

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :

02/02/2022

Dossier complet le :

02/02/2022

N° d'enregistrement :

F-03-22-C-0019

1. Intitulé du projet

Reconstruction du pont de Grand Laussat au PR 203 sur la RN 1 situé sur la commune de Mana

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Direction Générale des Territoire et de la Mer

Nom, prénom et qualité de la personne
habilitée à représenter la personne morale

Jean-Marie GERVAISE - Chef du service Infrastructures et Transports

RCS / SIRET

1 3 0 0 2 6 5 8 6 0 0 0 1 1

Forme juridique

Administration publique

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
6.a) Construction de routes classées dans le domaine public routier de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente.	Linéaire du tracé projeté d'environ 1 050 m Longueur du tablier du futur ouvrage : 20,80 m

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le réseau routier national de la Guyane est constitué d'un axe le long du littoral de près de 450 km reliant Saint-Laurent-du-Maroni à Saint-Georges-de-l'Oyapock, aux frontières respectives du Suriname et du Brésil. Cet axe supporte un trafic variable allant de 500 à plus de 50 000 véhicules/jour sur les sections les plus chargées dans la périphérie de Cayenne. Il comporte près de 80 ouvrages d'art pour le franchissement des fleuves et des rivières, ainsi que plus de 800 ouvrages hydrauliques pour le franchissement de cours d'eau (criques et criquets). Le projet consiste en la reconstruction du pont situé sur la RN1 au PR 203+10 sur la commune de Mana et permet le franchissement de la crique Grand Laussat, fluidifiant ainsi le trafic avec une chaussée plus large permettant une circulation bidirectionnelle. Le futur ouvrage sera localisé à environ 9 m en aval de l'ouvrage actuel. Ce dernier sera déconstruit : le tablier sera scié, découpé puis déposé à l'aide de moyen de levage, BHR, cisaille. La méthodologie de déconstruction dépendra des moyens de levage mobilisés pour la réalisation du nouveau pont (la capacité de la grue mobilisée dépendra directement des caractéristiques du futur ouvrage). Les culées existantes seront conservées. Les matériaux de démolition seront ensuite évacués vers un site de recyclage. Le linéaire routier aux abords de l'ouvrage sera également repris sur un faible linéaire, de l'ordre de 1 050 m (environ 500 m de part et d'autre de l'ouvrage) et sera très proche du tracé actuel. Pour plus de détails, se référer à l'annexe 2 (Plan de situation) et l'annexe 7 (Synthèse des études d'avant-projet).

4.2 Objectifs du projet

La reconstruction du pont actuel est nécessaire pour :

- Améliorer les conditions de sécurité du franchissement,
- Augmenter sa largeur et sa capacité portante,
- Augmenter le tirant d'air nécessaire à l'écoulement des crues.

Pour plus de détails, se référer à l'annexe 7 (Synthèse des études d'avant-projet).

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Le futur ouvrage étant implanté en aval de l'ouvrage existant, aucun ouvrage d'art provisoire n'est nécessaire. La circulation empruntera le tracé et l'ouvrage existant en parallèle de l'exécution des travaux réalisés en aval.

Le futur tracé est partiellement superposé sur le tracé existant, avec la nécessité de rehausser la chaussée pour satisfaire les profils en long. Des élargissements ponctuels et provisoires de la chaussée seront réalisés dans le but d'exécuter les travaux de remblais sur une partie de la chaussée tout en maintenant la circulation durant l'exécution des travaux sur l'autre.

Au droit de l'ouvrage d'art, un soutènement provisoire sera vraisemblablement nécessaire, pour supprimer le talus sur la chaussée existante et ainsi garantir le maintien de la circulation en phase travaux (précisions en phase PRO, à réception du plan topographique lorsque l'implantation de l'ouvrage projeté sera affinée). Le plan topographique permettra notamment de définir l'emprise du talus.

La zone principale d'installation de chantier sera localisée côté Cayenne pour faciliter les approvisionnements. Cette zone d'installation de chantier principale sera positionnée essentiellement sur le futur tracé et inclura notamment les bungalows de chantier, une zone de stockage des poutres préfabriquées et une zone d'emprise de la grue pour la pose des poutres préfabriquées. Une zone d'installation de chantier secondaire sera également mise en oeuvre côté Saint-Laurent-Du-Maroni. Elle contiendra des bungalows, essentiellement des sanitaires.

Le phasage et le planning des travaux devront prendre en considération les niveaux d'eau de la crique de Grand Laussat. La réalisation des culées et les travaux de terrassement seront réalisés dans la mesure du possible durant la saison sèche. Si les travaux de terrassement venaient à être réalisés durant la saison des pluies, une réduction des cadences sera à provisionner.

Pour plus de détails, se référer à l'annexe 7 (Synthèse des études d'avant-projet) et 4 (Installations de chantier).

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Le nouvel ouvrage permettra l'amélioration des conditions de sécurité du franchissement, l'augmentation de sa largeur et sa capacité portante et l'augmentation du tirant d'air nécessaire à l'écoulement des crues.

La mise en place de deux voies permettra d'assurer un flux bidirectionnel et de fluidifier la circulation.

Les piétons pourront cheminer en sécurité sur les trottoirs prévus de part et d'autre de la chaussée.

Le nouvel ouvrage, dans sa conception, respectera l'écoulement des crues et sera transparent hydrauliquement. De plus, chacune des culées permettra le passage de la faune en intrados de l'ouvrage.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet est soumis à une procédure d'examen au cas par cas au titre de la rubrique 6.a) de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.

De plus, le projet fera l'objet d'un dossier d'incidences au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, relevant a priori des rubriques 2.1.5.0., 3.1.3.0., 3.1.4.0, et 3.2.2.0., au niveau déclaratif.

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Linéaire du tracé routier projeté	1 050 m
Pente maximale du tracé routier projeté	7 %
Largeur de chaussée du tracé routier projeté	6 m
Longueur du tablier du futur ouvrage	20,80 m
Largeur des voies du futur ouvrage (x2)	3,0 m
Largeur des trottoirs du futur ouvrage (x2)	1,25 m
Largeur des surlargeurs du futur ouvrage (x2)	0,30 m
Intrados du futur ouvrage	+ 14,05 m NGG

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

PR 203+10
Route Nationale 1
Commune de Mana
Guyane

Coordonnées géographiques¹

Long. __° __' __" O Lat. __° __' __" N

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. 53° 37' 3" O Lat. 5° 25' 3" N

Point d'arrivée :

Long. 53° 36' 27" O Lat. 5° 24' 52" N

Communes traversées :

Mana

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui ☐

Non ☒

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui ☐

Non ☒

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	☒	☐	Le projet est localisé au sein de la ZNIEFF de type II "Forêt d'Organabo et Zone du Palmier à huile Américain". A noter que cette espèce n'a pas été identifiée lors des inventaires faune/flore (annexe 11). La ZNIEFF de type I "Forêt sur sables blancs d'Organabo" est située au Nord du projet à plus de 100 m. Voir annexe 8 (Espaces naturels remarquables)
En zone de montagne ?	☐	☒	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	☐	☒	La zone "Sables blancs de Mana", située à plus de 700 m au Nord du projet, fait l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope émis en décembre 1995. Voir annexe 8 (espaces naturels remarquables)
Sur le territoire d'une commune littorale ?	☒	☐	La commune de Mana, sur laquelle se situe le projet, est une commune littorale. Il est à noter que le projet est localisé à plus de 20 km à vol d'oiseau du littoral.
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	☐	☒	Le projet est localisé en bordure du Parc Naturel Régional de Guyane. La réserve nationale la plus proche, celle de l'Amana, est située au niveau du littoral mananaï, à environ 20 km à vol d'oiseau. Voir annexe 8 (Espaces naturels remarquables)
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	☐	☒	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	☐	☒	Aucun bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable n'est concerné par le projet et ses abords.
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	☐	☒	Les expertises écologiques ont identifiées une zone humide perturbée au Nord du pont. Il s'agit d'une zone engorgée marécageuse liée à des micro-affluents de la crique qui drainent une zone aux alentours dont la biodiversité est faible. Cette zone ne présente pas d'enjeux spécifiques. Voir annexe 11 (Rapport d'expertises écologiques).

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	☒	☐	La commune de Mana dispose d'un Plan de Prévention des Risques Naturels. Aucun PPRT n'est prescrit sur le territoire communal de Mana. Voire annexe 9 (Risque inondation) Le PPRN de Mana a été approuvé par arrêté préfectoral le 09 avril 2015 puis modifié par arrêté préfectoral le 08 avril 2019.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☐	☒	Un site BASIAS est situé à environ 5 km à vol d'oiseau, au Nord-Est du projet. Il s'agit de la Société Carrière de Cabassou. Voir annexe 10 (Sites et sols potentiellement pollués)
Dans une zone de répartition des eaux ?	☐	☒	Le territoire guyanais n'est pas concerné par une zone de répartition des eaux.
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	☐	☒	Sur la commune de Mana, des captages d'eau de surface destinées à la consommation humaine sont présents. Ces derniers sont localisés près du bourg de Mana.
Dans un site inscrit ?	☐	☒	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	☐	☒	La Guyane n'est pas concernée par le réseau européen Natura 2000.
D'un site classé ?	☐	☒	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	☐	☒	Les travaux prévus dans le cadre du projet ne nécessitent pas de prélèvements d'eau.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	☐	☒	Le projet n'est pas de nature à impliquer des modifications prévisibles sur les masses d'eau souterraines.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☒	☐	La déconstruction de l'ouvrage existant entraînera des matériaux excédentaires. Ces matériaux de démolition seront évacués, en fonction de leurs caractéristiques, en centre adapté. Dans le cadre de l'aménagement du tracé routier projeté, des déblais issus des terrassements seront produits (environ 17 200 m3) et seront, au possible, réutilisés sur place en tant que remblais. Les déblais excédentaires (environ 10 950 m3) seront par la suite évacués en centre adapté.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☒	☐	Le nouvel ouvrage nécessitera des matériaux, notamment des poutres, en provenance de France ou d'Europe. Dans le cadre du projet, l'apport de matériau de proximité sera privilégié, notamment les matériaux de terrassement. Des remblais de l'ordre de 6 250 m3 sont envisagés dans le cadre des travaux. Ces remblais seront issus, au possible, des déblais réalisés sur le site dans le cadre des terrassements.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☒	☐	En termes de flore, l'étude du site n'a pas mis en évidence d'habitats à enjeux forts ni d'espèces protégées. De bonnes pratiques favorisant la biodiversité pendant et après le chantier seront mises en place. Pour la faune, à l'exception de certaines espèces d'oiseaux (notamment 3 à enjeux réels de conservation), le diagnostic ne fait pas apparaître d'enjeu de conservation particulier. Le rapport d'expertises écologiques est disponible en annexe 11.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	☐	☒	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	☐	☒	La proximité (rayon d'un km) de certains espaces naturels (ZNIEFF, APPB, PNR) peuvent entraîner des incidences temporaires (phase travaux) qui sont négligeables (effarouchement d'espèces principalement). Le défrichement sera réalisé en dehors des périodes les plus sensibles des espèces identifiées afin de limiter les nuisances. Toutes les mesures seront prises afin de limiter les potentielles incidences sur ces espaces.
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☒	☐	Le projet est située en zone agricole selon le PLU de Mana. Des défrichements / débroussaillages seront réalisés au niveau des berges et alentour du futur ouvrage mais également au niveau du tracé routier projeté. Ces opérations seront réalisées sur une superficie maximale de 10 000 m² et seront réalisées en dehors des périodes les plus sensibles des espèces identifiées. Ces opérations se cantonneront aux espaces nécessaires dans le cadre des travaux et non excessivement.
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☒	La Société des carrières de Cabassou située à environ 3 km à l'Est du projet, est recensée en tant qu'ICPE de régime autorisation (A). La RN1 est concernée par le risque Transport de Matières Dangereuses (TMD). Voire annexe 10.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☒	☐	Le projet est situé en zone rouge du PPRN de Mana. L'intrados du futur ouvrage sera supérieur au niveau des plus hautes eaux fixé à + 13,55 m NGG. Le futur ouvrage sera fixé à + 14,05 m NGG et sera donc transparent hydrauliquement. La déconstruction de l'ouvrage existant, avec un intrados de +12,50 m NGG, permettra le libre écoulement des eaux et des embâcles.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☐ ☐	☒ ☒	Le projet n'engendrera pas de risques sanitaires.
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	☒	☐	En phase travaux, des déplacements d'engins et de véhicules sont à prévoir. A noter que durant les travaux, la circulation empruntera le tracé et l'ouvrage existants. Aucun ouvrage provisoire n'est nécessaire. En phase exploitation de l'ouvrage futur, les conditions de sécurité du franchissement seront améliorées, sa largeur et sa capacité portante permettront la sécurité des piétons et autres usagers. De plus, le projet n'entraînera pas d'impact sur le trafic PL.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☒ ☐	☐ ☒	Les engins de chantier ainsi que les travaux, notamment de terrassement, seront sources de bruit. Ces perturbations seront temporaires et des recommandations seront incluses dans le cahier des charges des entreprises afin de respecter les préconisations d'un chantier à faibles nuisances et la réglementation en vigueur en matière de bruit.

