



ENVIRONNEMENT MINÉ DE LA MINE AU RÉCIF

Af-19-1020 / Ra-19-1290

Projet de réaménagement de la patte d'oie de Thio –
Commune de Thio.

Résumé non technique



9:49 26/FÉV/2019





Projet de réaménagement de la patte d'oie de Thio Commune de Thio.

Résumé non technique

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

Responsable du projet : EMR

Références	Version	Date	Auteur(s)	Vérification	Client
Ra-19-1290	1	30/04/2019	M. C	S. S	DEPS
Ra-19-1290	2	28/06/2019	M. C	S. S	DEPS
Ra-19-1290	3	23/08/2019	M. C	A. K	DEPS
Ra-19-1290	4	20/05/2020	M. C	A. K	DEPS
Ra-19-1290	5	30/12/2020	M. C	A. K	DEPS

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

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

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	4
LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES ABREVIATIONS	5
1 RESUME NON TECHNIQUE.....	6
1.1 DESCRIPTION DU PROJET	6
1.1.1 LOCALISATION, PROPRIETE ET SERVITUDES, PLAN D'URBANISME DIRECTEUR	6
1.1.2 PRESENTATION DU PROJET ET CADRE REGLEMENTAIRE	6
1.1.3 TRAVAUX.....	7
1.2 PRESENTATION DU DEMANDEUR.....	7
1.3 ETAT INITIAL DU SITE	7
1.3.1 MILIEU HUMAIN	7
1.3.1.1 Organisation administrative et coutumière	7
1.3.1.2 Occupation du sol	8
1.3.1.3 Accès et réseaux	8
1.3.1.4 Patrimoine culturel et archéologique.....	8
1.3.1.5 Qualité et cadre de vie.....	8
1.3.1.6 Paysage	9
1.3.2 MILIEU PHYSIQUE.....	9
1.3.2.1 Contexte climatologique.....	9
1.3.2.2 La foudre en Nouvelle-Calédonie	10
1.3.2.3 Contexte géomorphologique et topographie.....	10
1.3.2.4 Contexte géologique.....	10
1.3.2.5 Contexte hydrologique et hydrogéologique.....	10
1.3.3 MILIEU BIOLOGIQUE	11
1.3.3.1 Milieu naturel	11
1.3.4 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	12

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: SYNTHESE DE L'EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET DE REAMENAGEMENT DE L'OUVRAGE PATTE D'OIE EN PHASE DE TRAVAUX ET APRES MISE EN PLACE DES MESURES PREVENTIVES (SOURCE: EMR, 2019).....	13
TABLEAU 2 : SYNTHESE DE L'EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET EN PHASE DE FONCTIONNEMENT (SOURCE : EMR, 2019). 14	
TABLEAU 3 : MESURES CHIFFREES DES MESURES DE PREVENTION ET D'ATTENUATION DANS LE CADRE DU PROJET (SOURCE : EMR, 2019).	15

LISTE DES ABREVIATIONS

COV : Composés Organiques Volatiles

DAODPF : Demande d'Autorisation d'Occupation de Domaine Public Fluvial

DAVAR : Direction des Affaires Vétérinaires Alimentaires et Rurales

DEPS : Direction de l'Equipement de la Province Sud

EERM : Espèce Endémiques, Rares ou Menacées

EMR : Environnement de la Mine au Récif

EPI : Equipement du Protection Individuel

MES : Matières En Suspension

PAE : Plan d'Assurance Environnement

PIPO : Passage Inférieur Portique Ouvert

PL : Poids Lourd

PWRC : Pacific Water and Rock Consulting

SLN : Société Le Nickel

SOGED : Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Élimination des Déchets

