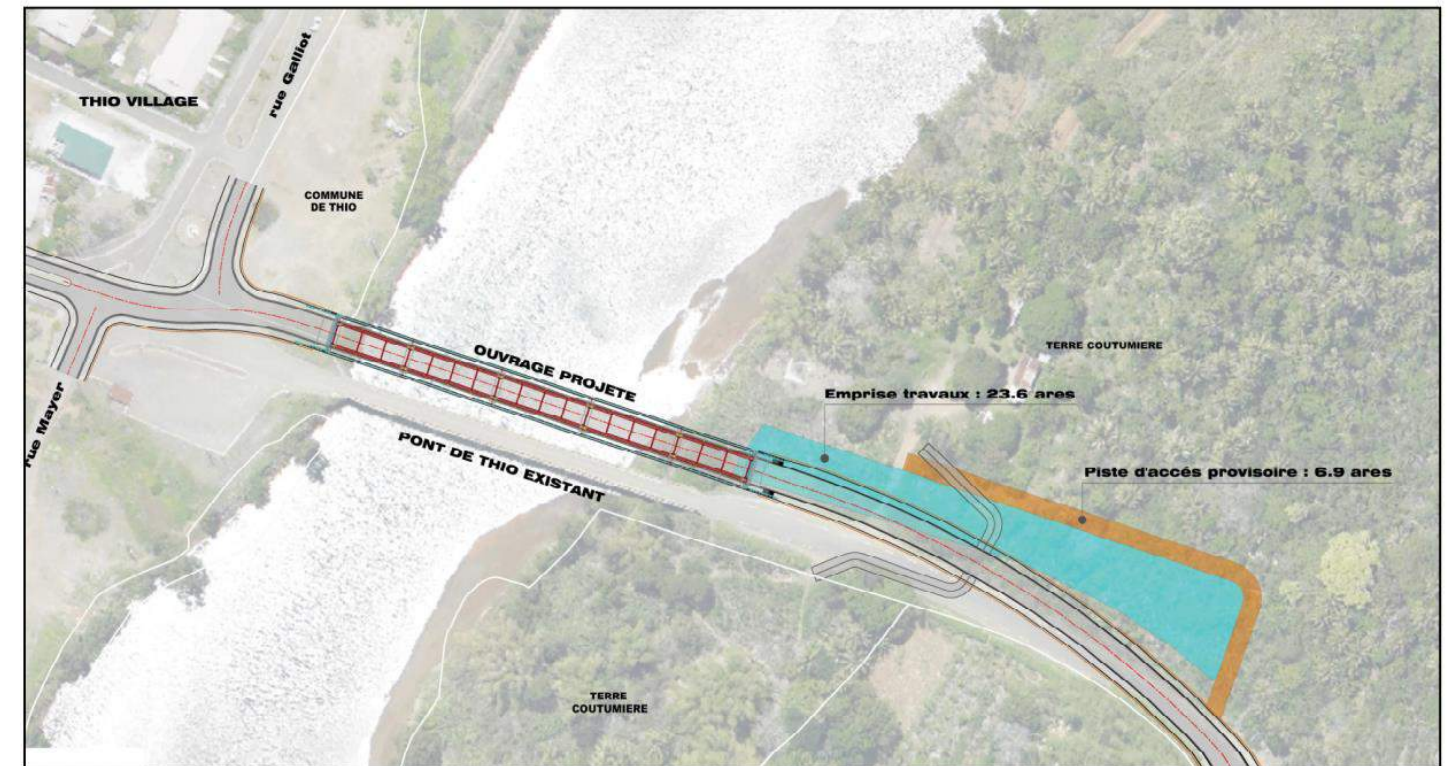


Figure 50 : Emprise nécessaire pour les travaux

Source : note APD DEPS

L'ensemble des nuisances sur le bâti sera traité dans le paragraphe sur les commodités du voisinage.

2.3.1.3 Les effets potentiels sur les réseaux

Les réseaux AEP et OPT seront déplacés sur le nouvel ouvrage, des fourreaux seront positionnés sous les trottoirs suivant les demandes des concessionnaires. Trois poteaux électriques haute-tension doivent être déplacés sur la rive droite de la RP4 au frais du concessionnaire.

À noter que le déplacement de la ligne électrique est pris en charge par Enercal. Toutes les démarches ont été réalisées en amont des travaux pour la déviation de ce réseau électrique.

2.4 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LA QUALITÉ DU SITE

2.4.1 LES EFFETS SUR LE PATRIMOINE

Rappelons que l'ouvrage d'art actuel est localisé dans le périmètre des 500m de plusieurs monuments inscrits au patrimoine. Un rapprochement a été fait entre la MOA, la mairie et le Service de la Culture de la Province.

En termes d'archéologie, bien que la sensibilité soit jugée forte, le service de la culture a spécifié l'absence de pétroglyphes au droit de l'ouvrage existant. Les terrains actuels bordant le projet ont été remaniés en rive gauche avec une zone de stationnement et en rive droite par la mise en place de cultures.

Une veille sera faite lors des terrassements au niveau des berges et des mesures seront mises en place en cas de découvertes fortuites d'entités archéologiques.

2.5 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES COMMODITÉS DU VOISINAGE

Si le projet n'est pas à même, une fois réalisé, d'occasionner des gênes importantes pour le voisinage, les travaux, eux, sont susceptibles d'engendrer des nuisances :

- ➔ en termes de bruit lié au trafic d'engins de chantier, aux travaux de terrassements et défrichage, etc...
- ➔ en termes de circulation : dégradation de la chaussée liée à l'évacuation de déblais non utilisables sur site ;
- ➔ en termes de poussières : travaux de terrassement, travaux de défrichage ;
- ➔ en termes de sécurité des tiers : le chantier ne doit pas être accessible au tiers ;
- ➔ en termes de gestion des déchets.

2.5.1 LES EFFETS POTENTIELS LIÉS AUX BRUITS ET AU TRAFIC

Des émissions sonores liées au passage des camions transportant les matériaux sont inévitables, étant donné l'excédent de matériaux (*a minima* 4 000 m³ environ). Il a été estimé à 320 le nombre de rotation (cf. paragraphe suivant). La circulation d'engins de chantier, de camions de livraison, de véhicules des différentes entreprises, augmentera sensiblement le trafic aux abords du chantier et aura comme principale répercussion des nuisances aux niveaux des riverains notamment ceux localisés :

- ➔ en rive droite à moins de 50m de la zone des installations de chantier ;
- ➔ en rive gauche au niveau des habitations du bourg.

Les impacts les plus forts sont attendus lors de la percée des pieux et des terrassements. À ce stade du projet la durée n'est pas encore connue. Néanmoins, les travaux seront réalisés exclusivement de jour.

Le tableau ci-après présente les niveaux sonores moyens mesurés pour des engins et matériels qui seront probablement utilisés sur le chantier.

Niveaux sonores moyens			
	Leq	LAm	Distance de mesure
Pelle diesel	85 dBA	---	7 m
	67 dBA	77 dBA	20 m
Pelle et 2 camions (opérations de chargement)	72,2 dBA	85 dBA	15 m
	68 dBA	82 dBA	20 m
	62 dBA	73 dBA	50 m
	50 dBA	53 dBA	300 m
Pelle, 2 camions et 1 bull.	58 dBA	72 dBA	100 m
BRH (Brise Roche Hydraulique)	95 dbA		

Avec : **Leq** = niveau de pression acoustique continu équivalent pondérée A. C'est la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Ce

niveau correspond à ce qui est mesuré avec un sonomètre intégrateur, réglé sur la pondération A et sur la durée d'intégration T. En pratique, on parle seulement du niveau équivalent.

Lam = niveau de l'émergence maximum enregistré durant le laps de temps nécessaire, l'émergence représentant la différence entre le bruit ambiant et le bruit résiduel. On notera qu'il est important de prendre beaucoup de précautions pour qualifier cette émergence, et en particulier pour la représentativité du bruit résiduel.

Le niveau acoustique maximum admissible en limite de chantier (hors dispositifs sonores de sécurité) pourra être fixé à 85 dB(A).

Au niveau du trafic, les travaux généreront des volumes de déblais (avec les purges) évalués à 3 824 m³, soit environ 320 rotations d'un camion de 12m³ (estimation ne comprenant pas l'évacuation liée à la démolition de l'ouvrage d'art et de l'évacuation du refoulement du sol pour les fondations).

La terre végétale pourra être stockée sur des zones ponctuelles pour le réemploi. Le reste des déblais non réutilisables sera évacué en décharge spécialisée.

A l'heure actuelle, les itinéraires empruntés par ce trafic ne sont pas encore connus de façon détaillée ni même le site de dépôt. Les principales nuisances prévisibles sur les itinéraires de transport sont :

- ➔ le bruit et les vibrations au passage des véhicules,
- ➔ les conflits d'usage, la gêne à la circulation et, dans une certaine mesure, l'insécurité générée par ce type de transport,
- ➔ les poussières émises par les transports de matériaux,
- ➔ la boue déposée sur la chaussée à la sortie de l'installation de chantier et au niveau des zones de chargement / déchargement des matériaux.

Ces effets seront structurels et temporaires.

L'incommodité due à l'augmentation de trafic s'étend donc au-delà des abords immédiats du chantier. Des moyens seront recherchés par l'entreprise en charge des travaux pour limiter les aller-retours notamment au niveau de la route municipale 4 (route de Saint Paul) pour accéder aux installations de chantier pour la réalisation du pont en rive gauche. En effet, l'actuel pont ne peut supporter un tonnage inférieur à 14.5 T. Les moyens pour canaliser ce trafic seront recherchés avec les administrations concernées pour limiter cet impact.

Les impacts liés au bruit et au trafic sont modérés à forts mais temporaires. Des mesures seront mises en place afin de réduire cet impact.

2.5.2 LES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Pendant les travaux, il n'y aura pas d'odeur particulière et aucune substance chimique aérienne ne sera utilisée sur le chantier.

Les risques de pollutions atmosphériques engendrés par le chantier sont potentiellement:

- ➔ la production de poussières lors des mouvements de terres et de la circulation des véhicules ;
- ➔ des envois de poussières et de déchets sur les zones de stockage ;
- ➔ des émissions de polluants atmosphériques liées à la circulation des véhicules ;
- ➔ des émissions de fumées en cas d'incendie ;

- ➔ les activités de certaines installations spécifiques (centrale d'enrobés ou à béton) dans le cas où elles seraient mises en œuvre sur le site, ce qui ne sera probablement pas le cas.

Les risques majeurs de pollution atmosphérique pour ce chantier sont les productions de poussières et les émissions de fumées. A ce niveau, rappelons que les vents dominants restent orientés est et sud-est et devraient donc orienter les poussières vers la zone d'habitation du bourg de Thio Village. Cependant le plus gros des terrassements sera réalisé au niveau de la rive droite et non de la rive gauche.

Des mesures seront mises en place afin de réduire cet impact.

A l'échelle du secteur concerné par les travaux, la contribution des véhicules de chantier circulant en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de trafic routier, restera négligeable vis à vis notamment du trafic de la route municipale 4 qui absorbe déjà le trafic poids lourds de la SLN.

Compte-tenu de l'urbanisation de la zone, les impacts sur la qualité du site seront modérés, directs et temporaires.

2.5.3 LES INCIDENCES SUR LA SÉCURITÉ DES TIERS

La sécurité des tiers est principalement analysée au niveau des conflits d'usages au droit du site et donc au niveau de la circulation routière ; en effet, les activités au niveau du cours d'eau étant très limitées et très ponctuelles, le chantier sera clôturé à ce niveau, limitant ce risque.

Au niveau de Thio, il faut rappeler que la commune est divisée en deux grandes zones : Thio Village et Thio mission. Ces zones sont desservies par deux accès la RP4 (côté rive droite, soit direction Thio mission) et la RM4 (côté rive gauche, soit en direction de Thio Village). L'état initial a présenté un trafic dense au niveau de la route des Pétroglyphes avec 144 poids lourds par jour dans les deux sens (campagne de 2018). Ce trafic comprend le flux lié à l'activité minière mais également l'approvisionnement de la station-service Shell ravitaillée 3 fois par semaine, les transports scolaires et le trafic routier véhicules légers classiques.

Néanmoins, malgré ce trafic très dense sur ce secteur un seul accident a été répertorié au droit du projet.

Ainsi, bien que le trafic soit conservé pendant toute la période des travaux, le risque accidentogène sera augmenté, notamment par le transit des déblais issus de la partie des terrassements côté gauche de la Thio qui nécessitera le transport des matériaux ou l'approvisionnement du matériel par l'ouvrage des Pétroglyphes. Le conflit d'usage pourra donc ainsi se retrouver au niveau de la RP4 ayant une faible largeur de voirie.

L'accès sur la RP4 et RM4 en phase chantier devra faire l'objet d'aménagements et d'une signalétique spécifique de manière à garantir la sécurité des tiers. Il s'agit d'un impact indirect et temporaire.

2.5.4 LA SALUBRITÉ PUBLIQUE ET LES DÉCHETS

Lors de la visite de site aucune décharge sauvage aux abords de l'ouvrage n'a été identifiée. Cependant, la phase travaux est susceptible de produire un certain nombre de déchets qui sont des sources potentielles de pollutions :

- ➔ déchets inertes,
- ➔ déchets non dangereux (ferreux, non ferreux, PVC,...),
- ➔ déchets dangereux (produits d'étanchéité, colle réseau OPT...),
- ➔ déchets dangereux dont les déchets de démolition de l'ouvrage d'art amianté.

À ce niveau rappelons que le projet sera émetteur d'un volume d'inertes assez important mais non quantifié pour la réalisation des pieux, piles et tablier béton. La structure métallique sera pré fabriquée en atelier réduisant de fait les émissions de déchets ferreux ou non-ferreux. La production de déchets dangereux de type produits hydrophobes ou anticorrosifs pour les retouches de peinture sur l'ouvrage après assemblage sera inévitable.

Cas particulier de la démolition de l'ouvrage existant :

La démolition du pont existant n'interviendra qu'après la mise en service du nouvel accès. La méthode employée pour sa destruction est la suivante :

- ➔ Dépose des garde-corps, des réseaux et des trottoirs ;
- ➔ Découpe par tronçons du tablier et dépose des éléments à l'aide d'une grue positionnée sur une barge ;
- ➔ Découpe des piles (même procédé que pour la découpe du tablier) ;
- ➔ Mise en place d'un batardeau et découpe des pieux jusqu'au niveau inférieur du lit de la rivière.

Enfin, rappelons que la structure béton de l'ouvrage existant est composée d'amiante.

Un plan prévention amiante devra être mis en place par l'entreprise de démolition.

À titre d'information concernant ce type de déchet spécifique, on peut distinguer les déchets contenant de l'amiante :

- ➔ Les déchets d'amiante liée qui ne sont pas susceptibles de libérer des fibres.
- ➔ Les déchets contenant des fibres d'amiante libres (flocages et calorifugeages). Ces fibres vont se libérer dans l'atmosphère lors du vieillissement et de la dégradation des matériaux.

Les équipements de protection individuelle (EPI) utilisés lors des travaux de désamiantage sont considérés comme des déchets d'amiante libres et doivent donc suivre une filière de traitement spécialisée.

- ➔ Les déchets d'amiante libre sont conditionnés puis exportés pour subir un traitement adéquat.
- ➔ Les déchets d'amiante liée peuvent être mis sous sachet. Pour être enfouie en ISDND de classe II dans une alvéole dédiée.

(Source : ADEME NC et CCI)

L'ensemble des parties découpées et amiantées seront acheminées vers un site acceptant ce type de déchets amiantés. Le lieu de dépôt sera transmis à la DENV avec les moyens de confinement.

Cet impact direct, temporaire est qualifié de modéré à fort. Des mesures seront mises en place en phase travaux afin de limiter et réduire ces impacts potentiels.

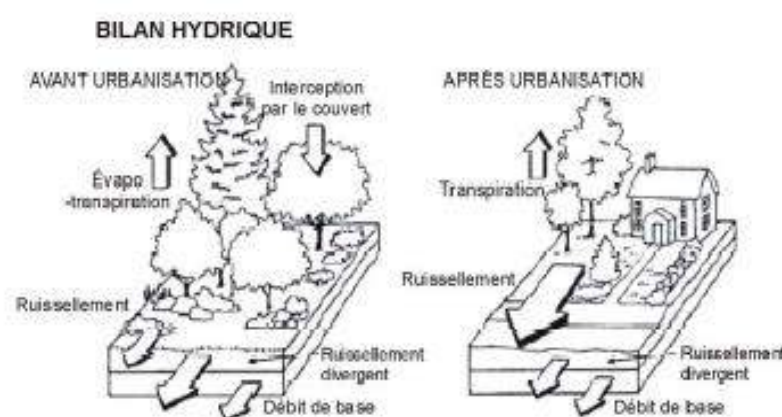
3 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES EN PHASE EXPLOITATION

3.1 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

3.1.1 LA MODIFICATION DES CONDITIONS HYDRAULIQUES

En théorie, les incidences hydrologiques quantitatives peuvent être liées :

- à la non conservation du cheminement de l'eau (modification des bassins versants) ;
- à la non régulation du débit émis par la création de voie lors d'un événement pluvieux. En effet, en termes de débit, l'urbanisation empêche les infiltrations d'eau dans le sol et augmente ainsi les volumes d'eaux ruisselantes, comme l'illustre le schéma théorique ci-dessous :



L'ouvrage vient remplacer le pont existant avec la chaussée qui lui était reliée.

L'emprise de la surface imperméabilisée (plateforme routière hors ouvrage d'art) sera de 1 929 m² contre 1019m² anciennement. Rappelons que la surface de 30.5 ares dédiée aux installations de chantier sera réhabilitée et des mesures seront mises en place au niveau des anciennes emprises de voirie.

De plus le projet intègre des mesures permettant la collecte des eaux de ruissellement pour capter et traiter les débits. Les rejets des eaux pluviales se feront au niveau des exutoires existants. Aucun changement n'est envisagé. Les effets sur la pollution sont présentés dans le paragraphe suivant.

Au niveau des berges, la création de ce nouvel ouvrage peut engendrer des risques d'affouillement au niveau des berges. Des mesures sont également intégrées au projet pour supprimer ce risque (cf. détail des mesures dans le chapitre IV).

3.1.2 LES EFFETS SUR LE RISQUE INONDATION

Source : « Etude hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio et de l'ouvrage « patte d'oie » - PWCR

Une étude hydraulique a été réalisée afin d'évaluer l'incidence des deux projets d'aménagements sur les conditions d'écoulement en crue, la présente mission est focalisée sur la partie terminale de l'embouchure de la Thio et en particulier leur zone d'influence potentielle qui peut se délimiter en première approche entre

l'embouchure de la rivière et jusqu'à quelques centaines de mètres en amont des ouvrages (ordre de grandeur = 1000 m).

L'analyse hydrologique de cette étude a été réalisée dans le cadre de l'étude d'actualisation des zones inondables de la Thio et de la Douthio en 2015 a été réutilisée pour les crues de périodes de retour 5, 10 et 100 ans.

Conclusion sur les impacts hydrauliques du nouvel ouvrage de Thio (extrait de l'étude hydraulique) :

3.1.2.1 Résultats sur les zones inondables

L'analyse des résultats et des cartographies permet de formuler les observations suivantes :

Globalement l'ouvrage actuel et ses remblais d'accès induisent une réhausse maximale des niveaux d'eau à l'immédiat amont de l'ouvrage variant entre +0,5 m pour la crue de période de retour 2 ans et +1,0 m pour la crue de période de retour 100 ans. Cette surélévation se réduit rapidement en remontant vers l'amont pour passer en dessous de +0.20 m à une distance de 200 m puis s'atténue progressivement jusqu'à une distance comprise entre 1000 et 1500 m. L'ouvrage actuel a donc un impact significatif sur les parcelles et les enjeux situés en amont rive gauche sur une distance de 200 m avec une surélévation des niveaux de submersion pour l'ensemble des crues modélisées.

On remarque également que les remblais d'accès ont une incidence sur la répartition des écoulements dans la plaine inondable située en aval et en particulier pour les crues fréquentes (période de retour 2 ans) avec une augmentation des volumes de débordement côté rive droite. Ceci se traduit par un abaissement des niveaux dans le lit mineur et sur la rive droite en aval de l'ouvrage ainsi qu'une augmentation des niveaux de submersion dans le champ d'expansion de crue en rive droite. Ce phénomène s'atténue pour les crues de période de retour plus importante.

Les incidences sur les emprises des zones submergées sont perceptibles pour les crues fréquentes (faibles périodes de retour - 2 ans). À partir de la crue de période de retour 5 ans les incidences sur les emprises de zones inondées sont marginales.

Les incidences sur les vitesses d'écoulement sont également très limitées.

L'ouvrage projeté présente globalement le même type d'impact que l'ouvrage actuel mais permet d'améliorer la situation actuelle au regard des aléas inondation puisque la surélévation maximale observée ne dépasse pas +0,80 m pour le scénario de la crue centennale.

Il apparaît que l'ouvrage projeté permet un gain de l'ordre de 0,20 m à 0,25 m sur la surélévation des niveaux maximums de submersion en crue ce qui représente un gain relatif par rapport à la situation actuelle de près de 50% (sur la valeur de surélévation) pour la crue de période de retour 2 ans.

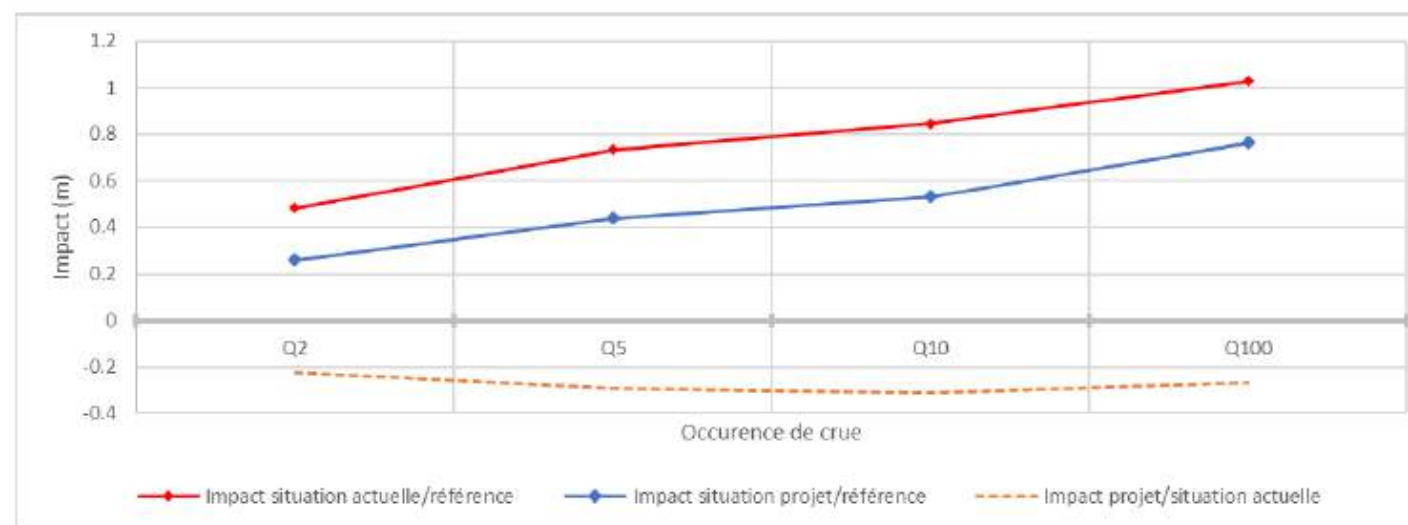
De même que pour l'ouvrage actuel, les incidences sur les emprises de zones inondées et les vitesses d'écoulements sont relativement faibles.

Le tableau suivant donne les valeurs d'incidences pour chaque période de retour des crues considérées. En raisonnant sur la valeur de la surélévation maximale atteinte on note que les impacts du pont augmentent continuellement avec l'intensité de la crue, l'incidence maximale du projet par rapport à la situation actuelle est atteinte pour la crue décennale. Les incidences pour les périodes de retour 5 ans et 10 ans restent cependant très proches, avec des valeurs de l'ordre de - 30 cm (- 0,29 cm pour Q5 et -0,27 cm pour Q100).

Tableau 31 : Synthèse de l'impact sur la surélévation maximum évaluée en amont de l'ouvrage

	Impact situation actuelle/référence	Impact situation projet/référence	Impact projet / situation actuelle
Q2	0.48	0.26	-0.22
Q5	0.73	0.44	-0.29
Q10	0.84	0.53	-0.31
Q100	1.03	0.76	-0.27

Figure 51 : Comparaison des impacts maximaux calculés pour chaque occurrence de crue



Source : « Etude hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio et de l'ouvrage « patte d'oie » - PWCR

Ce constat est cependant à tempérer puisque si l'on considère l'incidence sur les zones inondables plutôt du point de vue des surfaces impactées, l'analyse de cartographies de hauteur d'eau maximale de submersion et de différences de niveaux maximum atteints, il apparaît que, l'impact de la surélévation, du point de vue des surfaces inondées, semble plus significatif pour la période de retour de 2 ans que pour les autres périodes de retour de crues.

3.1.2.2 Fonctionnement hydraulique au droit de l'ouvrage

Le niveau sous-poutre du tablier de l'ouvrage projeté varie entre 4,17 m NGNC au droit des culées et 4,47 m NGNC à l'axe de l'ouvrage.

Concernant le fonctionnement hydraulique au droit de l'ouvrage de franchissement on observe que :

- Pour la crue centennale (Q100), le tablier est en charge et en limite de submersion $N_{max}(Q100) = 5,48$ mNGNC
- Pour la crue décennale (Q10), le tablier est légèrement en charge $N_{max}(Q10) = 4,40$ mNGNC
- Pour la crue quinquennale (Q5), le tablier est en limite de mise en charge $N_{max}(Q5) = 4,12$ mNGNC environ / tirant d'air variant entre 5 cm et 35 cm

- Pour la crue biennale (Q2), le tablier est hors d'eau $N_{max}(Q2) = 3,52$ mNGNC environ / tirant d'air de 0.6 m minimum

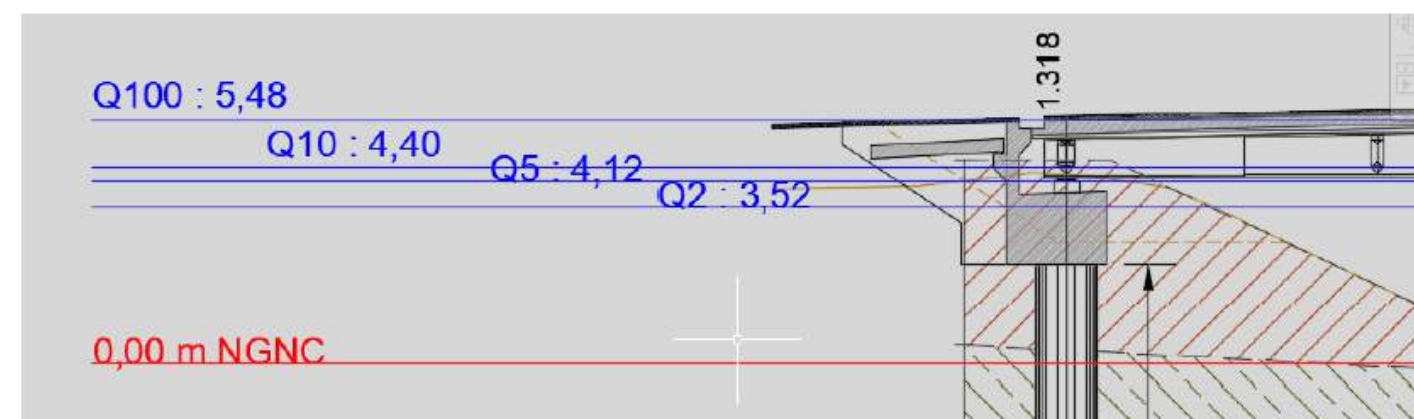


Figure 52 : Comparaison des côtes au niveau du passage de l'ouvrage

Source : « Etude hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio et de l'ouvrage « patte d'oie » - PWCR

3.1.2.3 Simulations en fonctionnement dégradé avec obstruction partielle de l'ouvrage

L'étude d'impact hydraulique du nouvel ouvrage a testé des scénarios de fonctionnement dégradé de l'ouvrage avec obstruction partielle et obstruction complète de l'ouvrage de franchissement de la Thio. Compte tenu de la nature de l'ouvrage envisagée, le scénario d'obstruction complète semble a priori extrêmement peu probable. Il a donc été convenu en concertation avec les services instructeurs (DAVAR) de considérer un seul scénario de fonctionnement dégradé en considérant l'obstruction partielle d'une travée dans l'axe (à l'endroit où des embâcles auraient plus de chances de se former) de sorte que ceci corresponde à une obstruction de 10 % de la section de passage sous l'ouvrage.

Le scénario de fonctionnement dégradé considéré correspond ainsi à la formation d'un embâcle constitué de troncs d'arbres flottants en surface entre deux piles juste sous les poutres de la structure. La section de passage totale sous l'ouvrage représente environ 590 m². On retient ainsi une réduction de section de 60 m² (10% de la section totale), ce qui correspond à un embâcle d'une hauteur de 2,50 m entre deux piles (largeur de 24 m) cf. figure ci-dessous

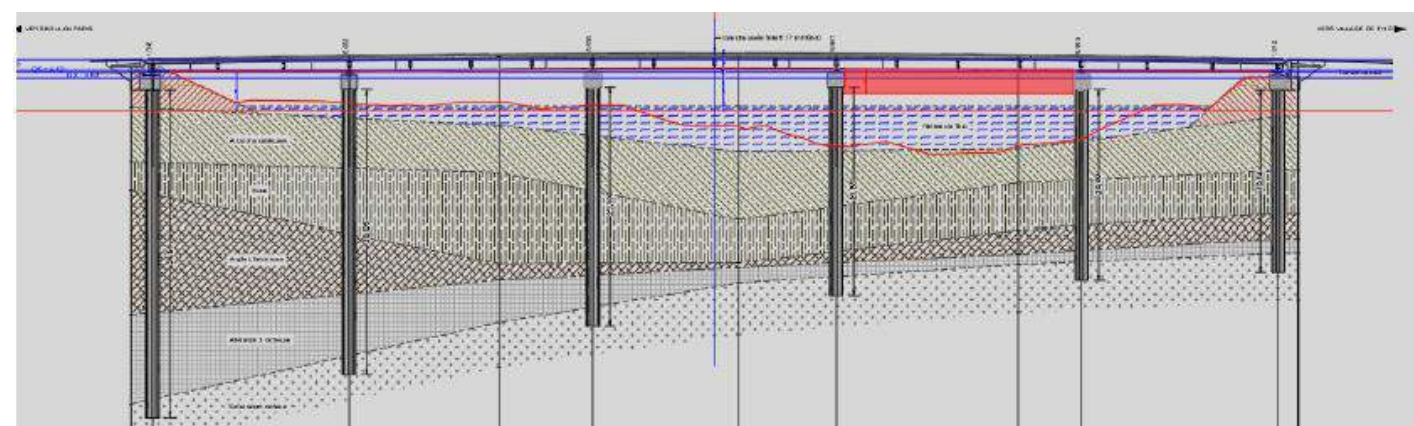


Figure 53 : Principe obstruction

Source : « Etude hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio et de l'ouvrage « patte d'oie » - PWCR

Analyse des résultats

L'analyse des résultats de modélisation et de la cartographie permet d'établir les constatations suivantes :
L'obstruction partielle de la section d'écoulement sous l'ouvrage projeté induit une surélévation maximale des niveaux maximums de submersion atteints variant de 0,15 m pour la crue de période de retour 2 ans à 0,35 m pour la crue de période de retour 100 ans.



Figure 54 : Incidence maximale - obstruction partielle

Source : « Etude hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio et de l'ouvrage « patte d'oie » - PWCR

Cette surélévation ne modifie que très faiblement l'emprise de la zone submergée et reste localisée dans la zone située à l'immédiat amont de l'ouvrage puisqu'elle s'atténue (à moins de 5 cm) sur une distance de 600 m environ.

A noter que cette obstruction induit également une modification de la répartition des débits entre le lit mineur et le lit majeur pour les crues de faible période de retour. Ceci qui explique notamment la surélévation significative de niveau (+15 cm) que l'on peut observer en aval du pont côté rive droite pour la crue de période de retour 2 ans. Cette modification de répartition n'est pas significative pour les crues moins fréquentes (10 ans et 100 ans).

A noter que le tablier de l'ouvrage projeté est en limite de submersion mais reste théoriquement hors d'eau même pour la crue centennale.

3.1.3 LES EFFETS SUR LA QUALITÉ DES EAUX

Rappel des enjeux liés au cours d'eau : la Thio a une qualité bonne et ne comprend pas de concentration de polluants dépassant les seuils réglementaires.

En vue de cette sensibilité présentée dans l'état initial, le projet aura deux types d'impacts :

- Pollution chronique
- Pollution accidentelle.

3.1.3.1 Pollution chronique

Elle est essentiellement due au lessivage des voiries par les pluies. Les sources de pollution sont classiquement les carburants (particules fines, hydrocarbures), les huiles (cadmium), l'usure des freins (plomb, cuivre, zinc...), l'usure des pneumatiques (caoutchouc, zinc), la corrosion des éléments métalliques des véhicules, mais aussi l'usure de la chaussée (hydrocarbures,...) et des équipements routiers.

Cette pollution chronique est majoritairement fixée sur les matières en suspension.

En termes d'impact, la modification de la qualité des eaux pluviales collectées sur la voie doit être rapportée :

- à la surface de la route (S = approximativement 5 727m², correspondant l'ensemble de la nouvelle voirie)
- au trafic qui sera réellement supporté par cette voie. A ce niveau, en l'absence d'étude de trafic précise, il a été considéré en première approche les données trafic estimées pour un TMJA en 2018 à 1 474 véhicules/jour ; il en ressort, avec une mise en service en 2022, un trafic estimé à 1 596 véhicules/jour et en 2042 à 2 101 véhicules/jour. (détail du trafic au § 3.6)

Les projections de trafic à +20 ans après mise en service de l'ouvrage d'art correspondent à un taux de +2% par an. Il s'agit d'une donnée validée par le DITTT. Ce pourcentage d'augmentation du trafic peut paraître grand ; toutefois, les recensements ISSE entre 2009 et 2014 montrent que les ménages au niveau de Thio ont augmenté de 1.8% par an en 5 ans sachant que la population entre 2009 et 2014 a légèrement diminué. En prenant +2% d'augmentation de trafic on peut estimer avoir également intégré le trafic PL des transports en commun, ravitaillement station-service et trafic potentiel SLN.

En termes d'analyse des pollutions chroniques, les paramètres sont étudiés à partir de la mise en service de la voirie et comparés à +20ans.

A titre d'information, le tableau ci-dessous donne les charges de pollution chronique qui pourraient être engendrées par la future infrastructure en fonction de sa fréquentation (source : note technique du SETRA).

Charge annuelle Ca	Charge à l'ha en kg pour 1000 veh/jour	2018	2042
		S delta= 5 727 m ² 1474 veh/jour en kg	S delta= 5 727m ² 2371veh/j en kg
MES	40	33,77	48,13
DCO	40	33,77	48,13
ZN	0,4	0,34	0,48
Cu	0,02	0,02	0,02
Cd	0,002	0,00	0,00
Hc totaux	0,6	0,51	0,72
Hap	0,00008	0,00	0,00

MES : Matières en Suspension

DCO : Demande chimique en oxygène

Zn : Zinc

Cu : Cuivre

Cd : Cadmium

Hc totaux : hydrocarbures totaux

Hap : hydrocarbures aromatiques polycycliques

De manière à appréhender au plus juste, l'impact sur le milieu récepteur (la Thio), il convient de convertir ces charges de pollutions brutes en concentration moyenne des rejets d'eaux pluviales.

2018 2042

sans Fossé enherbé	rendement ouvrage	S delta= 5 727 m ² 1474 veh/jour	S delta=5 727m ² 2101veh/j
		en mg/l	en mg/l
MES	0	28,24	40,25
DCO	0	28,24	40,25
ZN	0	0,28	0,40
Cu	0	0,01	0,02
Cd	0	0,00	0,00
Hc totaux	0	0,42	0,60
Hap	0	0,00	0,00

Ce calcul théorique montre rapidement que sans ouvrage spécifique, les eaux de ruissellement du futur pont de la Thio auront un impact sur leur milieu naturel. Toutefois, cet impact est étroitement lié au trafic que supportera la voie.

En effet, même sans réalisation de ce projet, ce trafic existera et émettra des charges de pollution (trafic induit par le projet est négligeable). **Ces pollutions chroniques sont donc essentiellement imputables au trafic général et non au projet. Toutefois le projet prévoit des mesures réductrices présentées au chapitre IV.**

L'ensemble de ces pollutions sont recueillies et réparties aux niveaux de 4 exutoires se rejetant dans la Thio.

3.1.3.2 Pollutions accidentelles

La pollution accidentelle est liée à un éventuel déversement, sur la chaussée, de carburant ou de produits dangereux susceptibles de rejoindre le réseau hydrologique ou les nappes souterraines.

Rappelons que la Thio présente des enjeux forts sur le plan de l'hydrologie.

La commune de Thio possède 2 stations-services étant desservies 3 fois par semaine par des camions d'une capacité variant entre 34 m³ et 36 m³.

Le nouvel ouvrage sera dimensionné pour pouvoir faire transiter les camions citernes vers la station-service de Thio village.

Ce trafic peut être considéré comme peu important et comprend un taux de transit de camions citernes relativement faible par rapport au trafic PL aux abords de la zone (activité minière). Le risque de pollution accidentelle restera le même qu'à l'existant, soit relativement faible, mais ce risque sera déplacé du pont des Pétroglyphes par lequel les camions citernes passaient au nouvel ouvrage.

Ainsi, **le risque de pollution chronique**, bien qu'existant, restera limité. Il en sera de même pour **le risque de pollution accidentelle**, la réalisation du nouvel ouvrage d'art de la Thio améliorera la sécurité pour les usagers de la voirie et diminuera donc la probabilité d'occurrence d'un accident.