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐ ☐	☒ ☒	Le projet n'est pas de nature à émettre des nuisances olfactives.
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	☒ ☐	☐ ☒	En phase travaux, les sources d'émissions de vibrations seront liées au passage des engins de chantier. Ces perturbations seront ponctuelles et n'entraîneront aucune incidence majeure. En phase exploitation, des véhicules circuleront sur le pont, comme actuellement.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☐ ☐	☒ ☒	Lors de la phase travaux, aucune intervention n'est prévue de nuit. Comme l'ouvrage actuel, le futur ouvrage ne sera pas éclairé.
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☒	☐	Les engins de chantier pourront être à l'origine de rejets de gaz d'échappement et de poussières en phase travaux. Cette pollution ne sera que temporaire et des recommandations (humidification des aires de chantier, ...) seront incluses dans le cahier des charges des entreprises afin de respecter les préconisations d'un chantier à faibles nuisances. En phase exploitation du nouveau tracé routier et du nouvel ouvrage, du trafic sera recensé, comme à l'actuel, entraînant l'émission de gaz d'échappement.
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	☐	☒	Le dimensionnement du traitement des eaux de ruissellement sera affiné dans le cadre des études PRO.
	Engendre-t-il des effluents ?	☐	☒	En phase travaux, toutes les mesures seront prises afin d'éviter tout risque de pollution, notamment de la Crique de Grand Laussat (kits anti-pollution, engins de chantier stockés à l'écart du lit de la crique, ...). De plus, la présence de personnel engendrera des effluents (eaux sanitaires). Des équipements sanitaires seront installés sur des surfaces étanches et, si possible, des WC chimiques seront installées, en dehors de toute zone inondable, afin d'éviter tout risque d'atteinte des sols et des eaux.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☒	☐	Pendant les travaux, des déchets (banaux, matériaux de démolition, ...) seront produits. Ces produits seront stockés et traités selon la filière adaptée (mise en place de bacs de rétention étanche, évacuation dès que nécessaire, ...).

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☐	☒	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	☐	☒	Actuellement, les abords de le RN1 sont la propriété de la DGTM et aucune activité ni est recensée.

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui ☐ Non ☒ Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui ☐ Non ☒ Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

Dans sa conception et dans les modalités de travaux, le projet tient compte de l'environnement par la mise en place de mesures d'évitement et de réduction, qui s'appuient sur des inventaires faune/flore très complets. Il a notamment été écarté la variante "Aval 1" plus impactante pour l'environnement.

Au regard des enjeux identifiés (notamment espaces naturels proches, crique de Grand Laussat, risque inondation), des mesures seront prises pour limiter l'impact du projet sur l'environnement (passage à faune en intrados avec adaptation en fonction de la faune recensée, défrichement limité et réalisé en dehors des périodes sensibles des espèces en présence, respect des normes en vigueur en matière de bruit, chantier à faibles nuisances, dispositifs anti-pollution, ...) qui seront contrôlées par un AMO spécialisé. Également, le futur tracé routier sera réalisé sur un faible linéaire (1 050 m) et sera proche de l'existant (maximum 25 m de distance entre le tracé existant et le tracé futur) limitant ainsi son emprise et ses incidences sur l'environnement. Le projet ne présente pas d'incidences significatives notables avec de forts impacts environnementaux.

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Le projet permet de répondre aux besoins de sécurisation et de fluidification de la RN1, tout en améliorant les écoulements en épisodes de crues. Le tracé sera réalisé sur un faible linéaire (environ 1 050 m) et sera très proche du linéaire existant (maximum 25 m de distance entre tracé existant et futur), limitant ainsi ses incidences. Dès sa phase conception et dans ses modalités de travaux, le projet a tenu compte de l'environnement (passage à faune, adaptation de la période de travaux par rapport aux périodes sensibles des espèces en présence, mise en place de mesures décrites précédemment). En outre, la réalisation d'études (inventaires biologiques, investigations géotechniques, diagnostic amiante, plomb, HAP, ...) permettent de prendre en considération de nombreux paramètres et ainsi éviter/réduire les incidences sur l'environnement en mettant en place des mesures adaptées. Au vu de ces éléments, nous estimons que le projet peut être dispensé d'une évaluation environnementale.

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié ;	☒
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	☒
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	☒
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b), 9° a), b), c), d), 10°, 11° a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	☒
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b), 9° a), b), c), d), 10°, 11° a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	☐
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	☐

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
Annexe 7 : Synthèse des études d'avant-projet Annexe 8 : Espaces naturels remarquables Annexe 9 : Risque inondation Annexe 10 : Sites et sols potentiellement pollués Annexe 11 : Rapport d'expertises écologiques

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

CAYENNE

le, 01/02/2022

par interim, l'adjoint au chef de service infrastructures et transports, DGTM Guyane
Samuel COLLON

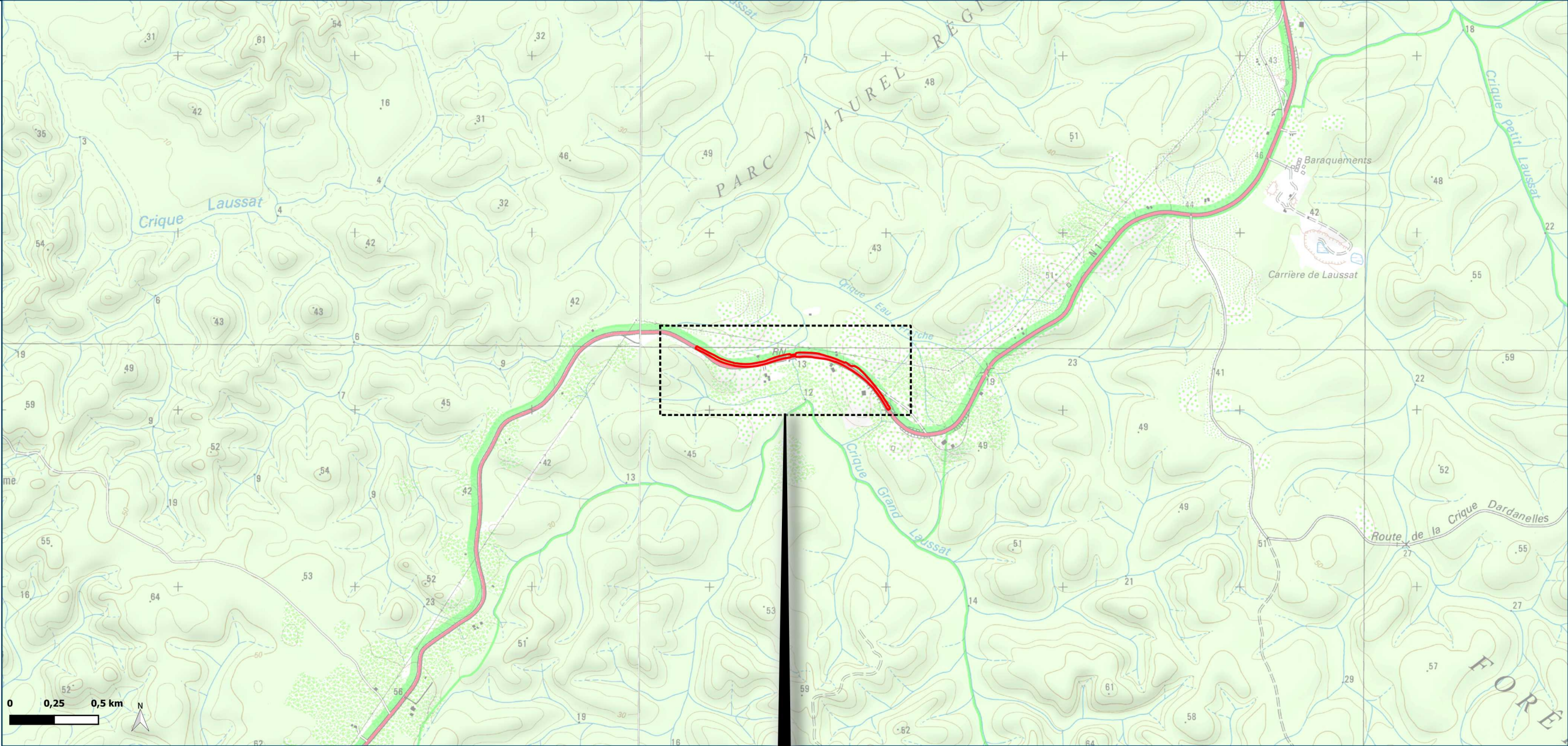
Signature



Samuel COLLON
samuel.collon
2022.02.01 16:05:35 -03'00'