VL : Véhicule Léger

VU : Voie Urbaine

1 RESUME NON TECHNIQUE

1.1 DESCRIPTION DU PROJET

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

Le projet d'aménagement concerne l'ouvrage patte d'oie situé sur la RP4, en franchissement d'un cours d'eau (affluent de la rivière Xwé Népu), à moins d'1 km au sud-est du village de Thio. L'ouvrage est accessible en empruntant la RT1, puis à la sortie du village de Boulouparis il faut poursuivre sur la RP4 menant à Thio. L'ouvrage se situe au niveau de l'embranchement qui mène à Thio mission d'un côté ou Thio village de l'autre côté par le pont de Thio

Le projet reste en majorité dans l'emprise routière de la RP4. Une partie empiètera sur le foncier privé, sur une terre coutumière et plus particulièrement sur les lots lots n° 6260-680332 (SN PIE B) de la section cadastrale Thio sans numéro (coutumier) et n° 6260-685616 (lot SN) de la section cadastrale Thio sans numéro (privé). Concernant ces lots impactés par les travaux, des négociations foncières dans le cadre des travaux sont en cours.

Selon le plan d'urbanisme directeur de la commune de Thio, l'emprise du projet se trouve sur 3 zones différentes : une zone de terres coutumières au sud-ouest, une zone de ressources naturelles au nord-est et une zone naturelle de loisirs à l'est-sud-est.

1.1.2 PRESENTATION DU PROJET ET CADRE REGLEMENTAIRE

Le projet consiste à réaménager un carrefour existant en un carrefour plus sécuritaire, en établissant une continuité avec l'aménagement piétonnier prévu par la commune de part et d'autre du carrefour actuel, dans le cadre de la convention tripartite SLN-Province Sud- Commune de Thio.

Le carrefour sera de type tourne à gauche ou giratoire (solution retenue non déterminée à ce stade du projet) et prendra en compte le trafic VL et PL actuel de la commune de Thio.

L'ouvrage « Patte d'oie 1 », situé à environ 20 m au sud du carrefour et qui permet le franchissement d'un cours d'eau, est en très mauvais état. Il sera reconstruit et élargi en un ouvrage type PIPO sur pieux métalliques ou sur rideaux de palplanche cadre.

Au vu du récapitulatif fourni par la DEPS, s'agissant d'un nouvel aménagement, en sus de l'existant, il s'agit d'un nouvel ouvrage appelant à des travaux de défrichement dans les 10 mètres le long des rives d'un cours d'eau.

Le projet est donc soumis à la procédure de l'étude d'impact au vu des rubriques 1° Défrichement, 2° Ecosystème d'intérêt Patrimonial et 8° aménagement dans un cours d'eau de l'article 130-3 du code de l'environnement de la Province Sud. Il n'est pas soumis à la rubrique 7 puisque le coût de l'installation sera inférieur à 1 milliard de francs. Une demande d'autorisation d'occupation du Domaine public fluvial (DAODPF) va être envoyée à la DAVAR par rapport à l'emprise des travaux dans le domaine public fluvial.

Par ailleurs, il n'a pas été observé d'espèces rares endémique ou menacées (EERM) dans la zone, il n'y aura donc pas de demande de dérogation pour ce type d'espèce.

1.1.3 TRAVAUX

Le phasage prévisionnel des travaux s'établit comme suit :

- Installation de chantier et études,
- Réalisation des terrassements,
- Réalisation des travaux de voirie et de bordurage,
- Réalisation du pont,
- Réalisation des accès à l'ouvrage et ses équipements,
- Ouverture à la circulation sur l'ouvrage,
- Démolition de l'ancien ouvrage à la réalisation des terrassements.

1.2 PRESENTATION DU DEMANDEUR

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

Dans le cadre de cette demande, la DEPS est représentée par Bertille Jouan-Ligne, Directrice de l'équipement de la province Sud. L'affaire est suivie par Mr Jean-Claude Wagijo, Chargé d'affaires à la DEPS.