Enfin, aucun traitement par produits phytosanitaires n'est utilisé sur la commune pour l'entretien des fossés (entretien par fauchage).

3.2 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU NATUREL TERRESTRE

3.2.1 RAPPEL SUR LE DÉFRICHEMENT EN PHASE TRAVAUX

Le paragraphe « Les effets directs liés aux défrichements et aux terrassements » a présenté une surface défrichée de 4 720 m² pour la réalisation des travaux. Cette surface comprenait à hauteur de 50% environ une surface défrichée dédiée aux installations de chantier.

3.2.2 LES SURFACES DÉFRICHÉES DE MANIÈRE PERMANENTES

L'impact réel de cette opération sera de 1 929.4 m² de végétation de type secondaire. Le tableau ci-dessous présente les formations défrichées de manière définitive pour le projet.

Tableau 32 : Impact réel du défrichement en phase exploitation

Type de formation	Surface réelles défrichées en m ²
Cultures	395
Formation à Canne de Provence	215
Formation arborée secondaire	
Formation herbacée	900
Jardin	549
Voirie et accotements	3
Total général	2 059

La création de l'ouvrage engendra la suppression effective de 2 059 m² dont 44% de formation d'herbacées et de 27% environs de jardins.

Notons que les emprises nécessaires pour les installations de chantier seront restituées aux propriétaires coutumiers. Les mesures par rapport à la suppression du couvert végétal sont présentées au chapitre IV.

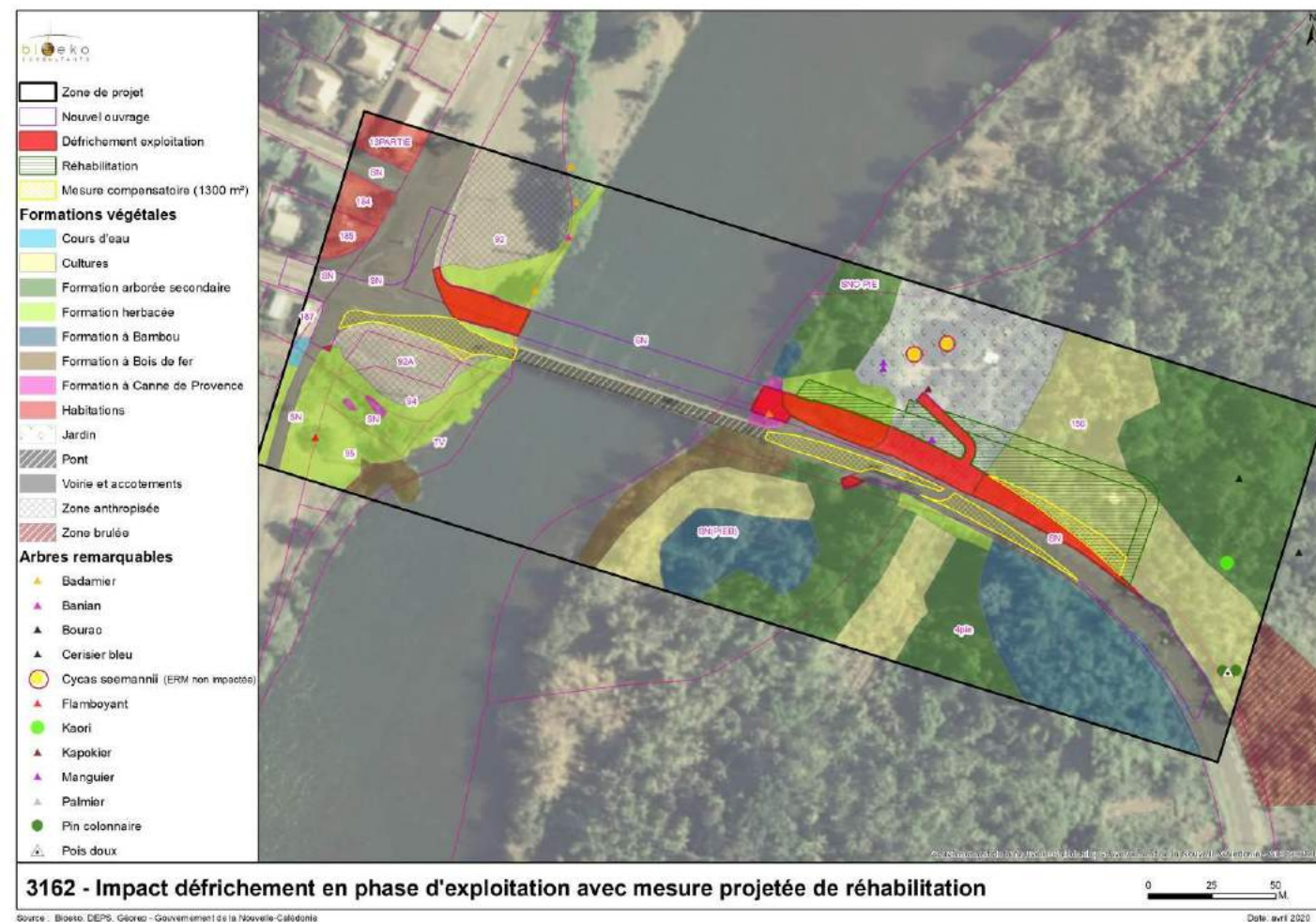


Figure 55 : Impact du défrichement en phase exploitation

3.2.3 LES EFFETS SUR LA FAUNE TERRESTRE

L'état initial a permis d'identifier sept espèces ornithologiques protégées au titre du code, mais aucune d'entre elles ne sont inscrites en liste UICN (EN, CR ou VU). Le nouvel ouvrage d'art ne comprendra pas d'éclairage et n'aura pas d'incidences sur les populations de ces espèces, sachant que les 30.5 ares de surfaces occupées par les installations de chantier seront restituées aux propriétaires et qu'ils remettront certainement en place des champs de cultures. L'impact potentiel caractérisé comme négligeable sur l'avifaune sera supprimé par la replantation effective de champs.

Il en va de même pour les communautés de chiroptères qui bénéficieront également de la replantation de cultures sur cette zone.

3.3 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LES COMMUNAUTÉS DULCICOLES

L'emprise du nouveau pont correspondra à quatre piles ancrées dans le cours d'eau. Le seul impact potentiel réside dans la pollution chronique liée à la circulation routière.

En effet, l'ancien ouvrage sera supprimé et la continuité écologique et hydraulique sera maintenue permettant la libre circulation des espèces migratrices.

En termes d'incidences en phase exploitation, seule la dégradation de la qualité de l'eau peut avoir un effet sur les communautés dulcicoles. Néanmoins, la mise en service de ce nouvel ouvrage n'a pas vocation à augmenter la circulation routière ou à augmenter le risque accidentogène. C'est le cas inverse, le nouvel ouvrage permettra d'améliorer le transit du secteur avec un passage en double sens de la circulation et évitant les conflits d'usages. Une partie du trafic poids lourds qui traversait la Thio au niveau du pont des Pétroglyphes pourra à nouveau transiter par le nouvel ouvrage. Le trafic non estimé à ce jour sera déplacé à la marge sur le nouvel ouvrage, comme les bus de transport en commun, camion-citerne acheminant la station-service de Thio Village (3 fois par semaine) ainsi que le trafic des miniers. Ce trafic sera déplacé de 3.5km par rapport à l'ouvrage du pont des Pétroglyphes.

Les relargages de polluants liés à la circulation routière seront légèrement augmentés par rapport à l'existant. Toutefois, des mesures seront intégrées au projet pour le traitement des eaux pluviales pouvant être chargées de polluants (pollution chronique et/ou accidentelle).

Les impacts en phase exploitation résident dans la gestion des pollutions chroniques et accidentelles qui bénéficient de mesure réductrice non existante à l'heure actuelle. Les impacts sont considérés comme faibles. Toutefois, des mesures réductrices sont intégrées au projet afin de diminuer ce type de polluant.

3.4 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LE MILIEU HUMAIN

3.4.1 LES EFFETS SUR LA DESSERTE, LE TRAFIC ET LA SÉCURISATION DES USAGERS

3.4.1.1 Les effets sur la desserte

La création du nouveau pont de la Thio aura un effet positif sur les conditions de circulation ; en effet, les conditions de fluidité du trafic et la sécurité seront fortement améliorées, notamment au niveau de la visibilité côté rive droite.

Cette amélioration sera également sensible sur l'ensemble du projet, d'une part pour les véhicules qui pourront circuler à double sens (dont les véhicules de gros gabarit comme les pompiers), et d'autre part pour les piétons.

3.4.1.2 Les effets sur le trafic

La RT4 ou RM4 constituent les deux axes principaux Thio. La réalisation du projet ne vise pas à augmenter le trafic mais à améliorer le passage de la Thio sur un ouvrage plus sécurisé en double sens (fluidité du trafic).

3.4.1.3 Les effets sur la sécurité des tiers

En termes de sécurité, le projet permettra le passage de la Thio à double sens sans contrainte particulière. Les piétons auront un espace identifié avec des trottoirs de 2 m de large de part et d'autre de la voirie avant le franchissement de l'ouvrage. Ces éléments n'étaient pas présents dans la configuration de l'ancien ouvrage.

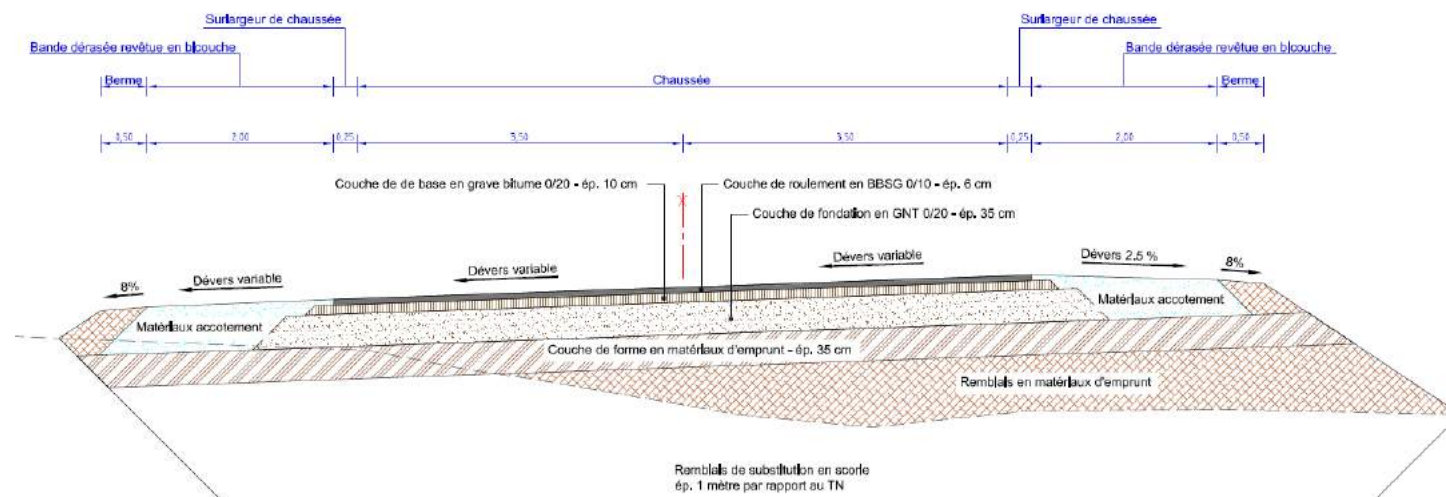


Figure 56 : Profil en travers type voirie en rive droite

Au niveau du pont, des trottoirs de 1,25 m de large seront disposés le long de la chaussée avec des garde-corps pour sécuriser les usagers.

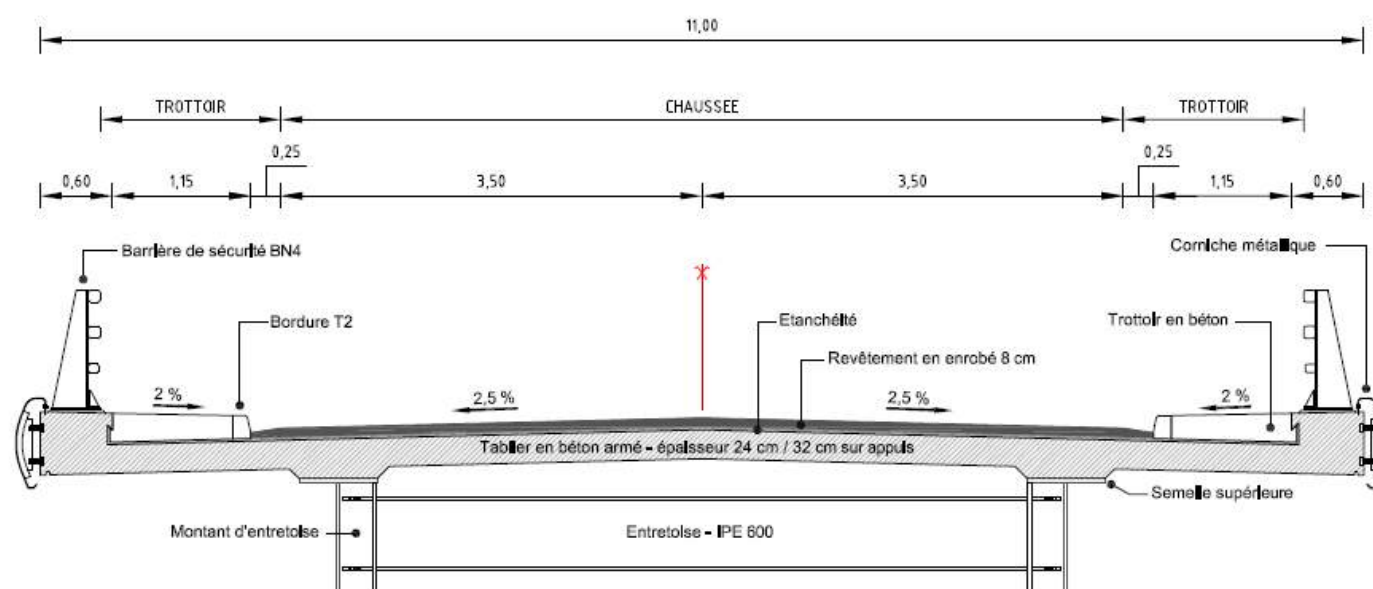


Figure 57 : Profil en travers type voirie sur ouvrage

3.4.2 INTÉGRATION DE L'OPÉRATION AVEC LES PROJETS SITUÉS SUR LA COMMUNE DE THIO

L'état initial a identifié plusieurs projets connexes de type routier aux abords de la zone de projet.

Bien qu'à ce jour, seule la construction du pont de la Thio soit projetée, les autres projets tels que le rond-point Maravait à la Patte d'Oie et la création de 2 parkings au niveau du site du marché de Saint Philippe I et sur le terrain du site de la Foire ou la réalisation d'une voie piétonne entre Saint Philippe 2 et le village restent compatibles avec le projet.

3.5 ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES SUR LA QUALITÉ DU SITE

L'actuel pont de la Thio sera déconstruit et remplacé par un nouvel ouvrage qui sera positionné 7 m plus en aval.

Bien que cet édifice soit dans le périmètre des 500m des monuments inscrits de Thio Village, les incidences visuelles ou perceptions seront quasiment inchangées par rapport à l'existant (faible déplacement du nouvel ouvrage et l'enlèvement de l'ancien ouvrage).

En termes de perceptions dynamiques, les vues seront identiques ainsi qu'en perceptions statiques. Sur ce dernier point, la végétation riveraine de bords de berges ne sera pas impactée par le projet.

Les incidences sur la qualité du site seront nulles.



Figure 58 : Modélisation du nouvel ouvrage depuis la partie Nord-Ouest

Source :

DEPS



Figure 59 : Modélisation du nouvel ouvrage depuis la rive gauche de la Thio

Source : DEPS



Figure 60 : Modélisation du nouvel ouvrage depuis la rive droite de la Thio

Source : DEPS

3.6 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LES COMMODITÉS DU SITE

3.6.1 LES EFFETS SUR L'AMBIANCE SONORE

Le projet est un cas acoustique de transformation d'infrastructure existante. En effet, la réalisation du nouvel ouvrage influencera l'ambiance sonore de par le report du trafic PL sur ce nouvel ouvrage qui ne pouvait pas l'accepter sur l'ouvrage actuel. De la même manière que l'estimation du volume sonore dans l'état initial, des modélisations ont été réalisées par la méthode simplifiée du guide du bruit des transports terrestres et de son logiciel d'application. Elles permettent de calculer la distance des isophones 60 et 65dB de part et d'autre des voies. Ainsi afin de qualifier l'impact du futur ouvrage, il a été modélisé les situations suivantes :

- Future SANS Projet
- Future AVEC Projet

Les hypothèses de trafic sont établies à partir d'une estimation à l'horizon 2042 (+20 ans après la mise en service) pour les configurations SANS et AVEC projet :

- ↳ **trafic futur SANS aménagement** c'est-à-dire le trafic futur (2042) sans la création du nouvel ouvrage, c'est-à-dire que le trafic poids lourds est toujours orienté vers le pont des Pétroglyphes.
- ↳ **trafic futur AVEC aménagement** [Cf. « tableau récapitulatif des comptages routiers du trafic futur avec l'aménagement » à la page précédente] c'est-à-dire le trafic futur avec aménagement du nouvel ouvrage permettant le passage des PL.

Le tableau suivant présente la comparaison des valeurs calculées de la distance où sont atteints le 65 dB dans l'état initial et des valeurs calculées en 2042 « avec » ou « sans » le projet de création d'ouvrage. Les colonnes en vert présentent les variations en ratio.

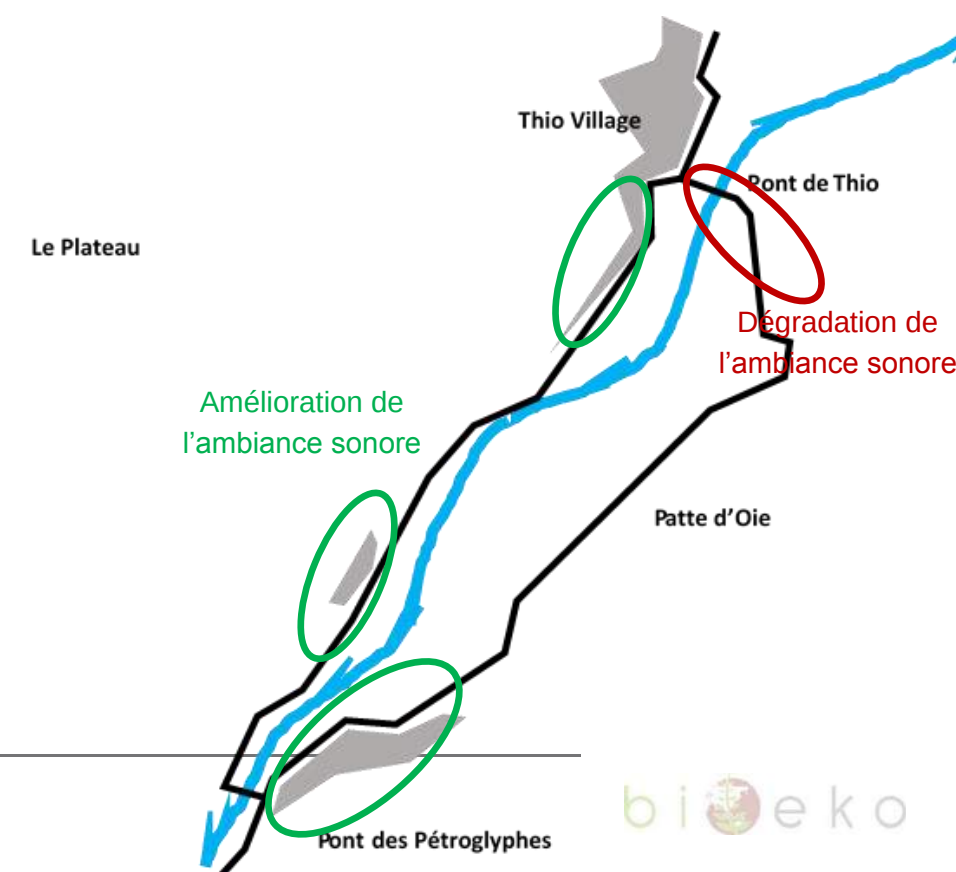
Tableau 33 : Comparatif entre les valeurs calculées dans l'état initial et les valeurs calculées à l'horizon 2042 sans et avec le projet pendant la période dite « normale ».

	2018 - RP4 sur le pont Péto	2018 -RP4 sur le pont de Thio	sans OA - RP4 sur le pont Péto	sans OA - RP4 sur le pont de Thio	avec OA - RP4 sur le pont Péto	avec OA - RP4 sur le pont de Thio	Variation entre 2018 et 2042 sans le projet	Variation avec et sans le projet sur le pont des Pétroglyphes en 2042	Variation avec et sans le projet sur le pont de Thio en 2042
distance 65dB en m	42	47	63	69	26	102	0,5	-0,58	0,48
distance 60dB en m	113	125	168	184	71	268	0,48	-0,57	0,45

On constate que la création de l'ouvrage aura une incidence positive sur l'ambiance sonore locale ; en effet, il aura une variation de -0.58 au niveau du pont des Pétroglyphes de par la modification du trafic, ce qui représente un abaissement de 58%.

Cette diminution est due à la diminution de trafic PL de la SLN qui transitera directement par le nouvel ouvrage et qui ne sera plus obligé de passer par le pont des Pétroglyphes. Le nouvel ouvrage améliorera l'ambiance sonore sur la RM4 et la RT4 entre les deux ouvrages que par la substitution du trafic SLN (le trafic VL ne sera en aucun cas modifié).

Toutefois ce report de trafic dégradera l'ambiance sonore au niveau du passage du pont de Thio de l'ordre de 0.48 (soit 48%) ; néanmoins, cette zone ne comprend qu'une très faible quantité d'habitation. Le trafic s'étendant au-delà dans Thio Village restera inchangé.



3.6.2 LES EFFETS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Depuis une vingtaine d'année, de nombreuses études épidémiologiques à travers le monde ont montré que l'exposition de la population aux polluants de l'air ambiant était associée à des effets à court-terme et des effets à long-terme, sur la morbidité et la mortalité. Ces résultats ont mis en évidence que les niveaux de pollution actuellement observés dans l'atmosphère des villes sont associés à un risque pour la santé mais ne permettent pas de déceler un seuil de pollution en dessous duquel aucun effet sur la santé ne serait plus observé pour la population. L'exposition à la pollution atmosphérique (particules, dioxyde d'azote, ozone, etc.) peut être à l'origine d'un large panel d'effets sur la santé : pathologies respiratoires (asthme, broncho-pneumopathie chronique obstructive, etc.), cardiovasculaires (accidents vasculaires cérébraux, cardiopathies...), atteintes neurologiques, effets sur le développement, diabète, etc. (source : Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières, CEREMA, 02/2019)

Les principaux polluants atmosphériques peuvent être classés en deux catégories : les polluants primaires et les polluants secondaires. Les polluants primaires sont directement issus des sources de pollution, dont les principaux secteurs sont le résidentiel tertiaire, l'industrie, les transports et l'agriculture. Il s'agit notamment des polluants suivants : oxydes d'azote (NOx), particules (PM), composés organiques volatiles (COV), benzène, monoxyde de carbone (CO), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)⁶, etc. Les polluants dits primaires, issus du secteur routier, proviennent d'une part de l'échappement des véhicules (ils comprennent notamment du carbone suie). Leurs niveaux d'émissions sont très dépendants de l'âge, de la technologie et de la vitesse du véhicule. D'autre part, le trafic routier contribue à l'émission de particules fines par la remise en suspension de particules déposées sur la chaussée au passage des véhicules et par l'usure des pneumatiques, des embrayages, des freins ou de la route.

Le trafic routier est à l'origine de l'émission de nombreux polluants de l'air. Il constitue l'un des principaux émetteurs de particules et de NOx, en particulier dans les zones urbaines. Les inventaires nationaux d'émissions de polluants de toutes origines montrent le poids important du trafic routier dans les rejets de polluants atmosphériques, notamment en ce qui concerne le CO₂ (dioxyde de carbone), le CO (monoxyde de carbone), les NOx (oxydes d'azote), les COVNM (composés organiques volatiles non méthaniques) et les particules fines (PM).

3.6.2.1 Estimation des émissions liées au projet

Méthodologie

Dans le cadre de l'évaluation des incidences du projet sur la qualité de l'air, il a été estimé les rejets atmosphériques routiers sur la base des principaux polluants de la circulation routière : CO₂, CO, NOx, COV, SO₂ et PM. Cette estimation a été faite par le logiciel IMPACT-ADEME version 2.0 correspondant à une adaptation de COPERT III pour la quantification de la consommation et des émissions induites par un flux de véhicules donné et sur une infrastructure donnée à un horizon donné.

Ainsi l'évaluation des incidences du projet porte sur la quantification des polluants routiers « avec » ou « sans » la réalisation du projet à 20 ans à partir de la mise en service, soit une analyse à l'horizon 2042.

Hypothèses et présentation des scénarios

Le projet de création de l'ouvrage d'art de Thio n'aura pas pour effet d'augmenter le trafic sur la commune puisqu'il s'agit d'un aménagement répondant à des besoins de fluidification de trafic et de sécurité ; il aura pour effet de permettre le transit des PL qui était dévié sur l'ouvrage d'art des Pétroglyphes qui sera reporté sur le pont de Thio avec une plus faible distance ;

Pour rappel, l'horizon d'étude retenu correspond à l'année de mise en service (2022) + 20 ans, soit **2042** ;

Le tableau ci-dessous présente les trafics extrapolés pour calculer les effets sur la qualité de l'air, sur l'ouvrage des Pétroglyphes et sur le pont de Thio.

	OA Pétroglyphes			OA Thio			
	VL	PL	Total	VL	PL	Total	
Trafic en 2018	133	130	263	1197	14	1211	1474
Sans OA de Thio- 2042	214	208	422	1925	23	1948	2371
Avec OA de Thio - 2042	214	56	270	1925	176	2101	2371

Ainsi, l'évaluation des émissions liées à la circulation entre le tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie et Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie sont étudiés sur les quantités des six polluants présentés dans la méthodologie.

Attention : au même titre que les effets sur l'ambiance sonore et le trafic, le projet ne porte pas à augmenter le trafic ou changer la vitesse au droit du pont ; seule la circulation routière qui sera déviée correspond au trafic PL passant sur le nouvel ouvrage existant. Ainsi, la modélisation qui suit présente uniquement les émissions de gaz liées à l'augmentation du trafic à +20ans.

⁶ Le benzène, le monoxyde de carbone et, dans une moindre mesure les HAP, sont émis par le trafic.

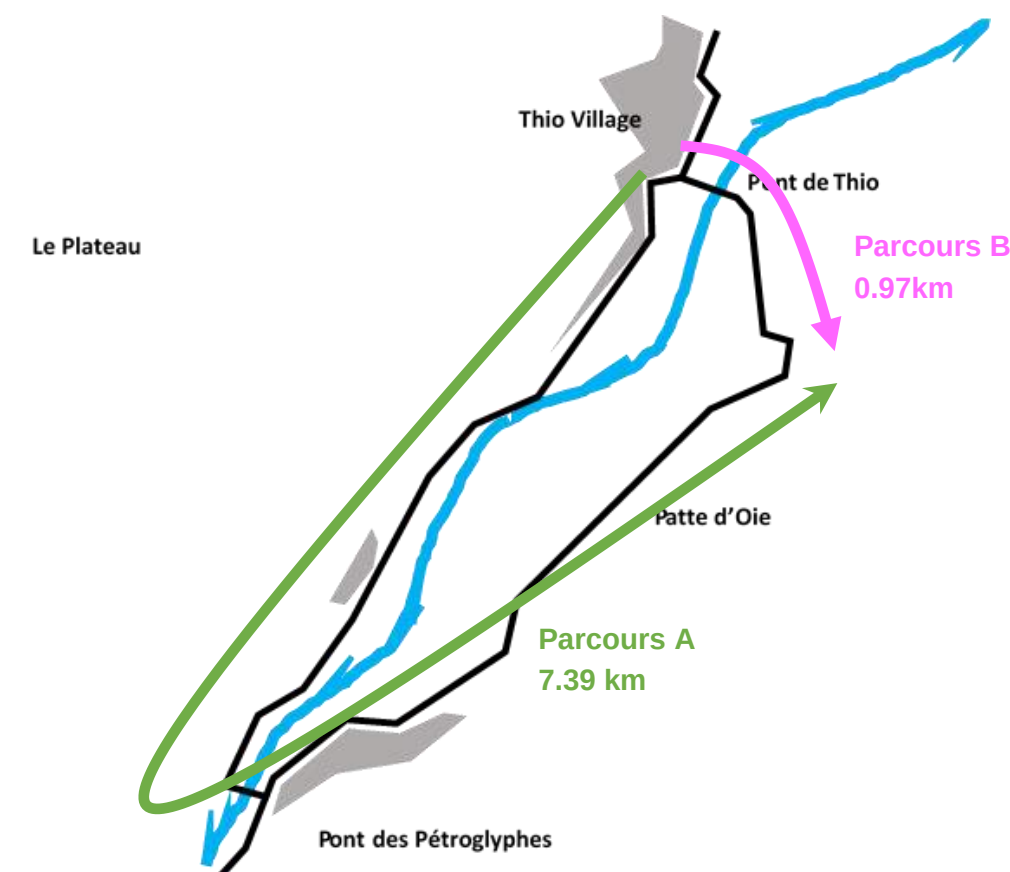
Les scénarios étudiés sont donc :

- **Scénario 1** correspondant aux émissions de routières en 2042 « **sans** » la réalisation de l'ouvrage du pont de Thio ; c'est-à-dire que tout le trafic PL est transit par l'ouvrage d'art des Pétroglyphes. 2 évaluations ont été faite avec le parcours A sur le « tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie » et le parcours B sur le « Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie »
- **Scénario 2** correspondant aux émissions de routières en 2042 « **avec** » la réalisation de l'ouvrage du pont de Thio qui permet de récupérer un peu de trafic PL sur les parcours A et B

La vitesse : 50 km/h

2 parcours analysés pour l'étude :

- Parcours A de 7.39 km : tronçon « Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie »
- Parcours B de 0.97 km : tronçon « Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie »



3.6.2.2 Scénario 1 : Analyse de la qualité de l'air « SANS » l'ouvrage d'art de Thio en 2042

Ce scénario 1 montre l'impact futur sans la création du pont de Thio, obligeant les PL notamment de la SLN à transiter par l'OA des Pétroglyphes. Les émissions de polluants pour chaque parcours sont présentées dans les 2 tableaux ci-après.

Tableau 34 : Émissions de polluants (en grammes) liée à la circulation « SANS » ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie : parcours A

Catégorie	Essence Consommation	Diesel Consommation	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2
Voitures particulières	11214	33636	454	309	40	19	140624	3,59
Poids Lourds	0	204990	554	1592	288	23	642763	16,4
total	11214	238626	1008	1901	328	42	783387	20

Tableau 35 : Émissions de polluants (en grammes) liée à la circulation sans l'ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie : parcours B

Catégorie	Essence Consommation	Diesel Consommation	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2
Voitures particulières	13241	39715	536	364	48	22	166037	4,24
Poids Lourds	0	2975	8	23	4	0	9329	0,24
total	13241	42690	544	387	52	22	175366	4

3.6.2.3 Scénario 2 : Analyse de la qualité de l'air « AVEC » l'ouvrage d'art de Thio en 2042

Cette situation montre l'impact futur avec la création du pont de Thio permettant le transit des PL notamment par le nouvel ouvrage de Thio raccourcissant de manière drastique la distance de circulation (7.39km pour le roulage des PL SLN contre 0.79 km avec le nouvel ouvrage pour atteindre la patte d'oie). Pour rappel, le nouvel ouvrage permettra acceptera un trafic PL estimé à 176 contre 23 sans la réalisation du pont (cf. § hypothèses aux pages précédentes). Les émissions de polluants pour le scénario 2 pour chaque parcours sont présentées dans les 2 tableaux ci-après.

Tableau 36 : Émissions de pollution liée à la circulation « AVEC » l'ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes/ pattes d'Oie

Catégorie	Essence Consommation	Diesel Consommation	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2
Voitures particulières	11214	33636	454	309	40	19	140624	3,59
Poids Lourds	0	55190	149	429	77	6	173052	4,42
total	11214	88826	603	737	118	25	313676	8

Tableau 37 : Émissions de pollution liée à la circulation « AVEC » l'ouvrage d'art en 2042 sur le tronçon Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie

Catégorie	Essence Consommation	Diesel Consommation	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2
Voitures particulières	13241	39715	536	364	48	22	166037	4,24
Poids Lourds	0	22767	61	177	32	3	71388	1,82
total	13241	62482	598	541	80	25	237425	6

3.6.2.4 Résultats

Pour rappel, l'analyse des polluants liés à la circulation routière sont : CO, NOx, COV, Particules, CO2 et le SO2.

Le tableau ci-dessous récapitule les émissions de polluants à l'horizon 2018, à l'horizon 2042 sans projet et à l'horizon 2042 avec projet.

Tableau 38 : émissions totales liées à la création du pont de Thio en grammes par jour

Polluant	Scénario actuel 2018			Scénario 2042 sans projet			Variation entre 2018 et 2042 sans projet	Scénario 2042 avec projet			Variation entre 2042 sans projet et 2042 avec projet (impact du projet)
	OA Pétroglyphes	OA THIO	Total	OA Pétroglyphes	OA THIO	Total		OA Pétroglyphes	OA THIO	Total	
CO	694	355	1 050	1 008	544	1 552	47,9%	603	598	1 201	-29,2%
NOx	1 495	238	1 733	1 901	387	2 288	32,1%	737	541	1 278	-79,0%
COV	232	31	263	328	52	380	44,4%	118	80	197	-92,4%
Particules	33	13	46	42	22	64	37,8%	25	25	49	-29,7%
CO2	699 437	118 143	817 580	783 387	175 366	958 753	17,3%	313 676	237 425	551 101	-74,0%
SO2	18	3	21	20	4	24	17,4%	8	6	14	-73,9%

Variations entre 2018 et 2042 sans le pont de Thio

L'ensemble des émissions des polluants sont en hausse. Ces augmentations sont imputables à l'augmentation du trafic classique entre 2018 et 2042.

Variations entre 2042 avec et sans le nouveau pont de Thio

On constate que le report de trafic transitant par le pont de Thio a une influence significative sur la qualité atmosphérique au droit du pont des Pétroglyphes, notamment pour les COV. Cette diminution est due à la baisse de distance parcourue par 90% du trafic PL qui transite par le nouvel ouvrage d'art.

Chapitre IV

Éviter réduire et compenser - ERC

1 MESURES D'ÉVITEMENT

Aucune mesure d'évitement n'a pu être envisagée en termes de technique (réhabilitation de l'ouvrage) ou d'emprise.

2 MESURES RÉDUCTRICES

2.1 MESURES RÉDUCTRICES EN PHASE TRAVAUX

Dans le cadre des travaux de l'ouvrage d'art de Thio, la MOA mettra en place un chantier à faibles nuisances environnementales au travers des mesures présentées ci-après.

2.1.1 MESURE MR1 : CHANTIER À FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

2.1.1.1 Limitation des impacts sur la biodiversité et des espèces

Le respect de la faune et de la flore riveraine nécessite effectivement de :

- respecter les limites du chantier,
- interdire la circulation des engins hors des voies réservées à cet effet,
- limiter le déboisement aux emprises nécessaires au chantier et conformément aux emprises définies dans le présent document notamment au niveau des installations de chantier,
- abattre les arbres vers l'intérieur des emprises de façon à éviter les blessures d'arbres situés à proximité,
- interdire le brûlage des déchets et notamment des végétaux sur la zone de chantier,
- informer et sensibiliser le personnel intervenant.

Les points sur lesquels il leur sera demandé d'être vigilants seront les suivants :

- les limites du projet devront être respectées le plus possible et tout débordement des circulations d'engins hors des zones initiales prévues sera évitée par l'implantation de délimitations physiques de terrain (piquets, rubalise) permettra une bonne visualisation de ces limites durant les travaux
- Le plan des zones interdites aux travaux et à la pénétration d'engins de chantier sera communiqué aux entreprises.

Les travaux seront effectués exclusivement de jour.

Le site de dépôt des déblais n'étant pas connu à ce stade de l'étude, il est difficile d'évaluer l'impact et les mesures à mettre en face pour la limitation de la propagation potentielle des espèces envahissantes notamment de type myrmécofaune. Néanmoins, dès que le site sera retenu il sera transmis au service instructeur.

2.1.1.2 Gestion des eaux

Les terrassements seront réalisés de préférence en période sèche et la continuité écologique et hydraulique du cours sera conservée pendant toute la durée des travaux.

En préambule des travaux, un plan de gestion des eaux sera émis par l'entreprise et transmis dans un délai d'un mois avant le démarrage des travaux.

Au démarrage de chaque phase de travaux de défrichement et de terrassement, il sera demandé de veiller à minima :

- à respecter des zones d'écoulement préférentielles identifiées sur la zone ;
- à équiper l'ensemble des exutoires provisoires d'ouvrages de décantation ou pièges à sédiments, rustiques et qui demanderont peu d'entretien (ouvrages dont le curage pourra se faire au moyen d'engins de chantier) ;
- à définir une aire matérialisée et protégée des écoulements superficiels en amont pour le parking des véhicules et engins de chantier. à protéger les stocks de déblais/remblais/terre végétale avec mise en œuvre de fossés périphériques, de barrières anti-fines ;
- à stocker des produits et liquides polluants sur rétention ;
- à interdire les activités d'entretien de véhicules de chantier sur site sauf réalisation d'une aire étanche reliée à un débourbeur séparateur d'hydrocarbures de classe 1 ;
- à avoir des kits anti-pollution sur le chantier ;
- à mettre en place des toilettes chimiques ;
- à mettre en place une zone de décrochage des camions avant sortie sur la voie publique.