PLAN DE SITUATION

- Emprise du tracé Existant Bis
- Tronçon hydrographique



Source(s) : Photographies aériennes IGN, SCAN 25 TOPO®,
BD TOPO®

Conception et réalisation : ARTELIA 2021

INSERTION DU PROJET DANS
L'ENVIRONNEMENT

- Emprise du tracé Existant Bis
- Cours d'eau
- Tronçon hydrographique



0 50 100 m

Source(s) : SCAN 25 TOPO®, BD TOPO®, INPN

Conception et réalisation : ARTELIA 2021

GRAND LAUSSAT

Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

TRACE "EXISTANT BIS"

MAINTIEN DU TRACE ROUTIER EXISTANT

INDICES	DATES	D	MODIFICATIONS
A	16/03/21	JGU	1ère émission
B	16/04/21	JGU	Modifications suivant remarques AMO du 26/03/2021
C	11/05/21	EAD	Modifications suivant remarques AMO du 03/05/2021
D	09/06/2021	JGU	Modifications suite à réception nouveau loter topo

MAITRE D'OUVRAGE:

PREFET DE LA REGION GUYANE

Président

Ministère de la Transition Écologique
Préfecture de Guyane
Direction générale des territoires et de la mer

MAITRE D'OEUVRE:

ARTELIA

Département EA
Projet d'infrastructure
Rue de la République
97300 Mana
Tél : 05 94 21 11 44

— Limite de l'emprise foncière de l'Etat

- - - Voie existante

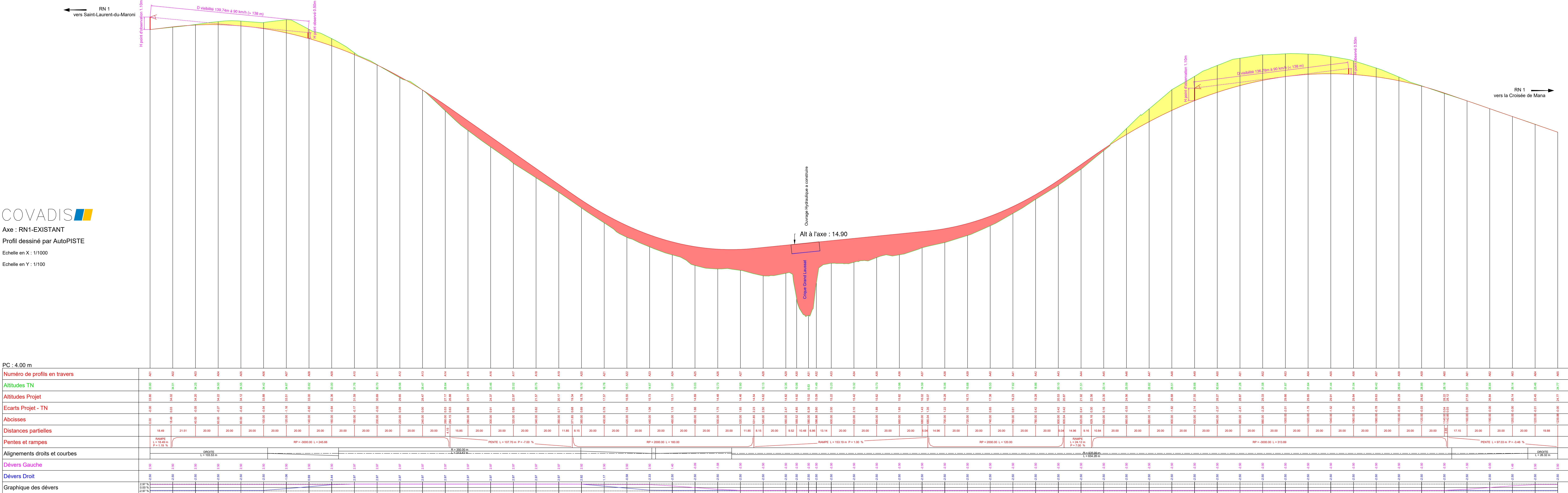
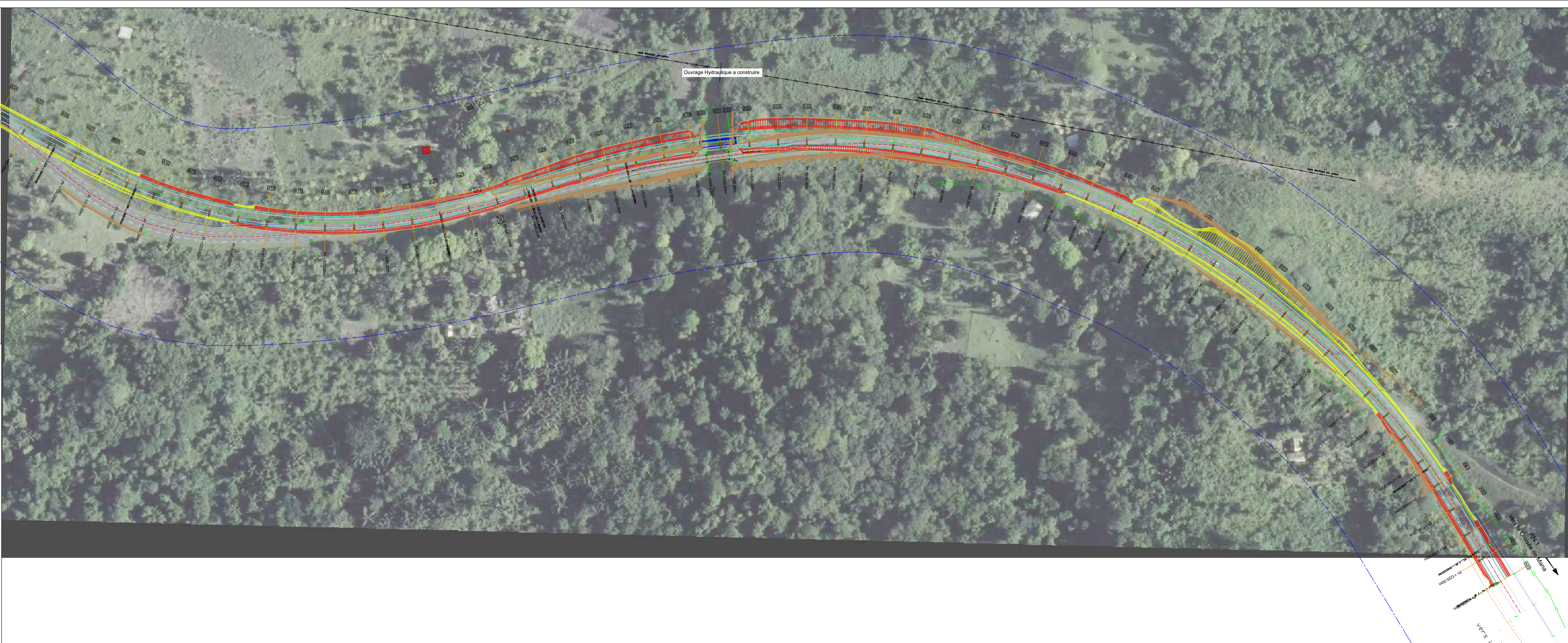
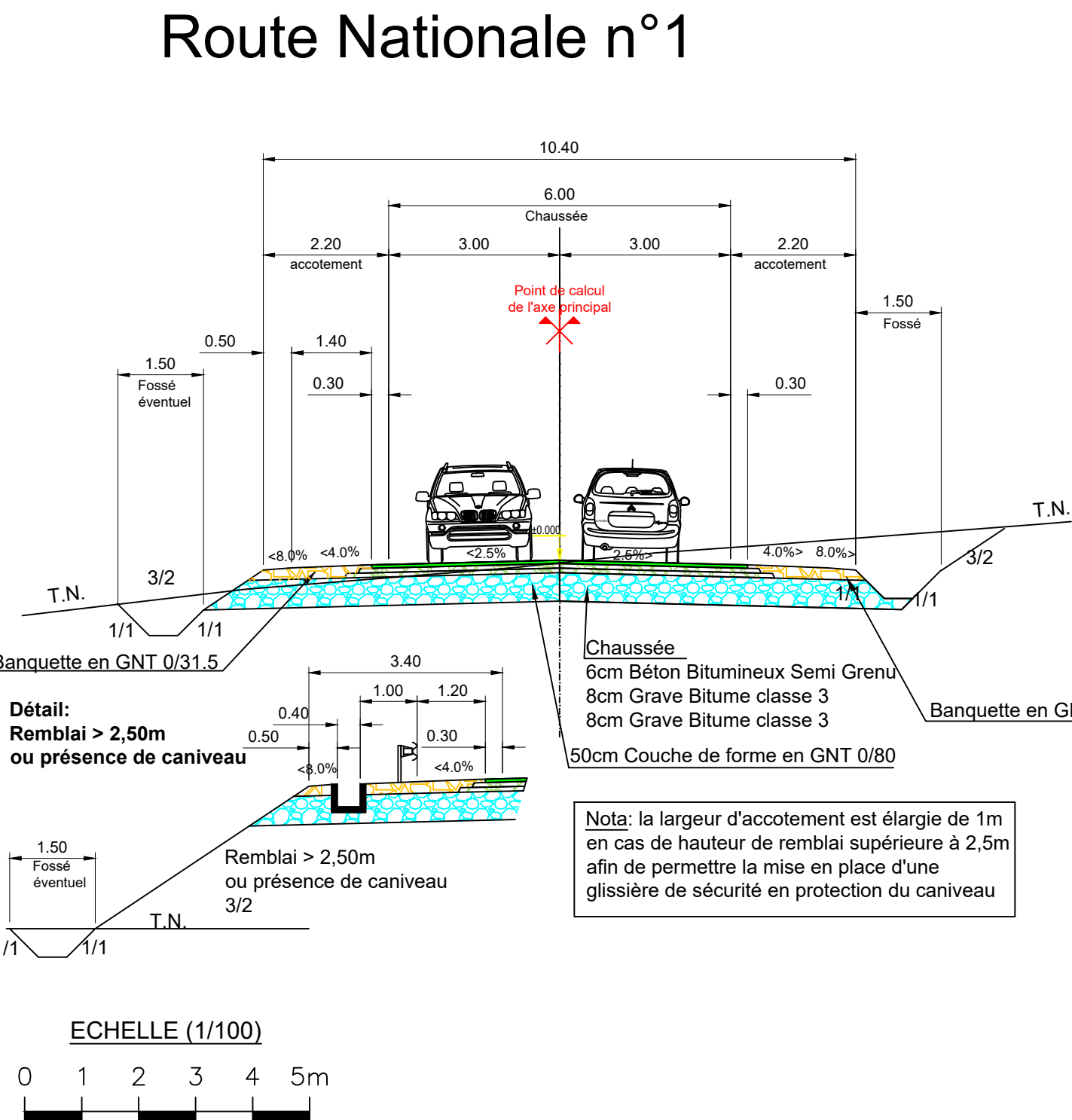
▨ Zones d'emprises foncières impactées par le futur tracé

Plan de référence :

Plan topo : Situation actuelle juillet 2009 - SATTAS

ECHELLE (1/1000)

0 20 40 60 80 100m



Plan de référence :