1.3 ETAT INITIAL DU SITE

1.3.1 MILIEU HUMAIN

1.3.1.1 ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET COUTUMIERE

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

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

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

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

1.3.1.2 OCCUPATION DU SOL

Les habitations les plus proches sont situées à environ 100 m à l'Est de la zone de travaux. Au-delà de ces habitations, le village de Thio se situe à environ 900 m au nord-ouest de la zone de travaux et Thio mission à environ 1.3 km au Nord-Est. Autour de la future zone de travaux, on trouve essentiellement des strates herbacées et arbustives ainsi que des cultures. Des espaces verts ainsi que des habitats sont également présents. Enfin, cet ouvrage se situe à proximité de mines appartenant à la SLN.

1.3.1.3 ACCES ET RESEAUX

Au niveau de la zone d'étude, le réseau viaire se compose d'un axe principal, la route provinciale 4 (RP4) qui relie Boulouparis à Thio en passant par la chaîne montagneuse centrale et d'un axe secondaire, la voie urbaine 20 (VU 20) qui rejoint Thio mission depuis l'ouvrage de la patte d'oie.

Un réseau de l'OPT est présent sous chaussée en traversée et également en aérien au nord du carrefour.

Un réseau d'AEP est présent en bord de la chaussée existante.

Un réseau d'éclairage public est en place, mais ne comporte qu'un seul candélabre sur un des îlots, son alignement avec la voie principale est accidentogène.

L'éclairage au niveau du carrefour est insuffisant.

1.3.1.4 PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

La zone est faiblement anthropisée, marquée par la présence aux alentours de quelques habitations, de cultures vivrières et des voies d'accès (RP4 et VU20). Au niveau de l'ouvrage patte d'oie 1 devant être reconstruit, on trouve une mangrove en bon état. Le reste de la zone est composée d'une végétation secondarisée et de cultures vivrières.

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

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

1.3.1.5 QUALITE ET CADRE DE VIE

La zone d'emprise du nouvel ouvrage s'inscrit dans le prolongement des aménagements déjà présents aux alentours. L'ambiance sonore présente sur le site est caractéristique d'une zone très faiblement occupée, mais avec la présence à proximité d'un axe routier sur lequel le passage de véhicules est fréquent.

1.3.1.6 PAYSAGE

Le paysage est peu anthropisé et s'organise en fonction de l'axe linéaire que représentent la RP4 et la VU20. L'ouvrage se situe dans une vallée fluviale, entourée de montagnes. En termes de perspective, le paysage est moyennement fermé par la présence d'une végétation généralement arbustive.

1.3.2 MILIEU PHYSIQUE

1.3.2.1 CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

Deux saisons principales se dessinent en Nouvelle-Calédonie :

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

Les pluviométries annuelles observées sont indiquées ci-après :

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

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

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

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

1.3.2.2 LA FOUDRE EN NOUVELLE-CALEDONIE

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

1.3.2.3 CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET TOPOGRAPHIE

La zone d'étude se situe dans une plaine alluviale sans dénivelé marqué (cote d'environ +4m NGNC sur l'ensemble de la zone). La hauteur de l'ouvrage patte d'oie 1 actuel est proche de 3m.

Le site d'étude est situé en contre-bas de massifs montagneux relativement élevés localisés en rive droite et gauche de la rivière Thio. Le reste de la zone est occupé par un réseau hydrographique relativement dense.

1.3.2.4 CONTEXTE GEOLOGIQUE

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

La zone d'étude est caractérisée par des formations fluviatiles et littorales. Ces formations recouvrent un substratum d'alluvions actuelles datées du Miocène-Quaternaire

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

Un échantillon de roche présentant des traces de fibres a été prélevé par A2EP en 2015 au niveau du creek et analysé en laboratoire pour l'identification d'amiantes. Les résultats confirment la présence d'amiante de type Chrysotile sur cet échantillon.

1.3.2.5 CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Le bassin versant de la Thio (396 km²) trouve son exutoire en mer au niveau du village de 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 épars 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 épars) 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 éparses sur ce secteur.

Le projet se situe en dehors du périmètre de protection des eaux situé à seulement 2 km au sud-ouest de l'ouvrage, en amont de la Thio.