Lors de la réalisation des travaux, on veillera à conserver un écoulement dans les fossés existants avec la mise en place d'un ouvrage permettant le traitement des eaux de ruissellement issues des zones du chantier.

L'entreprise veillera à l'entretien de la voirie.

Réalisation des pieux

Pour la réalisation des pieux, la MOA envisage que l'entreprise emploiera une barge ancrée au sol par des corps-morts pour la réalisation des pieux.

Dès la mise en place des guides pieux, un système de barrage anti-limon sera mis en place pour ceinturer ces ouvrages et capter les matériaux fins de la réalisation des pieux.

Il est préconisé une mesure de pompage pour les eaux de purge issues des pieux. Cette disposition pourrait se faire par le biais d'un pompage depuis l'ouvrage existant ou depuis la barge. Ces dispositions devront être étudiées par les entreprises avec un objectif de résultats et non de moyens. Les moyens de mises en œuvre des fondations dans le cours d'eau et les mesures associées seront précisés au moins 15 jours avant la réalisation des travaux.

Les boues ainsi récupérées pourront être séchées au niveau d'un décanteur positionné au niveau des installations de chantier.

Réalisation des enrochements au niveau des berges

Afin d'éviter les affouillements au niveau des berges, des enrochements seront mis en place au niveau des berges. La mise en œuvre de ce dispositif sera accompagné d'une mesure permettant de confiner les fines issues de cette partie des travaux par le biais d'un barrage anti-limon qui sera positionné parallèlement à la circulation du cours d'eau. Avant le démarrage des travaux une campagne de prélèvement d'eau sera réalisée sur les paramètres d'analyse de l'état initial au droit du pont, à savoir :

- Cadmium ($\mu\text{g/l}$)
- Cuivre ($\mu\text{g/l}$)
- Zinc ($\mu\text{g/l}$)
- Demande biochimique en oxygène (DBO5) ($\text{mg O}_2/\text{L}$)
- Demande chimique en oxygène (DCO) (mg/L)
- Hydrocarbures totaux (mg/L)
- Matières en suspension (MES) (mg/L)

2.1.1.3 Traitement des déchets

Comme mentionné dans le chapitre III, le chantier sera générateur de 4 types de déchets tels que :

- déchets inertes : pour la réalisation des piles et de la structure du pont,
- déchets non dangereux (ferreux, non ferreux, PVC,...) : pour la mise en place des réseaux et en moindre quantité des déchets ferreux pour la structure métallique. En effet, celle-ci sera pré-montée en atelier (les découpes seront donc faibles) ;
- déchets dangereux (produits d'étanchéité, colle réseau OPT...) : en effet, cet ouvrage comprendra notamment des retouches de peintures sur la structure métallique une fois positionnée sur l'ouvrage d'art.

Pour ce faire, les installations de chantier seront pourvues d'une aire de tri. Celle-ci devra être identifiée sur le plan des installations de chantier remis par l'entreprise et validée par la maîtrise d'œuvre et/ou maîtrise d'ouvrage.

Aucun produit, matériau ou matériel ne doit être abandonné. Les entreprises ont obligation de trier leurs déchets et de les déposer dans les bennes mises en place dans l'aire de regroupement.

Conformément à la réglementation sur les déchets en Province Sud, l'enlèvement des déchets fera l'objet d'un suivi par bordereaux. Rappelons que la gestion des déchets inertes est de la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et devra veiller à son dépôt dans un centre de traitement spécifique.

Il est interdit :

- de brûler des déchets sur les chantiers ou ailleurs,
- d'abandonner ou d'enfouir des déchets quels qu'ils soient, dans des zones non contrôlées,
- d'abandonner des déchets dangereux ou toxiques sur le chantier.
- d'enfouir des déchets sur site.

Au niveau de la partie démolition de l'ouvrage existant, ces travaux seront source d'une grande quantité de déchets inertes et ferreux. En parallèle, la MOA prendra un bureau d'études spécifique dans les travaux d'amiante pour la déconstruction de l'ouvrage. Il accompagnera la MOA et les entreprises sur les modalités de désamiantage du pont.

Enfin, afin d'évaluer et de faire anticiper les moyens de gestion des déchets liés aux travaux, l'entreprise titulaire devra présenter avant le commencement des travaux un **Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Élimination des Déchets de chantier (SOGED)**. Ce document précise les engagements pris par l'entreprise concernant la gestion des déchets du chantier.

Il précise notamment :

- les conditions de gestion des déchets
- les modes de transport ;
- les lieux d'évacuation ;
- les méthodes de suivi (bordereaux, etc.).

Ce document sera suivi et validé par la MOA.

2.1.1.4 Gestion des pollutions

Plusieurs mesures seront nécessaires afin de préserver le milieu récepteur de toute forme de pollution. Ainsi, il sera à minima prévu :

- le stockage des produits et liquides polluants sur rétention aux dimensions adaptées ;
- la présence de kit anti-pollution dans la cabane de chantier *a minima* et sur chaque zone de travail;
- l'interdiction d'entretien d'engins de chantier.
- toutes les interdictions et prescriptions techniques jugées nécessaires pour lutter contre les risques de pollution chimique ou mécanique (bassins de décantation des laitances de béton, aires de parking de véhicules...).

Ainsi, il est également préconisé la mise en place d'un bassin de décantation des laitances de béton au droit des installations pour le rinçage des camions toupies et les appoints en béton.

L'entreprise devra également spécifier les modalités permettant de protéger le cours d'eau en cas de chute ou déversement accidentel, égouttures dans le cours d'eau pour l'application des peintures métalliques (retouches) ou des produits hydrofuges pour le soutènement.

2.1.1.5 Limitation des nuisances sonores

La commune de Thio ne disposant pas d'arrêté municipal relatif à limiter les nuisances occasionnées par les travaux de chantiers sur le territoire de la commune.

Les travaux seront effectués exclusivement de jour et les horaires seront définis par la mairie.

2.1.1.6 Propreté du chantier

Il sera interdit :

- de répandre de quelque manière que ce soit tous matériaux sur les voiries et dans les réseaux d'égouts ;
- de nettoyer tout matériel et outils sur les trottoirs et voies publiques.

De plus, l'entreprise en charge des travaux aura l'obligation de procéder au décroûtage régulier de ses engins de transport de manière à ne pas dégrader les voies publiques. Le trafic des engins de chantier devra faire

l'objet d'une autorisation de circulation à la charge des entreprises attributaires des marchés et délivrée par la mairie.

Le cas échéant, selon le plan de circulation, certaines heures pourront être interdites à la circulation d'engin sur les voies publiques.

2.1.1.7 Limitation des émissions de poussières

Tout entrepreneur doit prendre toutes mesures adéquates pour limiter autant que possible les nuisances dues à la poussière qu'il génère. Pour ce faire, l'entrepreneur doit procéder si nécessaire à l'arrosage de tous déblais, remblais et autres engendrant de la poussière.

Aucune combustion sur le site ne sera permise (produits de débroussaillage, etc.). Tous les déchets devront être évacués.

Les camions de transports de déblais et/ou remblais devront être arrosés de manière à limiter les envols de poussières. Les camions pourront être bâchés afin de limiter les envols de poussières sur la voirie publique.

2.1.1.8 Santé et salubrité publique

L'accès au chantier sera interdit aux tiers par la mise en place d'une clôture borgne périphérique sur l'ensemble du périmètre du chantier.

Un panneau « Chantier – Interdit au public » sera mis en place au droit de chacun des accès au chantier.

Un plan de circulation devra être validé par la MOA et la Mairie, notamment pour le roulage supplémentaire au droit du pont des Pétroglyphes pour éviter les conflits d'usages.

Tous les ouvrages à l'origine d'un risque de chute devront être matérialisés (balisage de chantier) et annoncés par un panneau « Attention – risque de chute ».

2.1.1.9 Protection du patrimoine

Bien que les enjeux au niveau archéologique soient faibles, une veille attentive sera faite lors des affouillements et creusements de terre sur la découverte fortuite de vestiges archéologiques.

Il sera demandé que conformément à l'article 41 de la délibération n°14-90/APS relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la Province Sud que « lorsque, par suite de travaux ou d'un fait quelconque, des monuments ruines, vestiges d'habitations ou de sépultures anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie, sont mis à jour, l'inventeur de ces objets et le propriétaire de l'immeuble où ils sont découverts, sont tenus d'en faire la déclaration immédiate au maire ou à défaut à la brigade de gendarmerie du lieu de la découverte qui en informe les délégués permanents, prévus à l'article 45... ».

2.1.2 MESURE MR2 : PLAN AMIANTE ENVIRONNEMENTAL

L'arrêté n° 2010-4553/GNC du 16 novembre 2010 pris pour l'application de la délibération relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics sera mise en œuvre. En effet, l'ouvrage existant présente des parties amiantées qui seront démontées dans le cadre de la démolition de l'ouvrage.

Ce texte prévoit :

- Un plan de prévention,
- Des mesures de concentration moyenne en fibre dans l'air inhalé par les travailleurs,
- Une traçabilité des remblais contenant de l'amiante (origine, modalité de transport, date et lieu de stockage...),
- Un modèle de l'attestation d'exploitation à remplir par l'employeur,
- La formation des salariés et opérateurs avec l'attestation de cette formation sur le risque amiante.

Ainsi cette seconde partie des travaux fera l'objet d'un plan amiante. Les équipements de protection individuelle (EPI) utilisés lors des travaux de désamiantage sont considérés comme des déchets d'amiante libres et doivent donc suivre une filière de traitement spécialisée.

- Les déchets d'amiante libre sont conditionnés puis exportés pour subir un traitement adéquat.
- Les déchets d'amiante liée peuvent être mis sous sachet. Pour être enfouie en ISDND de classe II dans une alvéole dédiée.

(Source : ADEME NC et CCI)

En parallèle, cette partie de chantier sera également supervisée par une maîtrise d'œuvre spécifique pour veiller au bon déroulement de cette démolition.

2.2 MESURES RÉDUCTRICES EN PHASE EXPLOITATION

2.2.1 MESURE MR3 : TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES – POLLUTION CHRONIQUE ET ACCIDENTELLE

Les eaux de ruissellement du projet sur les voiries sont collectées par des fosses mécaniques le long de la RP4 sur la rive droite (cote Boulouparis) et par des canalisations sur la rive gauche (cote village).

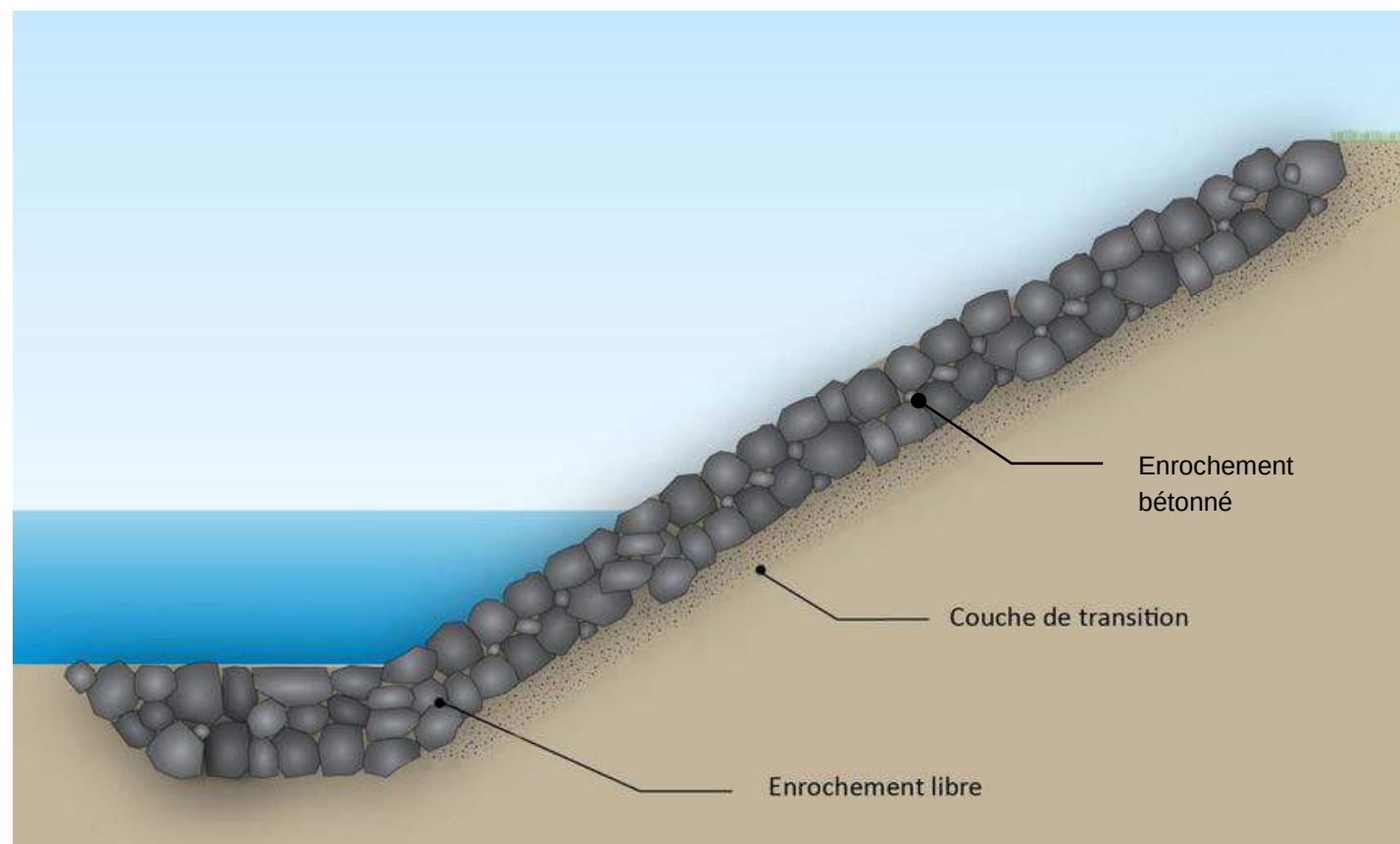
Sur l'ouvrage, des avaloirs de type gargouilles de diamètre 100 mm sont positionnées de part et d'autre de la chaussée (8 en amont et 8 en aval), soit 16 gargouilles au total.

		2018	2042 Avec fossé	2042
		S delta= 5 727 m² 1474 veh/jour en mg/l	S delta=5 727m² 2101veh/j en mg/l	Abattement en 2042 avec et sans mesure
MES	0,65	9,88	14,09	-26,16
DCO	0,5	14,12	20,12	-20,12
ZN	0,65	0,10	0,14	-0,26
Cu	0,65	0,00	0,01	-0,01
Cd	0,65	0,00	0,00	0,00
Hc totaux	0,5	0,21	0,30	-0,30
Hap	0,5	0,00	0,00	0,00

La mise en place du fossé aura un impact significatif sur la pollution routière au droit de l'ouvrage. Néanmoins, cette mesure ne permettra pas de contenir une pollution accidentelle (de type hydrocarbures).

2.2.2 MESURE MR4 : PROTECTION DES BERGES

Afin de limiter l'affouillement au niveau des berges accolées au nouvel ouvrage, il sera implanté des enrochements bétonnés et simples sur les deux berges.



2.3 MESURE DE SUIVI EN PHASE TRAVAUX

Dans le cadre des travaux, il est préconisé de réaliser une campagne sur la qualité physico-chimique au droit de la zone de travaux avant le démarrage du chantier. En cas d'incidents ou pollution, des analyses seront effectuées afin de qualifier l'impact et sera suivi d'analyse complémentaire afin de qualifier l'impact résiduel après mesure.

3 MESURE DE RÉHABILITATION

L'opération a nécessité une convention sur terres coutumières pour la mise à disposition de terrain pour la mise en place des installations de chantier. Cette zone sera remise en état pour une restitution au GDPL qui reprendra possession de leurs terres et retrouvera rapidement son usage antérieur : cultures et jardins vivriers. À ce titre il sera fourni des plants de bananiers pour la replantation d'une surface de 20 ares.

Rappel des surfaces défrichées

	Définitif	Provisoire	Total général
Cultures	395	1840	2234
Formation à Canne de Provence	215		215
Formation arborée secondaire		30	30
Formation herbacée	900	261	1161
Jardin	549	527	1076
Voirie et accotements	3		3
Total général	2059	2657	4716

En regardant les impacts, il en ressort que 4716 m² de végétation seront supprimés. Les formations impactées restent de type secondaire sans valeur en biodiversité ni écosystémique.

Néanmoins, les emprises de l'ancienne voirie que ce soit en rive droite ou gauche étant sur le foncier provincial pourront faire l'objet de replantation.

Ainsi en totalisant les surfaces pouvant être replantées, le projet dispose de 1 300m² environ destinés pour les plantations. Ces zones sont identifiées en quadrillage jaune sur la carte ci-dessous.

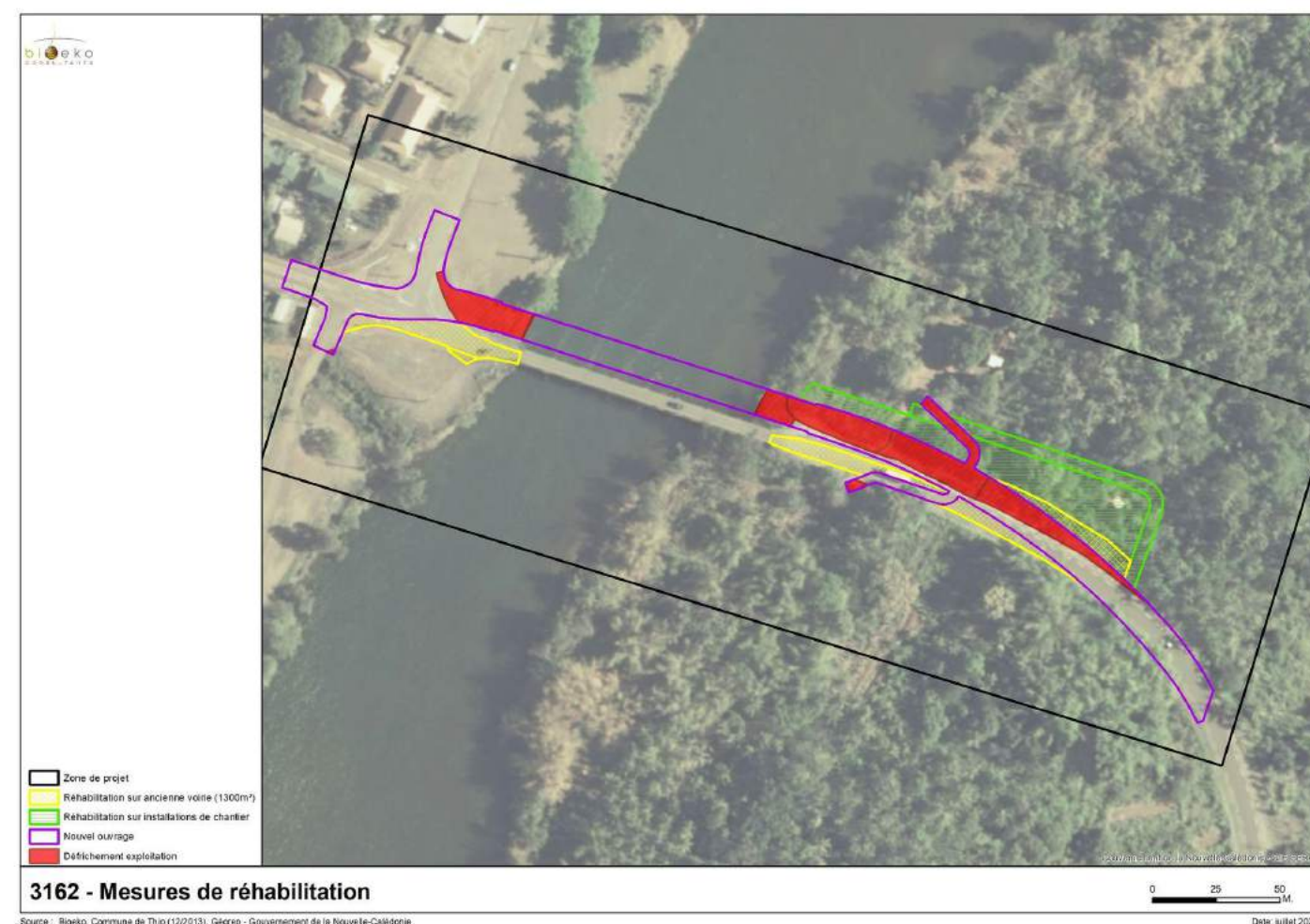


Figure 61 : Identification des zones pouvant accueillir la replantation

Le projet intègre la replantation de 150 individus de 10 espèces différentes de type rivulaire et endémique sur le foncier maîtrisé de la province (environ 1300 m²). La liste suivante présente les espèces pouvant être intégrées dans ce plan de réhabilitation :

Nom	Espèce endémique/autochtone	Statut	Description
<i>Dodonea viscosa</i>	A		Arbuste à croissance rapide atteignant 5m de haut et pouvant s'implanter en haie, massif ou dans les talus.
<i>Elattostachys apetala</i>	E		Arbre pouvant atteindre 8 m ; Forêts denses humides, forêts sèches ou forêts sclérophylles
<i>Mimusops elengi</i>	A		Arbre pouvant atteindre les 15m à croissance modéré. Forêts denses humides, forêt sèche ou forêt sclérophylle, maquis minier, mangrove et zones littorales
<i>Araucaria luxurians</i>	E	P, EN	Arbre de 20-30 m, 5 - 7 branches de 2-3 m. par verticille régulier, à port colonnaire
<i>Hernandia nymphaeifolia</i>	A		
<i>Thespesia populnea</i>	A		Arbre du littoral
<i>Elaeodendron curtispiculum</i>	A		Arbuste ou grand arbre, dioïques, pouvant atteindre 20m avec un tronc de 55cm de diam.muni à la base de contreforts
<i>Guettarda speciosa</i>	A		<i>Guettarda speciosa</i>
<i>Meryta denhamii</i>	E		Forêt humide et littoral
<i>Argusia argentea</i>	A		Arbuste ou petit arbre à port très étalé ou parfois arbre pouvant atteindre 10 m de hauteur à cime arrondie; écorce blanc-grisâtre couvertes de poils plus ou moins argentés; bois blanc cassant.
<i>Barringtonia neocaledonica</i>	E		Petit arbre, voire arbuste Arbre du littoral
<i>Carpolepis laurifolia</i>	E		Arbuste ou arbre pouvant atteindre 18 - 20 m ; jeunes rameaux de section polygonale, souvent ailés; écorce rugueuse et écailleuse. Espèce forêt humide
<i>Cerbera manghas</i>	A		Arbre de 5 à 15 m de haut; tronc de 25 à 50 cm diamètre souvent tortueux à écorce rugueuse. Arbre du littoral

<i>Fagraea berteriana</i>	A		Petit arbre, parfois épiphyte étrangleur. Forêts denses humides, forêt sèche ou forêt sclérophylle, mangrove et zones littorales
<i>Pandanus tectorius</i>	A		Pandanus tectorius est un arbuste autochtone présent en Nouvelle-Calédonie et largement réparti du nord au sud de la Grande Terre et sur les Iles Loyauté.
<i>Alphytonia neocaledonica</i>	E		Arbuste caractéristique par la forte odeur d'onguent, camphrée, de l'écorce. Arbre mince et élancé, écorce blanche marbrée assez lisse, cime ronde, branches minces
<i>Geissois pruinosa</i>	E		Arbuste/arbre pouvant atteindre 8 m. Plante accumulatrice de nickel. En maquis minier et forêt (MF)

À ce jour, l'ensemble de ces espèces est disponible au niveau de deux pépinières.

Les mesures de réhabilitation seront en deux parties :

- Réhabilitation sur les 1 300 m² correspondent au démantèlement de l'ancienne route.
- Réhabilitation au niveau des anciennes portions imperméabilisées et la remise en état des jardins par le GDPL (dont la fourniture de bananiers pour une surface de 20 ares).

Ces mesures induiront une équivalence en termes de végétations détruites par rapport aux surfaces nouvellement imperméabilisées.

À noter que le programme détaillé des travaux de réhabilitation sera transmis au service instructeur au plus tard 1 mois avant le démarrage des travaux et inclura le listing des espèces plantées.

4 ESTIMATION SOMMAIRE DES DÉPENSES

	Ouvrage neuf	Démolition
Mesure réductrice 1 : chantier à faibles nuisances environnementales		
<i>Gestion des eaux (pour les pieux)</i>		
Mesure réductrice 2 : plan amiante AMO modalités		
Mesure réductrice 3 traitement des EP		
Mesure réductrice 4 Protection des berges		
Réhabilitation de site		
Estimation totale des mesures Sans l'intégration des suivis	<i>A minima 39 400 000 F</i>	<i>A minima 60 500 000 F</i>

5 BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS

Les tableaux ci-après présentent les bilans des impacts et mesures identifiés dans l'étude d'impact.

5.1 BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS EN PHASE TRAVAUX

	Relief & topographie	Hydrologie / Qualité des eaux	Biodiversité végétale Habitats	Espèces végétales protégées	Espèces animales terrestres avifaune	Herpétofaune, chiroptères et myrmécofaune	Espèces animales eaux douces	Foncier	Accès / réseaux viaires	Activités économiques	Bruit	Qualité de l'air	Patrimoine culturel	Sécurité des tiers	Déchets
ENJEUX ET CONTRAINTES	FORT	FORT	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FORT	MODERE	FORT	FORT	MODERE	FAIBLE	FORT	FORT	FORT
INCIDENCE TRAVAUX	Terrassement & Défrichement	Terrassement & Défrichement	Terrassement et Défrichement		Terrassement et Défrichement	Terrassement et Défrichement	Terrassement + Construction ouvrage	Viabilisation générale+ Installation de chantier	Circulation	Terrassement + Construction ouvrage	Terrassement + Construction ouvrage	Principalement terrassement & défrichement	Principalement terrassement & défrichement	Terrassement + Construction ouvrage Démolition de l'ouvrage existant	Terrassement + Construction ouvrage Démolition de l'ouvrage existant
MESURES D'EVITEMENT															
QUALIFICATION DE L'IMPACT BRUT PPHASE TRAVAUX	PERMANENT	TEMPORAIRE	PERMANENT		TEMPORAIRE	TEMPORAIRE	TEMPORAIRE	PERMANENT	TEMPORAIRE	TEMPORAIRE	TEMPORAIRE	TEMPORAIRE	PERMANENT	TEMPORAIRE	PERMANENT
	Equilibre déblais remblais recherché sur l'opération Conservation des exutoires	Travaux dans le cours d'eau Pas de détournement de la Thio Impacts liés à une dérive du chantier et une non maîtrise des écoulements	Défrichement de 4 716m² de végétation secondarisée dont 50% sont liés aux besoins pour les installations de chantier Impacts indirects liés aux émissions de poussière et aux dérapages éventuels du chantier	Pas d'impact sur les ERM végétales	Dérangement de la faune terrestre notamment avifaune Conservation des corridors écologiques Effet de lisière Travaux de jour Habitat similaire couvre l'ensemble de la plaine	Déplacement en lisière Limitation de la propagation des espèces envahissantes de fourmis par les déblais.	Dérangement de la faune dulcicole lié à l'effet potentiel sur la qualité de l'eau (physique et chimique). Travaux dans le cours d'eau Conservation de la continuité écologique et hydraulique	Foncier maîtrisé Emprise de 30.5ares sur des terres coutumières en accord avec les propriétaires. Foncier restitué après travaux	Augmentation du trafic notamment en phase de défrichement et de terrassement Circulation maintenue au droit de la zone de projet	Création d'emploi et alimentation des entreprises de BTP local Perturbation du plan d'eau pour les usagers occasionnels du plan d'eau (baignade et pêche)	Augmentation du trafic notamment en phase de défrichement et de terrassement et forage des pieux Nuisances sonores au niveau de la rive droite pour l'habitation à -50m des installations de chantier Incidences en rive gauche les habitations aux abords de la zone de projet Travaux exclusivement de jour	Augmentation du trafic notamment en phase de défrichement et de terrassement Vents dominants orientés est sud-est vers les habitations de Thio Village mais limitation des terrassements sur cette rive	Projet dans le périmètre des 500m de monument inscrit Terrain remanié	Trafic dense sur la RP4 et RM4 Conflit d'usage sur la RM4 au droit du village. Risque amiante	Émissions de déchets de type : - déchets inertes, - déchets non dangereux (ferreux, non ferreux, PVC,...), - déchets dangereux (produits d'étanchéité, colle réseau OPT...), - déchets dangereux dont les déchets de démolition de l'ouvrage d'art amianté.
	FAIBLE	FORT	FAIBLE	NUL	NEGLIGEABLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FAIBLE	MODERE	FAIBLE	FAIBLE	FORT	FORT
MESURE REDUCTRICE															
MR1 chantier à faible nuisances env.	X	X	X			X	X		X		X	X	X	X	X
MR2 Plan amiante														X	X
IMPACT RESIDUEL APRES MESURES	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF			NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF	NON SIGNIFICATIF

5.2 BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS EN PHASE EXPLOITATION

	MILIEU PHYSIQUE ET NATUREL							MILIEU HUMAIN & QUALITE DU SITE				COMMUNITES DU VOISINAGE	
	Hydrologie	Qualité des eaux	Zone inondable	Habitats	Espèces végétales terrestres protégées	Espèces animales terrestres protégées	Espèces animales terrestres protégées eaux douces	Foncier	Accès réseau viaire / trafic	Occupation des sols	Paysage / patrimoine	Qualité de l'air	Ambiance sonore
ENJEU	FAIBLE	FAIBLE	FORT	FAIBLE	NUL	FAIBLE	NUL	MODERE	FORT	FORT A MODERE	MODERE	FAIBLE	MODERE
INCIDENCE PROJET	Rejets d'eaux pluviales	Rejets des eaux pluviales Chronique et accidentelle	Nouvel ouvrage en zone inondable	Diminution du couvert végétal de type secondaire			Nouvel ouvrage en parallèle à l'existant	Nouvel ouvrage en parallèle à l'existant	Amélioration du passage du trafic Sécurisation des modes doux	Cohérence avec les projets mairie	Cohérence urbaine	Nulle	Nulle
MESURES D'EVITEMENT													
QUALIFICATION DE L'IMPACT BRUT PPHASE EXPLOITATION	PERMANENT	PERMANENT	PERMANENT	PERMANENT		PERMANENT	NUL	MODERE	PERMANENT	PERMANENT	PERMANENT	PERMANENT	PERMANENT
	Imperméabilisation faible des terrains liée au nouveau linéaire de 1 929 m² contre 1019m² Impact positif sur les zones inondables gain de -25% à 50% pour les périodes Q2, Q5, Q10 et Q100	Impact inchangé par rapport à l'existant avec apport de polluants typiques des eaux de voirie : hydrocarbures, micro-polluants et macro-déchets le cas échéant.	Transparence hydraulique de l'ouvrage Non aggravation sur la zone inondable	Surfaces défrichées finales de 2 059m² de secondaires	Cf. impact travaux	Restitution des surfaces des installations au GDPL pour des cultures ou jardins	Pas d'impact	Restitution des surfaces des installations au GDPL	Amélioration du passage du pont pour le trafic routier Amélioration de sécurité des usagers avec un ouvrage répondant à la séparation des flux	Cohérence avec les futurs projets communaux : - Piste cyclable - Parkings - Route de St Philippe - Aménagement de la Pattes d'Oie	Cohérence de l'aménagement actuel ouvrage décalé de 7 m Suppression de l'ancien ouvrage	Pas de modification de trafic	Réduction du trafic PL au niveau du passage des Pétroglyphes et le long de RM4 Dégradation au niveau du pont de Thio mais avec une très faible urbanisation
	FAIBLE	NUL	POSITIF	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	POSITIF	POSITIF	NUL	POSITIF	POSITIF
MESURES REDUCTRICES													
MR3 Gestion des EP	X	X					X						
MR4 Protection des berges	X	X					X						
Mesure de réhabilitation				X							X		
IMPACT RESIDUEL APRES MESURES	NON SIGNIFICATIF	POSITIF	POSITIF	NON SIGNIFICATIF			POSITIF	NON SIGNIFICATIF	POSITIF	POSITIF	NON SIGNIFICATIF	POSITIF	POSITIF

6 MESURES COMPENSATOIRES

Suite à l'analyse des impacts résiduels intégrant la mesure de réhabilitation au niveau de l'écoulement, aucun impact significatif ne résulte de la mise en œuvre et/ou de l'exploitation du projet, en dehors des défrichements sur 4764 m² (cf. chapitre Impacts)

Afin d'établir un volume de compensation, ce calcul s'est fait via l'outil de la DDDT au travers de l'OCMC (Outils de Calcul sur les Mesures Compensatoires).

Le volume de compensation pour l'ensemble des défrichements occasionnés pour le projet a été estimé à 150 m² sur la base d'un plant par m².

Ce volume est à titre indicatif et ne représente pas le programme effectif de compensation pour la future opération.

Pour rappel, le projet prévoit d'ores et déjà:

- **La réhabilitation du foncier du GDPL**, qui reprendra possession de leurs terres et retrouvera rapidement son usage antérieur : cultures et jardins vivriers. Il a notamment été acté dans les accords fonciers que la DAEM verserait [REDACTED] au GDPL POUDEU correspondant à l'achat et à la plantation de bananiers pour une surface cultivée de 20 ares » (cf. **annexe 3**) ;
- **L'aménagement paysager** en lieu et place de l'ancienne voirie qui permettait l'accès à l'ancien pont (foncier maîtrisé de l'ordre de 1300 m²). Il est prévu la plantation de 150 individus de type endémiques et ou autochtones choisis parmi la liste présentée ci-avant (cf. mesure de réhabilitation). Un suivi sera fait sur 2 ans minimum suivant la mise en terre, assorti d'un rapport annuel précisant notamment les plants morts et les regarnis. Un taux de succès minimum de 80% est attendu à l'issue de ces 2 années. Le plan opérationnel d'aménagement paysager sera transmis à la DDDT 1 mois avant le démarrage des travaux.

Les mesures d'ores et déjà intégrées au projet permettent donc de compenser le défrichement réalisé.

CHAPITRE V

Évaluation des coûts collectifs des pollutions, des nuisances et des avantages induits pour la société

1 PRÉAMBULE

L'objet de cette analyse est de mettre en évidence les coûts du projet pour l'environnement afin de les mettre en balance avec les avantages que la collectivité peut en attendre. Il s'agit d'évaluer les coûts collectifs des pollutions et nuisances, c'est-à-dire l'ensemble des conséquences et des coûts résultant non seulement du projet (pollution de l'air, de l'eau, des sols, émissions sonores...) mais également des aménagements induits par le projet (zones d'activités...) (source : Circulaire du 17/02/98 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, complétant le contenu des études d'impact des projets d'aménagement).

Les analyses suivantes ont été menées sur la base de l'instruction relative aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne ⁷ et en milieu urbain (Circulaire 14 mars 1986 - Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement - Septembre 1998) et de l'Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport (Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer – Mars 2004).

Certaines de ces incidences sont difficilement monétarisables. En tout état de cause, il s'agit de produire des éléments de comparaison, la sommation de ces coûts étant déconseillée.

2 GAINS DE SÉCURITÉ LIÉS À L'AMÉNAGEMENT

[Source : DITTT données 2019 - Valeur estimée selon les valeurs tutélaires nationale - Bilan 2017]

Les gains unitaires en sécurité sont estimés de la façon suivante⁸ :

➤ un mort :	397 494 033 Francs CFP
➤ un blessé grave :	49 690 095 Francs CFP
➤ un blessé léger :	1 987 590 Francs CFP
➤ dégâts matériels des accidents corporels :	609 547 F CFP

Les coûts liés à l'insécurité routière ont été les premiers à être intégrés dans l'évaluation socio-économique des infrastructures de transports. Ils correspondent à la somme de trois éléments :

- une perte de production, fruit du potentiel du défunt et de son travail ;
- une perte affective pour ses proches ;
- un *præsidium vivendi* pour l'intéressé.

Sur le secteur d'étude, un seul accident a été recensé en 2013 sur la RM19 causant 2 blessés.

Bien que cet accident ne soit pas induit par les problèmes de conflits d'usages de l'actuel pont de Thio, la réalisation de cet aménagement aura pour effet une amélioration des conditions de sécurité pour tous les usagers de la commune de Thio puisqu'elle permet le franchissement de la Thio en double sens avec une dimension de la voirie plus importante et de reporter le trafic PL de la RM4 (étroite) directement via le pont de Thio pour accéder au wharf de la SLN.

Il peut simplement être établi que ce bilan est positif, y compris en terme de coût collectif.

⁷ La circulaire n° 98-99 du 20 octobre 1998 abroge uniquement la partie "rase campagne"

⁸ Instruction du 28 juillet 1995 de la Direction des Routes, modifiant l'instruction de mars 1986 relative aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne

3 MONÉTARISATION DE LA POLLUTION DE L'AIR ET DE L'EFFET DE SERRE

Tout aménagement de transport est à l'origine d'effets externes négatifs vis-à-vis de l'environnement ; la pollution atmosphérique en fait partie. Ces effets doivent être intégrés au calcul économique de réalisation du projet afin d'être internalisés. Il s'agit d'évaluer la nuisance pour que les coûts qu'elle engendre soient supportés par ses principaux auteurs. C'est le principe du « pollueur-payeur ».

Pour chaque scénario d'aménagement, la pollution de l'air et l'effet de serre doivent être pris en compte, à travers les émissions d'oxydes de carbone, de soufre et d'azote.

La Circulaire 14 mars 1986 relative aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne⁹ et en milieu urbain prescrit des valeurs pour monétariser la nuisance atmosphérique. Ces valeurs diffèrent du milieu urbain à la rase campagne.

La monétarisation de la pollution de l'air et de l'effet de serre est calculée comme la différence, à différents horizons, entre les coûts induits avec la réalisation du projet et les coûts induits sans réalisation du projet.