Plan topo : Situation actuelle juillet 2009 - SATTAS

AVP

GRAND LAUSSAT

Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

TRACE "EXISTANT BIS"
SOLUTION 2
PONT INTEGRAL A POUTRES EN T INVERSE

AFFAIRE N° 4 41 4956 DATE 30/06/2021 DESSIN BGR VERIFIE BMD

INDICES	DATES	D	MODIFICATIONS
A	15/03/21	BGR	1ère émission
B	16/04/21	BGR	Modifications suivant remarques AMO du 26/03/2021
C	11/05/21	BGR	Modifications suivant remarques AMO du 03/05/2021
D	30/06/21	BGR	Modifications suite à réception nouveau lever topo

MAITRE D'OUVRAGE:



PRÉFET
DE LA RÉGION
GUYANE

Liberté
Égalité
Fraternité

Ministère de la transition écologique
Préfecture de Guyane
Direction générale des territoires et de la mer

MAITRE D'OEUVRE:



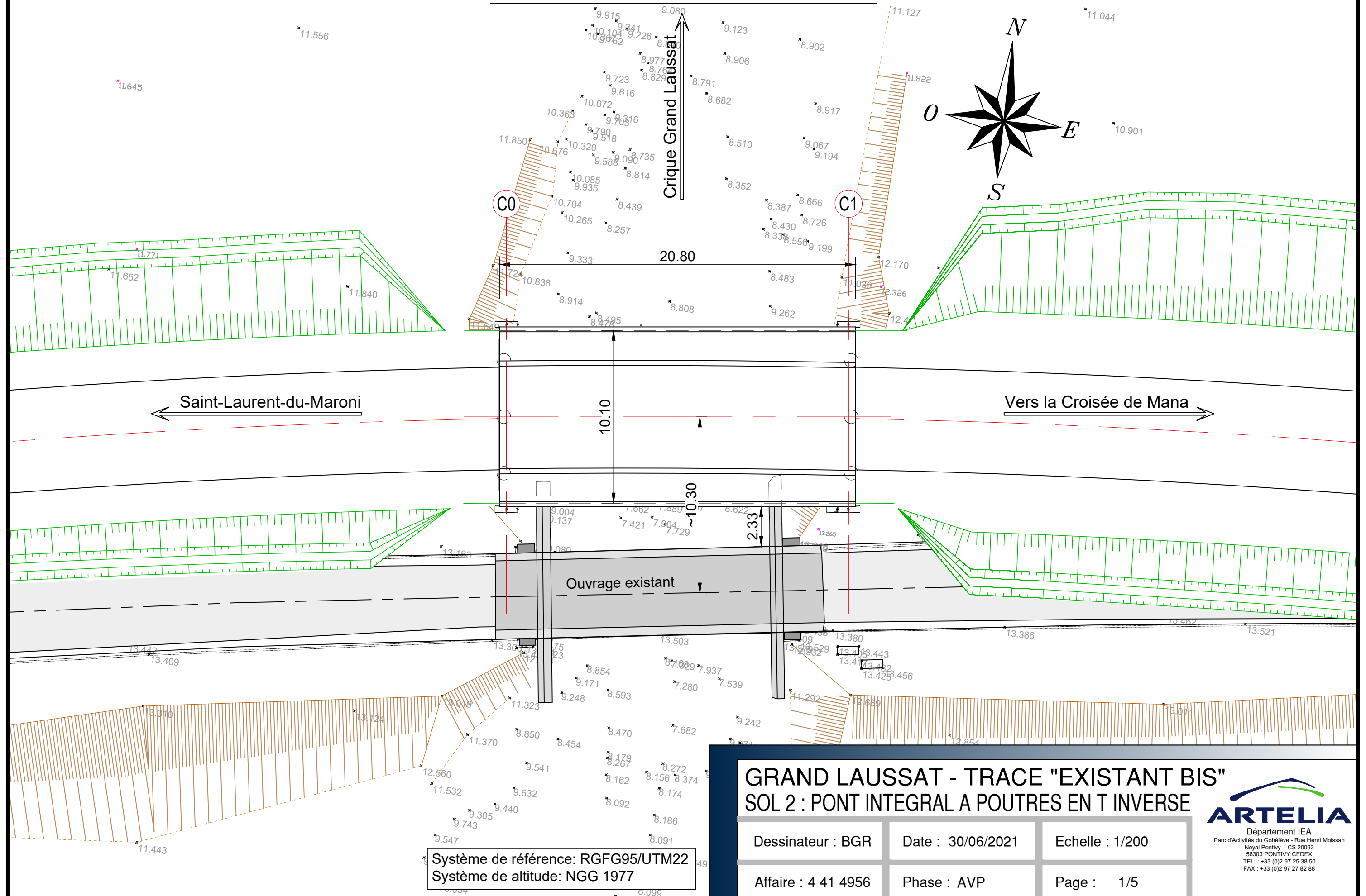
Département IEA
Parc d'Activités du Gohéléve - Rue Henri Moissan
Noyal Pontivy - CS 20093
56303 PONTIVY CEDEX
TEL. : +33 (0)2 97 25 38 50
FAX : +33 (0)2 97 27 82 88

PLAN N°

004

ECH:Diverses

VUE EN PLAN GENERALE



GRAND LAUSSAT - TRACE "EXISTANT BIS"

SOL 2 : PONT INTEGRAL A POUTRES EN T INVERSE

Dessinateur : BGR

Date : 30/06/2021

Echelle : 1/200

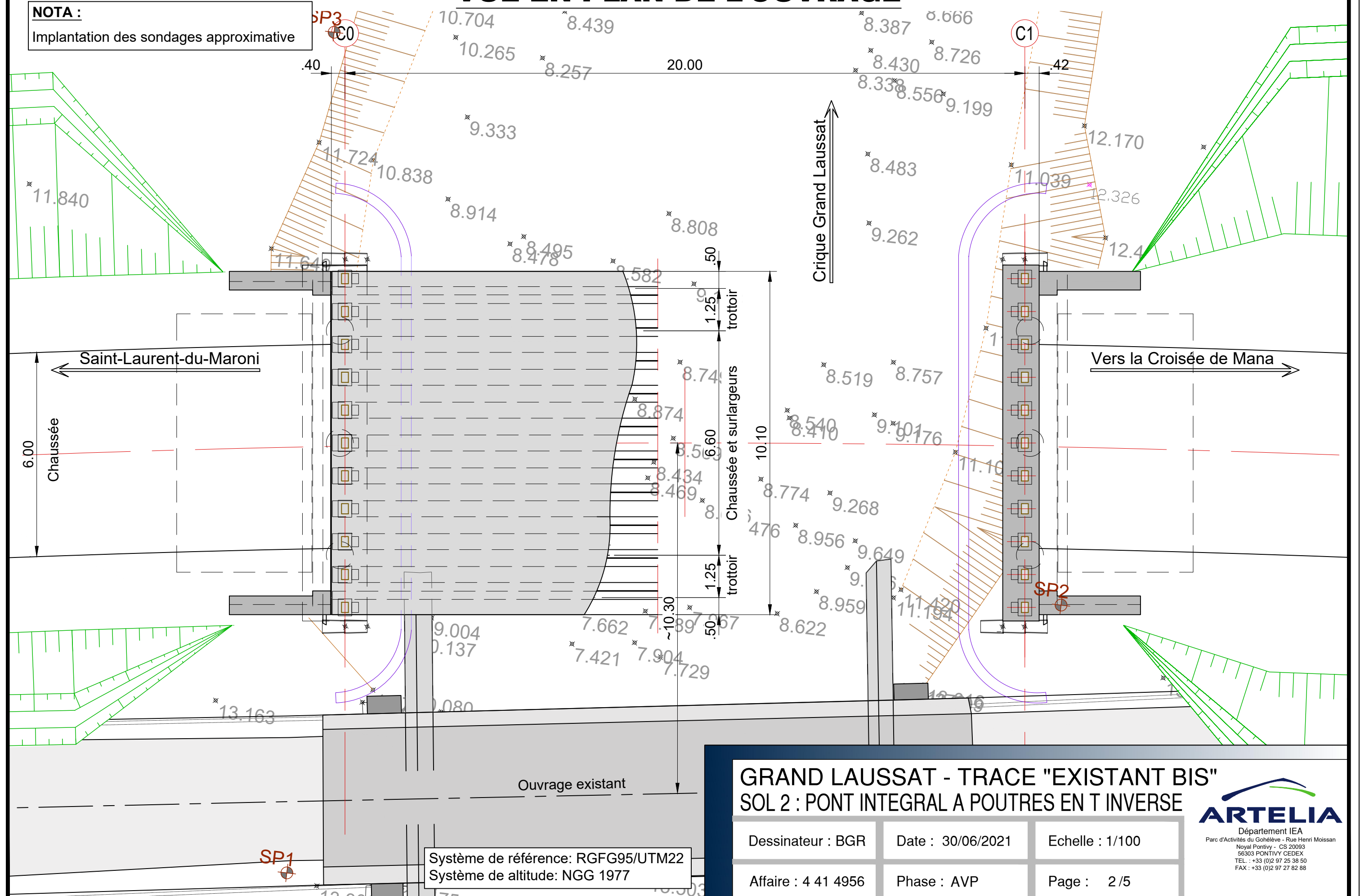
Affaire : 4 41 4956

Phase : AVP

Page : 1/5

ARTELIA
Département IEA
Parc d'Activités du Gohélève - Rue Henri Moissan
Noyal Pontivy - CS 20093
56303 PONTIVY CEDEX
TEL. : +33 (0)2 97 25 38 50
FAX : +33 (0)2 97 27 82 88

NOTA :
Implantation des sondages approximative



GRAND LAUSSAT - TRACE "EXISTANT BIS"