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 de la Thio (source : PWRC, 2018).

Un captage d'eau privé autorisé des eaux superficielles est présent au sud-ouest de l'ouvrage à 1,4 km environ. Ce captage est référencé 1024800020.

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

Le présent projet a fait l'objet d'une étude hydraulique par PWRC en 2018. L'analyse de résultats de modélisation montre que quelque-soit le scénario de crue considéré, les incidences sur les écoulements en crue des deux solutions d'aménagement envisagées à ce stade sont négligeables, les variations maximales sur les niveaux étant évaluées à moins de 2 cm que ce soit en amont ou en aval.

Ceci est expliqué principalement par le fait que les niveaux de submersion dans la zone ne sont pas conditionnés par le fonctionnement de cet ouvrage mais par la répartition des débits à l'échelle de la plaine inondable, la capacité hydraulique de l'ouvrage de l'ordre de 20 à 30 m³/s étant peu significatives au regard du débit total de crue (environ 1400 m³/s pour la crue de période de retour 2 ans).

On en conclut que les conditions d'écoulement en crue et les incidences sur les zones inondables ne constituent pas un critère à prendre en compte pour la conception et le dimensionnement de cet ouvrage.

1.3.3 MILIEU BIOLOGIQUE

1.3.3.1 MILIEU NATUREL

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

La zone d'implantation du projet se situe à proximité immédiate du village de Thio et les activités anthropiques ont modifié le milieu plutôt faiblement. La végétation est de type savane au niveau de la zone d'étude, avec également des zones cultivées et des zones de forêts qui sont en réalité des formations arbustives et zones de mangrove clairsemée). L'analyse diachronique, entre 1998 et 2010, montre une végétation avoisinante naturelle moyennement à peu dégradée.

En termes d'intérêt écologique et de biodiversité, la zone d'implantation du futur projet est localisée au niveau d'un milieu ne présentant pas une priorité de conservation mais à proximité d'une zone à forte priorité de conservation (mangrove). Enfin, l'indice de biodiversité au niveau de la zone d'étude est qualifié de « d'assez riche ».

Le cortège floristique de la zone d'étude est composé de 30 espèces réparties dans 20 familles. La liste des espèces répertoriées est présentée dans le tableau ci-après. Sur 30 espèces 4 sont à caractère envahissant. L'activité anthropique a contribué à la répartition des espèces invasives sur la zone. Aucune n'est soumise à un statut de protection selon le Code de l'Environnement en Province Sud.

Aucune espèce de l'herpétofaune n'a été observée dans les milieux parcourus au moment de notre mission de terrain. Concernant la myrmecofaune, ce sont 4 espèces qui ont pu être identifiées dans la zone d'étude. Toutes ces espèces sont introduites et l'une d'entre elles est une espèce envahissante (*Solenopsis geminata*).

Concernant la faune dulçaquicole, au total, 20 animaux ont été inventoriés, dont 85% des spécimens étaient des poissons, 15% des crustacés. Il s'agissait des espèces plutôt d'eau douce ou de cours inférieur. La turbidité étant élevée, il était difficile de repérer des espèces de petite taille, l'espèce *Pseudogobius* sp. n'a pas été capturée contrairement aux observations faites sur la faune dulçaquicole de l'ouvrage patte d'oie 2 en mai 2019.

Cependant, les deux bras de cours d'eau étudiés en mai et en juillet 2019 sont éloignés d'environ 75m à vol d'oiseau et au même niveau d'altitude. Il y a donc de fortes chances qu'ils communiquent quand le niveau d'eau est plus élevé et que les mêmes espèces s'y trouvent des deux côtés. Néanmoins l'hydromorphologie, la qualité physico-chimique et les habitats apparaissaient différents expliquant probablement la dominance d'espèce plutôt d'eau douce sur l'affluent étudié ici.

Aucune des espèces inventoriées n'est protégée par le code de l'environnement de la Province Sud.