3.1 MONÉTARISATION DE LA POLLUTION DE L'AIR

Il faut noter que les valeurs tutélaires de monétarisation concernant la pollution de l'air et l'effet de serre ne sont pas disponibles pour le territoire de la Nouvelle-Calédonie. Les résultats fournis sont donc élaborés à partir de données métropolitaines dont le contexte routier et atmosphérique est différent de la Nouvelle-Calédonie.

Les résultats obtenus se basent également sur des estimations d'augmentation de trafic, eux-mêmes estimés à partir de données trafic horaire. Les résultats suivants sont à prendre avec précaution et sont certainement majorants par rapport à la réalité.

Pour la pollution de l'air, on prend en compte la pollution due aux oxydes de carbone, de soufre et d'azote. Les valeurs monétarisables hautes et basses **en milieu campagne** sont présentées dans le tableau ci-dessous :

TYPE DE VEHICULE	Valeurs basses	Valeurs hautes	Valeurs basses	Valeurs hautes
Véhicule léger	0,009 € par véh x km	0,015 € par véh x km	1.0.7 CFP par véh x km	1.79 CFP par véh x km
Poids lourd	0,05 € par véh x km	0,10 € par véh x km	5.96 CFP par véh x km	11.93 CFP par véh x km

⁹ La circulaire n° 98-99 du 20 octobre 1998 abroge uniquement la partie "rase campagne"

Les tableaux ci-dessous permettent de visualiser la contribution annuelle des coûts liée à l'impact de la création du pont, en matière de pollution atmosphérique. Il est analysé alors la contribution en 2018 puis en 2042 avec et sans le projet (2042 correspondant à la date d'ouverture de la voie + 20 ans).

3.1.1 CONTRIBUTION ANNUELLE DES COUTS (EN CFP) LIÉS À LA CIRCULATION SUR LA BOUCLE ENTRE LES DEUX OUVRAGES D'ART EN 2018

		2018	
		VL	PL
Tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes / RT4	Trafic	133	130
	Coût valeurs basses	1 052	5 726
	sous-total valeurs basses en CFP	6 777	
	Coût valeurs hautes	1 759	11 461
Tronçon Thio Village / pont de Thio / RT4	sous-total valeurs hautes en CFP	13 220	
	Trafic	1 197	14
	Coût valeurs basses	1 242	81
	sous-total valeurs basses en CFP	1 323	
	Coût valeurs hautes	2 078	162
	sous-total valeurs hautes en CFP	2 240	
	Total coût valeurs basses en CFP	8 101	
	Total coût valeurs hautes en CFP	15 461	

3.1.2 CONTRIBUTION ANNUELLE DES COUTS (EN CFP) LIÉS À LA CIRCULATION SUR LA BOUCLE ENTRE LES DEUX OUVRAGES D'ART SANS LA CRÉATION DE L'OUVRAGE EN 2042

SANS LE PROJET		2042	
		VL	PL
Tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes / RT4	Trafic	214	208
	Coût valeurs basses	1 692	9 161
	sous-total valeurs basses en CFP	10 853	
	Coût valeurs hautes	2 831	18 338
Tronçon Thio Village / pont de Thio / RT4	sous-total valeurs hautes en CFP	21 169	
	Trafic	1 925	23
	Coût valeurs basses	1 998	133
	sous-total valeurs basses en CFP	2 131	
	Coût valeurs hautes	3 342	266
	sous-total valeurs hautes en CFP	3 609	
	Total coût valeurs basses en CFP	12 984	
	Total coût valeurs hautes en CFP	24 777	

3.1.3 CONTRIBUTION ANNUELLE DES COÛTS (EN CFP) LIÉS À LA CIRCULATION SUR LA BOUCLE ENTRE LES DEUX OUVRAGES D'ART AVEC LA CRÉATION DE L'OUVRAGE EN 2042

AVEC LE PROJET		2042	
		VL	PL
Tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes / RT4	Trafic	214	56
	Coût valeurs basses	1 692	2 466
	sous-total valeurs basses en CFP	4 159	
	Coût valeurs hautes	2 831	4 937
	sous-total valeurs hautes en CFP	7 768	
Tronçon Thio Village / pont de Thio / RT4	Trafic	1 925	176
	Coût valeurs basses	1 998	1 017
	sous-total valeurs basses en CFP	3 015	
	Coût valeurs hautes	3 342	2 037
	sous-total valeurs hautes en CFP	5 379	
Total coût valeurs basses en CFP		7 174	
Total coût valeurs hautes en CFP		13 147	

3.1.4 SYNTHÈSE DE LA MONÉTARISATION DE LA POLLUTION DE L'AIR

	Circulation au niveau du secteur en 2018	Circulation au niveau du secteur sans le projet en 2042	Circulation au niveau du secteur avec le projet en 2042	Variation entre 2042 sans projet et 2018 en %	Variation entre 2042 avec projet et 2042 sans projet en %
Total coût valeurs basses en CFP	8 101	12 984	7 174	60%	-45%
Total coût valeurs hautes en CFP	15 461	24 777	13 147	38%	-47%

On constate dans un premier temps que les coûts collectifs annuels augmentent entre 2018 et 2042 sans le projet de reconstruction du pont de la Thio. Ce phénomène est lié à l'augmentation de la circulation de 2% par an (cf. volet trafic de l'étude d'impact).

En comparant la contribution à la pollution de l'air « avec » et « sans » le projet à l'horizon 2042, on constate une diminution significative des coûts. Ce phénomène s'explique par l'utilisation du nouvel ouvrage par une plus grande part des poids lourds et la diminution de leur temps de trajet.

Le trajet le plus long par la bouche « Thio Village/ pont des Pétroglyphes/RT4 » sera moins emprunté par le trafic PL abaissant également les couts sur la qualité de l'air.

Le projet de reconstruction du pont de la Thio aura donc une incidence notable positive sur la contribution à la pollution de l'air. Les coûts collectifs liés à la reconstruction du pont permettra le passage du trafic PL à hauteur de 90% (cf. paragraphes précédents) et diminuera le temps de trajet des PL.

3.2 MONÉTARISATION DE L'EFFET DE SERRE

La valeur retenue pour le calcul de la monétarisation de l'effet de serre correspond au niveau de taxation du carbone contenu dans les émissions de gaz à effet de serre qui permettrait à la France de satisfaire aux engagements de Kyoto (Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport – 25 mars 2004).

Ainsi, le prix de la tonne de carbone est de 100 € (11 933 FCFP) soit **6,6 centimes par litre d'essence –soit 7,88 FCFP et 7,3 centimes par litre de diesel (soit 8,71 FCFP).**

Les résultats obtenus pour la caractérisation de la qualité de l'air à l'aide du logiciel IMPACT de l'ADEME fournissent, entre autres, la consommation des véhicules.

A partir de ces données, des masses volumiques de l'essence (0,735 kg/L) et du diesel (0,850 kg/L), et du prix de la tonne de carbone, on obtient les résultats suivants. Il est analysé alors la contribution en 2017 puis en 2039 avec et sans le projet (2039 correspondant à la date d'ouverture de la voie + 20 ans).

3.2.1 CONTRIBUTION ANNUELLE DES COÛTS DE L'EFFET DE SERRE LIÉ À LA CIRCULATION SUR LA BOUCLE ENTRE LE PONT DES PÉTROGLYPHES ET LE PONT DE THIO EN 2018

2018	Carburants	Essence	Diesel
Tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes / RT4	Consommation en g/jour	9 298	225 875
	Consommation en L/jour	73 267	1 967 370
	Consommation en L/an	26 742 361	718 090 220
	Sous-total en FCFP	744 832 581	
Tronçon Thio Village / pont de Thio / RT4	Consommation en g/jour	10 984	41 071
	Consommation en L/jour	86 552	357 730
	Consommation en L/an	31 591 462	130 571 569
	Sous-total en FCFP	162 163 031	
Coût total en FCFP		906 995 612	

3.2.2 CONTRIBUTION ANNUELLE DES COÛTS DE L'EFFET DE SERRE LIÉ À LA CIRCULATION SUR LA BOUCLE ENTRE LE PONT DES PÉTROGLYPHES ET LE PONT DE THIO SANS L'AMÉNAGEMENT DU PONT DE LA THIO EN 2042

	Carburants	Essence	Diesel
Tronçon Thio Village / pont des Pétroglyphes / RT4	Consommation en g/jour	11 214	258 001
	Consommation en L/jour	88 370	2 247 192
	Consommation en L/an	32 255 116	820 225 214
	Sous-total en FCFP	852 480 331	
Tronçon Thio Village / pont de Thio / RT4	Consommation en g/jour	13 241	65 567
	Consommation en L/jour	104 340	571 088
	Consommation en L/an	38 084 052	208 446 947
	Sous-total en FCFP	246 530 998	
Coût total en FCFP		1 099 011 329	

3.2.3 CONTRIBUTION ANNUELLE DES COÛTS DE L'EFFET DE SERRE LIÉ À LA CIRCULATION SUR LA BOUCLE ENTRE LE PONT DES PÉTROGLYPHES ET LE PONT DE THIO AVEC L'AMÉNAGEMENT DU PONT DE LA THIO EN 2042

	Carburants	Essence	Diesel
Tronçon Thio Village / pont des Péetroglyphes / RT4	Consommation en g/jour	11 214	108 201
	Consommation en L/jour	88 370	942 433
	Consommation en L/an	32 255 116	343 988 068
	Sous-total en FCFP	376 243 184	
Tronçon Thio Village / pont de Thio / RT4	Consommation en g/jour	13 241	85 359
	Consommation en L/jour	104 340	743 475
	Consommation en L/an	38 084 052	271 368 365
	Sous-total en FCFP	309 452 417	
	Coût total en FCFP	685 695 601	

3.2.4 SYNTHÈSE DE LA MONÉTARISATION DE L'EFFET DE SERRE

	Circulation sur la boucle entre le pont des Péetroglyphes et le pont de Thio en 2018	Circulation sur la boucle entre le pont des Péetroglyphes et le pont de Thio sans le projet en 2042	Circulation sur la boucle entre le pont des Péetroglyphes et le pont de Thio avec le projet en 2042	Variation entre 2017 et 2039 sans projet	Variation entre 2039 sans projet et 2039 avec projet
Total coût	906 995 612	1 099 011 329	685 695 601	17%	-60%

On constate une augmentation des coûts liés à l'effet de serre entre 2018 et 2042 venant de l'augmentation de la circulation routière en elle-même. En parallèle, la variation observée en 2042 avec et sans projet correspond comme pour le paragraphe précédent à la diminution du trafic PL sur la grande bouche reliant « Thio Village / pont des Péetroglyphes / RT4 ».

4 EVALUATION DU BILAN CARBONE

L'internalisation du cout de l'effet de serre est basée sur le prix d'une tonne de carbone. Ce prix peut concerner les seules émissions de carbone ou englober tous les GES émis par secteur des transports via une conversion en équivalent carbone.

Afin de pouvoir comparer ces GES, un « pouvoir de réchauffement global » (PRG) est calculé. Ce PRG est une estimation de la contribution du CO₂ (à quantité égale) sur une période de temps fixée, en général un siècle. Il permet de donner un « équivalent CO₂ » pour chaque GES. A ce titre pour les GES dans le transport routier (pour l'horizon de temps de 100ans) :

- Un kilogramme de **CH₄ émis correspond à 21 Kg de CO₂** (données logiciel « Impact ADEME »)
- Un kilogramme de **N₂O émis correspond à 310 Kg de CO₂** (données logiciel « Impact ADEME »)

Hypothèses de valeur de la tonne carbone :

- La valeur en Calédonie de la tonne carbone en 2010 est de l'ordre de 4 000 F, soit du 5 474F en 2018 (taux d'actualisation de 4% par an)
- La valeur en Calédonie de la tonne carbone en 2042 est de l'ordre de 14 032 F

4.1 MÉTHODOLOGIE ET ANALYSE DES DONNÉES

Dans le cadre de l'évaluation du bilan carbone lié à l'aménagement du pont de la Thio, la méthodologie consiste en la comparaison des émissions de CO₂ émises par les véhicules au droit du projet en 2018, puis en 2042 « sans » et « avec » le projet.

Il a donc été reporté sur cette analyse les mêmes scénarios que celle réalisée pour les incidences sur la qualité de l'air au chapitre III § 3.6.2, soit :

- Scénario 1 : analyse des 2 parcours « sans » l'ouvrage en 2042
- Scénario 2 : analyse des 2 parcours « avec » l'ouvrage.

Pour rappel les parcours sont les suivants :

- Parcours A de 7.39 km : tronçon « Thio Village / pont des Péetroglyphes/ pattes d'Oie »
- Parcours B de 0.97 km : tronçon « Thio Village / pont de Thio / Pattes d'Oie »

Les données ci-dessous sont extraites de l'analyse des incidences du projet sur la qualité de l'air – logiciel « Impact ADEME » avec le total en équivalent CO₂.

Ce logiciel évalue les équivalents carbonés en fonction des gaz à effet de serre suivant : CO₂, CH₄ et N₂O. En effet ces 3 gaz sont les principaux acteurs dans le changement climatique. Les émissions de gaz à effet de serre peuvent être exprimées en équivalent CO₂ sur la base de leur « potentiel global d'effet de serre » PGE, coefficient de réchauffement climatique terrestre à long terme par rapport au CO₂.

En multipliant la masse de gaz émise par le PGE, on obtient son équivalent-masse de CO₂. Le CO₂ a par définition un PGE de 1. Le PGE du méthane (CH₄) et celui du protoxyde d'azote (NO₂) sont respectivement de 21 et 310.

4.2 COMPARAISON DES CONTRIBUTIONS ANNUELLES DES ÉMISSIONS DE CO₂

Les résultats par scénarios sont présentés ci-dessous.

Tableau 39 : Émission des polluants

	2018				Scénario 1 2042 sans projet				Scénario 2 2042 avec projet			
	Parcours A		Parcours B		Parcours A		Parcours B		Parcours A		Parcours B	
Polluant	Emission (g)	Equivalent CO ₂ (g)	Emission (g)	Equivalent CO ₂ (g)	Emission (g)	Equivalent CO ₂ (g)	Emission (g)	Equivalent CO ₂ (g)	Emission (g)	Equivalent CO ₂ (g)	Emission (g)	Equivalent CO ₂ (g)
CO ₂	652 495	652 495	162 092	162 092	753 875	753 875	245 739	245 739	350 096	350 096	299 087	299 087
CH ₄	29	610	3	60	41	855	4	94	13	281	8	169
N ₂ O	50	15 535	35	10 975	75	23 315	54	16 875	54	16 639	57	17 757
total		668 640		173 127		778 045		262 708		367 016		317 014

Le tableau 40 présente la Comparaison des contributions annuelles des émissions de CO₂ par scénarios.

Tableau 40 : Comparaison des contributions annuelles des émissions de CO₂

	A l'heure actuelle - 2018	Scénario 1 2042 sans le projet	Scénario 2 2042 avec le projet	Variation entre 2042 sans projet et 2018 en %	Variation entre 2042 avec projet et 2042 sans projet en %
Total équivalent CO ₂	841 767	1 040 752	684 030	24%	-34,28%
monétarisation du CO ₂	4 608 062 701	14 604 081 960	9 598 469 698	217%	-34,28%

On constate une augmentation du coût de CO₂ de 24% entre 2018 et 2042 « sans le projet » induit par l'augmentation de trafic.

La différence au niveau de la monétarisation est due au taux d'actualisation de 4% par an de la tonne de CO₂.

La différence entre 2042 « avec » et « sans » le projet est due à la diminution du temps de trajet de 90% du trafic PL du secteur par rapport à la configuration et modalités de trajet des PL qui à ce jour sont obligés de faire 7.4km en plus environ en passant la Thio par le pont des Pétroglyphes.

La variation est significative de – 34.3% sur la contribution en CO₂. Le futur ouvrage est donc bénéfique pour faire diminuer les gaz à effet de serre en réduisant les temps de parcours des véhicules.

CHAPITRE VI

Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement

Ce chapitre porte sur l'analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement. Il a aussi pour but d'éclairer le public, les services instructeurs, sur la démarche adoptée, notamment en mentionnant les difficultés rencontrées pour établir cette évaluation.

La méthodologie d'évaluation des enjeux de l'état initial et des effets du projet sur l'environnement s'appuie sur la connaissance des milieux traversés et la mesure des enjeux au regard des caractéristiques spécifiques du projet. Ces connaissances sont le fait :

- de visites de terrain qui ont permis d'apprécier le contexte environnemental et socio-économique local,
- d'une investigation bibliographique sur les grands thèmes de la zone d'étude,
- d'une approche cartographique,
- de la consultation des divers services administratifs concernés.

Récapitulatif des organismes consultés pour l'élaboration de l'état initial :

- Répertoire cartographique de l'information géographique du gouvernement de Nouvelle Calédonie (géorep.nc).
- Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
- Direction des affaires vétérinaires, alimentaires et rurales (DAVAR)
- Météo France – Calédonie
- Direction de l'environnement de la province Sud (Denv), nouvellement DDDT
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE-ISEE)
- ŒIL NC
- Mairie de Thio
- La DITTT
- Direction de la Culture de la province Sud (monuments historiques et archéologie)

1 MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Comme précisé en préambule de l'étude d'impact, l'analyse a porté sur le site directement concerné par les opérations (la zone de projet), ses abords (périmètre d'étude).

1.1 LE MILIEU PHYSIQUE

1.1.1 LE CONTEXTE CLIMATIQUE

1.1.1.1 Contexte général

Le climat de Nouvelle-Calédonie est un climat de type tropical océanique avec quatre saisons différenciées :

- une saison chaude de mi-novembre à mi-avril durant laquelle se produisent les dépressions tropicales et cyclones ;
- une période de transition de mi-avril à mi-mai. Pendant laquelle les températures et la pluviosité décroissent sensiblement ;
- une saison fraîche de mi-mai à mi-septembre marquée par des températures minimales avec une légère ré-augmentation de la pluviosité en juin ;
- une période «sèche» de mi-septembre à mi-novembre correspondant, comme son nom l'indique, à la période la moins pluvieuse de l'année.

1.1.2 CONTEXTE PARTICULIER

Les informations concernant le climat proviennent de Météo France – Calédonie qui fournit des données statistiques basées sur des mesures homogènes portant sur une période ininterrompue de 30 ans (1981-2010 ; 1985-2009 ; 1986-2010).

Les stations de référence pour le projet sont les stations météorologiques de la Canala, Thio Plateau, Thio SLN.

1.1.3 LA TOPOGRAPHIE

Les données proviennent des cartes DITTT au 1/25 000ème et du levé topographique réalisé dans le cadre du projet. L'explorateur géographique mis à disposition par le gouvernement a aussi été exploité (site du GEOREP).

1.1.4 LA GÉOLOGIE, L'HYDROGÉOLOGIE

Les données géologiques proviennent :

- Extrait de la carte géologique de Thio – SGNC (site du Géorep),
- Etude géotechnique réalisée par le laboratoire A2EP en mai 2017 G2)
- Le diagnostic amiante effectué par SOCOTEC en décembre 2017
- L'étude d'impact hydraulique du pont de la Thio réalisée par PWRC en 2019

1.1.4.1 L'étude géotechnique

Cette consistait à :

- les résultats des reconnaissances de terrain,
- la modélisation pressiométrique des horizons rencontrés,
- une coupe géotechnique longitudinale,
- un prédimensionnement des fondations profondes de l'ouvrage,
- l'étude des remblais d'accès avec estimation des tassements.

Cette mission a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechnique.

Les principales incertitudes révélées dans cette étude résident sur :

- Les descentes de charges précises de l'ouvrage
- Les niveaux finis des plateformes
- L'interaction avec l'ouvrage existant
- La classe GTR¹⁰ des matériaux consistant le fond de forme et leur niveau hydraulique.

Ainsi, une mission de type G2 PRO à G4 (étude géotechniques) sera relayée pour limiter ces aléas.

1.1.4.2 L'étude hydraulique

La mission consiste réaliser une étude d'impact hydraulique sur le secteur d'influence des deux ouvrages à reconstruire sur la base du modèle hydraulique élaborée dans le cadre de l'étude de la zone inondable sur le secteur de Thio en 2015. Il s'agit de modéliser les cours d'eau dans le secteur d'étude afin d'évaluer les incidences des ouvrages actuels et projetés sur les conditions d'écoulement en crue.

La mission comprend également le montage des dossiers de demande d'autorisation d'occupation du domaine public fluvial à déposer auprès de la DAVAR.

1.1.4.3 Le risque inondation

Les données relatives à la modélisation numérique issues de l'étude de zone inondable sur la Thio ont été récupérées auprès de la DAVAR

Géométrie du modèle hydraulique

Le modèle hydraulique réalisé dans le cadre de la présente étude s'appuie sur le modèle construit dans le cadre de l'étude des zones inondables sur la Thio en 2013. Ce modèle a été modifié et raffiné au niveau de la zone d'étude. Le modèle a été converti pour passer d'une représentation initialement 1D/2D à une représentation 2D complète, qui présente les avantages suivants :

- La représentation des vitesses aux abords de l'ouvrage et dans le lit en général est plus fidèle à la réalité : la vitesse est différenciée sur toute la largeur du profil, permettant d'estimer les contraintes auxquelles

seront soumises les berges, de connaître les vitesses au centre du chenal, d'identifier les zones potentiellement soumises à l'érosion là où la représentation 1D considère une vitesse moyenne sur la largeur du chenal.

- La transition entre la rivière et les zones inondées est représentée plus fidèlement : le couplage 1D/2D est une approche correcte mais qui introduit une discontinuité dans le modèle, entre les biefs 1D où l'écoulement se produit seulement dans l'axe du chenal, les berges qui fonctionnent en surverse latérale, et le maillage 2D qui ne fait pas d'hypothèses sur les directions prises par l'écoulement. Un modèle 2D complet représente plus fidèlement la transition entre ces différents domaines.

- La topographie du lit est prise en compte plus finement : la discrétisation spatiale est beaucoup plus fine, car on passe de profils en travers espacés d'environ 150 à 300 m à des mailles de taille 3 m pour décrire la topographie. La bathymétrie notamment est exploitée de façon optimale par cette approche.

Les dernières évolutions du moteur de calcul 2D intégré à ICM¹¹, notamment sur le plan de l'intégration d'ouvrages en zone 2D, ont permis la représentation fidèle des capacités d'évacuation des différentes passes du pont.

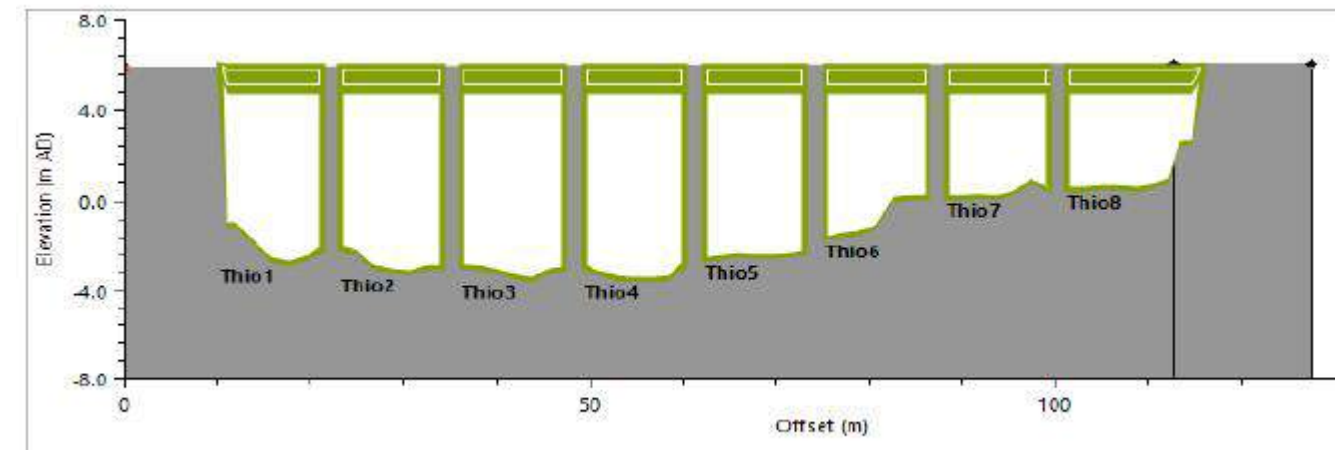


Figure 1 - Vues du pont intégré au maillage de calcul

Les caractéristiques du modèle sont les suivantes :

- La taille moyenne des mailles est de 6 m de côté hors lit mineur, 3 à 4 m en lit mineur ;
- Le modèle compte 510 000 mailles ;

¹⁰ GTR : Guides des Terrassements Routiers

¹¹ ICM logiciel de modélisation hydraulique

- Les rugosités sont adaptées à l'occupation des sols (cf. figure suivante)
- Dans les zones à enjeux, les obstacles formés par les bords de parcelles sont représentés par des frontières poreuses.
- Le MNT exploité pour fournir la donnée d'altitude aux mailles regroupe les données suivantes :
 - Le LIDAR dans les zones hors d'eau
 - La bathymétrie de 2015
 - Les profils en travers de l'étude de 2013 en complément, pour représenter le lit mineur des cours d'eau hors zones couvertes par la bathymétrie.

Il est à noter que le semis de point au droit du pont, levé en 2009, n'a pas été réexploité, il présentait des différences importantes avec la bathymétrie de 2015 et cette donnée était déjà suffisamment dense au droit du pont de Thio pour représenter correctement le fond du cours d'eau.

Le modèle s'étend de l'amont du pont des Péroglyphes jusqu'à l'embouchure de la Thio.

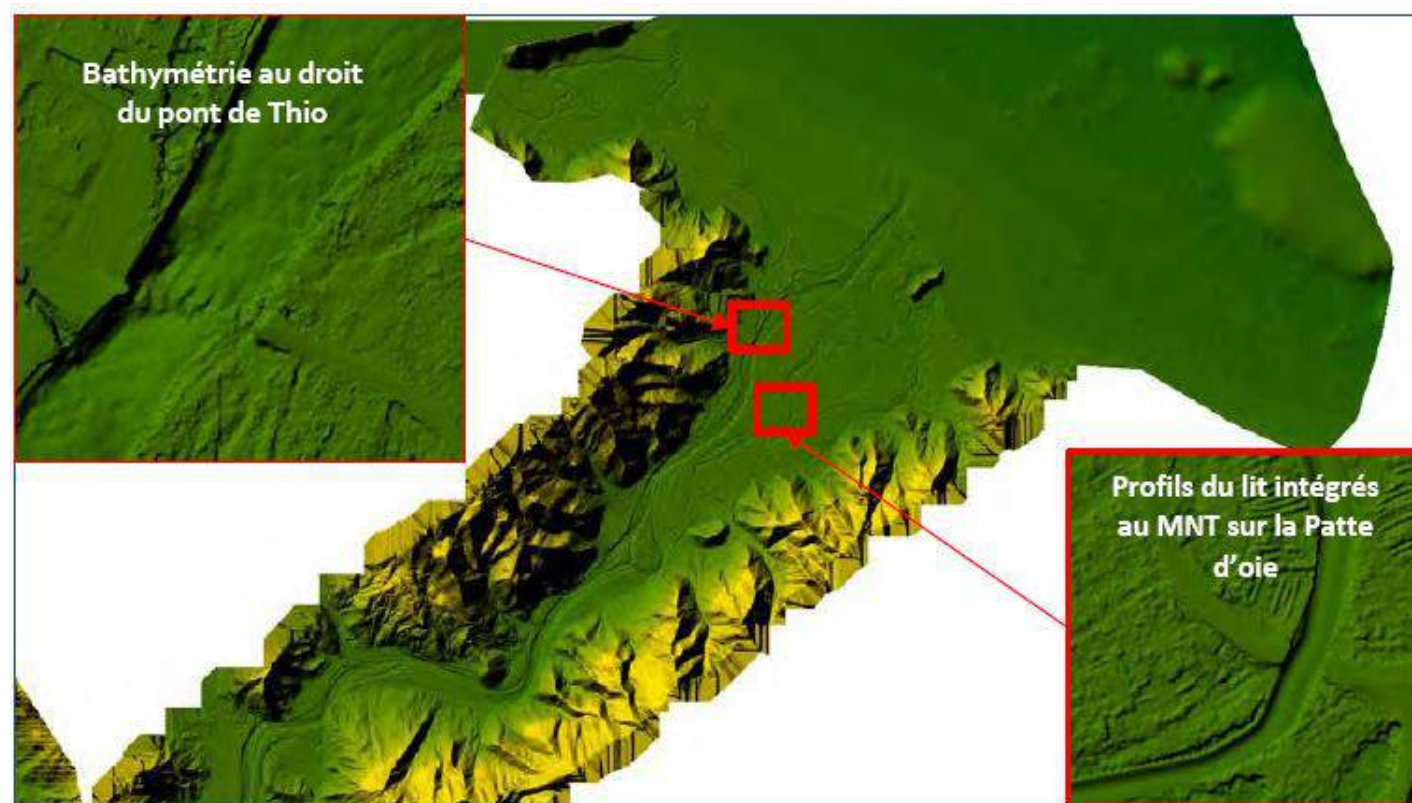


Figure 2 - Vues du MNT

Calage du modèle hydraulique

À la suite des différentes adaptations et modifications effectuées, il a été procédé à un nouveau calage du modèle hydraulique, sur la base des ajustements suivants :

- Ajustement des coefficients de rugosité appliqués à la zone 2D.
- Choix des modes de calcul des écoulements dans les passes des ponts les plus adaptés.

Ces paramètres font l'objet d'une analyse de sensibilité disponible à la fin du rapport.

Le calage a porté sur les événements suivants :

- Ajustements des paramètres pour approcher les niveaux d'inondations observés lors de la dépression Freda (2013), qui correspond à un épisode de période de retour environ 25 ans ;
- Test et validation des paramètres sur les niveaux d'inondations observés pour le cyclone Béti (1996), qui correspond à un épisode de période de retour environ 50 ans.

Le calage des modèles hydrologique et hydraulique s'est limité à ces deux épisodes de crue.

Pour cette phase de calage, les conditions limites aval correspondent à des données précises enregistrées lors des crues au niveau du marégraphe de Ouinné appartenant au SHOM (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine, Gouvernement de la Nouvelle Calédonie) et qui ont été récupérées auprès du REFMAR (site des réseaux de référence des observations marégraphiques).

Simulations réalisées

Les simulations en état actuel, référence (sans ouvrage de franchissement) et projet ont été effectuées pour les crues de période de retour 2 ans, 5 ans, 10 ans et 100 ans soit un total de 12 simulations.

Les graphiques présentés sur les pages suivantes montrent la comparaison des résultats de calcul des niveaux des lignes d'eau en lit mineur pour les trois configurations modélisées et les quatre scénarios de crues.

Les différentes cartes disponibles en annexe de ce document présentent les emprises des zones inondables, les hauteurs de submersion maximales atteintes, ainsi que la comparaison des niveaux maximums atteints entre les différentes situations. Pour chacun des scénarios de crue qui ont été modélisés les cartes suivantes ont été produites :

- Hauteurs maximales de submersion en situation de référence (sans ouvrage)
- Hauteurs maximales de submersion en situation actuelle
- Hauteurs maximales de submersion en situation projet
- Vitesses maximales d'écoulement en situation de référence (sans ouvrage)
- Vitesses maximales d'écoulement en situation actuelle
- Vitesses maximales d'écoulement en situation projet
- Incidence du pont en situation actuelle / situation de référence (sans ouvrage)
- Incidence du pont en projet / situation de référence (sans ouvrage)
- Incidence du pont en projet / situation actuelle

L'ensemble de ces cartes sont disponibles dans le dossier des plans en annexe de ce document de l'étude hydraulique de PWRC.

1.2 LE MILIEU NATUREL TERRESTRE

1.2.1 LA FLORE

Concernant l'analyse, les informations concernant le milieu floristique sont le résultat de :

- ➔ données cartographiques provenant de la base de données Géorép ;
- ➔ cartographie des sensibilités communiquée par la DENV
- ➔ données RLA Endémia.

Au niveau du traitement de données cartographiques sur les ERM végétales, les données de la RLA sont communiquées par carré DCFI de 2km x 2 km. Le périmètre d'étude empiétant sur deux carreaux, il a été pris pour parti de conserver le zoom sur le périmètre d'étude et d'indiquer les espèces potentiellement présentes par DFCI.

Concernant la zone de projet d'extension, les informations concernant le milieu floristique proviennent de l'inventaire floristique établi par Bio eKo (visite de terrain réalisée le 28/01/2019).

La méthode utilisée est la suivante :

« L'ensemble du périmètre d'étude a été prospectée. La méthode utilisée est celle du "Timed Meander Search" (Goff et al., 1992). Cette méthode d'inventaire floristique consiste à cheminer à travers une formation homogène déterminée en notant chaque nouvelle espèce vue. L'inventaire est clos lorsqu'aucune nouvelle espèce n'est rencontrée après un certain temps de cheminement. L'accent est mis sur l'inventaire des espèces à statut particulier (endémiques ou envahissantes).

Une partie des espèces est déterminée sur le terrain au moment de l'inventaire. Chaque taxon est donné avec ses noms de genre et d'espèce (voir variété et/ou sous-espèce) en latin (nom scientifique) et de sa famille d'appartenance. Les listes fournies présentent, quand il y a lieu, les données relatives au statut UICN des taxons ou leur signalement dans la littérature en temps qu'espèce à statut particulier, et de leurs statuts de protection (Province Sud, 2009a) et d'envahissante Province Sud (Province Sud, 2009b). »

1.2.2 LA FAUNE AVIAIRE

Les informations concernant le milieu faunistiques proviennent de :

- ➔ cartographie des sensibilités communiquée par la DENV.

Des points d'écoute ont été réalisés le 28/01/2019 par Bio eKo, dont son technicien Nathan Eltabet, spécialisé dans la gestion et la préservation des milieux naturels.

La méthodologie des points d'écoute

La méthode utilisée pour les milieux terrestres est celle des points d'écoute ou Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A). Elle consiste à recenser pendant dix minutes, sur des points d'écoute prédéterminés, les espèces présentes autour dudit point et au-delà. Les doubles comptages des mêmes individus sont limités en mémorisant la localisation et la distance de chaque oiseau contacté. Les relevés se font du lever du soleil à 9h30 et de 15h30 au crépuscule. Les données recueillies par les points d'écoute permettent d'évaluer la diversité de l'avifaune dans chaque zone, permettant ainsi de mieux définir les zones importantes pour la conservation des oiseaux. Elles permettent également de calculer pour chaque espèce d'oiseaux, les

fréquences d'abondance relative (FA: rapport entre le nombre d'individus d'une espèce et le nombre total d'individus contactés) et les fréquences d'occurrence (FO: pourcentage de points d'écoute contenant l'espèce sur l'ensemble du site ou une zone donnée).

Statut des espèces d'oiseaux de la zone au regard des critères internationaux La liste faisant office de référence au niveau mondial est la liste rouge de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature appelée également Union Mondiale pour la Nature). Cette liste générale concernant à la fois le règne animal et végétal, nous renseigne sur l'évolution des niveaux de populations des différentes espèces.

Tous les êtres vivants n'y sont pas répertoriés car l'évaluation de ces niveaux de populations est basée sur l'expertise de personnes compétentes dans chaque endroit de la planète.

Il a été pris pour parti de réaliser un seul point d'écoute au niveau de la formation la plus dense bien que complètement secondarisé et qui représente l'habitat le plus représentatif de la zone d'écoute.

Cette technique permet de capter les populations dans un rayon de 200 à 300m couvrant ainsi la partie de la rive gauche beaucoup moins dense. En parallèle, les inventaires en rive gauche ont fait également l'objet d'un pointage complémentaire en avifaune. Cette mesure caractérise donc le corridor écologique au droit du projet et mais en avant les impacts potentiels majorant par rapport à la perte d'habitats.

1.3 LE MILIEU NATUREL AQUATIQUE

1.3.1 QUALIFICATION DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DE LA THIO

Au niveau de la qualification de la qualité des eaux au niveau de l'ouvrage, il a été réalisé le 28/01/2019 une analyse de la qualité physico-chimique de l'eau au droit du pont sur les paramètres suivants :

Mesures physico-chimiques *in-situ* (MPC) :

- Température (°C)
- Conductivité (mS/cm)
- Concentration d'oxygène dissous (mg/l)
- Pourcentage de saturation en oxygène (%O2)
- Salinité (PSS)
- Redox (mV)
- Turbidité (NTU)

Analyse en laboratoire (au droit du pont actuel) :

- Cadmium (µg/l)
- Cuivre (µg/l)
- Zinc (µg/l)
- Demande biochimique en oxygène (DBO5) (mg O2/L)
- Demande chimique en oxygène (DCO) (mg/L)
- Hydrocarbures totaux (mg/L)
- Matières en suspension (MES) (mg/L)

Notons que la zone de projet est en eaux saumâtres et sous l'influence de la marée. Lors des mesures, la marée était haute et dans la partie étale, en phase de descente.

Par ailleurs, trois points de mesures in-situ ont également été réalisés en amont de l'ouvrage afin d'établir un gradient de salinité.

Normes applicables et méthodologie :

Les normes d'analyses sont fournies par le laboratoire traitant les données.

Pour le protocole d'échantillonnage :

Des prélèvements d'eau en vue de procéder à la réalisation d'analyses physico-chimiques seront également réalisés. Le protocole mis en place par notre bureau pour ce type de prélèvements repose sur la technique ultra-propre préconisée par l'U.S. E.P.A. (2000), conforme au protocole DAVAR. Notons à ce niveau que nous vous proposons que cette campagne soit menée par du personnel formé et habitué à ce type de prélèvement. Les échantillons d'eau seront pris au milieu de la masse d'eau à une profondeur moyenne, afin d'être représentatif de cette dernière. Le lieu de prélèvement sera matérialisé par un repère visuel (marquage résistant aux intempéries) en plus d'une vérification du positionnement de la station avec les coordonnées GPS.

Sur chaque flacon de prélèvement les informations suivantes seront reportées :

- Nom de la station ;
- Nom/Société du préleveur ;
- Nom Creek prélevé
- Date et heure d'échantillonnage.