SOL 2 : PONT INTEGRAL A POUTRES EN T INVERSE

Dessinateur : BGR

Date : 30/06/2021

Echelle : 1/100

Affaire : 4 41 4956

Phase : AVP

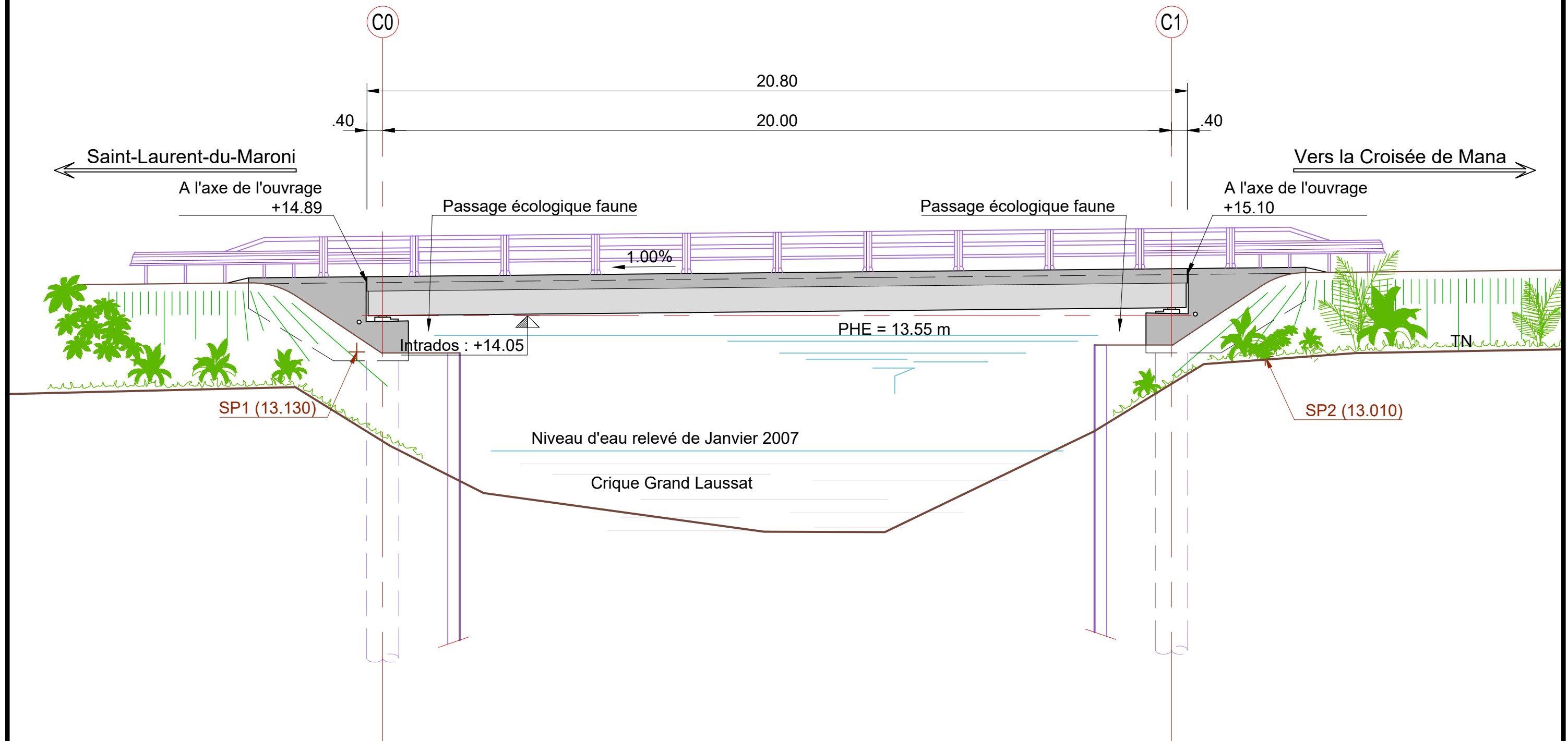
Page : 2 /5


ARTELIA
Département IEA
Parc d'Activités du Gohélieve - Rue Henri Moissan
Noyal Pontivy - CS 20093
56303 PONTIVY CEDEX
TEL. : +33 (0)2 97 25 38 50
FAX: +33 (0)2 97 27 82 88

ELEVATION

NOTA :

Les sondages ne sont pas positionnés au droit des culées.
Ces données seront à affiner dans le cadre de la G2 PRO



GRAND LAUSSAT - TRACE "EXISTANT BIS" SOL 2 : PONT INTEGRAL A POUTRES EN T INVERSE

Dessinateur : BGR

Date : 30/06/2021

Echelle : 1/100

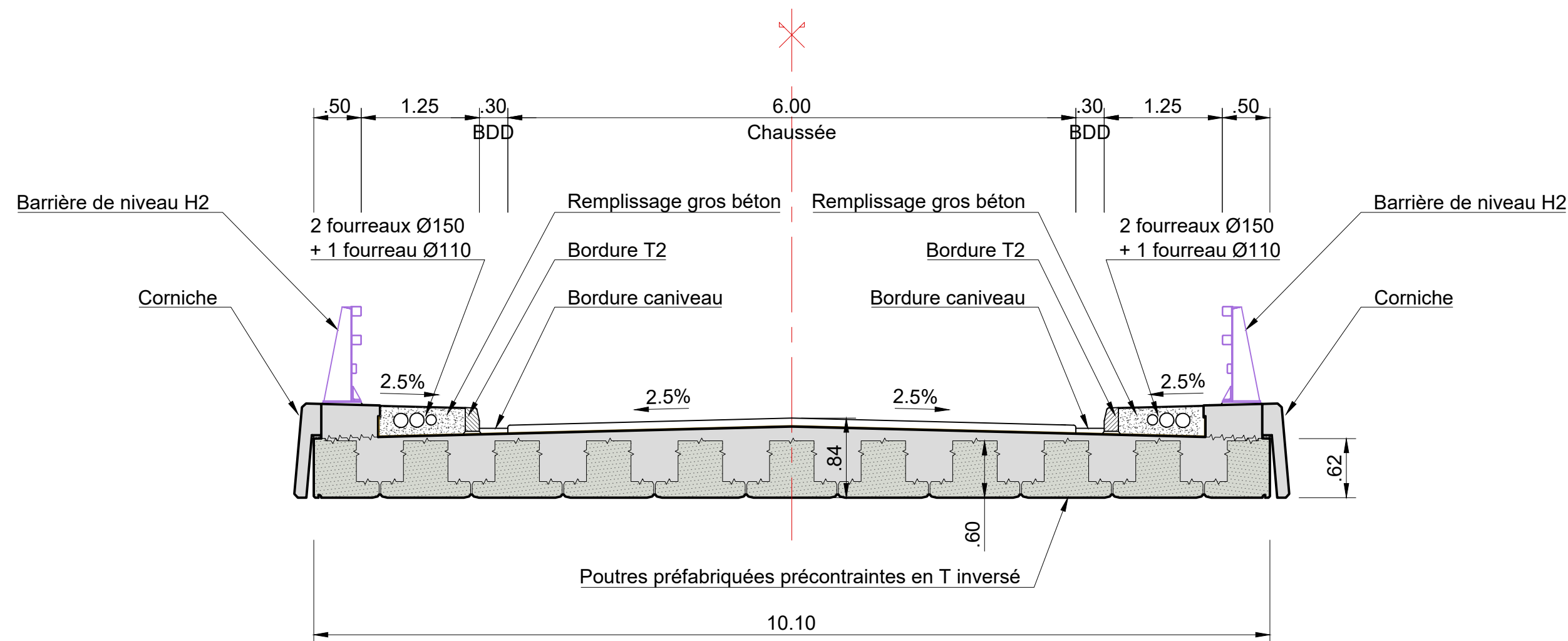
Affaire : 4 41 4956

Phase : AVP

Page : 3/5

ARTELIA
Département IEA
Parc d'Activités du Gohélève - Rue Henri Moissan
Noyal Pontivy - CS 20093
56303 PONTIVY CEDEX
TEL : +33 (0)2 97 25 38 50
FAX : +33 (0)2 97 27 82 88

COUPE TRANSVERSALE



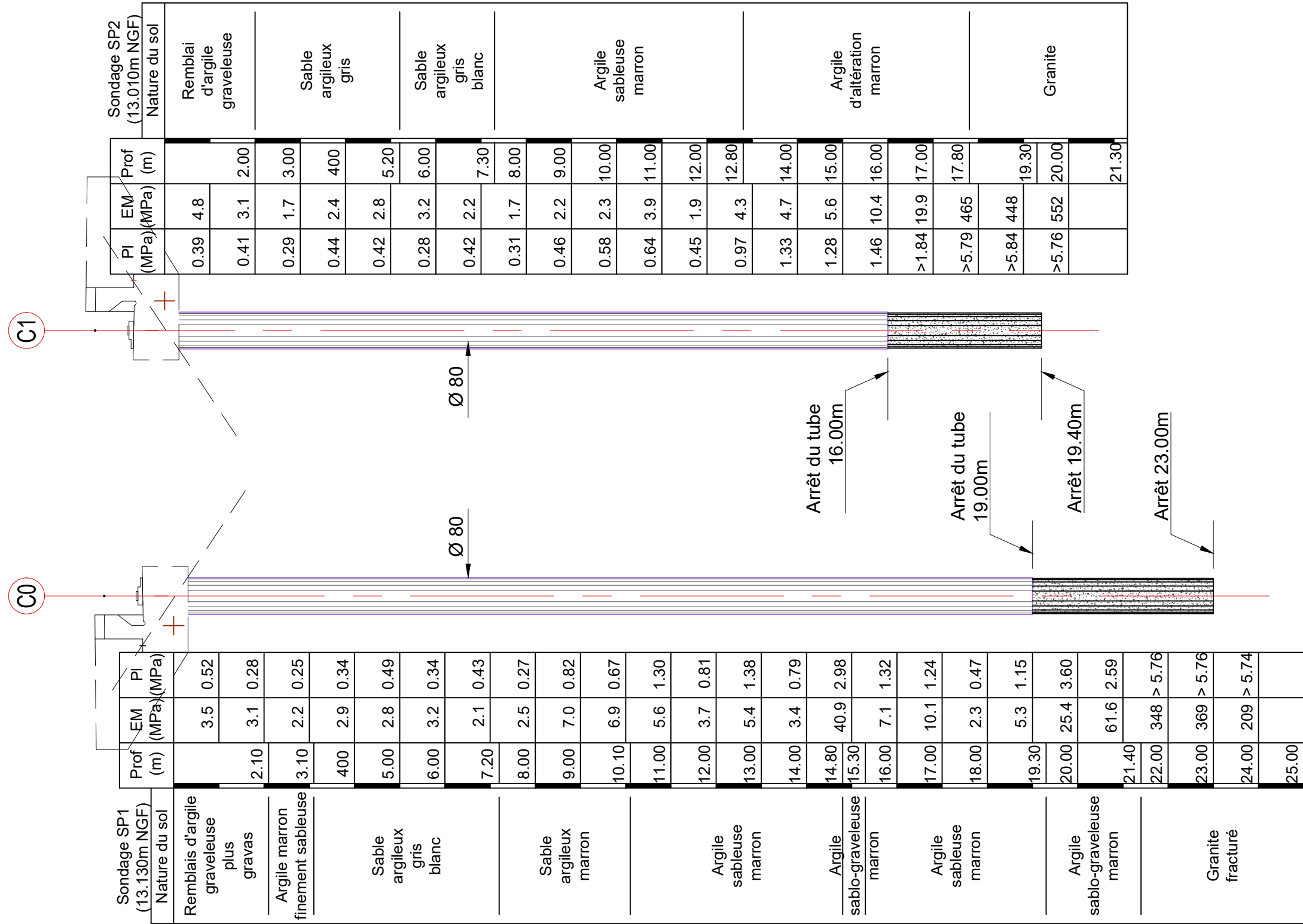
GRAND LAUSSAT - TRACE "EXISTANT BIS" SOL 2 : PONT INTEGRAL A POUTRES EN T INVERSE

Dessinateur : BGR	Date : 30/06/2021	Echelle : 1/50
Affaire : 4 41 4956	Phase : AVP	Page : 4 / 5

ELEVATION

NOTA :

Les sondages ne sont pas positionnés au droit des culées.
Ces données seront à affiner dans le cadre de la G2 PRO



GRAND LAUSSAT - TRACE "EXISTANT BIS"