Il n'y aura donc pas de demande de dérogation EERM.

1.3.4 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

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

Tableau 1: Synthèse de l'évaluation des impacts résiduels du projet de réaménagement de l'ouvrage patte d'oie en phase de travaux et après mise en place des mesures préventives (source: EMR, 2019).

Composante environnementale	Source(s) d'impact potentiel	Description de l'impact potentiel	Mesures préventives et d'atténuation		Nature	Durée	Intensité	Étendue	Sensibilité	Importance de l'impact
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE										
Qualité de l'air	Gaz et odeurs d'échappement issus de l'utilisation des engins motorisés de chantier	Modification de la qualité de l'air (CO2, NOx, SO2, N2O, CO, COV). Nuisances possibles pour le personnel sur site et pour les usagers	Entretien mécanique régulier de tout le parc d'engins motorisé / Milieu ouvert		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
	Poussières sédimentables (circulation des engins, envols de poussières sur sols nus, travaux de terrassement...)	Modification de la qualité de l'air. Nuisance possible pour le personnel sur site, pour les usagers et sur la végétation	Arrosage des zones de travail : Limitation de la vitesse de circulation / Limitation du défrichement sur la piste		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Stabilité / Erosion des sols	Travaux sur les berges de l'ouvrage patte d'oie 1, circulation des engins, défrichement - Crédit d'instabilité	Modification de la stabilité des sols / Érosion	Emploi des bonnes pratiques conformes aux prescriptions / Etudes géotechniques / Limitation de la zone de terrassement		(-)	Moyenne	Faible à Moyenne	Ponctuelle à Locale	Moyenne	Moyenne (8 à 12)
Qualité des sols	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité des sols (déversement d'hydrocarbures suite au nettoyage du site et déversement accidentel d'huile, écoulements provenant des engins, dépôt hydrocarbures mal contrôlé...)	Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins / Pas de stockage d'hydrocarbure sur site / Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules et engins et sur le site/ gestion des laitances bétons, préfabriqués hors site, travaux à sec		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Quantité des eaux de surface	Défrichement / travail des sols	Modification des débits et des quantités d'eau / Modification des écoulements	Plan de gestion des eaux / Limite de la zone d'emprise		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Faible	Mineure (3)
Qualité de l'eau de surface	Manipulation de matériaux terrigènes / Gestion des engins de chantier / Déversement accidentel d'hydrocarbures / Destruction de l'ouvrage patte d'oie 1/ Personnel de chantier	Lessivage des sols terrassés et modification de la qualité des écoulements de surface	Travaux en période sèche / Plan de gestion des eaux/ barrière anti-limon	MES	(-)	Courte	Faible à Moyenne	Ponctuelle à Locale	Moyenne	Mineure (6) à Moyenne (10)
			Réalisation d'un plan de gestion des eaux / Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules et engins et sur le site / Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins / Pas de stockage d'hydrocarbure sur site/barrière anti-limon en aval/ gestion des laitances bétons, préfabriqués hors site, travaux à sec	Pollutions chimiques	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
			Toilettes sur le chantier	Pollutions bactériologiques	(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Hydrogéologie	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité de l'eau souterraine (pollutions chimique)	Maintien des procédures d'entretien et de ravitaillement des véhicules de chantier et Kits de rétention d'hydrocarbures présents dans les véhicules et sur le site		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure (6)
Régime Hydrologique	Réaménagement de la patte d'oie et réhabilitation du pont patte d'oie 1	Augmentation de la ligne d'eau / zone inondable / formation d'embâcles		(-)	-	-	-	-	Nul	Nulle
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE										
Flore terrestre	Préparation du site, terrassement et décapage du milieu	Coupe de la végétation/défrichement	Limitation à l'emprise du projet – Maintien si possible d'un maximum d'arbres – suivi de la mangrove		(-)	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Faible	Mineure (6)
Faune terrestre	Terrassement et excavation / Bruits et présence humaine durant les activités d'exploitation (période diurne)	Perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne (petits mammifères, reptiles, oiseaux) / Dérangement des populations animales / Dissémination – favorisation d'espèces envahissantes	Strict respect des surfaces à défricher Réutilisation des volumes de déblais sur site		(-)	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne (12)
Faune dulçaquicole	Barrière aux écoulements du cours d'eau	Blocage des flux migratoires d'espèces natives et endémiques protégées	Maintien/rétablissement de la continuité écologique, des échanges et circulations (déviation du cours d'eau et destruction de la barrière de blocs de pierres en aval des buses)/ gestion des laitances bétons, préfabriqués hors site, travaux à sec		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
ENVIRONNEMENT HUMAIN										
Santé – qualité de l'air	Emissions de poussières et de gaz d'échappement générés par les engins tout au long de la phase de travaux	Altération de la qualité de l'air – impacts sur la santé du personnel et des usagers	Arrosage du projet au besoin/Limitation de la vitesse de circulation/Limitation du défrichement à l'emprise du projet/Port des Équipements de Protection Individuelle (EPI)/Maintien des suivis des programmes d'entretien de véhicules et engins		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (12)
Santé – niveau sonore	Émission de bruits liée à la présence des engins de chantier pour les activités de construction et de terrassement du projet	Augmentation des niveaux sonores ambiants / Nuisance pour le personnel sur site et pour les usagers	Utilisation d'EPI/Entretien des engins de chantier/Horaires de travail diurnes/circulation alternée		(-)	Courte	Faible à Moyenne	Ponctuelle à Locale	Forte	Moyenne (9 à 15)
Santé – amianté environnementale	Destruction du pont/Remaniement des sols	Inhalation des poussières d'amiante (plaques pleurales, asbestose, mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)	Arrosage de la route/Utilisation d'EPI/Bâche de récupération sous l'ouvrage		(-)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (12)
Sécurité	Circulation des engins de chantier et des véhicules légers	Risques d'accidents / Impact sur la santé du personnel et autres personnes s'introduisant sur le chantier	Utilisation d'EPI/ Circulation alternée/ Signalisation		(-)	Courte	Faible	Ponctuelle	Forte	Moyenne (9)