Une fois prélevés, les échantillons seront rapidement stockés à 5±3°C à l'abri de la lumière au sein d'une glacière (glacière de 10 échantillons remplie de glace).

1.3.2 QUALIFICATION DES ESPÈCES POUVANT PEUPLER LA THIO

Afin d'établir une liste de poissons pour *La Thio*, plusieurs ressources ont été utilisées.

La première entrée est une couche cartographique (shapefile) fournie par la DENV. Celle-ci comprend 9 points d'inventaires répartis sur l'ensemble du bassin versant et a permis de dresser une première liste d'espèces.

Ces données sont issues de plusieurs sources différentes :

- le bureau d'études Bioeko (anciennement Biotop) en 2011,
- la DEN : Chrysoul Gkoumpili en 2016 et Gérard Marquet en 1992 et 1993,
- la recherche bibliographique avec l'Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de Nouvelle-Calédonie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MARQUET G., KEITH P. & VIGNEUX É. 2003)
- le projet ADN environnementale dont les campagnes ont commencé en 2017/2018.

Ensuite, cette première liste a été élargie à l'aide des informations fournies par l'Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de Nouvelle-Calédonie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MARQUET G., KEITH P. & VIGNEUX É. 2003).

La méthode utilisée s'est appuyée sur les données fournies par les cartes de répartition géographique de cet ouvrage.

Les espèces de poissons et de crevettes inventoriées **sur le bassin versant de la Thio** ont été ajoutées à la liste, avec la mention de présence « avérée », au même titre que les données DENV.

Enfin, un troisième entrant a été intégré. Il s'agit de la liste extraite de l'étude du projet sur « ADN environnemental » en Nouvelle-Calédonie.

Depuis une dizaine d'années des outils d'inventaire de la biodiversité, utilisant l'ADN environnemental (ADNe), se développent. L'ADNe peut être extrait d'échantillons environnementaux de sol, d'eau ou d'air, sans avoir besoin d'isoler au préalable des individus cibles.

Cette approche, appelée ADNe 'metabarcoding' permet d'identifier simultanément plusieurs taxons appartenant à un même groupe taxonomique et plusieurs groupes taxonomiques à partir d'un seul échantillon environnemental, sans connaissance "a priori" des espèces susceptibles d'être présentes dans l'écosystème étudié.

Le principe de cette méthode innovante et non invasive repose sur l'amplification des séquences courtes d'ADN mitochondrial présentes dans l'environnement à l'aide d'une amorce spécifique de l'espèce recherchée (approche ADNe Barcoding - Ficetola & al. 2008) ou d'une amorce universelle (type « poisson ») qui permet alors d'amplifier toutes les séquences d'ADN du groupe cible présentes dans l'échantillon (approche ADNe Metabarcoding - Herder & al. 2014).

De nombreuses études (Biggs & al. 2014, Dejean & al. 2012) ont montré que cette méthode moléculaire peut être plus sensible que les méthodes classiques d'inventaire.

Ainsi le recueil de données comprenant notamment les éléments des campagnes sur l'ADN environnemental permettent d'avoir une bonne représentativité des espèces présentes ou transitants dans le cours de la Thio. Notons également qu'il est difficile de réaliser des pêches électrique au niveau de l'ouvrage de par la conductivité (eau saumâtre et profondeur du cours d'eau) Cf. chapitre méthodologie.

Les espèces susceptibles de fréquenter le cours d'eau de par leur biologie, ou une présence avérée proche, ont également été prises en compte avec la mention de présence « potentielle ».

Le tableau caractérise par espèce :

- la source de la donnée,
- leur statut provincial et UICN,
- leur milieu ou habitat,
- leur biologie,
- leur aire de répartition,
- leur présence sur le bassin versant de la Thio

Dans le cadre de l'analyse de cette étude et la qualification des sensibilités au niveau du futur ouvrage, il a été analysé l'ensemble des populations du bassin versant de la Thio.

L'objectif étant de voir si des espèces pourraient être influencées par le projet de par leur mode de vie. Ainsi il a été caractérisé pour chaque espèce présente :

- ➡ Son nom

- ➔ Sa localisation sur le bassin versant
- ➔ Son statut de protection au niveau provincial et UICN
- ➔ Son habitat et périmètre de vie
- ➔ Le potentiel de présence via les données existantes.

Les poissons migrateurs sont classés selon le schéma suivant :

- ➔ Un poisson **océanodrome** migre en restant en eau de mer (grec: 'oceanos', océan)
- ➔ Un poisson **potamodrome** migre en restant en eau douce (grec: 'potamos', rivière)
- ➔ Un poisson **diadrome** est un poisson vivant alternativement en eau de mer et en eau douce (grec: 'dia', entre).

Dans ce troisième cas, trois migrations sont possibles :

- ➔ La migration **anadrome** va vers l'eau douce, en amont (grec: 'ana', vers le haut)
- ➔ La migration **catadrome** va vers l'eau de mer, l'aval (grec: 'cata', vers le bas)
- ➔ La migration **amphidrome** est effectuée dans les deux sens (grec: 'amphi', les deux)

Ainsi, les espèces évoluant d'un milieu marin à eaux douces et/ou inversement ont été identifiées comme sensibles par rapport au projet.

1.4 LE MILIEU HUMAIN

Les données concernant la démographie proviennent de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE-ISEE) et de la Chambre du Commerce et de l'Industrie (CCI).

Les informations concernant l'urbanisme, les servitudes et les réseaux proviennent d'un recueil de données réalisé auprès de notre client, la mairie de Thio, de la SEUR, de l'Electricité et Eau de Calédonie (EEC), de l'Office des Postes et télécommunication (OPT).

Les données concernant le patrimoine proviennent de la Direction de la Culture de la Province Sud.

1.5 LE PAYSAGE

Les données concernant la qualité du site proviennent d'une démarche de trois étapes :

- ➔ Nous avons utilisé les cartes IGN particulièrement riches pour l'appréhension de la toponymie, des réseaux,
- ➔ de l'occupation du sol et des installations diverses, ainsi que les photographies aériennes.
- ➔ Des visites de terrain ont permis de vérifier les enjeux et sensibilités mis en évidence lors de l'étude des cartes et photos afin d'identifier les principales composantes du paysage local et d'analyser les découvertes, depuis et vers l'ouvrage existant.
- ➔ Les insertions du projet dans le paysage effectuées par la DEPS.

1.6 LA QUALIFICATION DE L'AIR ET DU BRUIT

1.6.1 L'AIR

Les données concernant la qualité locale de l'air ont été traitées par le logiciel « Impact » Ademe.

1.6.2 LE BRUIT

La caractérisation de l'ambiance sonore initiale s'est basée sur le « guide du Bruit et des transports » et son logiciel, ainsi que par la réalisation d'une étude sonore (mesures in situ).

1.6.2.1 Modélisation par calcul

La modélisation par calcul a été réalisée à l'aide de la méthode simplifiée des transports terrestres et son logiciel d'application. Cette modélisation a permis d'estimer l'ambiance sonore actuel du site d'étude ainsi que celle du site à l'ouverture de la liaison routière et ce jusqu'à + 20 ans.

Données d'entrée

Les données nécessaires pour faire fonctionner le modèle d'application sont :

- Comptages routiers sur les voies étudiées,
- L'estimation des trafics moyens journaliers (TMJ) à partir des comptages routiers en heures de pointe,
- L'estimation de l'augmentation des TMJ sur + 20 ans avec la part des poids lourds et véhicules légers,
- La vitesse de circulation sur la voirie,
- Les pentes,
- La largeur de la chaussée.

Modélisation du bruit

La méthode simplifiée des transports terrestres et son logiciel d'application permet d'identifier les distances par rapport au projet routier des isophones 65 dBA et 60 dBA utilisé pour réaliser une cartographie. Cette cartographie permet ainsi d'évaluer l'étendue des niveaux sonores du projet sur l'environnement ainsi que son impact par rapport à l'état initial.

2 CARACTERISATION DES ENJEUX

ENJEU : portion du territoire qui, compte tenu de son état actuel, présente une valeur au regard des préoccupations écologiques/urbaines/paysagères. **Les enjeux sont indépendants de la nature du projet.**

Les enjeux ne peuvent à eux seuls représenter une image exhaustive de l'état initial du site d'implantation. Ils n'ont pour objectif que de présenter les considérations et perceptions d'environnement pouvant influencer la conception des projets.

CONTRAINTES : Composante à prendre en compte ou enjeu à satisfaire (en fonction de l'objectif retenu) lors de la conception du projet. La notion de contrainte est plus particulièrement utilisée vis-à-vis des paramètres des Milieux physiques et humains.

La cotation des enjeux & des contraintes

Enjeu/contrainte
faible

Pas de frein au projet

Pas de nécessité de prévoir des mesures in

	situ spécifiques
Enjeu modéré	Le projet doit intégrer cet enjeu ou cette contrainte dans sa conception selon la règle du « techniquement et économiquement acceptable au regard des enjeux ». On parle de mesures réductrices
Enjeu fort	Cet enjeu ou cette contrainte mérite de fortes modifications au sein même du projet pour être prise en compte (notion d'évitement à privilégier). En cas de force majeur, des mesures compensatoires peuvent être proposées.

2.1 UNE APPROCHE PAR MILIEU

2.1.1 MILIEU PHYSIQUE

Contrainte physique faible	Contrainte physique moyenne	Contrainte physique forte
Pente < 10 %	10 % > pente > 30%	Pente > 30%
Bonne stabilité de sols Matériaux en déblais réutilisables en réemploi Pas de nécessité de mettre en œuvre des mesures spécifiques type : préchargement, fondations profondes, substitution		Mauvais stabilité de sols Matériaux en déblais non réutilisables en réemploi Nécessité de mettre en œuvre des mesures spécifiques type : préchargement, fondations profondes, substitution
Bonne aptitude à l'aménagement des sols		Risques de glissement, d'éboulement
	Zone humide ou cours d'eau à caractère temporaire	Zone humide ou cours d'eau à caractère permanent
Zone non inondable ou aléa faible	Zone inondable aléa moyen	Zone inondable aléa fort
	Présence d'une nappe aquifère de type captive	Présence d'une nappe aquifère libre

2.1.2 MILIEU NATUREL

L'approche des enjeux du milieu naturel a été abordée via :

- Le milieu terrestre sur lequel se fera la totalité de l'emprise du projet ;

Milieu sans priorité de conservation ou de faible importance pour la conservation de la biodiversité	Milieu d'intérêt important pour la conservation de la biodiversité	Milieu essentiel à la préservation de la biodiversité
--	--	---

Habitat perturbé et/ou fortement anthropisé	Habitat naturel jouant un rôle dans l'équilibre biologique du territoire (exemple : corridor écologique, ZICO) Habitat semi-naturel conservant un potentiel d'évolution positif	Espace naturel classé Habitat naturel à fort enjeu de conservation (exemple : écosystème d'intérêt patrimonial, zone humide d'eau, ripisylve)
Espèces floristiques introduites et/ou communes et/ou envahissante	Espèces floristiques endémiques et/ou rares	Espèces floristiques rares et/ou menacées (au titre du Code de l'environnement ou des listes de protection internationales)
Espèce faunistique introduites et/ou communes et/ou envahissantes	Espèces faunistiques endémiques et/ou rares	Espèce faunistique rare et/ou menacée (au titre du Code de l'environnement ou des listes de protection internationales)

2.1.3 MILIEU HUMAIN

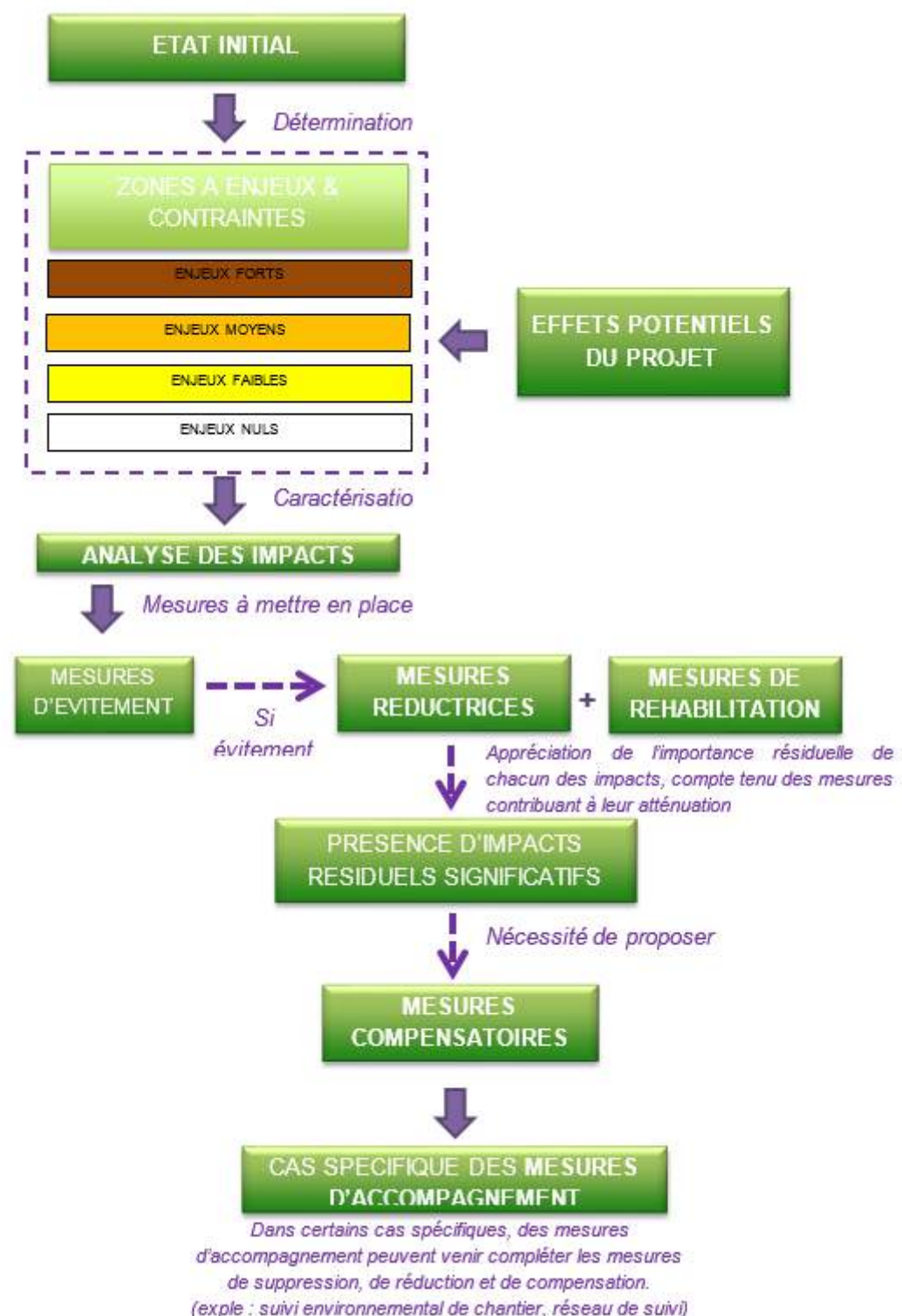
	Environnement humain à enjeu faible	Environnement humain à enjeu modéré	Environnement humain à fort enjeu
PUD	Emplacement réservé au PUD		Zones résidentielles et/ou touristiques au titre du PUD
	Habitat éparse – zone rurale	Habitat moyennement dense – Zone semi-rurale	Habitat dense – cœur de ville – quartiers résidentiels
	A Zone industrielle et/ou artisanale		Pôle économique – ERP – équipement public (loisirs, sportif, culturel) – pôle touristique
Occupation humaine	Installations non classée, à déclaration, à autorisation simplifiée		Installation classée à Haut Risque Industriel et/ou Chronique
		Projet immobilier	Projet de développement et/ou de planification urbaine connexe
Voierie		Voie de circulation secondaire (Route Municipale)	Voie de circulation primaire (voie express, boulevard urbain, Route territoriale et/ou provinciale) Carrefour d'échange
Rése		Réseau électrique basse tension	Réseau électrique de transport (ligne 150 kVa)

		Réseau de distribution secondaire	conduite d'adduction primaire (
--	--	--------------------------------------	------------------------------------

2.1.4 PAYSAGE ET QUALITÉ DU SITE

	Site présentant une faible qualité	Site présentant une qualité notable	Site présentant une qualité remarquable
	▼	▼	▼
Patrimoine	Absence de monument historique	Zone de co-visibilité avec un monument historique > 500 m	Monument historique ou rayon des 500 m
	Zone à faible probabilité de vestiges archéologiques (Lapita, pétroglyphes)	Zone à forte probabilité de vestiges archéologiques (Lapita, pétroglyphes)	Présence de vestiges archéologiques (Lapita, pétroglyphes)
Paysage			Parc Naturel, zone classée
	Zone industrielle	Zone urbaine périphérique	Zone littorale, touristique Cœur de ville
	Installations et/ou activités de type artisanal et/ou industriel	Site et/ou construction identitaire et/ou à valeur d'usage	Site classé et ou inscrit
		Zone périphérique et/ou connexe à la trame verte et bleue	Zone d'emprise de la trame verte et bleue
			Point de vue remarquable Lignes de crêtes

3 ANALYSE DES IMPACTS & DÉFINITION DES MESURES À METTRE EN ŒUVRE



Une distinction peut être faite entre effet et impact.

On parlera d'effet en décrivant une conséquence objective du projet sur l'environnement. On parlera d'impact lorsque l'effet est transposé sur une échelle de valeur. Il peut être positif ou négatif, fort ou faible,...

Effet : phénomène observé au niveau de l'élément causal.

Impact : état de référence après l'effet - État de référence avant l'effet

3.1 LES DIFFÉRENTS TYPES D'EFFETS

Pour qualifier un impact, il convient de définir les paramètres qui le caractérisent. Pour ce faire, quatre descripteurs sont utilisés, soit la nature, la durée de la perturbation, l'étendue de l'impact envisagé et son intensité.

La nature de l'impact réfère aux modifications subies par une composante de l'environnement causées par les activités résultant de la construction, de l'exploitation ou de la présence du projet. Un impact peut être qualifié de **positif** ou de **négatif**. Un impact positif aura des incidences positives sur la composante environnementale alors qu'un impact négatif affectera négativement, réduira ou éliminera la composante. Lorsque cela n'est pas précisé dans l'étude d'impact, un impact est considéré comme négatif.

La durée d'un impact exprime sa dimension temporelle, à savoir la période durant laquelle seront ressenties les modifications d'une composante. Cette notion ne correspond pas nécessairement à la période durant laquelle agit la source directe de l'impact. Elle doit également prendre en compte la fréquence de l'impact lorsque celui-ci est intermittent. On distingue trois classes pouvant être accordées à la durée des impacts : longue, moyenne et courte durée (c'est à dire, en général, liée à la réalisation des travaux).

IMPACT DE COURTE DUREE	IMPACT DE DUREE MOYENNE OU LIMITEE DANS LE TEMPS	IMPACT PERMANENT
Impact dont l'effet est ressenti, de façon continue ou discontinue, sur une période de temps limitée. Exemple : émissions sonores et/ou atmosphériques en phase travaux.	Impact dont l'effet est ressenti de façon continue, ou de façon intermittente mais régulière, sur une période de temps subséquente à la période des travaux mais pendant une période inférieure à la durée de vie du projet exemple : reprise de la végétation suite à des opérations de défrichement.	Impact dont l'effet est ressenti de façon continue ou permanente ou de façon intermittente mais régulière, pendant toute la durée de vie du projet et même au-delà. Un impact dit permanent comporte une notion d'irréversibilité. Exemple :

La notion d'étendue de l'impact réfère soit à la distance ou à une surface sur laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante, soit à la proportion d'une population qui sera touchée par ces modifications. On distingue trois classes pouvant être accordées à l'étendue des impacts : ponctuelle (bassin versant), locale et territoriale.

IMPACT PONCTUEL	IMPACT LOCAL	IMPACT TERRITORIAL
impact ressenti dans un espace réduit et circonscrit du milieu, qu'il en affecte une faible partie ou qu'il n'est perceptible que par un groupe restreint de personnes (ex. : lorsque l'impact se fait sentir sur un élément ponctuel du milieu, tel un terrain où installer le poste de raccordement, une traversée de cours d'eau, la traversée du PPRB)	Impact affectant un espace relativement restreint ou un certain nombre de composantes à l'intérieur (ex. : un écosystème particulier), à proximité ou à une certaine distance du site du projet ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population (ex. : commune de Yaté et du Mont Dore, les gens qui ont accès à la zone d'étude, etc.).	Impact affectant un vaste espace ou plusieurs composantes sur une distance importante à partir du site du projet ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population ou par une proportion importante de cette population (ex. : le territoire de la grande terre).

L'intensité correspond à la nature et au degré de perturbation des éléments environnementaux touchés par le projet. Ces éléments peuvent être des ressources telles que des composantes de la flore ou de la faune, une utilisation particulière du sol, des projets de développement ou encore la population, une communauté ou une population...

IMPACT NON SIGNIFICATIF	IMPACT DE FAIBLE INTENSITE	IMPACT D'INTENSITE MOYENNE	IMPACT DE FORTE INTENSITE
Sur le milieu naturel			
Impact qui ne provoque que peu ou aucune modification d'un ou de plusieurs éléments environnementaux et n'en affecte pas significativement l'utilisation, la qualité ou l'intégrité.	Impact qui ne provoque qu'une faible altération de la composante du milieu sans remettre l'intégrité en cause ni entraîner de diminution ou de changements significatifs de sa répartition générale dans le milieu. Pour les composantes du milieu biologique, un impact de faible intensité implique que seulement une faible proportion des populations végétales ou animales ou de leurs habitats sera affectée par le projet. Une faible intensité signifie aussi que le projet ne met pas en cause l'intégrité des	Impact qui engendre des perturbations tangibles sur l'utilisation d'une composante ou de ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement. Pour la flore et la faune, l'intensité est jugée moyenne si les perturbations affectent une proportion moyenne des effectifs ou des habitats, sans toutefois compromettre l'intégrité des populations touchées. Cependant, les perturbations peuvent	Impact lié à des modifications importantes d'une composante. Pour le milieu biologique, une forte intensité correspond à la destruction ou l'altération d'une partie d'une population ou une proportion significative de l'effectif d'une population ou d'un habitat d'une espèce donnée. Les perturbations peuvent entraîner une diminution dans l'abondance ou un changement dans la répartition des espèces affectées.

	populations visées et n'affecte pas l'abondance et la répartition des espèces végétales et animales touchées	tout de même entraîner une diminution dans l'abondance ou un changement dans la répartition des espèces affectées.	
--	--	--	--

Sur le milieu humain

impact qui n'affecte qu'une très faible proportion d'une population et ne réduit aucunement l'utilisation ou l'intégrité de la composante concernée	perturbation qui n'affecte qu'une petite proportion d'une communauté ou d'une population, ou encore si elle ne réduit que légèrement ou partiellement l'utilisation ou l'intégrité d'une composante sans pour autant mettre en cause la vocation, l'usage ou le caractère fonctionnel et sécuritaire du milieu de vie.	Perturbation qui affecte un segment significatif d'une population ou d'une communauté	Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle compromet ou limite de manière significative l'utilisation de ladite composante par une collectivité ou une population locale.
---	--	---	---

L'intensité de la perturbation peut être augmentée ou diminuée à la suite de l'analyse des perceptions ou préoccupations sociales. Le cas échéant, cette situation est décrite et expliquée.

3.2 APPRECIATION GLOBALE DE L'IMPACT

La corrélation entre les descripteurs de durée, d'étendue et d'intensité permet d'établir une appréciation globale des divers impacts. Celle-ci constitue un indicateur synthèse qui permet de porter un jugement global sur l'impact que causerait le projet à un élément environnemental.

L'appréciation globale est classée selon les quatre catégories suivantes :

- Impact fort : les répercussions sur le milieu sont très fortes et peuvent difficilement être atténuées.
- Impact moyen : les répercussions sur le milieu sont appréciables, mais peuvent être atténuées par des mesures spécifiques.
- Impact faible : les répercussions sur le milieu sont significatives, mais réduites et exigent ou non l'application de mesures d'atténuation.
- Impact négligeable : les répercussions sur le milieu ne sont pas significatives ou sont hypothétiques et sans conséquence notable.

La matrice ci-après a été utilisée pour déterminer les impacts potentiels bruts, c'est à dire avant mise en œuvre des mesures réductrices.

Durée	Etendue	Intensité			
		Non significative	Faible	Moyenne	Forte
Courte	ponctuelle	Négligeable	Faible	Faible	Faible
	locale	Négligeable	Faible	Faible	Moyen
	territoriale	Négligeable	Faible	Moyen	Moyen
Moyenne	Ponctuelle	Négligeable	Faible	Faible	Moyen

	Locale	Négligeable	Faible	Moyen	Moyen
	Territoriale	Négligeable	Faible	Moyen	Fort
Permanente	Ponctuelle	Négligeable	Faible	Moyen	Moyen
	Locale	Négligeable	Faible	Moyen	Fort
	territoriale	Négligeable	Moyen	Fort	Fort

Il peut arriver des cas où il n'est pas possible d'apprécier l'impact, surtout s'il s'agit d'un risque hypothétique où si les connaissances scientifiques sont insuffisantes pour porter un jugement. S'il y a lieu, ces cas sont décrits.

4 MISE EN PLACE DES DIFFÉRENTES MESURES

4.1 MESURES D'ÉVITEMENT

La suppression d'un impact implique parfois une modification du projet initial telle qu'un changement de tracé ou de site d'implantation. La formulation littérale des enjeux, en amont de la recherche de solutions techniques, est primordiale.

Compte tenu de la configuration du site, aucune mesure d'évitement n'a pu être envisagée pour ce projet que ce soit au niveau structure ou d'implantation.

4.2 MESURES RÉDUCTRICES

Lorsque la suppression n'est pas possible, techniquement ou économiquement, on recherche une réduction des impacts.

Cette réduction agit sur le projet en phase de chantier ou d'exploitation.

Pendant la phase chantier, qui est souvent la cause d'impacts mal maîtrisés sur le milieu naturel, ces mesures de réduction peuvent consister en la limitation de l'emprise des travaux, la planification et le suivi de chantier, la mise en place de bassins temporaires ou de filtres pour les eaux de ruissellement...

Les chantiers importants peuvent faire l'objet en Nouvelle-Calédonie de la mise en œuvre de la charte « chantier vert ».

Bien que le projet ne bénéficie pas de cette inscription, la MOA mettra en place un chantier à faible nuisances environnementale dont les mesures précisées dans l'étude seront retranscrites dans le Cahier des Charges des entreprises pour l'appel d'offre de la réalisation des travaux.

Pour la phase d'exploitation, ces mesures visent à réduire des effets pour ce projet à réduire les effets de l'imperméabilisation, des pollutions chroniques ou accidentelles, mettre à disposition un moyen complémentaire pour la lutte contre les incendies...

A la fin des travaux de démolition de l'ouvrage existant, les emprises servant aux installations de chantier seront restituées aux propriétaires et les zones de voirie et bords de berges seront replantées avec des espèces endémiques et/ou autochtones. Une recherche anticipée a été faite afin de connaître les espèces déjà présentes dans les pépinières pour proposer une liste d'essences cohérentes.

4.3 MESURE DE COMPENSATION

L'ensemble de mesures citées précédemment suit le principe de non-perte globale de diversité biologique par une analyse progressive et agissant directement sur le projet lui-même. C'est ainsi qu'il est préférable de procéder à des mesures qui évitent le dommage, et ensuite seulement à des mesures qui réduisent l'impact. Les mesures de compensation n'interviennent alors qu'en contrepartie d'un dommage dit « résiduel » et accepté.

Les mesures compensatoires visent un bilan neutre écologique voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs. Elles sortent du cadre de conception technique propre au projet et elles font appel à une autre ingénierie : le génie écologique.

Dans le cadre du projet les impacts résiduels ne sont pas significatifs et ne nécessitent pas de mesures compensatoires.

5 LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

Aucune difficulté particulière.

1 ANNEXE 1 – EXTRAIT DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE



Dossier n°F0005

6. AVIS GEOTECHNIQUE

6.1 SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

Les reconnaissances effectuées montrent de part et d'autre de la rivière (dans le sens Thio-Boulouparis)

- les horizons alluvions sableuses/vase présentent une base à une cote descendante variant de -10.80 NGNC à -16.40 NGNC entre SP1 et SP3, puis une stabilisation entre SP3 et SP4 (cote à -16.40/-16.00 NGNC) puis une remontée en SP5 (cote à -8.4/8.5 NGNC),
- en SP5, un horizon argileux très important (de l'ordre de 13.0 m d'épaisseur), au contraire des autres sondages où cet horizon est peu présent (de l'ordre de 0.5 à 2.60 m),
- un faciès d'altération beaucoup plus important en épaisseur coté Boulouparis, variant d'environ 1.5 m d'épaisseur en SP1/SP2/SP3, à 4.5 m en SP4 et 9.5 m en SP5/SC2,
- un plongement du toit du substratum rocheux, de 18.60 m/TN (-15.00 NGNC) en SP1/SC1 à 35.50 m/TN (-31.00 NGNC) en SP5/SC2.

Un profil en long géotechnique regroupant les données pressiométriques et les sondages carottés est donné en annexe A13.

2 ANNEXE 2 - EXTRAIT DU RAPPORT SUR LE LISTING DES ESPÈCES RECENCÉES SUR HERPÉTOFAUNE EST EN ANNEXE 2.

Source : Synthèse des connaissances environnementales sur les bassins versants de Thio et Douthio (province Sud, Nouvelle-Calédonie) – ŒIL NC juin 2017

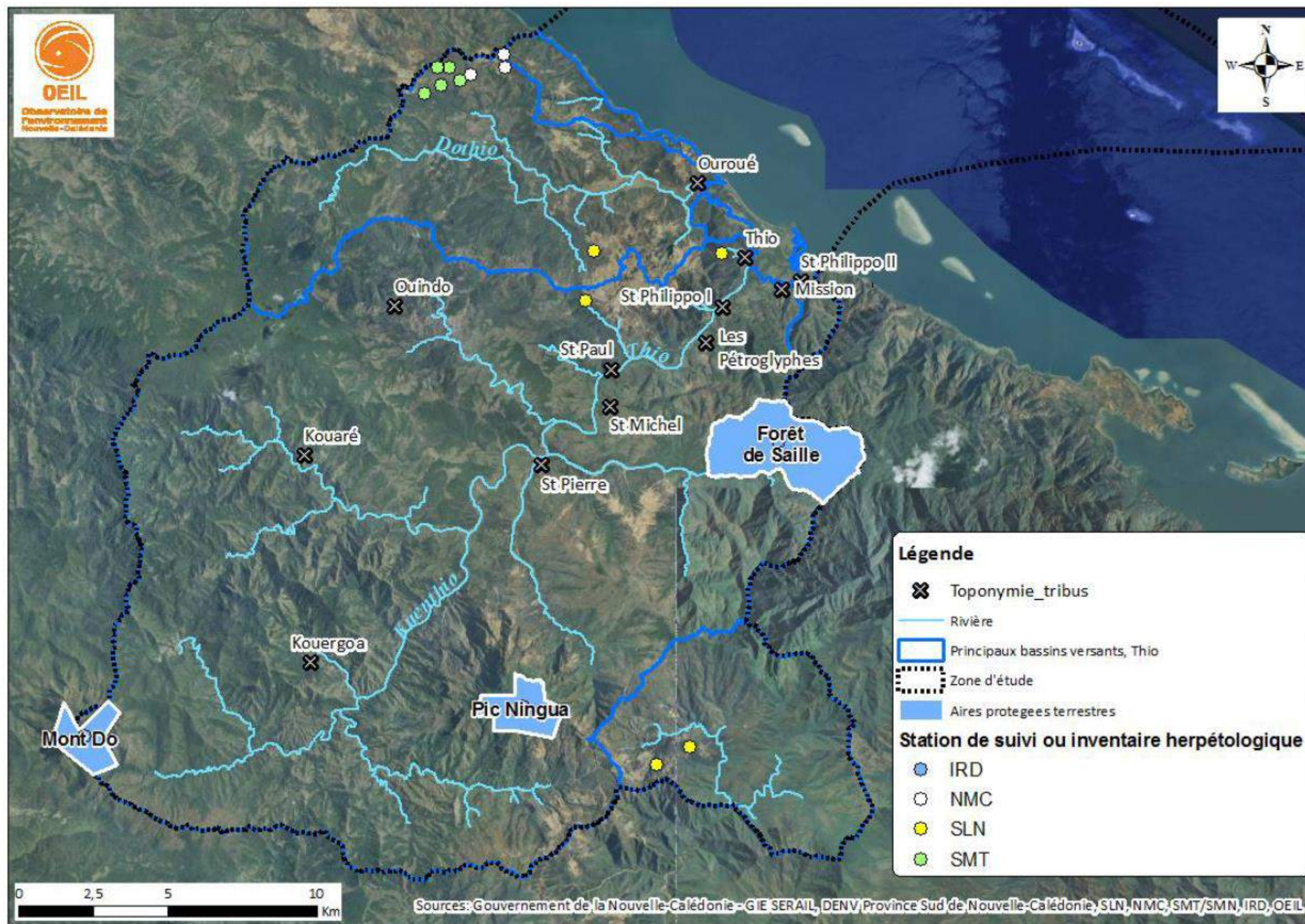
Élément 49 : Occurrence des espèces endémiques et autochtones dans la zone d'étude par site prospecté, et niveau de menace (UICN).

	Espèces	Statut UICN	Pic Ningua (2008)	Mont Do (2008)	Forêt de Saille (2010)	Nakety –site Lucienne 2-SMT/SMN (2010 et 2012)	Camp des sapins SLN (2015)	Thio-Plateau SLN (2011 et 2015)	Nakety-site Circée-NMC (2015)
SCINCIDAE	<i>C. atropunctatus</i> ***	LC	x	x		x	x	x	
	<i>C. austrocaledonicus</i>	LC	x	x		x	x	x	x
	<i>C. festivus</i>	LC	x			x		x	
	<i>C. orestes</i>	EN	x						
	<i>L. nigrofasciolatum</i>	LC		x		x			x
	<i>L. tillieri</i>	NT						x	
	<i>M. tricolor</i>	LC	x	x		x		x	
	<i>Marmorosphax</i> sp.	DD (EN)*			x				
	<i>M. cf. montana</i>	VU				x			
	<i>N. garrulus</i>	EN	x		x				
	<i>N. gracilis</i>	VU		x		x			
	<i>P. garnieri</i>	LC						x	
	<i>S. affn. deplanchei</i>	NT	x						x
	<i>S. pisinnus</i>	DD (EN)**					x	x	
	<i>T. boreus</i>	LC		x					
	<i>T. variabilis</i>	LC			x		x	x	
TOTAL 1	16	(NT,VU,EN) : 8	7	6	3	7	4	8	3
GECKONIDAE/DIPODACTYLIDAE	<i>B. geitaina</i>	VU	x				x	x	
	<i>B. affn. montana</i> 5	DD		x					
	<i>B. affn. sauvagii</i>	DD		x					x
	<i>B. septuiclavis</i>	NT				x			
	<i>B. montana</i>	DD				x			
	<i>E. symmetricus</i>	EN	x		x		x		
	<i>R. auriculatus</i>	LC	x	x				x	x
	<i>R. leachianus</i>	LC					x (observation opportuniste dans la zone, Leo Debar, 2015 et habitants)		
	<i>Nactus pelagicus</i> ***	LC						x	
TOTAL 2	9	(NT,VU,EN) : 3	3	3	1	2	3	3	2
TOTAL 1+2	25	(NT,VU,EN) : 11	10	9	4	9	7	11	5

*Marmorosphax sp. est une nouvelle espèce observée lors de l'inventaire herpétologique effectué par l'IRD dans la forêt de Saille en 2010. Les experts en charge de l'étude suggèrent de la classer en danger d'extinction (EN).

** Le classement EN de l'espèce *Sigaloseps pisinnus* est un classement préliminaire de protection proposé par les experts responsables de la publication scientifique (Sadlier et al., 2014). De nouvelles informations concernant cette espèce, comme son aire de distribution et l'abondance des populations observées, devraient, à court ou moyen terme, permettre un ajustement à la baisse ou à la hausse de sa catégorie de protection.

***Espèces natives mais pas endémique. *Nactus pelagicus* est la seule espèce appartenant à la famille des Gekkonidae dans la zone tous les autres appartiennent à la famille des Diplodactylidae.



Élément 51 : Localisation des points de suivis de l'herpétofaune dans la zone d'étude

NOUVELLE CALEDONIE

SUBDIVISION ADMINISTRATIVE SUD

COMMUNE DE THIO



Thio, 06 MAR. 2020

N° : 2020- 132/JPT/SV/TA

Le Maire

à

Madame La Présidente de la Province Sud
A l'attention de la Directrice de la DEPS

Objet : Reconstruction du Pont de Thio sur la RP4.
V/ref : courrier n°22228-2019/1-ISP/DEPS du 21/08/2019

Madame,

Dans le cadre du lancement de l'appel d'offre pour la reconstruction du pont de Thio, j'ai l'honneur de vous informer que j'émet un avis favorable à votre Dossier de consultation des Entreprises.

De plus, j'émet également un accord de principe à l'empiétement de la nouvelle route provinciale sur le lot communal n° 92 pie.

Enfin, je souhait que l'aménagement du carrefour à l'entrée du village de Thio fasse l'objet d'une réflexion commune entre nos services et participe à l'embellissement de l'entrée du village de Thio.

En vous remerciant de votre compréhension, je vous prie de croire, Monsieur le Président en mes plus sincères considérations.