SOL 2 : PONT INTEGRAL A POUTRES EN T INVERSE

Dessinateur : BGR

Date : 30/06/2021

Echelle : 1/100

Affaire : 4 41 4956

Phase : AVP

Page : 5/5

GRAND LAUSSAT

Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

TRACE "EXISTANT BIS" SOLUTION 2 INSTALLATION DE CHANTIER

AFFAIRE N° 4 41 4956 DATE 16/04/2021 DESSIN BGR VERIFIE BMD

INDICES	DATES	D	MODIFICATIONS
A	16/04/21	BGR	1ère émission

MAITRE D'OUVRAGE:



PRÉFET
DE LA RÉGION
GUYANE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Ministère de la transition écologique
Préfecture de Guyane
Direction générale des territoires et de la mer

MAITRE D'OEUVRE:



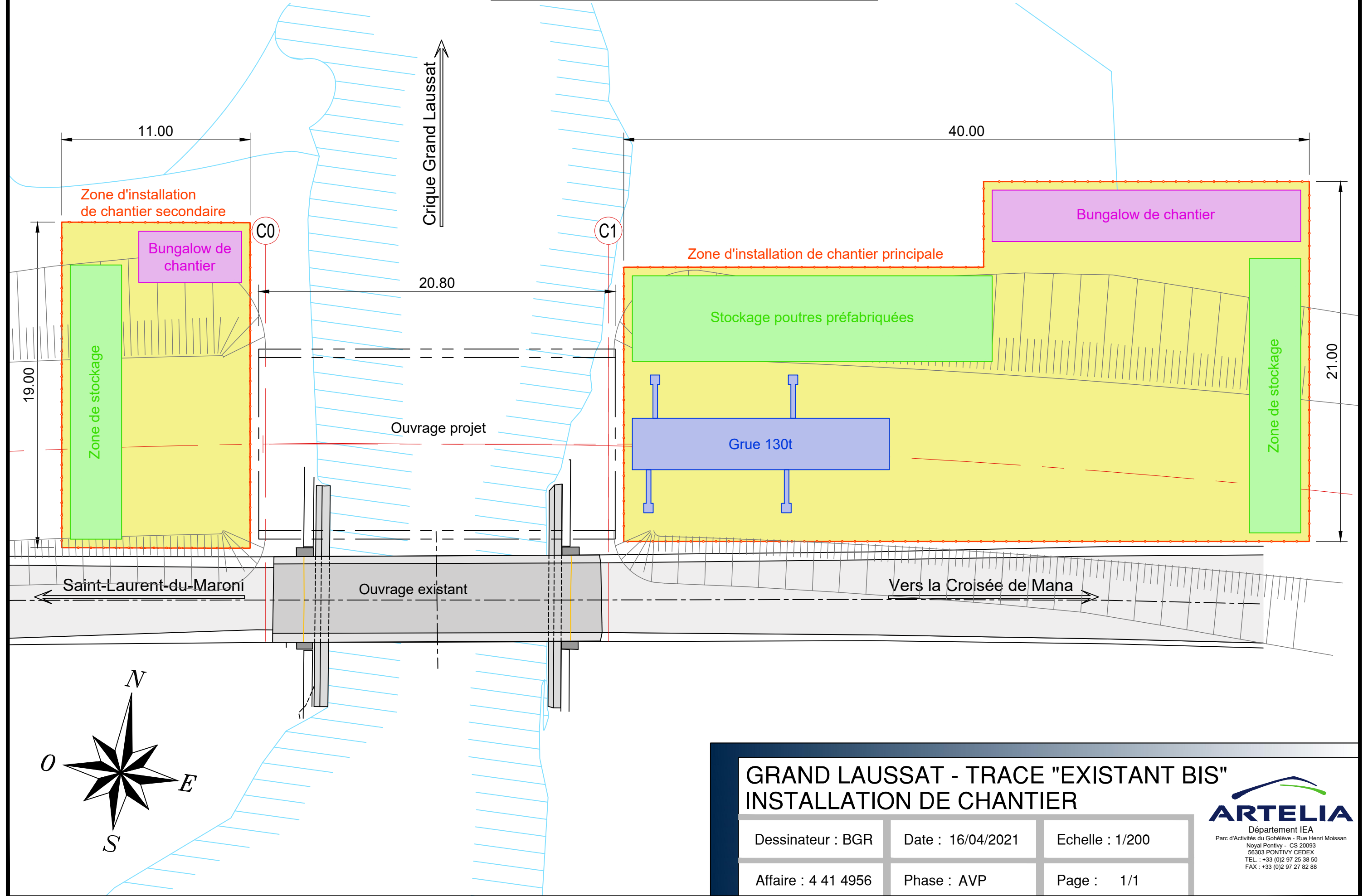
Département IEA
Parc d'Activités du Gohéléve - Rue Henri Moissan
Noyal Pontivy - CS 20093
56303 PONTIVY CEDEX
TEL. : +33 (0)2 97 25 38 50
FAX : +33 (0)2 97 27 82 88

PLAN N°

012

ECH:Diverses

VUE EN PLAN GENERALE



GRAND LAUSSAT - TRACE "EXISTANT BIS" INSTALLATION DE CHANTIER

Dessinateur : BGR	Date : 16/04/2021	Echelle : 1/200
Affaire : 4 41 4956	Phase : AVP	Page : 1/1

ARTELIA
Département IEA
Parc d'Activités du Gohélève - Rue Henri Moissan
Noyal Pontivy - CS 20093
56303 PONTIVY CEDEX
TEL : +33 (0)2 97 25 38 50
FAX : +33 (0)2 97 27 82 88



**PRÉFET
DE LA RÉGION
GUYANE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Préfecture de Guyane - Direction générale des territoires et de la mer



Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

MISSION DE MAÎTRISE D'ŒUVRE

ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHÈSE AVP - IND.B

ARTELIA

8 lotissement Calimbé – Avenue Mère Thérèse
97300 CAYENNE – GUYANE Française
Tel. : +594 (0) 5.94.28.67.46



B	Additif diagnostics OA existant	B.MOUSSARD	B.JACINTHE	B.JACINTHE	14/10/2021
A	Première diffusion	B.MOUSSARD	B.JACINTHE	B.JACINTHE	17/09/2021
Révision	Statut	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Date

**Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune
de Mana**

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHESE AVP - IND.B

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJET DE L'OPERATION	2
1.1.	PRESENTATION DE L'OPERATION	2
2.	ETAT DES LIEUX	4
2.1.	EXISTANT	4
2.1.1.1.	OUVRAGES D'ART EXISTANT	4
2.1.1.2.	TRACE / CHAUSSEE	5
3.	SYNTHESE ETUDES AVP	6
3.1.	SYNTHESE TECHNIQUE	6
3.2.	ELARGISSEMENT DE LA CHAUSSEE A 7M	8

oOo

Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHESE AVP - IND.B

1. CONTEXTE ET OBJET DE L'OPERATION

1.1. PRESENTATION DE L'OPERATION

Le réseau routier national de la Guyane est constitué d'un axe le long du littoral de près de 450 km reliant Saint-Laurent-du-Maroni à Saint-Georges-de-l'Oyapock, aux frontières respectives du Suriname et du Brésil.

Cet axe supporte un trafic variable allant de 500 à plus du 50 000 véhicules/jour sur les sections les plus chargées dans la périphérie de Cayenne. Il comporte près de 80 ouvrages d'art pour le franchissement des fleuves et des rivières, ainsi que plus de 800 ouvrages hydrauliques pour le franchissement de cours d'eau (criques et criquets).

Le réseau national est découpé en deux routes nationales : la route nationale 1 (RN1) et la route nationale 2 (RN2).

La RN1 relie, sur 250 km, Cayenne à Saint-Laurent-du-Maroni, à l'extrémité Ouest de la Guyane (frontière avec le Suriname). Elle longe sur tout son itinéraire le littoral atlantique et constitue le support à la route transamazonienne.

Le pont objet du marché est situé sur la RN1 au PR 203+10 sur la commune de Mana et permet le franchissement de la crique Grand Laussat.



Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHESE AVP - IND.B

L'ouvrage actuel est composé d'un tablier en ossature mixte à travée unique de 15,20 m de portée, reposant sur deux culées en béton armé.



La reconstruction du pont actuel est donc rendue nécessaire pour :

- Améliorer les conditions de sécurité du franchissement,
- Augmenter sa largeur et sa capacité portante,
- Augmenter le tirant d'air nécessaire à l'écoulement des crues.

Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHESE AVP - IND.B

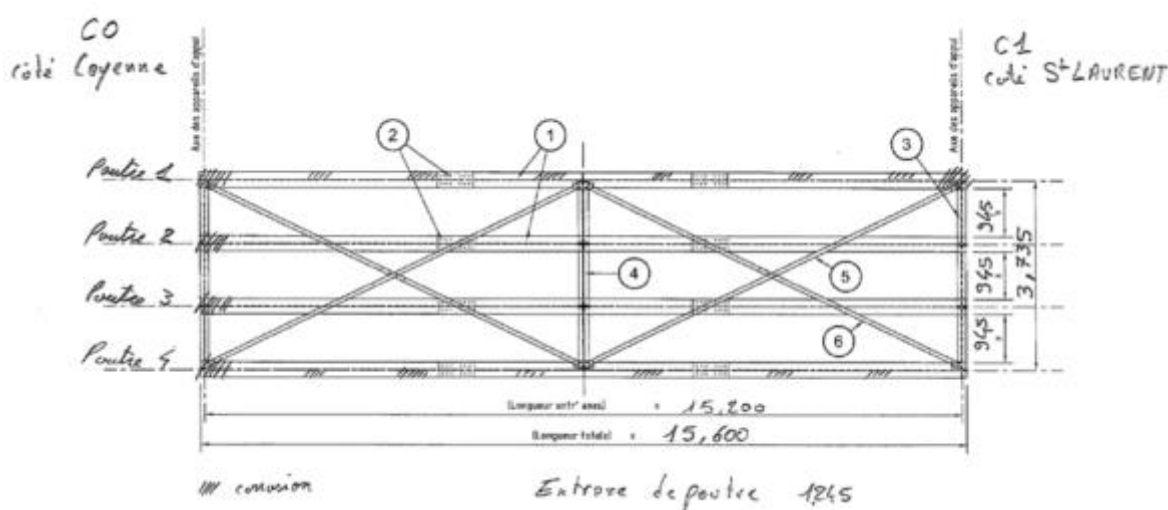
2. ETAT DES LIEUX

2.1. EXISTANT

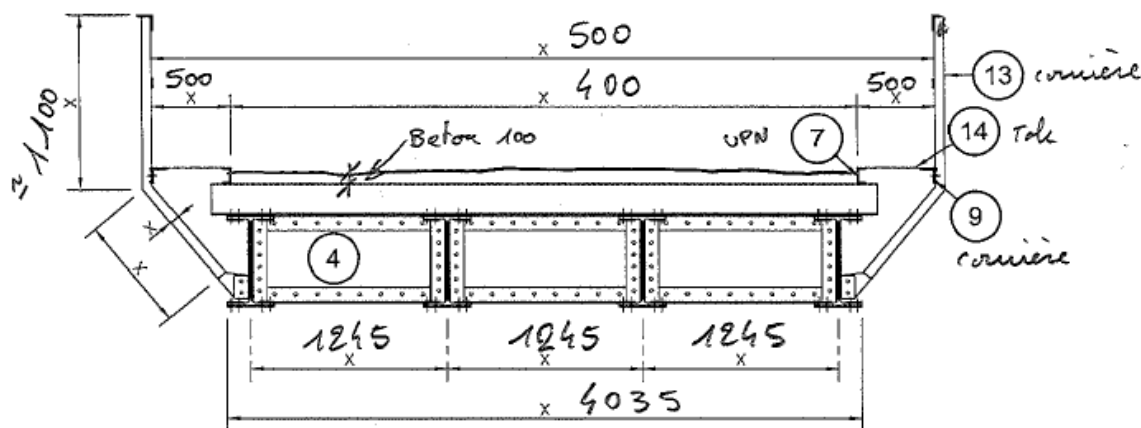
2.1.1.1. OUVRAGES D'ART EXISTANT

L'ouvrage d'art existant est présenté sur le plan [R403].