Tableau 2 : Synthèse de l'évaluation des impacts résiduels du projet en phase de fonctionnement (Source : EMR, 2019).

Composante environnementale	Source(s) d'impact potentiel	Description de l'impact potentiel	Mesures compensatoires		Nature	Durée	Intensité	Étendue	Sensibilité	Importance de l'impact
ENVIRONNEMENT PHYSIQUE										
Qualité de l'air	Gaz et odeurs d'échappement issus des véhicules	Modification de la qualité de l'air (CO ₂ , NO _x , SO ₂ , N ₂ O, CO, COV)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
	Poussières sédimentables (circulation des véhicules...)	Modification de la qualité de l'air. Nuisance possible pour les habitants vivant à proximité et sur la végétation	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Stabilité / Erosion des sols	Fondations du pont	Amélioration de la stabilité des sols, réduction de l'érosion des berges	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Qualité des sols	Déversements accidentels de produits chimiques	Modification de la qualité des sols (déversement d'hydrocarbures)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Quantité des eaux de surface	Défrichement / Modifications de la topographie actuelle et mise en place de la déviation	Modification des débits et des quantités d'eau / Modification des écoulements	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Qualité de l'eau de surface	Déchets, pollution chimique	Lessivage des sols terrassés et modification de la qualité des écoulements de surface / déversement accidentel d'hydrocarbures	-	MES	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
			-	Pollutions chimiques	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
			-	Pollutions bactériologiques	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Hydrogéologie	Déchets, pollution chimique	Modification de la qualité de l'eau souterraine (pollution chimique)	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Régime Hydrologique	Construction de l'ouvrage	Augmentation de la ligne d'eau / zone inondable		Section hydraulique/ Formation d'embâcles	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE										
Flore terrestre	-	-	-		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Faune terrestre	Bruits et présence humaine	Perte d'habitat pour la faune terrestre et avienne (petits mammifères, reptiles, oiseaux) / Dérangement des populations animales / Dissémination – favorisation d'espèces envahissantes (fourmi électrique)			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Faune dulçaquicole	Barrière aux écoulements du cours d'eau	Blocage des flux migratoires d'espèces natives et endémiques protégées			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
ENVIRONNEMENT HUMAIN										
Santé – qualité de l'air	Emissions de poussières et de gaz d'échappement générés par le passage de véhicules	Altération de la qualité de l'air – impacts sur la santé des usagers			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Santé – niveau sonore	Émission de bruits liée au passage des véhicules	Augmentation des niveaux sonores ambients / Nuisance pour les usagers de la zone			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Santé – amiante	Constitution de l'ouvrage	Inhalation des poussières d'amiante (plaques pleurales, asbestos, mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)			(+)	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (8)
Sécurité	Ouvrage neuf / meilleure visibilité	Risques d'accidents			(+)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)
Qualité de vie – commodité du voisinage	Ouvrage neuf, plus sécurisé avec présence de passages piétons	Amélioration de la sécurité pour les usagers			(+)	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne (10)
Paysage	Nouvel ouvrage	Perception du paysage			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Économie					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Déchets industriels					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Déchets ménagers	Présence d'usagers	Production de déchets ménagers			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Déchets végétaux					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle
Déchets terrigènes : volume de déblais					(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Nulle