Le Maire

Jean, Patrick TOURA





4 ANNEXE 4 – TRAFIC ROUTIER

Campagne de comptages 2018

RP4 Pétroglyphes Thio



Plan de situation

Période : Du 31/07/2018 00:00 au 06/08/2018 00:00

Nombre de jours : 7 jours

Observation : - Période hors vacances scolaires
- Vitesse limitée à 90 km/h

	Tous véhicules	Véhicules légers	Poids lourds
Trafic moyen journalier sur la période 2 sens confondus (véh/j) :	1 475	1 331	144
	100%	90%	10%

Résultat des données par voie de circulation

VERS BOULOU PARIS		
	Véhicules légers	Poids Lourds
Moyenne journalière (véh/j) :	675	80
Vitesse moyenne (km/h) :	62	59
Vitesse V85 (km/h) :	74	67

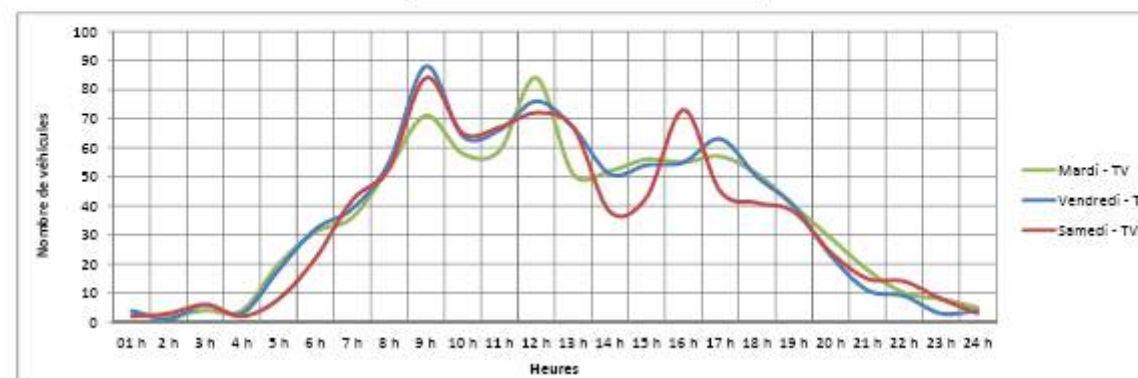


VERS THIO		
	Véhicules légers	Poids Lourds
Moyenne journalière (véh/j) :	655	64
Vitesse moyenne (km/h) :	60	59
Vitesse V85 (km/h) :	73	66

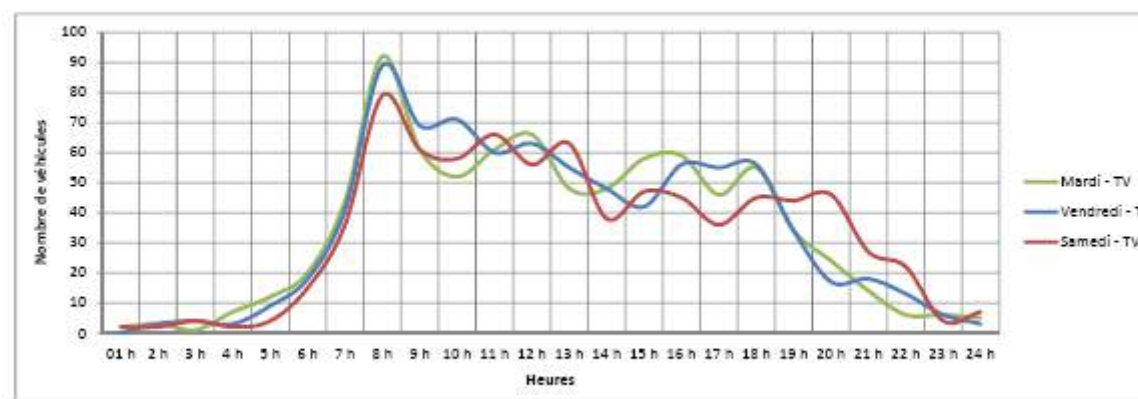


Campagne de comptages 2018

Débits horaires tous véhicules vers Boulouparis



Débits horaires tous véhicules vers Thio



5 ANNEXE 5 – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ENERCAL

Page 2 sur 2



Catégories d'ouvrages		Lignes HTB			Lignes HTA	
Tension des ouvrages		400 kV	225 kV	150 kV	33 kV	15 kV
Terrains ordinaires		7 m 00	6 m 60	6 m 40	6 m 00	6 m 00
Terrains agricoles, proximité bâtiments industriels, campings, parc de stationnement		8 m 00	7 m 10	6 m 80	6 m 20	6 m 00
Voies ouvertes à la circulation publique		9 m 00	8 m 00	8 m 00	8 m 00	8 m 00
Arbres	Surplomb	4 m 00	2 m 70	2 m 10	2 m 00	2 m 00
	Latéral	2 m 00	2 m 00	2 m 00	2 m 00	2 m 00
Bâtiments	Surplomb	6 m 00	4 m 70	4 m 10	3 m 20	3 m 00
	Latéral	5 m 00	4 m 10	3 m 80	3 m 20	3 m 00

Ceci interdit pratiquement la construction en milieu de portée, sauf pour les grandes portées dénivellées puisque, dans ces cas particuliers, la hauteur des conducteurs ne compromet pas l'existence de constructions ou d'obstacles à proximité ou sous la ligne à cause du tirant d'air important dégagé sous les câbles.

Les limites en hauteur des obstacles situés entre le sol et les conducteurs, varient tout au long du profil longitudinal de la ligne.

IMPORTANT : Avant chaque délivrance d'un permis de construire à proximité des ouvrages HTA ou HTB, il est donc recommandé de soumettre le dossier à l'avis préalable d'ENERCAL - Service Distribution - Département Etudes et Travaux

3/ EXCLUSIONS

La présence de lignes électriques existantes ou futures, éliminent un certain nombre d'installations sous leur emprise :

- les dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux de 1^{re} classe,
- les raffineries, les magasins à explosifs et les poudreries,
- les établissements d'enseignement et les équipements sportifs (à éviter),
- les piscines publiques et les piscines privées sous certaines conditions.

Les lignes électriques constituent également un obstacle à la présence d'installation comme les bases d'aéronefs, les héli-stations, les relais hertziens.

4/ ARRETES ET DELIBERATIONS

En Nouvelle-Calédonie, les principaux textes réglementaires sont :

- ① l'arrêté n° 2007-893/GNC du 1^{er} mars 2007 fixant les conditions techniques applicables aux distributions d'énergie électrique
- ② la délibération 35/CP du 23 février 1989 relative aux mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux de bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles, et plus particulièrement le titre XII relatif aux travaux au voisinage des lignes, canalisations et installations électriques

Page 1 sur 2

Prescriptions générales appliquées aux lignes de Transport et de Distribution d'Energie Electrique

Définitions : HTA = Ligne électrique entre 1 kV et 50 kV
HTB = Ligne électrique supérieure à 50 kV

1/ EMPRISE AU SOL DES COULOIRS DE SERVITUDES

Les couloirs réservés au sol pour les lignes électriques sont définis en fonction de la tension de l'ouvrage, de la longueur des portées, du balancement des câbles sous l'effet du vent, des zones de sécurité autour des câbles, en zones urbaines et rurales.

La zone de sécurité en milieu urbain tient compte de la présence de bâtiments en limite de couloirs, et en milieu rural, de la présence de végétation.

Pour les lignes de transport existantes ou futures, les largeurs d'emprises sont les suivantes :

TABLEAU DES VALEURS DES EMPRISES (en mètres)		
Types de lignes	ZONES	
	Urbaines	Rurales
1 Ligne Simple ou Double Terne 33 kV	15 m	30 m
1 Ligne Simple ou Double Terne 150 kV	30 m	40 m
1 Ligne Simple ou Double Terne 400 kV	45 m	70 m
2 Lignes parallèles Simple ou Double Terne 33 kV et 150 kV	35 m	60 m
2 Lignes parallèles Simple ou double Terne 150 kV et 150 kV	50 m	90 m
2 Lignes parallèles Simple ou double Terne 150 kV et 400 kV	60 m	110 m

Bien qu'elles représentent la grande majorité des cas, les largeurs d'emprises ci-dessus peuvent être dépassées. En particulier, les traversées importantes de cours d'eau, de vallées, les implantations à fortes dénivellées, etc., comportent de grandes portées qui conduisent, en raison d'un balancement des câbles plus important, à prendre une valeur d'emprise supérieure à celle indiquée sur le tableau. C'est pourquoi, en zone rurale, les emprises données à titre indicatif ne peuvent être prises en compte pour de grandes portées, et doivent être déterminées au moment de chaque étude de détail.

2/ LIMITE DE HAUTEUR SOUS LES LIGNES

L'aménagement d'obstacles sous les lignes électriques (habitations, constructions diverses, etc...) n'est pas souhaitable. Il n'est cependant pas interdit aux termes des arrêtés en vigueur.

Les distances minimales de sécurité entre les câbles et tout obstacle à proximité (les conducteurs étant considérés dans leur position à la température maximale et en l'absence de vent) sont indiquées dans le tableau ci-après :

6 ANNEXE 6 - OPT

Sujet : RE: Demande de renseignement projet Pont de Thio

De : <Stephane.MESSUD@opt.nc>

Date : 07/02/2019 à 08:45

Pour : <sec@bioeko.nc>

Copie à : <Frederic.LUCIEN@opt.nc>

Bonjour Madame,

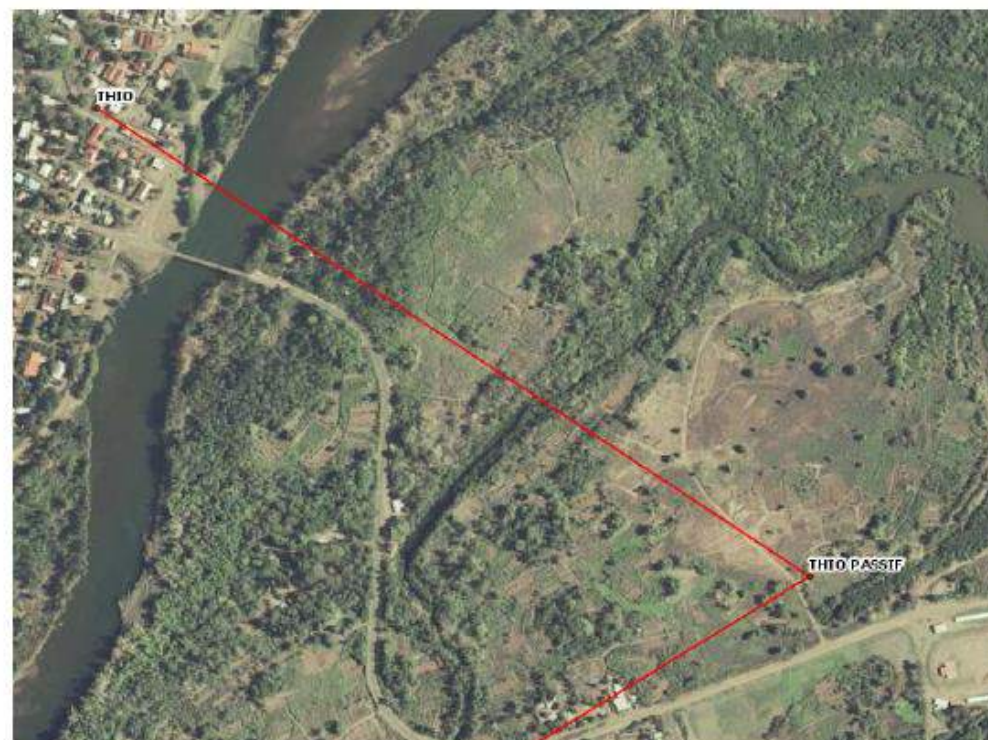
En réponse à vos questions sur le projet du pont de Thio, vous trouverez ci-dessous et en pièces jointes tous les éléments concernant les servitudes associées aux liens radio de l'OPT sur la zone de Thio.

Le pont de Thio se trouvant à environ 100m (horizontalement) et 10m (verticalement) du faisceau Thio/Thio passif, le projet est donc conforme aux règles de servitude et n'amène pas de perturbation des liaisons hertziennes.

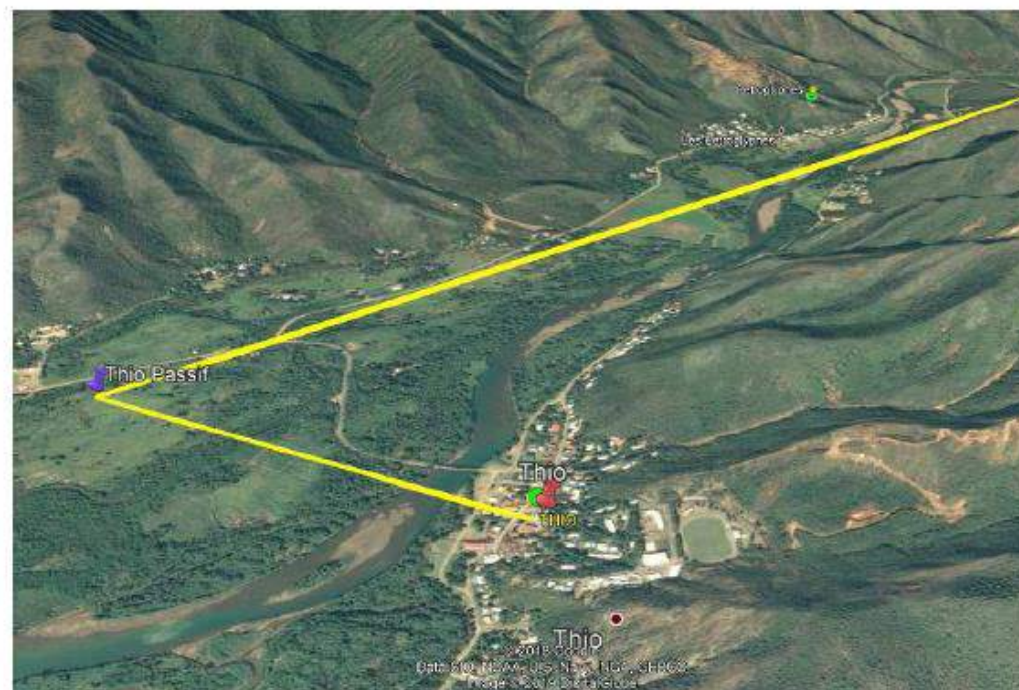
1 - vue générale des faisceaux hertziens de la zone.



2 - vue détaillée de la zone du pont de Thio



3 - vue 3D de la situation



4 - règles de servitudes liées aux sites et aux faisceaux hertziens

Les trois fichiers PDF en pièces jointes contiennent les définitions des servitudes et un détail des arrêtés de classement pour les sites de Thio et le passif

7 ANNEXE 7 - DÉLIBÉRATION DE L'ASSEMBLÉE DE LA PROVINCE SUD N° 14-90/APS DU 24 JANVIER 1990 RELATIVE À LA PROTECTION ET À LA CONSERVATION DU PATRIMOINE DANS LA PROVINCE SUD

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Délibération de l'assemblée de la province Sud n° 14-90/APS du 24 janvier 1990 relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la province Sud

Historique :

Crée par	Délibération de l'assemblée de la province Sud n° 14-90/APS du 24 janvier 1990 relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la province Sud	JONC du 20 février 1990 Page 534
Modifiée par	Délibération de l'assemblée de la province Sud n° 69-90/APS du 08 juin 1990 modifiant la délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990 relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la province Sud	JONC du 26 juin 1990 Page 1636
Modifiée par	Délibération de l'assemblée de la province Sud n° 56-96/APS du 20 décembre 1996 modifiant la délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990 relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la province Sud	JONC du 28 janvier 1997 Page 274
Modifiée par	Délibération de l'assemblée de la province Sud n° 03-98/APS du 13 janvier 1998 modifiant la délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990 relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la province Sud	JONC du 17 février 1998 Page 679

Article 1^{er}

CHAPITRE I - DES SITES NATURELS

Articles 2 à 9

CHAPITRE II - DES IMMEUBLES HISTORIQUES

Articles 10 à 23

CHAPITRE III - DES OBJETS MOBILIERS

Articles 24 à 33

CHAPITRE IV - DES FOUILLES

Articles 34 à 42

CHAPITRE V - DE LA PROCEDURE

Articles 43 à 45

CHAPITRE VI - MESURES DIVERSES

Articles 47 à 51

Article 1^{er}

Les mesures de protection des sites naturels ainsi que des sites archéologiques, des immeubles à caractère historique, artistique ou pittoresque situés dans la province Sud et des objets d'art, historiques, scientifiques ou ethnographiques dont les propriétaires ou possesseurs ont leur domicile dans la province Sud, sont

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

1

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

assurées dans les conditions suivantes après l'intervention d'une commission provinciale des sites et monuments.

CHAPITRE I - DES SITES NATURELS

Section I - Classement

Article 2

Le site naturel compris dans le domaine public ou privé de l'Etat, du Territoire, de la province ou d'une commune ou appartenant à un établissement public est classé par arrêté du président de la province, s'il y a consentement de la personne publique propriétaire.

Dans le cas contraire, le classement est prononcé par délibération de l'assemblée de province après que la personne publique propriétaire ait été appelée à faire connaître ses observations et le cas échéant, le conseil coutumier compétent, prévu à l'article 61 de la loi n° 88-1028 du 09 novembre 1988 ait été consulté.

Article 3

Le site naturel appartenant à toute autre personne que celles énumérées à l'article 2 est classé par arrêté du président de la province s'il y a consentement du propriétaire. L'arrêté détermine les conditions du classement.

En cas d'opposition, le classement est prononcé par délibération de l'assemblée de province après que le propriétaire ait été appelé à faire connaître ses observations et que, le cas échéant, le conseil coutumier compétent prévu à l'article 61 de la loi n° 88-1028 du 09 novembre 1988 ait été consulté. Le classement peut donner droit, au profit du propriétaire, à indemnité imputée sur le budget de la province s'il entraîne une modification à l'état ou à l'utilisation des lieux déterminant un préjudice direct, matériel et certain.

La demande d'indemnité doit être produite dans le délai de six mois à dater de la mise en demeure faite au propriétaire de modifier l'état ou l'utilisation des lieux en application des prescriptions particulières de la décision de classement. A défaut d'accord amiable, l'indemnité est fixée par le tribunal civil.

Le classement d'un lac ou d'un cours d'eau pouvant produire une énergie électrique permanente d'au moins 50 kilowatts ne peut être prononcé qu'après avis de l'exécutif du Territoire. Cet avis doit être formulé dans le délai de trois mois à l'expiration duquel il peut être passé outre.

Le déclassement total ou partiel d'un site classé est prononcé après avis de la commission des sites et monuments par arrêté du président de la province. Il est notifié aux intéressés et publié à la conservation des hypothèques dans les mêmes conditions que le classement.

Section II - Effets du classement

Article 4

A compter du jour où le président de la province notifie au propriétaire d'un site naturel son intention d'en poursuivre le classement, aucune modification ne peut être apportée à l'état des lieux ou à leur aspect pendant un délai de douze mois, sauf autorisation spéciale du président et sous réserve de l'exploitation courante des fonds ruraux et de l'entretien normal des constructions.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

2

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Lorsque l'identité ou le domicile du propriétaire sont inconnus, la notification est valablement faite au maire qui en assure l'affichage et, le cas échéant, à l'occupant des lieux.

Article 5

Le classement entraîne, sur les terrains compris dans les limites fixées par l'arrêté, l'obligation pour les intéressés de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien normal en ce qui concerne les constructions, sans avoir avisé le président de la province de leur intention et reçu de lui l'autorisation.

Tout arrêté ou délibération prononçant un classement est publié par les soins du président de la province à la conservation des hypothèques.

Article 6

Les effets du classement suivent le site classé en quelques mains qu'il passe.

Quiconque aliène un site classé est tenu de faire connaître à l'acquéreur l'existence du classement.

Toute aliénation d'un site naturel classé doit, dans le mois de sa date, être notifiée au président de la province par celui qui l'a consentie.

Article 7

Les sites naturels classés ne peuvent ni être détruits, ni être modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale du président de la province donnée après avis de la commission des sites et monuments.

Article 8

Aucun site classé ou proposé pour le classement ne peut être compris dans une enquête aux fins d'expropriation pour cause d'utilité publique qu'après que la commission des sites et monuments ait été appelée à présenter ses observations. L'aménageur est tenu de réserver au budget de l'opération donnant lieu à déclaration d'utilité publique 0,5 % de celui-ci à fin de faire procéder aux études d'impact sur l'environnement écologique et culturel de son projet.

Les sites classés sont imprescriptibles.

Aucune servitude ne peut être établie par convention sur un site classé qu'avec l'agrément de l'assemblée de province.

Article 9

A compter du jour où le président de la province notifie au propriétaire d'un site naturel non classé son intention d'en poursuivre l'expropriation, tous les effets du classement s'appliquent de plein droit à ce site. Ils cessent de s'appliquer si la déclaration d'utilité publique n'intervient pas dans les douze mois qui suivent cette

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

3

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

notification. Lorsque l'utilité publique a été déclarée, le site peut être classé sans autre formalité par arrêté du président de la province.

CHAPITRE II - DES IMMEUBLES HISTORIQUES

Section I - Classement ou inscription à l'inventaire

Article 10

Délibération n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 1^{er})

Les immeubles dont la conservation présente, du point de vue de la préhistoire, de l'histoire, de l'architecture ou de l'art, un intérêt public sont classés comme monuments historiques en totalité ou en partie.

Sont également compris parmi les immeubles susceptibles d'être classés :

- les monuments mégalithiques, les terrains qui présentent ou renferment des vestiges archéologiques ;
- les immeubles nus ou bâtis dont le classement est nécessaire pour isoler, dégager, assainir ou mettre en valeur un immeuble classé ou proposé pour le classement ;

Le classement est prononcé par arrêté du président de la province, s'il y a consentement du propriétaire.

Lorsque le propriétaire n'a pas fait connaître son accord explicite ou lorsqu'il s'est déclaré opposé au projet de classement qui lui notifie le président de l'assemblée de province, le classement ne peut être prononcé que par une délibération du bureau de l'assemblée de province. La délibération détermine les conditions du classement, après que le propriétaire ait été appelé à faire connaître ses observations et que, le cas échéant, le conseil consultatif compétent ait été consulté.

Toute proposition de classement fait l'objet d'une notification au propriétaire.

L'arrêté de classement ou la délibération de classement est publié par les soins du président de la province à la conservation des hypothèques.

NB : Voir délibération n° 19-94/APS du 24 juin 1994 habilitant le bureau de l'assemblée de province à se prononcer sur les mesures de protection du patrimoine architectural de la province en cas de désaccord du propriétaire.

Article 11

Délibération n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 2)

La liste des immeubles classés monuments historiques ou inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques sur le territoire de la province est tenue à jour et rééditée au moins tous les dix ans.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

4

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Article 12

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 3)

Les immeubles ou parties d'immeubles publics ou privés qui, sans justifier un classement immédiat, présentent un intérêt historique ou artistique suffisant pour en rendre désirable la préservation peuvent être inscrits par arrêté du président de la province sur un inventaire supplémentaire des monuments historiques.

Peut être également inscrit dans les mêmes conditions tout immeuble nu ou bâti situé dans le champ de visibilité d'un immeuble déjà protégé au titre des monuments historiques.

L'inscription à l'inventaire supplémentaire est prononcée par arrêté du président de l'assemblée de la province, s'il y a consentement du propriétaire.

Lorsque le propriétaire n'a pas fait connaître son accord explicite ou lorsqu'il s'est déclaré opposé au projet d'inscription à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques que lui notifie le président de l'assemblée de province, l'inscription ne peut être prononcée que par une délibération du bureau de l'assemblée de province. La délibération détermine les conditions de l'inscription, après que le propriétaire ait été appelé à faire connaître ses observations et que, le cas échéant, le conseil consultatif coutumier compétent ait été consulté.

Toute proposition d'inscription fait l'objet d'une notification au propriétaire.

L'arrêté, ou la délibération, prononçant une inscription à l'inventaire supplémentaire est publié par les soins du président de l'assemblée de la province à la conservation des hypothèques.

Article 12-1

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 6)

Le déclassement et la radiation de l'inventaire supplémentaire de tout ou partie d'un immeuble classé ou inscrit peuvent être prononcés, dans les mêmes formes que le classement, soit à l'initiative de la province, soit à la demande du propriétaire.

Le déclassement ou la radiation est notifié(e) aux intéressés et publié(e) à la conservation des hypothèques dans les mêmes conditions que le classement ou l'inscription.

Section II - Effets du classement ou de l'inscription à l'inventaire

Article 13

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 4)

A compter du jour où le président de la province notifie au propriétaire sa proposition de classement, tous les effets du classement s'appliquent de plein droit à l'immeuble classé. Ces effets cessent si la décision de classement n'intervient pas dans les douze mois qui suivent cette notification.

Le classement entraîne l'obligation pour le propriétaire de conserver le bâtiment dans ses dispositions d'origine, sauf aménagement de confort préalablement autorisé par le président de l'assemblée de province.

Délégation n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

5

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Article 14

L'inscription à l'inventaire supplémentaire est notifiée aux propriétaires et entraîne pour eux l'obligation de ne procéder à aucune modification de l'immeuble ou partie de l'immeuble sans avoir quatre mois auparavant avisé le président de la province de leur intention et indiqué les travaux qu'ils se proposent d'effectuer.

Le président de la province ne peut s'y opposer qu'en engageant la procédure de classement.

Toutefois si lesdits travaux ont pour but d'opérer le morcellement ou dépeçage de l'édifice ou de la partie d'édifice inscrit à l'inventaire, le président de la province dispose d'un délai de cinq années pour procéder au classement et peut en attendant surseoir aux travaux dont il s'agit.

Article 14-1

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 9)

Les effets du classement ou de l'inscription sur l'inventaire supplémentaire suivent l'immeuble classé ou inscrit en quelques mains qu'il passe.

Quiconque aliène un immeuble classé ou inscrit est tenu de faire connaître à l'acquéreur l'existence du classement ou de l'inscription.

Toute aliénation d'un immeuble classé ou inscrit doit, dans le mois de sa date, être notifiée au président de la province.

Article 14-2

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 9)

Aucun immeuble classé proposé au classement ou inscrit à l'inventaire supplémentaire ne peut être compris dans une enquête aux fins d'expropriation pour cause d'utilité publique sans que la commission des sites et monuments historiques n'ait été appelée à présenter ses observations.

L'aménageur est tenu de réserver au budget de l'opération donnant lieu à déclaration d'utilité publique 0,5% de celui-ci à fin de faire procéder aux études d'impact sur l'environnement culturel et esthétique de son projet.

Article 14-3

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 9)

Aucune construction neuve ne peut être adossée à un immeuble classé ou inscrit à l'inventaire supplémentaire sans une autorisation spéciale du président de la province après avis de la commission des sites et monuments historiques.

Délégation n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

6

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Article 14-4

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 9)

Lorsqu'un immeuble est situé dans le champ de visibilité d'un édifice classé ou inscrit et dans la limite de 500 m à compter de celui-ci, il ne peut faire l'objet d'aucune construction nouvelle, d'aucune démolition, d'aucun déboisement, d'aucune transformation ou modification de nature à en affecter l'aspect sans une autorisation préalable du président de la province.

Le permis de construire, revêtu du visa de l'agent désigné par le président de la province, tient lieu de l'autorisation prévue à l'alinéa précédent.

Cet agent dispose d'un délai de quarante jours à dater du dépôt de la demande pour faire connaître son avis. Passé ce délai et sans réaction de sa part, l'avis est réputé conforme.

Cet agent peut avant expiration de ce délai demander, en raison de la complexité du dossier ou du manque de données géologiques ou archéologiques, un complément d'information. Le sursis à statuer en découlant ne saurait toutefois excéder la moitié du délai initial fixé à l'alinéa précédent.

Le rejet de la demande de permis de construire lorsqu'il résulte du refus d'avis conforme doit viser ce motif. Le pétitionnaire peut alors déposer une nouvelle demande tenant compte de ses observations ou, en cas de litige, saisir le tribunal administratif qui statue sur sa requête.

Section III - La conservation des monuments historiques

Le libellé de cette section a été créé par la délibération n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 modifiant la délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990 relative à la protection et à la conservation du patrimoine dans la province Sud

Article 15

Délégation n° 69-90/APS du 08 juin 1990 (article 1^{er})

Délégation n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 5)

Les travaux d'entretien ou de réparation que nécessite la conservation d'un immeuble classé ou inscrit à l'inventaire supplémentaire, peuvent être aidés par la province :

- à hauteur de 50 % pour un immeuble classé, exceptionnellement à 70%,
- à hauteur de 25 % pour un immeuble inscrit à l'inventaire, exceptionnellement à 40%.

Toutefois lorsqu'il s'agit de biens appartenant à une commune de moins de 2 000 habitants, l'aide peut être supérieure ; elle est déterminée par le président de l'assemblée de province.

Pour la réalisation de travaux par les missions religieuses sur leur édifices religieux et leurs dépendances, la participation en nature des paroissiens peut être prise en compte dans l'estimation des travaux pour le calcul de la subvention.

Une convention passée entre le président de la province et le propriétaire du bien définira :

- Le programme de l'opération de restauration ou d'entretien, leur estimation,

Délégation n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

7

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

- Les contrôles que la province exercera à chacune des phases de réalisation des travaux.
- Les modalités de versement de la subvention de la province ou de prise en charge des travaux.
- Les sanctions en cas de non respect des engagements ou du programme.

Les travaux, qu'ils soient subventionnés ou non, sont exécutés sous le contrôle d'un maître d'oeuvre désigné par le président de l'assemblée de province en raison de ses compétences en matière de restauration du patrimoine et de ses connaissances en histoire de l'art.

Article 16

Le président de la province peut poursuivre au nom de celle-ci l'expropriation d'un immeuble déjà classé ou proposé pour le classement, en raison de l'intérêt public qu'il offre et des menaces que fait peser sur lui l'absence d'entretien ou de réparation. La même faculté est offerte aux maires.

A compter du jour où le président de la province notifie au propriétaire d'un immeuble non classé, son intention d'en poursuivre l'expropriation, tous les effets du classement s'appliquent de plein droit à l'immeuble visé. Ils cessent de s'appliquer si la déclaration d'utilité publique n'intervient pas dans les douze mois qui suivent cette notification.

Article 17

La délibération n° 55-96/APS du 20/12/1996 a transformé l'article 17 en article 14-1

Cet article ne contient pas de dispositions.

Article 18

Lorsque la conservation d'un immeuble classé est gravement compromise par l'inexécution de travaux de réparation ou d'entretien, le président de la province peut mettre en demeure le propriétaire de faire procéder à ces travaux en lui indiquant le délai dans lequel ceux-ci devront être entrepris, la part supportée par la province ne pouvant être inférieure à 50 %.

Si le propriétaire en conteste le bien fondé, le tribunal administratif statue sur le litige et peut, le cas échéant, après expertise, ordonner l'exécution de tout ou partie des travaux prescrits par le président de la province.

Le président de la province peut faire exécuter d'office les travaux ou poursuivre l'expropriation de l'immeuble. Si les travaux sont exécutés d'office, le propriétaire peut solliciter le président de la province d'engager la procédure d'expropriation : celui-ci fait connaître sa décision dans les six mois sur cette requête qui ne suspend pas l'exécution de travaux.

En cas d'exécution d'office, le propriétaire est tenu de rembourser au trésor public le coût des travaux exécutés à la demande du président de la province dans la limite de la moitié de leur montant.

La créance ainsi née au profit de la province est recouvrée suivant la procédure applicable aux créances de celle-ci.

Délégation n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

8

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Le propriétaire peut toujours s'exonérer de sa dette en faisant abandon de son immeuble à la province. Celui-ci peut être cédé par elle de gré à gré à des personnes publiques ou privées. Les acquéreurs s'engagent à les utiliser aux fins et dans les conditions prévues par un cahier des charges qui rappelle notamment les obligations faites à un propriétaire de monument historique en matière de conservation.

Article 19

Pour assurer l'exécution des travaux urgents de consolidation dans des immeubles classés ou inscrits à l'inventaire supplémentaire, ou celle de travaux de réparation ou d'entretien faute desquels la conservation des immeubles serait compromise, le président de la province à défaut d'accord avec les propriétaires peut s'il est nécessaire, autoriser l'occupation temporaire de ces immeubles ou des immeubles voisins.

Cette occupation est ordonnée par un arrêté du président de la province préalablement notifié au propriétaire. Elle ne peut en aucun cas excéder 6 mois.

Si cette occupation entraîne un préjudice spécial et particulier, elle donne lieu à une indemnité imputée sur le budget de la province. Si un accord ne peut être trouvé entre les parties à son sujet, le tribunal civil est compétent pour la fixer.

Article 20

La délibération n° 55-96/APS du 20/12/1996 a transformé l'article 20 en article 14-2

Cet article ne contient pas de dispositions.

Article 21

La délibération n° 55-96/APS du 20/12/1996 a transformé l'article 21 en article 14-3

Cet article ne contient pas de dispositions.

Article 22

La délibération n° 55-96/APS du 20/12/1996 a transformé l'article 22 en article 12-1

Cet article ne contient pas de dispositions.

Article 23

La délibération n° 55-96/APS du 20/12/1996 a transformé l'article 23 en article 14-4

Cet article ne contient pas de dispositions.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

Mise à jour le 17/11/2006

9

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

CHAPITRE III - DES OBJETS MOBILIERS

Article 24

Les objets mobiliers, soit meubles proprement dits, soit immeubles par destination, dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire, de l'art, de la science ou de la technique, un intérêt public, peuvent être classés par arrêté du président de la province.

Les effets du classement subsistent à l'égard des immeubles par destination classés qui redeviennent des meubles proprement dits.

Sont assimilés aux objets mobiliers les manuscrits, imprimés rares ou anciens, les documents d'archives dont la conservation présente un intérêt public majeur.

Article 25

Sont applicables aux objets mobiliers les dispositions des articles 10, dernier alinéa relatif à la publicité, 15 relatif au financement des travaux sur immeuble classé de la présente délibération.

Le classement peut donner lieu au paiement d'une indemnité imputée sur le budget de la province et représentative du préjudice en résultant.

La demande d'indemnité doit être produite dans les six mois à dater de la notification de l'arrêté du président de la province ou de la délibération de cette assemblée portant classement de cet objet parmi les monuments historiques.

A défaut d'accord amiable, l'indemnité est fixée par le tribunal civil.

Article 26

Il est dressé par les soins du président de la province une liste des objets mobiliers classés, celle-ci devant être communiquée au service des douanes. Toute autre personne intéressée peut demander communication de cette liste.

Article 27

Tous les objets mobiliers classés sont imprescriptibles. Les effets du classement suivent l'objet en quelques mains qu'il passe.

Tout particulier qui aliène un objet classé est tenu de faire connaître à l'acquéreur l'existence du classement.

Toute aliénation doit, dans le mois de la date de son accomplissement, être notifiée au président de la province par celui qui l'a consentie.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

Mise à jour le 17/11/2006

10

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Article 28

Les objets classés en application de la présente délibération appartenant à une collectivité publique, à un établissement public ou à toute autre personne publique, ne peuvent être cédés ou transférés qu'à une autre personne publique.

Article 29

L'acquisition faite en violation de l'article 28 est nulle. Les actions en nullité ou en revendication peuvent être exercées à toute époque tant par le président de la province que par le propriétaire originaire. Elles s'exercent sans préjudice des demandes en dommages et intérêts qui peuvent être dirigées, soit contre les parties contractantes solidairement responsables, soit contre l'officier public qui a prêté son concours à l'aliénation. Cette action en dommages-intérêts est exercée par le président de la province au nom et au profit de la province.

L'acquéreur de bonne foi, entre les mains duquel l'objet est revendiqué, a droit au remboursement de son prix d'acquisition. Le président de la province aura recours contre le vendeur originaire pour le montant intégral de l'indemnité qu'il aura dû payer à l'acquéreur.

Les dispositions du présent article sont applicables aux objets perdus ou volés.

Article 30

L'exportation hors du Territoire de Nouvelle-Calédonie des objets classés est interdite.

Toutefois, après avis de la commission des sites et monuments, l'exportation temporaire d'un ou de plusieurs objets mobiliers peut être autorisée par le président de la province à fins d'exposition, d'étude ou de restauration.

Article 31

Les objets classés ne peuvent être modifiés, réparés ou restaurés sans l'autorisation et la surveillance du service compétent désigné par le président de la province.

Article 32

Il est procédé, par le service compétent, au moins tous les cinq ans, au recensement des objets classés.

En outre, les propriétaires ou détenteurs de ces objets sont tenus, lorsqu'ils en sont requis, de les présenter aux agents accrédités par la province.

Article 33

Le déclassement d'un objet mobilier classé peut être prononcé par le président de la province, soit de sa propre initiative, soit à la demande du propriétaire. Il est notifié aux intéressés et au Territoire.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

11

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

CHAPITRE IV - DES FOUILLES

Article 34

Nul ne peut effectuer, sur un terrain lui appartenant ou appartenant à autrui, des fouilles ou des sondages à l'effet de recherches d'objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, la science archéologique, sans en avoir obtenu au préalable l'autorisation du président de la province, celui-ci consultant, le cas échéant, le conseil coutumier compétent. Toute fouille autorisée doit faire l'objet d'un compte rendu, toute découverte doit être conservée et immédiatement déclarée au président de la province.

Article 35

Le président de la province peut, dans l'intérêt public, revendiquer les pièces provenant des fouilles moyennant une indemnité fixée à l'amiable ou à dire d'expert, les frais de l'expertise éventuelle étant imputés au budget de la province. Dans un délai de trois mois à partir de la fixation de la valeur de l'objet, le président de la province peut renoncer à l'achat. Il est tenu dans ce cas des frais d'expertise.

Article 36

Le président de la province peut prononcer le retrait de l'autorisation de fouilles précédemment accordée :

1) Si les prescriptions imposées pour l'exécution des recherches ou la conservation des découvertes effectuées ne sont pas observées ;

2) Si, en raison de l'importance de ces découvertes, il estime, après avis des services compétents, devoir faire poursuivre dans d'autres conditions, l'exécution des fouilles ou procéder à l'acquisition des terrains.

A compter du jour où le président de la province notifie son intention de provoquer le retrait de l'autorisation, les fouilles doivent être suspendues.