L'ouvrage actuel est composé d'un tablier en ossature mixte à travée unique de 15,20 m de portée, reposant sur deux culées en béton armé. La charpente est constituée de quatre poutres de type HEA 650 entretoisées sur appuis et à mi-travée.



Les poutres supportent une dalle de couverture constituée d'une tôle à auguets remplis de béton.



Le tablier actuel est en assez bon état. Cependant, sa largeur n'est que de 5m, avec 4m de chaussée et deux trottoirs métalliques fixés en encorbellement sur la charpente. L'ouvrage est théoriquement limité à 26 tonnes mais des grumiers beaucoup plus lourds l'empruntent.

Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHESE AVP - IND.B

Des études de 2008 montrent que la capacité portante de la structure est suffisante mais que le platelage est un point faible.

De plus, l'ouvrage est sous-dimensionné au regard de son tirant d'air car une partie de la charpente est submergée lors des crues importantes.

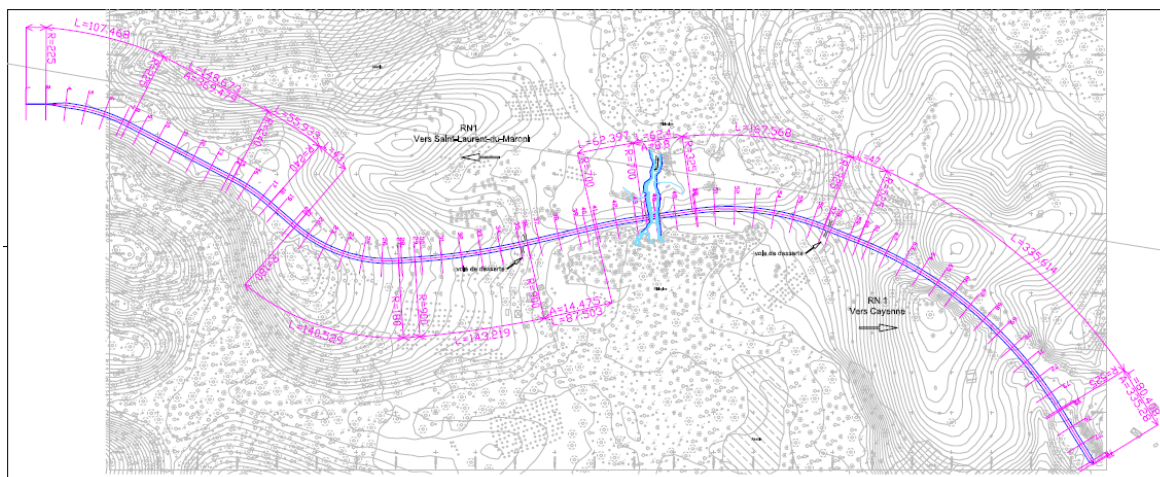
Des diagnostics ont été menés sur l'ouvrage :

- Plomb : Les peintures (sol, garde-corps, traverse sous pont) contiennent du plomb à une concentration inférieure au seuil de la Santé Publique (1 mg/cm²),
- Amiante : Le diagnostic confirme l'absence d'amiante,
- HAP : En attente des résultats du diagnostic.

L'ouvrage sera déconstruit conformément à la réglementation en vigueur. Un AMO environnemental assistera le MOE pour définir les procédures environnementales à mettre en œuvre, en particulier pour supprimer tout risque de rejet dans le cours d'eau. La mission de l'AMO environnemental se poursuivra durant la phase travaux afin de vérifier la bonne application des mesures.

2.1.1.2. TRACE / CHAUSSEE

Le tracé en plan de l'existant est présenté ci-dessous.



Des diagnostics ont été menés sur la chaussée :

- Amiante : Le diagnostic confirme l'absence d'amiante,
- HAP : En attente des résultats du diagnostic.

Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHESE AVP - IND.B

3. SYNTHESE ETUDES AVP

3.1. SYNTHESE TECHNIQUE

Dans le cadre des études d'avant-projet, 2 solutions techniques ont été étudiées pour le tracé routier :

- Tracé « Existant Bis »,
- Tracé « Aval 1 ».

Le tracé retenu est le tracé « Existant bis ».



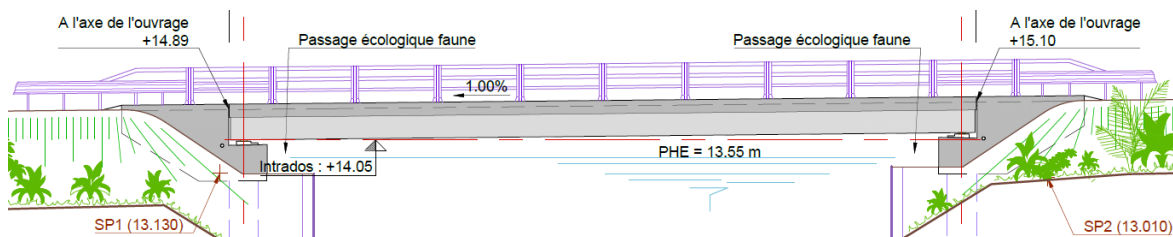
Reconstruction du pont du Grand Laussat au PR 203 sur la RN1 situé sur la commune de Mana

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
ETUDES D'AVANT-PROJET - SYNTHESE AVP - IND.B

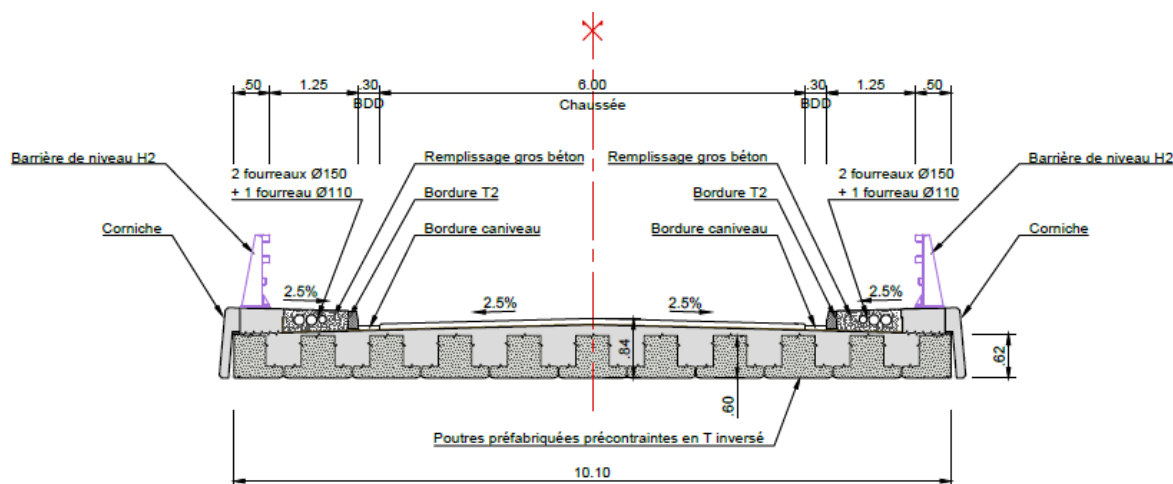
3 solutions techniques ont été étudiées pour l'ouvrage d'art :

- Solution 1 : Pont à poutrelles enrobées,
- Solution 2 : Pont intégral à poutres préfabriquées en T inversées,
- Solution 3 : Pont à poutres en béton armé (sans précontrainte),

La solution retenue est la solution 2 : pont intégral à poutres préfabriquées en T inversées. La solution 3 sera acceptée en variante.



La conception des culées permet le passage de la faune en intrados de l'ouvrage.