Tableau 3 : Mesures chiffrées des mesures de prévention et d'atténuation dans le cadre du projet (source : EMR, 2019).

Composante impactée	Mesure de prévention, d'atténuation ou de compensation	Solution chiffrée
Qualité et quantité d'eau douce	Barrière anti-limon	Environ 300 000 XPF/unité
	Bâche sous ouvrage à démolir	20 000 XPF/unité
	Kit environnemental	Environ 30 000 XFP /unité (sous-traitant)
Stabilité et qualité des sols	Terrassement et compactage	Inclus dans le projet
	Kit environnemental	30 000 XFP /unité
Qualité de l'air	Arrosage du chantier par temps sec	Interne sous-traitant
Faune et flore terrestres	Respect de l'emprise du projet donc de la limite de défrichement. Suivi de la mangrove	-
Faune aquatique	Maintien/rétablissement de la continuité écologique, des échanges et circulations (déviation du cours d'eau et destruction de la barrière de blocs de pierres en aval des buses)	Non défini
Santé	Arrosage du chantier par temps sec, en présence de zone potentiellement amiantée	Interne sous-traitant
	Plan Particulier Amianté	Sous-traitance
	Utilisation d'EPI adaptés (casque anti-bruit, bouchons d'oreille, chasuble...)	Environ 20 000 XFP /employé
	Utilisation d'EPI spécifique (amiante)	Non défini
	Gestion des matériaux amiantés excavés de manière à les rendre inerte (camion arrosé, recouvrement du stockage)	Non défini
Sécurité	Utilisation d'EPI adaptés (casque anti-bruit, bouchons d'oreille, chasuble...)	Environ 20 000 XFP /employé
	Mise en place d'une signalisation verticale et horizontale adaptée selon l'évolution du chantier	Inclus dans le projet
Commodité du voisinage	Respect des plages horaires autorisées, aucune activité ni le week-end ni nocturne	Néant
Réseaux	Utilisation des plans de récolement, informations des dates et horaires de coupures temporaires des réseaux, réactivité pour remise en état en cas d'incident	Néant (non quantifiable en cas de coupure)
Gestion des déchets	SOGED et PAE, charte chantier vert/ stockage de déchets industriels et/ ou ménagers, déchets amiantés	Containers et évacuation vers des filières agréées (coût en fonction des sociétés et modalités d'évacuation), zone d'enfouissement déchets amiantés à 18 km dans le col de Péchékara