Dès lors, les terrains où s'effectuaient les fouilles sont considérés comme classés parmi les monuments historiques, et tous les effets du classement leur sont applicables.

Article 37

En cas de retrait d'autorisation pour inobservation des conditions édictées, l'auteur des recherches ne peut prétendre à aucune indemnité en raison de son éviction ou des dépenses qu'il a effectuées.

Il peut, toutefois, obtenir le remboursement du prix des travaux ou installations pouvant servir à la continuation des fouilles si celles-ci sont poursuivies dans d'autres conditions sur décision du président de la province.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

12

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Article 38

Si l'autorisation de fouilles est retirée pour permettre à la province de les poursuivre dans d'autres conditions, l'attribution des objets découverts avant la suspension des fouilles demeure réglée par les dispositions de l'article 40 ci-après.

Article 39

L'assemblée de province peut faire procéder d'office à l'exécution de fouilles ou de sondages sur des terrains ne lui appartenant pas. A défaut d'accord amiable avec le propriétaire l'exécution des fouilles ou des sondages est décidée par délibération de l'assemblée de province qui autorise l'occupation temporaire des terrains après avoir, le cas échéant, consulté le conseil coutumier compétent.

En cas de préjudice spécial et particulier entraîné par ces fouilles, une indemnité sera imputée sur le budget de la province. Si un accord ne peut être trouvé entre les parties à son sujet, le tribunal civil est compétent pour la fixer.

Article 40

La propriété des découvertes de caractère mobilier effectuées au cours des fouilles est partagée entre la province et le propriétaire du terrain, selon la règle de la parité, la valeur des objets concernés étant arrêtée de façon amiable ou à dire d'expert, les frais de l'expertise éventuelle étant imputés au requérant.

Le président de la province peut toutefois exercer sur les objets trouvés le droit de revendication prévu à l'article 35.

Article 41

Lorsque, par suite de travaux ou d'un fait quelconque, des monuments, ruines, vestiges d'habitations ou de sépultures anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie, sont mis à jour, l'inventeur de ces objets et le propriétaire de l'immeuble où ils ont été découverts, sont tenus d'en faire la déclaration immédiate au maire ou à défaut à la brigade de gendarmerie du lieu de la découverte qui en informe les délégués permanents, prévus à l'article 45 ci-après.

Article 42

Le président de la province statue sur les mesures définitives à prendre à l'égard des découvertes de caractère immobilier et mobilier faites fortuitement.

La propriété des trouvailles de caractère immobilier et mobilier faites fortuitement demeure réglée par l'article 716 du code civil, mais le président de la province peut revendiquer ces trouvailles moyennant une indemnité fixée à l'amiable ou à dire d'expert. Le montant de l'indemnité est réparti entre l'inventeur et le propriétaire suivant les règles du droit commun, les frais de l'expertise éventuelle étant imputés à la province.

Dans un délai de trois mois à partir de la fixation de la valeur de l'objet, le président de la province peut renoncer à l'achat ; il est tenu en ce cas aux frais de l'expertise.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

13

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

CHAPITRE V - DE LA PROCEDURE

Article 43

Délibération n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 7)

Délibération n° 03-98/APS du 13 janvier 1998 (article 1°)

La commission des sites naturels et monuments historiques de la province Sud est composée de :

- dans tous les cas :
 - les présidents des commissions intérieures de l'assemblée concernées,
 - un membre de l'assemblée désignée par celle-ci,
 - le maire de la commune concernée,
 - le représentant de l'aire ou du conseil coutumier intéressé ou son représentant;
- pour les demandes relatives aux monuments historiques, la commission comprend également :
 - le délégué aux affaires culturelles de Nouvelle-Calédonie ;
 - le directeur du service territorial des musées ou son représentant ;
 - le directeur provincial de l'enseignement, de la culture, de la jeunesse et des sports ou son représentant.
 - trois personnes désignées par le président, qualifiées en matière d'archéologie, d'architecture, d'histoire ou de culture ;
- pour les demandes relatives aux sites naturels, la commission comprend également :
 - le directeur de l'agriculture et des forêts ou son représentant,
 - le directeur des ressources naturelles de la province ou son représentant,
 - le directeur du développement rural de la province ou son représentant,
 - trois personnes désignées par le président, qualifiées en matière d'environnement;

La présidence de la commission est assurée, selon l'ordre du jour par le président de l'une ou l'autre des commissions intérieures compétentes de l'assemblée de province. En fonction du même ordre du jour, le secrétariat est assuré soit par le service de la culture et de la jeunesse, soit par le service de l'environnement.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

14

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

Article 44

Délibération n° 56- 96/APS du 20 décembre 1996 (article 8)

La commission peut proposer au président de la province les classements qu'elle juge utiles. Elle émet un avis :

- sur toute demande ou proposition de classement ou d'inscription de biens immobiliers ou de classement de bien mobiliers ;
- sur tout projet d'exportation temporaire à fin d'exposition, d'étude ou de restauration de biens mobiliers classés ;
- sur toute demande ou proposition de déclassement ou radiation à l'inventaire supplémentaire ;

Elle siège valablement si au moins 6 de ses membres sont présents lors de la séance convoquée régulièrement par le président, par courrier ordinaire, au moins dix jours avant sa tenue, le cachet de la poste faisant foi. Le président joint à la convocation l'ordre du jour qu'il lui revient d'établir.

A défaut d'avoir réuni ce quorum, le président convoque à nouveau la commission dans le mois qui suit la date initialement fixée. Elle débat cette fois valablement sans quorum.

En cas de partage égal des voix, celle du président est prépondérante.

La commission siège régulièrement en tout lieu public où la convoque son président.

Article 45

Pour l'exercice de ses différentes attributions, la commission dispose de tous moyens d'enquête et d'investigation utiles. Elle peut entendre pour les affaires relevant de celles-ci, tout expert dont l'audition lui paraît utile.

Des délégués permanents peuvent être choisis parmi les membres fonctionnaires.

Ils sont assermentés et ont pour fonction :

- de veiller à la conservation des sites naturels, biens immobiliers et mobiliers ou gisements archéologiques.

Ils peuvent à tout instant pénétrer sur les sites et dans les biens immobiliers classés ou inscrits où sont effectués des travaux non autorisés par le président de la province, sur les terrains où sont effectués les fouilles et des sondages archéologiques non déclarés, se faire présenter les objets découverts au cours de ces fouilles.

Ils dressent procès-verbal des infractions constatées au présent règlement.

Il fait l'objet d'une publication au Journal Officiel de la Nouvelle-Calédonie.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

15

Mise à jour le 17/11/2006

Source : www.juridoc.gouv.nc - droits réservés de reproduction et réutilisation des données

CHAPITRE VI - MESURES DIVERSES

Article 47

Les classements effectués en application des délibérations de l'assemblée territoriale n° 226 du 7 juillet 1960 modifiée et n° 225 du 17 juin 1965 sont soumis aux dispositions de la présente délibération et doivent notamment faire l'objet des mesures de publicité.

Article 48

Les infractions aux dispositions de la présente délibération sont passibles des peines prévues par l'article RT 25 du Code Pénal pour les infractions de la 5^{ème} classe.

Article 49

Chaque année, il est inscrit au budget de la province une somme destinée à permettre le versement des subventions prévues par la présente délibération. Un droit éventuel à une telle subvention ne peut être invoqué que dans la limite des montants prévus à cet effet.

Article 50

Toutes dispositions contraires, notamment la délibération n° 225 du 17 juin 1965 susvisée, sont abrogées en ce qui concerne la province Sud.

Article 51

La présente délibération sera transmise au commissaire délégué de la République et publiée au Journal Officiel de la Nouvelle-Calédonie.

Délibération n° 14-90/APS du 24 janvier 1990

16

Mise à jour le 17/11/2006

8 ANNEXE 8 – ANALYSE QUALITÉ DES EAUX



Rapport d'analyse 2019/02/R0091

BC n°
Aff n°
Devis n° 2018/09/D0027

Bioeko
Emmanuelle GRATALOUP
QUARTIER LATIN 7 BIS RUE DE SUFFREN
98800 NOUMEA
Tel : 25.04.88
egrataloup@bioeko.nc

Echantillon : 2019/01/E0341
Lieu du prélèvement: Thio
Date de début d'analyse : 29/01/2019
Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : Thio (pont)
Température à réception : 13.7°C

Date de prélèvement : 28/01/2019 14h30
Date de réception : 29/01/2019 08h45
Date de fin d'analyse : 08/02/2019
Préleveur : le client
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Norme sans libellé	Limite de quantification
Paramètre concernant les substances toxiques					
Cadmium	NF EN ISO 17294-2	<5	µg/l		5
Paramètre Indésirable					
Cuivre	NF EN ISO 17294-2	<5	µg/l		5
Zinc	NF EN ISO 17294-2	<5	µg/l		5
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-1	5	mg O2/L		3
Demande chimique en oxygène (DCO)	ISO 15705:2002	210	mg/L		3
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	<0.10	mg/L		0,1
Matières en suspension (MES)	NF EN 872	10.8	mg/L		2

Remarques/Commentaires :

(1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
(2) Pour déléguer ou non le contrôle, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
(3) Les résultats précédés du signe « + » correspondent aux limites de quantification. IC = somme non calculable.
(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes, ...).
(5) Les limites de quantification indiquées expriment les capacités opérationnelles de nos procédures et sont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibres de verre sans fibre. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 08/02/2019
Isabelle GALLY
Responsable de laboratoire



Page 1

20 Bis rue Descartes - Ducos - BP 355 - 98845 - Nouméa
Tél: 25.04.88 - Fax: 25.04.12.20 - E-mail: labeau@labeau.nc
LABEAU S.A.R.L au capital de 400.000 CHF Rdel: 774466.001 RC 2005 B 774 466

9 ANNEXE 9 – DÉCISION DE CRÉATION DU PONT

JOURNAL OFFICIEL DU 6 NOVEMBRE 1950

621

Par décision n° 1350 du 26 octobre 1950

M. Jean Bouyé est autorisé à construire sur la route coloniale N° 4 Boulouparis-Thio (lot 30), un ouvrage dit « tablier à claire voie » conforme aux indications du plan modèle N° 1 annexé à l'arrêté 807 du 31 juillet 1917.

Il construira en outre, sur un des côtés de la route coloniale N° 1, conformément aux dispositions de l'article 2 de l'arrêté 807 susvisé, une porte conforme au dessin dont le type a été fixé par arrêté du 20 décembre 1918 et une déviation y donnant accès.

Les travaux seront exécutés aux frais, risques et périls du propriétaire et l'autorisation ne sera définitive qu'après la réception des travaux par le directeur des travaux publics ou son délégué.

La porte et l'ouvrage à claire voie devront être constamment maintenus en bon état d'entretien par le propriétaire ainsi que la déviation donnant accès à la porte.

Si dans l'avenir, un accident à la porte, à l'ouvrage à claire voie ou les besoins du service motivent leur modification ou leur suppression, cette modification ou cette suppression serait effectuée par le propriétaire dans le délai qui lui serait fixé et sans qu'il puisse réclamer de ce fait.

L'administration ne sera pas responsable des dommages qui pourraient être causés à la porte ou à l'ouvrage par le fait de la circulation des véhicules ou pour toute autre cause.

Par décision n° 1352 du 26 octobre 1950

Il est ouvert au secrétariat général (1^{er} bureau), une enquête de commodo et incommodo relative à l'installation par M. Gabriel Roire d'un distributeur d'essence avec réservoir souterrain d'une capacité de 4.500 litres situé sur la route coloniale N° 1 devant son magasin à Voh.

La durée de l'enquête est fixée à quinze jours à compter du 1^{er} novembre 1950.

Les frais auxquels cette enquête pourra donner lieu seront supportés par le demandeur.

Le chef de brigade de gendarmerie de Voh est nommé commissaire-enquêteur.

Par décision n° 1359 du 28 octobre 1950

La date d'ouverture des grandes vacances scolaires est fixée comme suit pour les écoles publiques :

Vendredi 15 décembre après les classes du soir.

La distribution des prix dans chaque école publique de Nouméa, se fera aux jours suivants :

Collège La Pérouse : Lundi 11 décembre
Ecoles de la vallée de l'Orphelinat et du Fg. Blanchot : Mardi 12 décembre
Ec. Elise Noëllat, de la vallée du Tir et du « Rec. Station » : Mercredi 13 décembre
Ecole Suzanne Russier : Jeudi 14 décembre
Ecole Frédéric Surleau : Vendredi 15 décembre

PERSONNEL :

Par contrat du 16 octobre 1950

M. Bourgeois, Jean, diplômé des écoles d'agriculture de l'Etat et de l'Institut technique de pratique agricole de Paris, est engagé, pour une durée de cinq ans, à compter du 15 mai 1950, pour servir à l'école pratique d'agriculture de Port-Laguerre, moyennant une rémunération mensuelle de douze mille francs.

Par décision n° 1323 du 18 octobre 1950

Est abrogée pour compter du 13 octobre 1950, la décision 170 du 30 janvier 1950 nommant M. Beaumont, Marcel, ingénieur principal du cadre général des travaux publics, chef du service des travaux publics par intérim.

M. Boilot Pierre, ingénieur principal de 2^e classe, 2^e échelon du cadre général des travaux publics des colonies, reprend ses fonctions de directeur des travaux publics à compter du 13 octobre 1950.

Par décision n° 1335 du 23 octobre 1950

Une prolongation de congé de convalescence à passer dans le territoire d'une durée de 45 jours, à compter du 29 octobre 1950 est accordée à M. Pêre Jean, instituteur du cadre local de l'enseignement primaire.

Par décision n° 1342 du 24 octobre 1950

Un congé de convalescence d'une durée de deux mois à passer dans le territoire est accordé, à compter du 11 octobre 1950, à M. Rolly, André, géomètre de 4^e classe du cadre local du service topographique.

Par décision n° 1343 du 24 octobre 1950

Un congé de convalescence d'une durée de trois mois à passer dans le territoire est accordé, à compter du 17 octobre 1950, à M. Solier, Jules, commis principal de classe exceptionnelle du cadre local du secrétariat général.

D I V E R S

Caisse d'Allocations Familiales

de la Nouvelle-Calédonie et dépendances

L'indice étant passé à 445, les allocations familiales à verser pour le mois de novembre 1950, sont les suivantes :

1 enfant à charge	1.061,20
2 »	2.122,40
3 »	3.448,90
4 »	4.775,40
5 »	6.101,90
6 »	7.807,40

Et 1 705 frs 50 pour chaque enfant au delà du sixième.

10 ANNEXE 10 – RÉCÉPISSÉ DE DÉPÔT DU DAODPF

FICHE DE CIRCULATION PROJET DE COURRIER
Direction de L'Équipement

Référence Salsa Courrier : 19640-2018/5-
ISP/DEPS
Affaire suivie par : Olivier MOURET

Destinataire :
DIREC. DES AFF. VETERINAIRES ALIMENTAIRES RURALES
DAVAR DIREC. DES AFF. VETERINAIRES ALIMENTAIRES
RURALES

Objet : B0635 - Dossier de demande d'autorisation du domaine public fluvial - Etude d'impact hydraulique pour la reconstruction du pont de Thio situé sur la RP4

	OBSERVATIONS	SIGNATURE
DATE DE RECEPTION	Date d'envoi : à : DIRECTION DES AFFAIRES VETERINAIRES, ALIMENTAIRES ET RURALES 28 MAI 2019 CE - 3300 - / D.A.V.A.R	
	Date d'envoi : à :	
	Date d'envoi : à :	
	Date d'envoi : à :	
	Date d'envoi : à :	
	Date d'envoi : à :	

11 ANNEXE 11- ÉTUDE D'IMPACT HYDRAULIQUE



ETUDE HYDRAULIQUE POUR LA RECONSTRUCTION
DU PONT DE THIO ET DE L'OUVRAGE « PATTE D'OIE »

Rapport de phase 1

TABLE DES MATIERES

1.	Contexte et objectifs de la mission	4
1.1.	Introduction	4
1.2.	Objectifs de la mission	4
1.3.	Liste des données d'entrées	4
1.3.1.	Données topographiques	4
1.3.2.	Études antérieures et références	5
1.3.3.	Données de modélisation hydraulique	5
1.3.4.	Données projets	5
2.	Etat des lieux des ouvrages actuels	6
2.1.	Pont de Thio	6
2.2.	Ouvrage « Patte d'oie »	7
3.	Description des projets d'aménagements	8
3.1.	Projet de reconstruction du Pont de Thio	8
3.1.1.	Objectif	8
3.1.2.	Descriptif	8
3.2.	Projet de reconstruction de l'ouvrage « Patte d'Oie »	9
3.2.1.	Objectif	9
3.2.2.	Descriptif	9
4.	Présentation du secteur d'étude	10
4.1.	Situation	10
4.2.	Présentation du bassin versant de la Thio	11
4.3.	Présentation du secteur aval de la Thio	12
5.	Analyse hydrologique	13
5.1.1.1.	Temps de concentration des bassins versants	13
5.1.1.2.	Débits de pointe	13
6.	Annexes	16

1. Contexte et objectifs de la mission

1.1. Introduction

La Direction de l'Équipement de la Province Sud lance une consultation pour la réalisation d'une mission ayant pour objet :

- la réalisation d'une étude d'impact hydraulique pour la construction d'un nouvel ouvrage de franchissement sur la rivière de Thio par la route provinciale N°4 (RP4) sur la commune de Thio.
- la réalisation d'une notice d'impact hydraulique pour la reconstruction de l'ouvrage de la patte d'oie 1 sur la route provinciale N°4 (RP4) sur la commune de Thio.

Ces deux projets de construction sont indépendants mais ils sont situés dans la même zone d'étude hydraulique.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la demande d'occupation du domaine public fluvial qui sera formulée auprès de la DAVAR.

1.2. Objectifs de la mission

La mission consiste réaliser une étude d'impact hydraulique sur le secteur d'influence des deux ouvrages à reconstruire sur la base du modèle hydraulique élaborée dans le cadre de l'étude de la zone inondable sur le secteur de Thio en 2015. Il s'agit de modéliser les cours d'eau dans le secteur d'étude afin d'évaluer les incidences des ouvrages actuels et projetés sur les conditions d'écoulement en crue.

La mission comprend également le montage des dossiers de demande d'autorisation d'occupation du domaine public fluvial à déposer auprès de la DAVAR.

1.3. Liste des données d'entrées

Les données récupérées et utilisées dans le cadre de la mission sont listées ci-après :

1.3.1. Données topographiques

- Semis de points LIDAR, réalisé en 2012 pour le compte de la province Sud ;
- Données topographiques au 1/2000^{ème} (BDTOPO2000 - source : DFA de la province Sud) existantes principalement sur les zones urbanisées,
- Données topographiques au 1/10000^{ème} (BDTOPO10000 – source : DITTT, Gouvernement de la Nouvelle Calédonie) existantes sur la totalité des bassins versants,
- Profils en travers levés dans le cadre de l'étude des zones inondables de la Thio pour le compte de la Province Sud (SOPORONER – 2015) réalisés par le cabinet de géomètres expert R. BAYLE (octobre 2013)
- Les levés topographiques et bathymétriques au 1/500^{ème} du pont de Thio réalisés par le bureau d'étude GEOMER en 2009,
- Les planches topographiques au 1/200^{ème} et 1/2000^{ème} pour l'étude de l'ouvrage patte d'oie 1 fournies par le service topographique et foncier de la province Sud,

1.3.2. Études antérieures et références

Les études suivantes ont également été utilisées dans le cadre la présente mission :

- « Etude d'actualisation des zones inondables de la Thio et de la Dothio » réalisée pour le compte de la Province Sud – SOPRONER, 2015
- « Etude de suivi du profil en long de la Thio » – DAVAR, 2014
- « Etude d'impact hydraulique relative à la reconstruction du pont de Thio » - AzEP, 2011
- « Etude de délimitation de la zone inondable sur la Thio » - HYDREX, 1991

1.3.3. Données de modélisation hydraulique

Les données relatives à la modélisation numérique issues de l'étude de zone inondable sur la Thio ont été récupérées auprès de la DAVAR

1.3.4. Données projets

Les données relatives aux projets d'aménagement sont issues des dossiers transmis par le MOA :

- Dossier APD pour la reconstruction du pont de Thio,
- Dossier APS pour la reconstruction de l'ouvrage patte d'oie 1,
- Dossier APS pour l'aménagement du carrefour de la patte d'oie 1

2. Etat des lieux des ouvrages actuels

2.1. Pont de Thio

Construit il y a 60 ans, le pont de Thio situé sur la route provinciale n°4 (RP4), peu après le carrefour de "la patte d'oie" et permettant l'accès à Thio village, a subi les assauts du temps et de ses conditions d'exploitation. Il a fait l'objet en novembre 2015 d'une inspection détaillée et en août 2008 d'une visite subaquatique des fondations qui ont permis de mettre en évidence de nombreux problèmes structurels (qualité médiocre des matériaux constitutifs, défauts de mise en œuvre des matériaux, affouillement des appuis...).

Cet ouvrage revêt une importance de premier ordre dans la desserte routière, car la RP4 est l'itinéraire routier le plus court reliant le sud (Thio mission, Boulouparis, Nouméa, ...) à Thio village.

Construit en 1953, le pont de Thio est un ouvrage monovoie de 104 mètres de longueur. Il est constitué de 8 travées de 13 mètres, d'une voie de 3.05 mètres de largeur, bordée de chaque côté par des trottoirs de 0.75 m équipés de garde-corps.

Du fait de la vétusté de l'ouvrage, la province Sud a instauré en 1993 une interdiction de circulation des véhicules d'un poids supérieur à 14.5T (Arrêté n°163-93/PS du 4 mars 1993), les obligeant à faire un détour de plusieurs kilomètres par le pont des Pétroglyphes appartenant à la SLN.



2.2. Ouvrage « Patte d'oie »

L'ouvrage de la Patte d'Oie 1 se situe sur la RP4 (PR 42+110) juste avant le carrefour entre Thio village et Thio mission, environ 950 mètres avant le pont de Thio. C'est le principal accès à Thio village, Thio mission et aux tribus du Sud-Ouest tel que Borendi. Du fait de la vétusté de l'ouvrage il est nécessaire de le reconstruire.

L'ouvrage est composé de deux viroles métalliques vétustes, elles sont corrodées sur la moitié inférieure et aplaties. Elles sont surchargées d'environ un mètre de remblai et les abouts sont maintenus par des enrochements grillagés. Elles sont désolidarisées de la partie en tête bétonnée et elles-mêmes désalignées et écartées. Il y a des fissures sur les parties en tête et certaines pièces bétonnées sont cassées.

Les viroles font 13,5 m de longueur pour 1,90 m de diamètre. L'ouvrage supporte une chaussée bidirectionnelle de 6 mètres de largeur revêtue d'un béton bitumineux type BBSG. La chaussée est délimitée par un accotement en aval et un trottoir accolé de bordure T2 à l'amont.



3. Description des projets d'aménagements

3.1. Projet de reconstruction du Pont de Thio

3.1.1. Objectif

L'objectif est la construction d'un nouvel ouvrage à l'aval de l'ancien qui permettrait :

- le croisement de deux véhicules,
- le passage de tous les véhicules dans le respect du code de la route,
- le cheminement des piétons en toute sécurité.

L'ouvrage actuel serait démoli suite à la mise en circulation du nouvel ouvrage.

3.1.2. Descriptif

Le projet consiste à réaliser un ouvrage de franchissement situé à environ 5 mètres à l'aval du pont actuel, et à raccorder ses accès à la RP4 sur la rive droite (côté Boulouparis) et à la rue du Centenaire (V.U.9) sur la rive gauche (côté village).

Au stade APD, les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

Profil en long

La ligne projet présente un profil parabolique, dont le point haut (cote chaussée finie + 6.17 mètres NGNC) se situe au milieu de l'ouvrage.

Profils en travers type

Le profil en travers est composé de la manière suivante :

- chaussée de 7 mètres de large (2 x 3.50 m),
- caniveaux de 0.25 mètre et bordures de type T2,
- trottoirs de 1.25 mètres,
- barrières de sécurité type BN4.

La largeur totale de l'ouvrage est de 11 mètres.

Ouvrage de franchissement

L'ouvrage de franchissement est du type pont mixte acier-béton composé d'une dalle en béton connectée à une charpente métallique de type bipoutre.

L'ouvrage projeté est constitué de 2 travées de 21 mètres situées aux extrémités et de 3 travées de 26 mètres, pour une longueur totale de 120 mètres.

3.2. Projet de reconstruction de l'ouvrage « Patte d'Oie »

3.2.1. Objectif

L'objectif est la construction d'un nouvel ouvrage au même endroit que l'ancien avec des capacités hydrauliques suffisantes pour ne pas modifier la zone inondable. De plus, un projet d'aménagement du carrefour de la patte d'oie est en cours d'étude. En fonction de la solution retenue, il sera nécessaire d'élargir la plateforme routière sur l'ouvrage pour intégrer des trottoirs.

3.2.2. Descriptif

En phase APS, deux solutions d'aménagement du carrefour existant ont été étudiés :

- La solution 1 consiste en la mise en place d'un carrefour plan de type TAG (tourne à gauche) avec voie de stockage et ilots béton bordurés. Cette configuration permet de rester en grande partie sur la chaussée existante, des élargissements de la chaussée sont cependant nécessaires au niveau des ilots de stockage ou d'approche. Les voies de circulations font une largeur de 3m entre marquage et la voie de stockage a une largeur de 3m sur un linéaire de 15m.
- La solution 2 consiste en l'aménagement d'un carrefour de type giratoire. Celui-ci permettra de sécuriser la zone en réduisant les vitesses pratiquées à ce niveau et de mettre en place un cheminement piéton. Le giratoire de rayon 15m, est composé d'une chaussée de 7m hors signalisation horizontale, d'une sur largeur bétonnée roulable de 1,5m à l'intérieur de l'anneau, de voies d'entrée et de sortie d'une largeur de 4m hors signalisation horizontale et des trottoirs de 2m de part et d'autre du giratoire.

Concernant l'ouvrage existant, l'étude APS propose la démolition des 2 viroles métalliques et la réalisation d'un nouvel ouvrage de type PICF (passage inférieur à cadre fermé) d'ouverture 3m x 3.10m x 11m (largeur x hauteur x longueur).

4. Présentation du secteur d'étude

4.1. Situation

Les deux ouvrages sont situés dans la plaine alluviale de la rivière Thio à proximité de son embouchure en mer.

→ cf. Plan 1 – Plan de situation

Compte tenu de l'emplacement des deux ouvrages, proche de l'extrémité aval de la Thio et donc de l'exutoire du bassin versant, le secteur d'étude global considéré reprend celui de l'étude de zone inondable sur la Thio et la Dothio réalisée en 2013.

Ceci est justifié par des raisons techniques, en premier lieu pour les hypothèses hydrologiques à considérer, et en second lieu pour le fonctionnement d'ensemble de la zone lors des épisodes de crue, en particulier dans la zone de l'embouchure.

Pour rappel, le secteur global considéré dans le cadre de cette étude comprenait le bassin versant global de la Thio et de la Dothio avec la modélisation de ces deux cours d'eau et de leurs principaux affluents :

- La Nakaré, de la tribu de Nékaru jusqu'à la confluence avec la Thio,
- La Neburu, de 1 km à l'amont de l'ouvrage de franchissement de la RP4 jusqu'à la confluence avec la Thio,
- La Fanama, sur un linéaire d'environ 3.7km en amont de la confluence avec la Thio,
- La Dothio, de 200 m à l'amont de l'ouvrage de franchissement de la RM3, jusqu'à l'embouchure en mer,
- La partie amont de la Thio, du village de Nakaré jusqu'au pont de la Thio au niveau du village,
- La partie embouchure de la Thio, du pont de la Thio jusqu'à l'embouchure en mer.

Dans l'objectif d'évaluer l'incidence des deux projets d'aménagements sur les conditions d'écoulement en crue, la présente mission est focalisée sur la partie terminale de l'embouchure de la Thio et en particulier leur zone d'influence potentielle qui peut se délimiter en première approche entre l'embouchure de la rivière et jusqu'à quelques centaines de mètres en amont des ouvrages (ordre de grandeur = 1000 m).

Les éléments présentés ci-après sont issus des différentes études antérieures et en particulier l'étude de Zone Inondables sur la Thio et la Dothio réalisée en 2013.

4.2. Présentation du bassin versant de la Thio

Les bassins versants du secteur d'étude sont présentés sur le Plan 2 en annexe de ce document.

→ cf. Plan 2 – Secteur d'étude et bassins versants – Etude ZI 201

Le bassin versant de la Thio qui trouve son exutoire en mer au niveau du village de Thio présente les caractéristiques suivantes :

Surface drainée (km²)	396
Plus long chemin hydraulique (km)	43.16
Altitude maximale (m NGNC)	1350
Altitude minimale (m NGNC)	0
Altitude moyenne du bassin versant (m)	411
Pente pondérée du plus long chemin hydraulique (%)	0.3%
Pente moyenne du bassin versant (%)	45%

Tableau 1 : Caractéristiques du bassin versant de la Thio

Le bassin versant drainé présente une pente très forte en tête de bassin (supérieure à 15%). Ces zones montagneuses qui constituent les versants représentent environ 90% de la surface totale du bassin versant. Au contraire, la rivière qui s'écoule en fond de vallée présente une pente faible de l'ordre de 3% sur l'amont et inférieure à 1% sur l'aval.

Sur les hauteurs des versants, la végétation est principalement constituée de forêts sur substrats volcano-sédimentaire. Dans les vallées, la végétation est plutôt de type arbustive ou plus éparse avec des zones de savane à niaoulis. Aux abords des cours d'eau, quelques zones localisées de végétation dense caractérisées par de hauts bambous ont été observées.

L'activité minière est très intense et ancienne sur une partie du bassin versant étudié. Ces zones caractérisées par un sol nu (ou une végétation éparse) sur substrat ultramafique sont sources de problématiques d'érosion de bassin versants ou encore de transport solide lors des crues. De nombreuses zones de dépôts ainsi que des zones d'érosion traduisant ces problématiques ont pu être observées dans les cours d'eau étudiés.

Néanmoins, ces zones à nu ne représentent qu'une faible partie du bassin versant (environ 3%) et n'auront donc que peu d'influence sur les coefficients de ruissellement et les temps de concentration du bassin versant de la Thio.

D'une manière générale, l'urbanisation est encore peu développée sur ce bassin versant. Hormis au niveau du village de Thio et des tribus bordant la RP4, les constructions restent éparées sur ce secteur. Les zones urbanisées qui présentent les enjeux sont localisées sur le Plan 3 en annexe de ce document.

4.3. Présentation du secteur aval de la Thio

→ cf. Plan 3 – Aléas inondations et enjeux sur la zone d'influence des ouvrages

Thio Embouchure		
Lit Majeur	Le lit majeur de l'embouchure de la Thio est caractérisé par une vaste zone de mangrove, formant ainsi un vaste delta. Ce secteur est de plus fortement urbanisé, avec la présence du village de Thio et St Philippo II. Les conditions d'écoulement en lit majeur sur ce secteur sont défavorables.	
Lit mineur	Le lit mineur principal de la Thio est très large et dégagé. Le lit s'est partagé en plusieurs bras séparés par des zones de mangroves. D'une manière générale, chacun de ces bras est sous l'influence de la marée. En bordure du lit mineur principal, la ripisylve constituée principalement de bambous est relativement dense.	
Ouvrages	La partie aval de la Thio est traversée par le pont menant au village de Thio. Cet ouvrage, d'une portée de 104m, est soutenu par 8 piles. Les apports amont de végétaux sont fréquemment source d'embâcles au droit de ce pont. En aval du village de Thio, la Thio a été artificiellement « canalisée » avec la réalisation de digues enrochées sur chacune des rives.	
Enjeux	Les principaux enjeux du secteur sont situés au niveau des villages de Thio, Thio Mission et de St Philippo II. De nombreuses habitations ont été construites dans cette zone. Elles sont régulièrement affectées par les crues.	

5. Analyse hydrologique

L'analyse hydrologique réalisée dans le cadre de l'étude d'actualisation des zones inondables de la Thio et de la Dothio en 2015 a été réutilisée pour les crues de périodes de retour 5, 10 et 100 ans.

5.1.1.1. Temps de concentration des bassins versants

Les temps de concentration des bassins versants de la Thio et de la Dothio ont été déterminés à partir de la méthode de transferts.

Cette méthode est issue d'une analyse réalisée par la DAVAR dans le cadre de la détermination des courbes enveloppes des débits spécifiques maximaux de crues pour le quart sud ouest de la Nouvelle-Calédonie.

Le temps de concentration est estimé en considérant une vitesse de transfert de l'ordre de 2 m/s (4 m/s si la pente est supérieure à 15%) appliquée au drain hydraulique le plus long. Cette méthode semble donner des résultats cohérents, sur la base des observations menées en Nouvelle-Calédonie.

Cette méthode conduit aux résultats suivants :

Tc Thio = 5.9 h

Tc Dothio = 3.3 h

5.1.1.2. Débits de pointe

Les débits de pointe sur la Thio et la Dothio ont été déterminés à partir d'une transposition depuis les débits de la station hydrométrique de St Michel située dans le bassin versant de la Thio par la formule suivante :

$$Q_1 = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^n \cdot Q_2$$

Le coefficient de transposition « n », généralement compris entre les valeurs 0,6 et 0,8, est pris égal à 0,75. Cette valeur a été calée en Nouvelle Calédonie à l'aide des ajustements de Gumbel effectués pour les débits centennaux utilisant les 22 stations hydrométriques de la Nouvelle Calédonie.

Les caractéristiques de cette station sont rappelées ci-dessous :

Station hydrométrique	Superficie drainée (km²)	Altitude moyenne du bassin versant	Durée d'observations	Débit max jaugé
Thio	344.5	433.2 m	22 ans	724 m³/s

Tableau 2 : Caractéristiques des stations hydrométriques

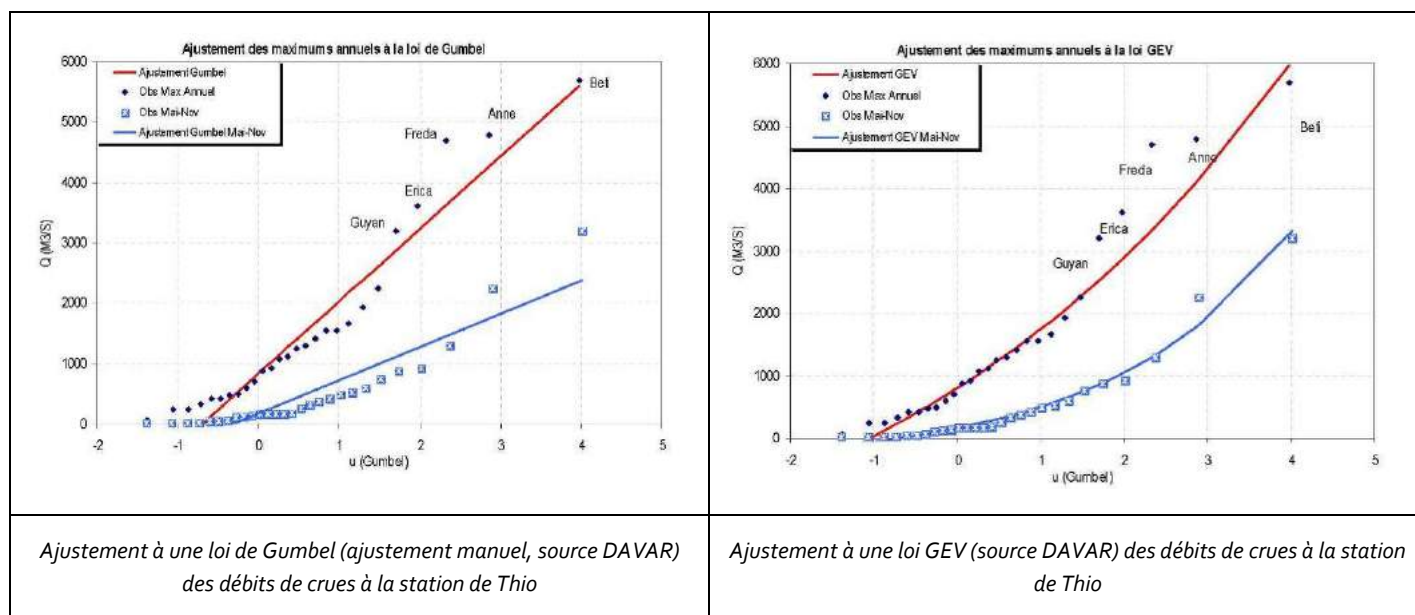
Les débits de crues théoriques calculés à cette station sont les suivants :

Station hydrométrique	Crue 5ans (m ³ /s)	Crue 10 ans (m ³ /s)	Crue 100 ans (m ³ /s)
Thio (méthode de Gumbel)	2630	3530	6350
Thio (Loi GEV)	2287	3216	7215

Tableau 3 : Débits de crue théoriques au droit de la station de St Michel

Les différentes méthodologies utilisées dans l'analyse statistique des débits « observés » aux stations hydrométriques pouvant conduire à des valeurs théoriques sensiblement différentes, il nous a semblé pertinent de présenter les deux ajustements statistiques réalisés sur les débits issus de la station hydrométrique de Thio. Cette station présente en effet un comportement un peu particulier.

L'ajustement à une loi de Gumbel des événements observés (droite dans un graphique de Gumbel) n'est pas entièrement satisfaisant, car il ne peut représenter les valeurs centrales.



L'ajustement à une loi GEV (Valeurs Extrêmes Généralisées), permet une meilleure représentation des événements enregistrés.

Au final, les valeurs suivantes ont été retenues :

- Pour les crues quinquennales et décennales, les valeurs calculées par transposition depuis la station de Thio St Michel avec les ajustements de Gumbel ont été retenues,
- Pour la crue centennale, les valeurs calculées transposition depuis la station de Thio St Michel avec les ajustements GEV ont été retenues.

Les débits de pointe de crue théoriques des bassins versants sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Bassin versant	Débit (m³/s)			Débit spécifique (m³/s/km²)		
	T=5 ans	T=10 ans	T=100 ans	T=5 ans	T=10 ans	T=100 ans
Thio	2930	3930	8030	7.4	9.9	20.2
Dothio	840	1130	2320	11.2	15	30.6

Tableau 4 : Débits de crue théoriques sur la Thio et la Dothio – T=5, 10 et 100 ans

Les débits théoriques des sous bassins versants des creeks Patte d'Oie et Mission sont déterminés par transposition depuis les débits de la Thio.

Les débits de pointe pour les crues de périodes de retour 1 et 2 ans n'ayant pas été calculés dans le cadre de l'étude d'actualisation de la zone inondable de la Thio, ils sont estimés dans le cadre de la présente étude.

Les débits de crue théoriques pour les périodes de retour 1 et 2 ans calculés au droit de la station St Michel sont les suivants :

Station hydrométrique	Crue 1 an (m³/s)	Crue 2 ans (m³/s)
Thio (méthode de Gumbel)	830	1270
Thio (Loi GEV)	800	1123

Tableau 5 : Débits de crue théoriques au droit de la station St Michel – T=1 et 2 ans

Il a été choisi de retenir les valeurs de débit calculées par transposition depuis la station de Thio St Michel avec les ajustements de Gumbel.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Bassin versant	Débit (m³/s)		Débit spécifique (m³/s/km²)	
	T=1 an	T=2 ans	T=1 an	T=2 ans
Thio	920	1410	2.3	3.6
Dothio	270	410	3.5	5.4

Tableau 6 : Débits de crue théoriques sur la Thio et la Dothio – T=1 et 2 ans

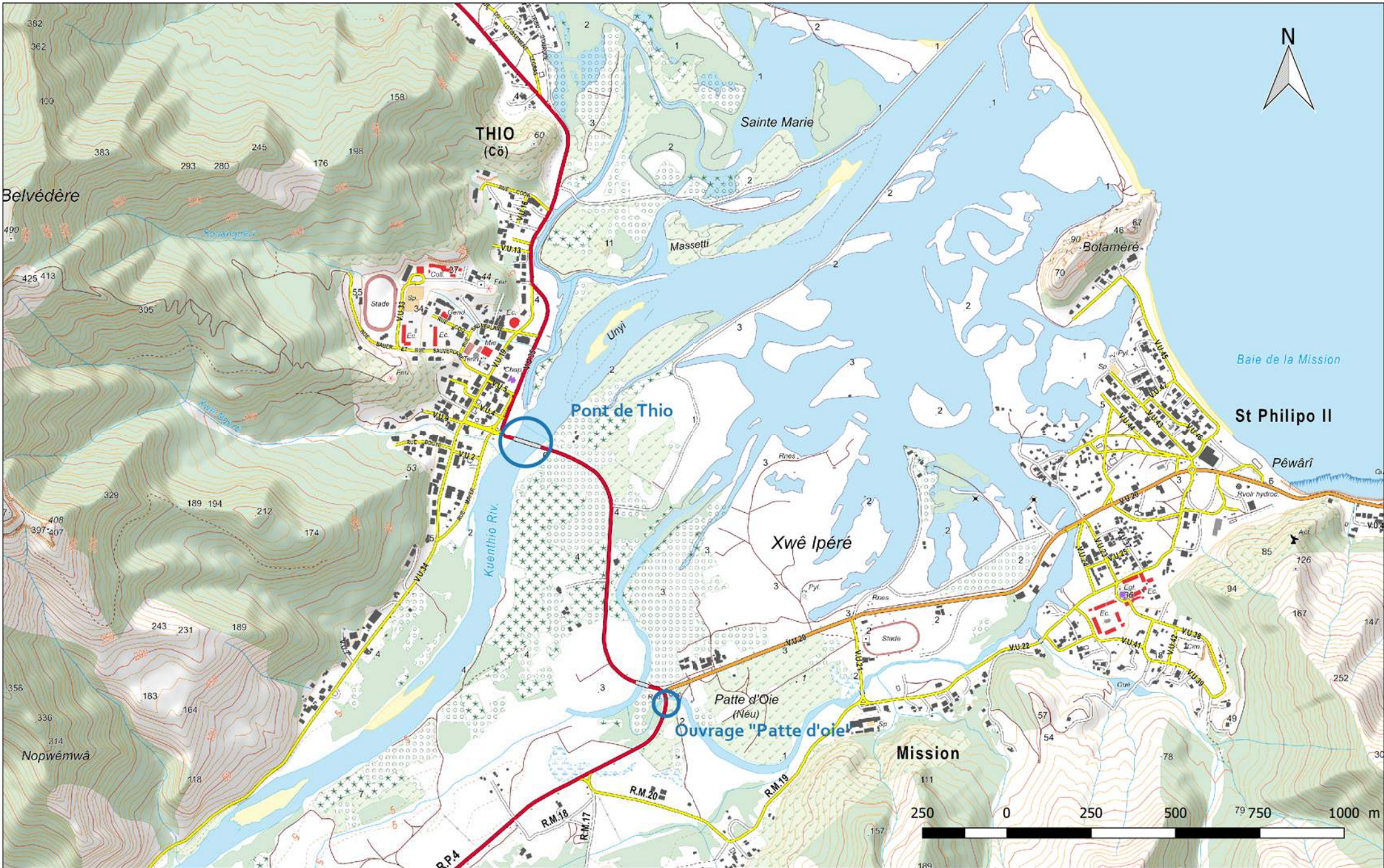
6. Annexes

Dossiers de plan

Plan 1 – Plan de situation

Plan 2 – Secteur d'étude et bassins versants – Etude ZI 2015

Plan 3 – Aléas inondations et enjeux sur la zone d'influence des ouvrages



Plan 1 - Plan de situation

Source données et Fond de plan :
Géopertoire du Gouvernement
de la Nouvelle-Calédonie

Format
A3

Echelle
1 : 10 000

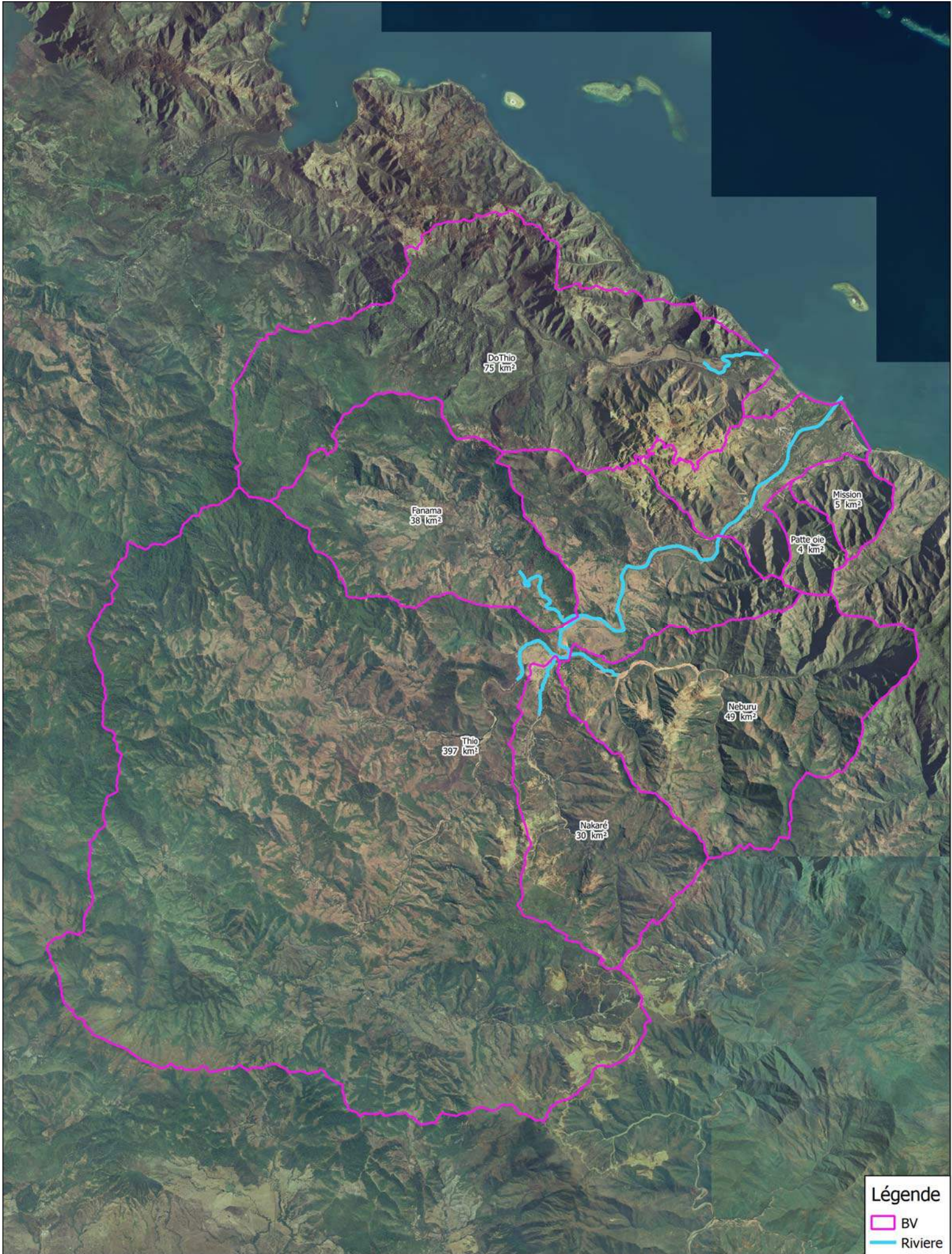


Etude hydraulique pour la reconstruction du Pont de Thio et de
l'ouvrage « Patte d'oie »

Affaire n°
2018-001

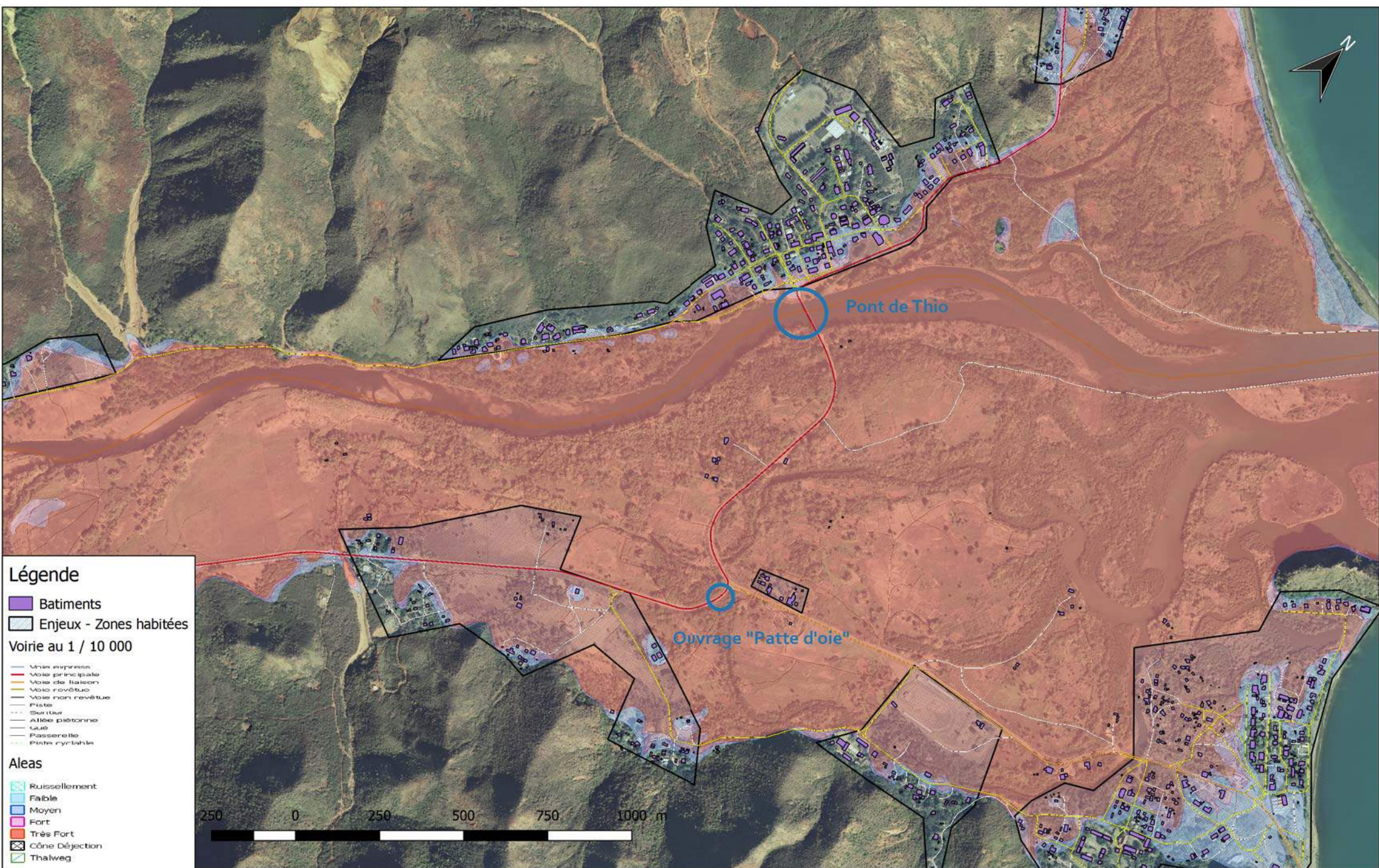
Surface
Libre





Légende

- BV
- Riviere



Légende

Batiments

Enjeux - Zones habitées

Voirie au 1 / 10 000

- Voie express
- Voie principale
- Voie de liaison
- Voie revêtue
- Voie non revêtue
- Piste
- Sentier
- Allée piétonne
- Quai
- Passerelle
- Piste cyclable

Aléas

- Ruissellement
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Cône Déjection
- Thalweg



ETUDE HYDRAULIQUE POUR LA RECONSTRUCTION DU PONT DE THIO ET DE L'OUVRAGE « PATTE D'OIE »

Rapport de phase 1

TABLE DES MATIERES

1.	Contexte et objectifs de la mission	4
1.1.	Introduction	4
1.2.	Objectifs de la mission	4
1.3.	Liste des données d'entrées	4
1.3.1.	Données topographiques	4
1.3.2.	Études antérieures et références	5
1.3.3.	Données de modélisation hydraulique	5
1.3.4.	Données projets	5
2.	Etat des lieux des ouvrages actuels	6
2.1.	Pont de Thio	6
2.2.	Ouvrage « Patte d'oie »	7
3.	Description des projets d'aménagements	8
3.1.	Projet de reconstruction du Pont de Thio	8
3.1.1.	Objectif	8
3.1.2.	Descriptif	8
3.2.	Projet de reconstruction de l'ouvrage « Patte d'Oie »	9
3.2.1.	Objectif	9
3.2.2.	Descriptif	9
4.	Présentation du secteur d'étude	10
4.1.	Situation	10
4.2.	Présentation du bassin versant de la Thio	11
4.3.	Présentation du secteur aval de la Thio	12
5.	Analyse hydrologique	13
5.1.1.1.	Temps de concentration des bassins versants	13
5.1.1.2.	Débits de pointe	13
6.	Annexes	16

1. Contexte et objectifs de la mission

1.1. Introduction

La Direction de l'Équipement de la Province Sud lance une consultation pour la réalisation d'une mission ayant pour objet :

- la réalisation d'une étude d'impact hydraulique pour la construction d'un nouvel ouvrage de franchissement sur la rivière de Thio par la route provinciale N°4 (RP4) sur la commune de Thio.
- la réalisation d'une notice d'impact hydraulique pour la reconstruction de l'ouvrage de la patte d'oie 1 sur la route provinciale N°4 (RP4) sur la commune de Thio.

Ces deux projets de construction sont indépendants mais ils sont situés dans la même zone d'étude hydraulique.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la demande d'occupation du domaine public fluvial qui sera formulée auprès de la DAVAR.

1.2. Objectifs de la mission

La mission consiste réaliser une étude d'impact hydraulique sur le secteur d'influence des deux ouvrages à reconstruire sur la base du modèle hydraulique élaborée dans le cadre de l'étude de la zone inondable sur le secteur de Thio en 2015. Il s'agit de modéliser les cours d'eau dans le secteur d'étude afin d'évaluer les incidences des ouvrages actuels et projetés sur les conditions d'écoulement en crue.

La mission comprend également le montage des dossiers de demande d'autorisation d'occupation du domaine public fluvial à déposer auprès de la DAVAR.

1.3. Liste des données d'entrées

Les données récupérées et utilisées dans le cadre de la mission sont listées ci-après :

1.3.1. Données topographiques

- Semis de points LIDAR, réalisé en 2012 pour le compte de la province Sud ;
- Données topographiques au 1/2000^{ème} (BDTOPO2000 - source : DFA de la province Sud) existantes principalement sur les zones urbanisées,
- Données topographiques au 1/10000^{ème} (BDTOPO10000 – source : DITTT, Gouvernement de la Nouvelle Calédonie) existantes sur la totalité des bassins versants,
- Profils en travers levés dans le cadre de l'étude des zones inondables de la Thio pour le compte de la Province Sud (SOPORONER – 2015) réalisés par le cabinet de géomètres expert R. BAYLE (octobre 2013)
- Les levés topographiques et bathymétriques au 1/500^{ème} du pont de Thio réalisés par le bureau d'étude GEOMER en 2009,
- Les planches topographiques au 1/200^{ème} et 1/2000^{ème} pour l'étude de l'ouvrage patte d'oie 1 fournies par le service topographique et foncier de la province Sud,

1.3.2. Études antérieures et références

Les études suivantes ont également été utilisées dans le cadre la présente mission :

- « Etude d'actualisation des zones inondables de la Thio et de la Dothio » réalisée pour le compte de la Province Sud – SOPRONER, 2015
- « Etude de suivi du profil en long de la Thio » – DAVAR, 2014
- « Etude d'impact hydraulique relative à la reconstruction du pont de Thio » - AzEP, 2011
- « Etude de délimitation de la zone inondable sur la Thio » - HYDREX, 1991

1.3.3. Données de modélisation hydraulique

Les données relatives à la modélisation numérique issues de l'étude de zone inondable sur la Thio ont été récupérées auprès de la DAVAR

1.3.4. Données projets

Les données relatives aux projets d'aménagement sont issues des dossiers transmis par le MOA :

- Dossier APD pour la reconstruction du pont de Thio,
- Dossier APS pour la reconstruction de l'ouvrage patte d'oie 1,
- Dossier APS pour l'aménagement du carrefour de la patte d'oie 1

2. Etat des lieux des ouvrages actuels

2.1. Pont de Thio

Construit il y a 60 ans, le pont de Thio situé sur la route provinciale n°4 (RP4), peu après le carrefour de "la patte d'oie" et permettant l'accès à Thio village, a subi les assauts du temps et de ses conditions d'exploitation. Il a fait l'objet en novembre 2015 d'une inspection détaillée et en août 2008 d'une visite subaquatique des fondations qui ont permis de mettre en évidence de nombreux problèmes structurels (qualité médiocre des matériaux constitutifs, défauts de mise en œuvre des matériaux, affouillement des appuis...).

Cet ouvrage revêt une importance de premier ordre dans la desserte routière, car la RP4 est l'itinéraire routier le plus court reliant le sud (Thio mission, Boulouparis, Nouméa, ...) à Thio village.

Construit en 1953, le pont de Thio est un ouvrage monovoie de 104 mètres de longueur. Il est constitué de 8 travées de 13 mètres, d'une voie de 3.05 mètres de largeur, bordée de chaque côté par des trottoirs de 0.75 m équipés de garde-corps.

Du fait de la vétusté de l'ouvrage, la province Sud a instauré en 1993 une interdiction de circulation des véhicules d'un poids supérieur à 14.5T (Arrêté n°163-93/PS du 4 mars 1993), les obligeant à faire un détour de plusieurs kilomètres par le pont des Pétroglyphes appartenant à la SLN.



2.2. Ouvrage « Patte d'oie »

L'ouvrage de la Patte d'Oie 1 se situe sur la RP4 (PR 42+110) juste avant le carrefour entre Thio village et Thio mission, environ 950 mètres avant le pont de Thio. C'est le principal accès à Thio village, Thio mission et aux tribus du Sud-Ouest tel que Borendi. Du fait de la vétusté de l'ouvrage il est nécessaire de le reconstruire.

L'ouvrage est composé de deux viroles métalliques vétustes, elles sont corrodées sur la moitié inférieure et aplaties. Elles sont surchargées d'environ un mètre de remblai et les abouts sont maintenus par des enrochements grillagés. Elles sont désolidarisées de la partie en tête bétonnée et elles-mêmes désalignées et écartées. Il y a des fissures sur les parties en tête et certaines pièces bétonnées sont cassées.

Les viroles font 13,5 m de longueur pour 1,90 m de diamètre. L'ouvrage supporte une chaussée bidirectionnelle de 6 mètres de largeur revêtue d'un béton bitumineux type BBSG. La chaussée est délimitée par un accotement en aval et un trottoir accolé de bordure T2 à l'amont.



3. Description des projets d'aménagements

3.1. Projet de reconstruction du Pont de Thio

3.1.1. Objectif

L'objectif est la construction d'un nouvel ouvrage à l'aval de l'ancien qui permettrait :

- le croisement de deux véhicules,
- le passage de tous les véhicules dans le respect du code de la route,
- le cheminement des piétons en toute sécurité.

L'ouvrage actuel serait démoli suite à la mise en circulation du nouvel ouvrage.

3.1.2. Descriptif

Le projet consiste à réaliser un ouvrage de franchissement situé à environ 5 mètres à l'aval du pont actuel, et à raccorder ses accès à la RP4 sur la rive droite (côté Boulouparis) et à la rue du Centenaire (V.U.9) sur la rive gauche (côté village).

Au stade APD, les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

Profil en long

La ligne projet présente un profil parabolique, dont le point haut (cote chaussée finie + 6.17 mètres NGNC) se situe au milieu de l'ouvrage.

Profils en travers type

Le profil en travers est composé de la manière suivante :

- chaussée de 7 mètres de large (2 x 3.50 m),
- caniveaux de 0.25 mètre et bordures de type T2,
- trottoirs de 1.25 mètres,
- barrières de sécurité type BN4.

La largeur totale de l'ouvrage est de 11 mètres.

Ouvrage de franchissement

L'ouvrage de franchissement est du type pont mixte acier-béton composé d'une dalle en béton connectée à une charpente métallique de type bipoutre.

L'ouvrage projeté est constitué de 2 travées de 21 mètres situées aux extrémités et de 3 travées de 26 mètres, pour une longueur totale de 120 mètres.

3.2. Projet de reconstruction de l'ouvrage « Patte d'Oie »

3.2.1. Objectif

L'objectif est la construction d'un nouvel ouvrage au même endroit que l'ancien avec des capacités hydrauliques suffisantes pour ne pas modifier la zone inondable. De plus, un projet d'aménagement du carrefour de la patte d'oie est en cours d'étude. En fonction de la solution retenue, il sera nécessaire d'élargir la plateforme routière sur l'ouvrage pour intégrer des trottoirs.

3.2.2. Descriptif

En phase APS, deux solutions d'aménagement du carrefour existant ont été étudiés :

- La solution 1 consiste en la mise en place d'un carrefour plan de type TAG (tourne à gauche) avec voie de stockage et ilots béton bordurés. Cette configuration permet de rester en grande partie sur la chaussée existante, des élargissements de la chaussée sont cependant nécessaires au niveau des ilots de stockage ou d'approche. Les voies de circulations font une largeur de 3m entre marquage et la voie de stockage a une largeur de 3m sur un linéaire de 15m.
- La solution 2 consiste en l'aménagement d'un carrefour de type giratoire. Celui-ci permettra de sécuriser la zone en réduisant les vitesses pratiquées à ce niveau et de mettre en place un cheminement piéton. Le giratoire de rayon 15m, est composé d'une chaussée de 7m hors signalisation horizontale, d'une sur largeur bétonnée roulable de 1,5m à l'intérieur de l'anneau, de voies d'entrée et de sortie d'une largeur de 4m hors signalisation horizontale et des trottoirs de 2m de part et d'autre du giratoire.

Concernant l'ouvrage existant, l'étude APS propose la démolition des 2 viroles métalliques et la réalisation d'un nouvel ouvrage de type PICF (passage inférieur à cadre fermé) d'ouverture 3m x 3.10m x 11m (largeur x hauteur x longueur).

4. Présentation du secteur d'étude

4.1. Situation

Les deux ouvrages sont situés dans la plaine alluviale de la rivière Thio à proximité de son embouchure en mer.

→ cf. Plan 1 – Plan de situation

Compte tenu de l'emplacement des deux ouvrages, proche de l'extrémité aval de la Thio et donc de l'exutoire du bassin versant, le secteur d'étude global considéré reprend celui de l'étude de zone inondable sur la Thio et la Dothio réalisée en 2013.

Ceci est justifié par des raisons techniques, en premier lieu pour les hypothèses hydrologiques à considérer, et en second lieu pour le fonctionnement d'ensemble de la zone lors des épisodes de crue, en particulier dans la zone de l'embouchure.

Pour rappel, le secteur global considéré dans le cadre de cette étude comprenait le bassin versant global de la Thio et de la Dothio avec la modélisation de ces deux cours d'eau et de leurs principaux affluents :

- La Nakaré, de la tribu de Nékaru jusqu'à la confluence avec la Thio,
- La Neburu, de 1 km à l'amont de l'ouvrage de franchissement de la RP4 jusqu'à la confluence avec la Thio,
- La Fanama, sur un linéaire d'environ 3.7km en amont de la confluence avec la Thio,
- La Dothio, de 200 m à l'amont de l'ouvrage de franchissement de la RM3, jusqu'à l'embouchure en mer,
- La partie amont de la Thio, du village de Nakaré jusqu'au pont de la Thio au niveau du village,
- La partie embouchure de la Thio, du pont de la Thio jusqu'à l'embouchure en mer.

Dans l'objectif d'évaluer l'incidence des deux projets d'aménagements sur les conditions d'écoulement en crue, la présente mission est focalisée sur la partie terminale de l'embouchure de la Thio et en particulier leur zone d'influence potentielle qui peut se délimiter en première approche entre l'embouchure de la rivière et jusqu'à quelques centaines de mètres en amont des ouvrages (ordre de grandeur = 1000 m).

Les éléments présentés ci-après sont issus des différentes études antérieures et en particulier l'étude de Zone Inondables sur la Thio et la Dothio réalisée en 2013.

4.2. Présentation du bassin versant de la Thio

Les bassins versants du secteur d'étude sont présentés sur le Plan 2 en annexe de ce document.

→ cf. Plan 2 – Secteur d'étude et bassins versants – Etude ZI 201

Le bassin versant de la Thio qui trouve son exutoire en mer au niveau du village de Thio présente les caractéristiques suivantes :

Surface drainée (km²)	396
Plus long chemin hydraulique (km)	43.16
Altitude maximale (m NGNC)	1350
Altitude minimale (m NGNC)	0
Altitude moyenne du bassin versant (m)	411
Pente pondérée du plus long chemin hydraulique (%)	0.3%
Pente moyenne du bassin versant (%)	45%

Tableau 1 : Caractéristiques du bassin versant de la Thio

Le bassin versant drainé présente une pente très forte en tête de bassin (supérieure à 15%). Ces zones montagneuses qui constituent les versants représentent environ 90% de la surface totale du bassin versant. Au contraire, la rivière qui s'écoule en fond de vallée présente une pente faible de l'ordre de 3% sur l'amont et inférieure à 1% sur l'aval.

Sur les hauteurs des versants, la végétation est principalement constituée de forêts sur substrats volcano-sédimentaire. Dans les vallées, la végétation est plutôt de type arbustive ou plus éparse avec des zones de savane à niaoulis. Aux abords des cours d'eau, quelques zones localisées de végétation dense caractérisées par de hauts bambous ont été observées.

L'activité minière est très intense et ancienne sur une partie du bassin versant étudié. Ces zones caractérisées par un sol nu (ou une végétation éparse) sur substrat ultramafique sont sources de problématiques d'érosion de bassin versants ou encore de transport solide lors des crues. De nombreuses zones de dépôts ainsi que des zones d'érosion traduisant ces problématiques ont pu être observées dans les cours d'eau étudiés.

Néanmoins, ces zones à nu ne représentent qu'une faible partie du bassin versant (environ 3%) et n'auront donc que peu d'influence sur les coefficients de ruissellement et les temps de concentration du bassin versant de la Thio.

D'une manière générale, l'urbanisation est encore peu développée sur ce bassin versant. Hormis au niveau du village de Thio et des tribus bordant la RP4, les constructions restent éparées sur ce secteur. Les zones urbanisées qui présentent les enjeux sont localisées sur le Plan 3 en annexe de ce document.

4.3. Présentation du secteur aval de la Thio

→ cf. Plan 3 – Aléas inondations et enjeux sur la zone d'influence des ouvrages

Thio Embouchure		
Lit Majeur	Le lit majeur de l'embouchure de la Thio est caractérisé par une vaste zone de mangrove, formant ainsi un vaste delta. Ce secteur est de plus fortement urbanisé, avec la présence du village de Thio et St Philippo II. Les conditions d'écoulement en lit majeur sur ce secteur sont défavorables.	
Lit mineur	Le lit mineur principal de la Thio est très large et dégagé. Le lit s'est partagé en plusieurs bras séparés par des zones de mangroves. D'une manière générale, chacun de ces bras est sous l'influence de la marée. En bordure du lit mineur principal, la ripisylve constituée principalement de bambous est relativement dense.	
Ouvrages	La partie aval de la Thio est traversée par le pont menant au village de Thio. Cet ouvrage, d'une portée de 104m, est soutenu par 8 piles. Les apports amont de végétaux sont fréquemment source d'embâcles au droit de ce pont. En aval du village de Thio, la Thio a été artificiellement « canalisée » avec la réalisation de digues enrochées sur chacune des rives.	
Enjeux	Les principaux enjeux du secteur sont situés au niveau des villages de Thio, Thio Mission et de St Philippo II. De nombreuses habitations ont été construites dans cette zone. Elles sont régulièrement affectées par les crues.	

5. Analyse hydrologique

L'analyse hydrologique réalisée dans le cadre de l'étude d'actualisation des zones inondables de la Thio et de la Dothio en 2015 a été réutilisée pour les crues de périodes de retour 5, 10 et 100 ans.

5.1.1.1. Temps de concentration des bassins versants

Les temps de concentration des bassins versants de la Thio et de la Dothio ont été déterminés à partir de la méthode de transferts.

Cette méthode est issue d'une analyse réalisée par la DAVAR dans le cadre de la détermination des courbes enveloppes des débits spécifiques maximaux de crues pour le quart sud ouest de la Nouvelle-Calédonie.

Le temps de concentration est estimé en considérant une vitesse de transfert de l'ordre de 2 m/s (4 m/s si la pente est supérieure à 15%) appliquée au drain hydraulique le plus long. Cette méthode semble donner des résultats cohérents, sur la base des observations menées en Nouvelle-Calédonie.

Cette méthode conduit aux résultats suivants :

Tc Thio = 5.9 h

Tc Dothio = 3.3 h

5.1.1.2. Débits de pointe

Les débits de pointe sur la Thio et la Dothio ont été déterminés à partir d'une transposition depuis les débits de la station hydrométrique de St Michel située dans le bassin versant de la Thio par la formule suivante :

$$Q_1 = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^n \cdot Q_2$$

Le coefficient de transposition « n », généralement compris entre les valeurs 0,6 et 0,8, est pris égal à 0,75. Cette valeur a été calée en Nouvelle Calédonie à l'aide des ajustements de Gumbel effectués pour les débits centennaux utilisant les 22 stations hydrométriques de la Nouvelle Calédonie.

Les caractéristiques de cette station sont rappelées ci-dessous :

Station hydrométrique	Superficie drainée (km²)	Altitude moyenne du bassin versant	Durée d'observations	Débit max jaugé
Thio	344.5	433.2 m	22 ans	724 m³/s

Tableau 2 : Caractéristiques des stations hydrométriques

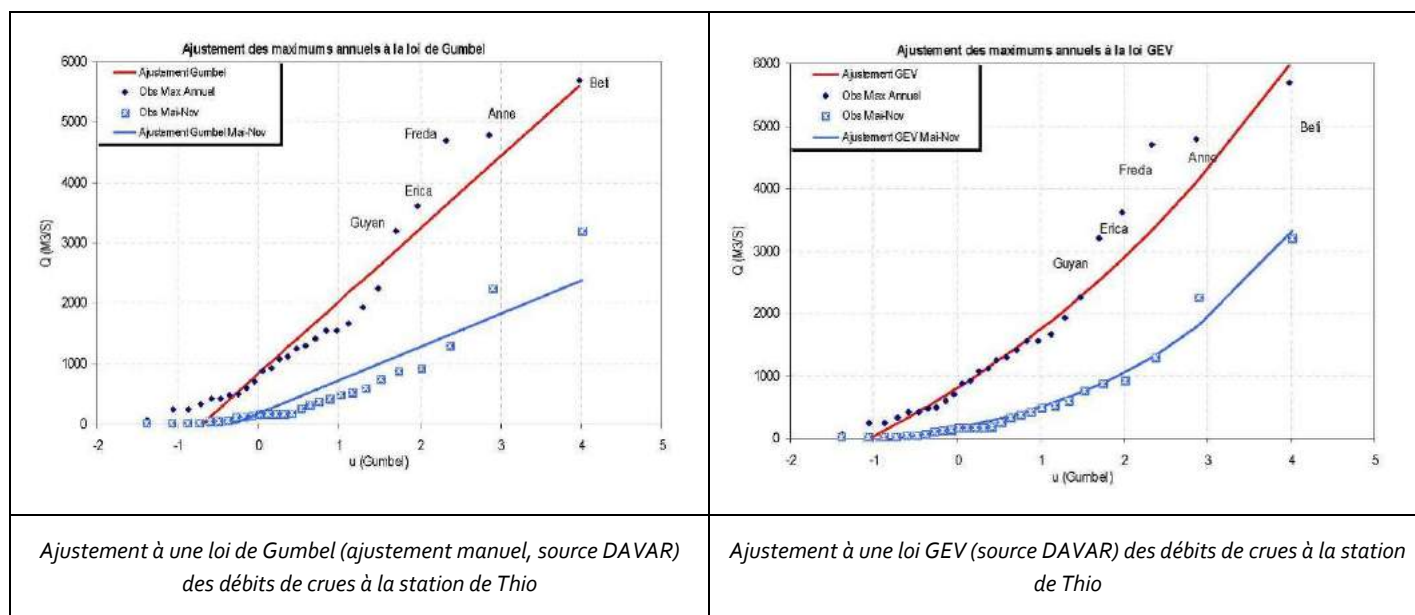
Les débits de crues théoriques calculés à cette station sont les suivants :

Station hydrométrique	Crue 5ans (m ³ /s)	Crue 10 ans (m ³ /s)	Crue 100 ans (m ³ /s)
Thio (méthode de Gumbel)	2630	3530	6350
Thio (Loi GEV)	2287	3216	7215

Tableau 3 : Débits de crue théoriques au droit de la station de St Michel

Les différentes méthodologies utilisées dans l'analyse statistique des débits « observés » aux stations hydrométriques pouvant conduire à des valeurs théoriques sensiblement différentes, il nous a semblé pertinent de présenter les deux ajustements statistiques réalisés sur les débits issus de la station hydrométrique de Thio. Cette station présente en effet un comportement un peu particulier.

L'ajustement à une loi de Gumbel des événements observés (droite dans un graphique de Gumbel) n'est pas entièrement satisfaisant, car il ne peut représenter les valeurs centrales.



L'ajustement à une loi GEV (Valeurs Extrêmes Généralisées), permet une meilleure représentation des événements enregistrés.

Au final, les valeurs suivantes ont été retenues :

- Pour les crues quinquennales et décennales, les valeurs calculées par transposition depuis la station de Thio St Michel avec les ajustements de Gumbel ont été retenues,
- Pour la crue centennale, les valeurs calculées transposition depuis la station de Thio St Michel avec les ajustements GEV ont été retenues.

Les débits de pointe de crue théoriques des bassins versants sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Bassin versant	Débit (m³/s)			Débit spécifique (m³/s/km²)		
	T=5 ans	T=10 ans	T=100 ans	T=5 ans	T=10 ans	T=100 ans
Thio	2930	3930	8030	7.4	9.9	20.2
Dothio	840	1130	2320	11.2	15	30.6

Tableau 4 : Débits de crue théoriques sur la Thio et la Dothio – T=5, 10 et 100 ans

Les débits théoriques des sous bassins versants des creeks Patte d'Oie et Mission sont déterminés par transposition depuis les débits de la Thio.

Les débits de pointe pour les crues de périodes de retour 1 et 2 ans n'ayant pas été calculés dans le cadre de l'étude d'actualisation de la zone inondable de la Thio, ils sont estimés dans le cadre de la présente étude.

Les débits de crue théoriques pour les périodes de retour 1 et 2 ans calculés au droit de la station St Michel sont les suivants :

Station hydrométrique	Crue 1 an (m³/s)	Crue 2 ans (m³/s)
Thio (méthode de Gumbel)	830	1270
Thio (Loi GEV)	800	1123

Tableau 5 : Débits de crue théoriques au droit de la station St Michel – T=1 et 2 ans

Il a été choisi de retenir les valeurs de débit calculées par transposition depuis la station de Thio St Michel avec les ajustements de Gumbel.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Bassin versant	Débit (m³/s)		Débit spécifique (m³/s/km²)	
	T=1 an	T=2 ans	T=1 an	T=2 ans
Thio	920	1410	2.3	3.6
Dothio	270	410	3.5	5.4

Tableau 6 : Débits de crue théoriques sur la Thio et la Dothio – T=1 et 2 ans

6. Annexes

Dossiers de plan

Plan 1 – Plan de situation

Plan 2 – Secteur d'étude et bassins versants – Etude ZI 2015

Plan 3 – Aléas inondations et enjeux sur la zone d'influence des ouvrages