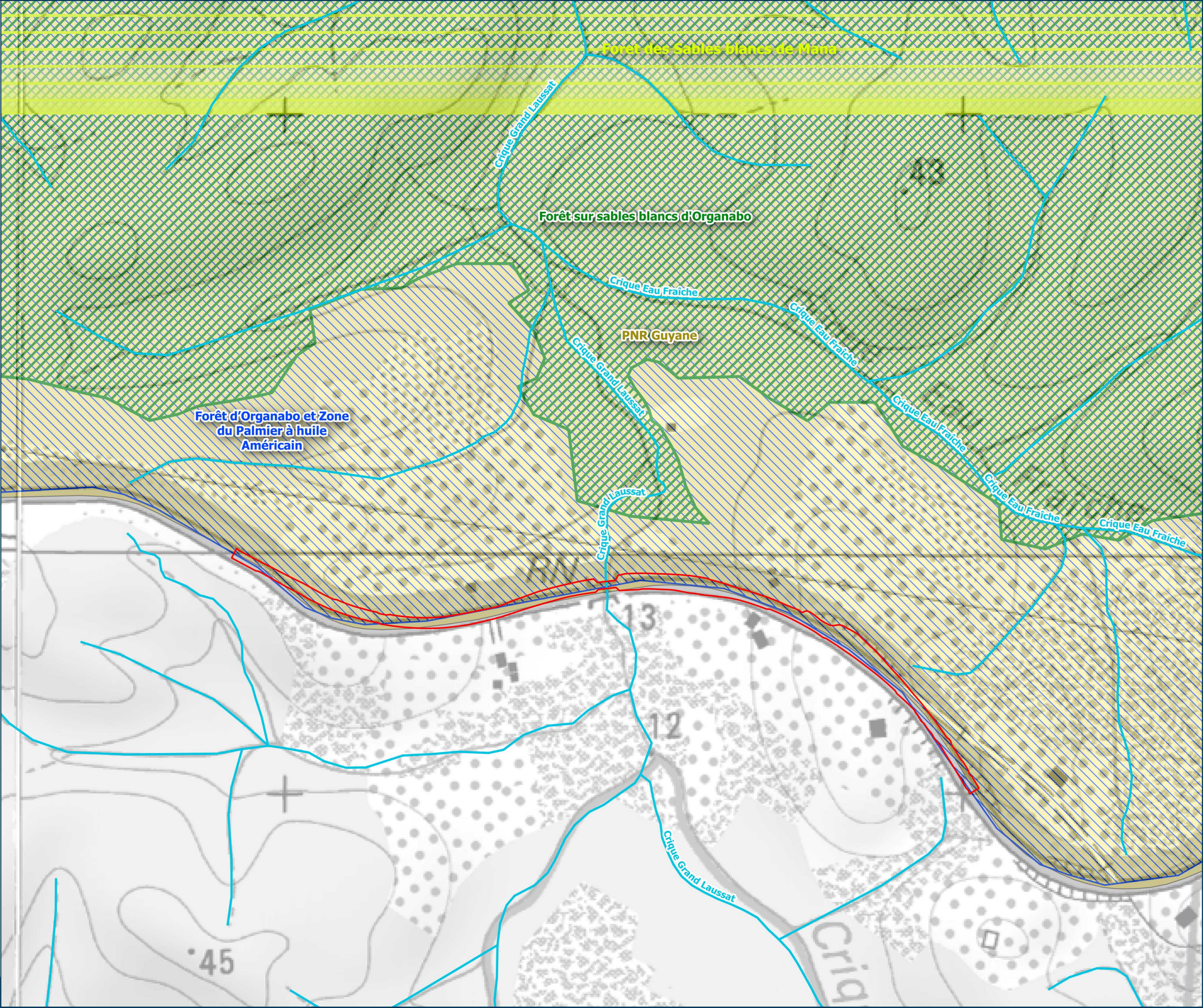


Un AMO environnemental assistera le MOE pour définir les procédures environnementales à mettre en œuvre, en particulier pour supprimer tout risque de rejet dans le cours d'eau. La mission de l'AMO environnemental se poursuivra durant la phase travaux afin de vérifier la bonne application des mesures.

L'estimation prévisionnelle des travaux pour la solution retenue – Tracé « Existant bis » / Solution 2 est de 3 060 000 €.

ESPACES NATURELS
REMARQUABLES

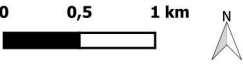
- Emprise du tracé Existant Bis
- Tronçon hydrographique
- Arrêté de Protection de Biotope
- Parc Naturel Régional
- ZNIEFF 1
- ZNIEFF 2



PLAN DE PRÉVENTION
DES RISQUES NATURELS
DE MANA

- Emprise du tracé Existant Bis
- Cours d'eau
- Tronçon hydrographique
- Zonage réglementaire du PPRN

zone rouge



Source(s) : Photographies aériennes IGN, SCAN 25 TOPO®,
BD TOPO®, DEAL guyane

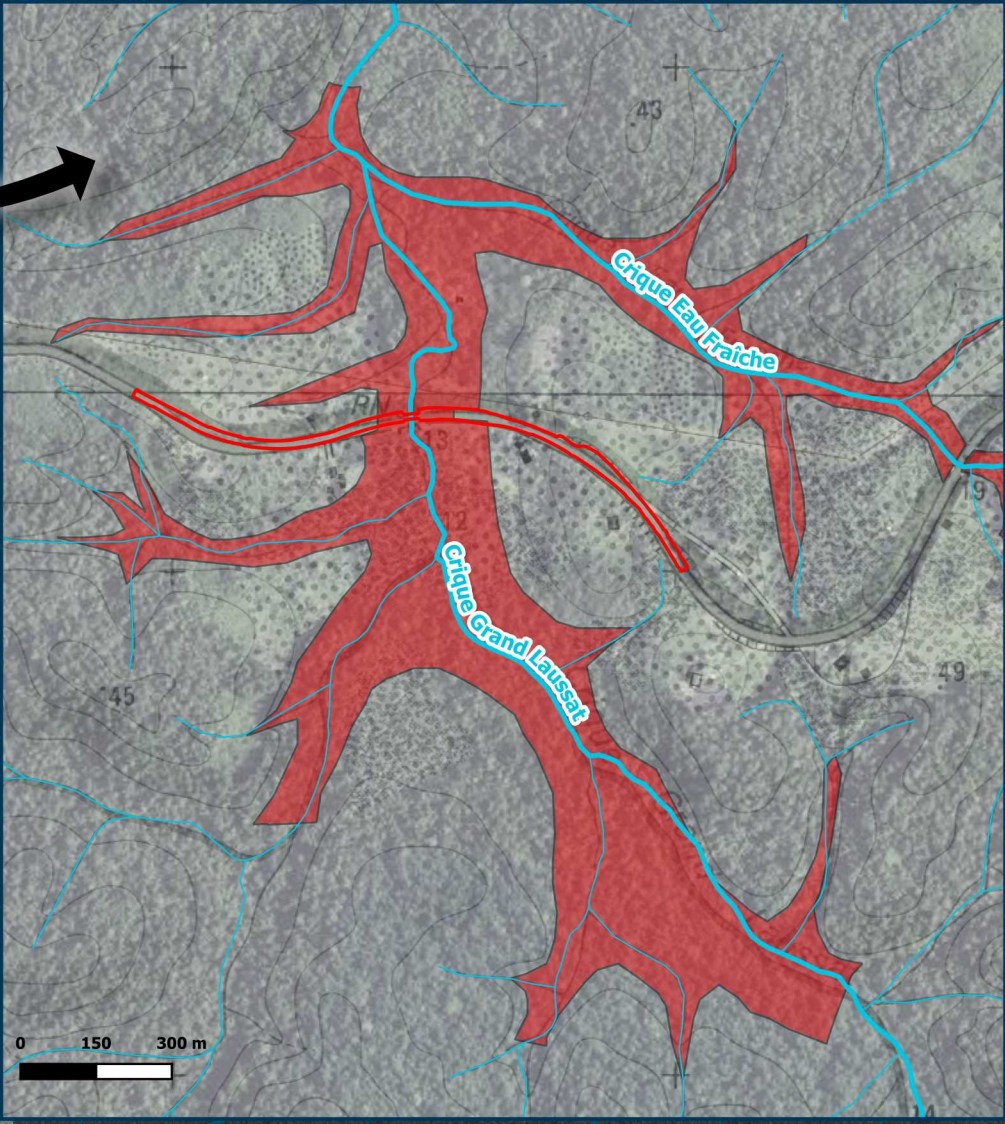
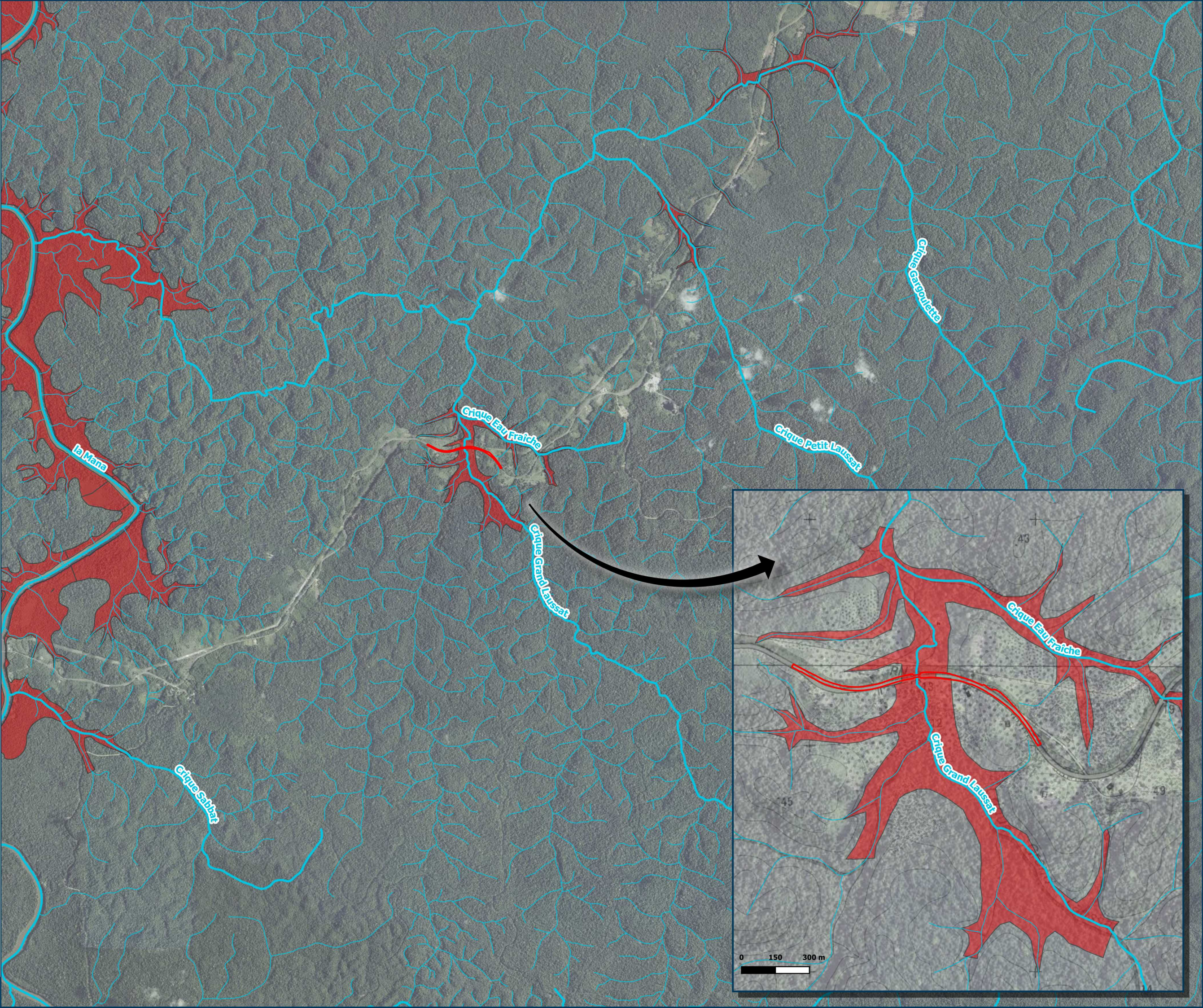
Conception et réalisation : ARTELIA 2021



4-53-2875

ACE

CMN



ZONES INONDABLES

- Emprise du tracé Existant Bis
- Cours d'eau
- Tronçon hydrographique
- Atlas Des Zones Inondables (2005)

Exceptionnelle

Fréquente

SITES ET SOLS
POTENTIELLEMENT POLLUÉS

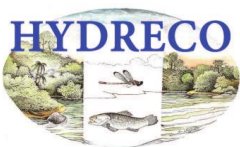
- Emprise du tracé Existant Bis
- Cours d'eau

Installation Classée pour la Protection
de l'Environnement (ICPE)
(Guyane,2019)

Régime A

Inventaire historique des anciens sites
industriels et activités de service
(BASIAS)

En activité



BUREAU D'ETUDES
EN ENVIRONNEMENT

- Etudes d'impact
- Gestion de l'environnement

- Analyses et recherches en chimie des eaux de surface
- Analyses et recherches en biologie : *invertébrés terrestres et aquatiques, poissons*



Entreprise agréée par le
Ministère chargé de la Recherche
dont les commanditaires peuvent
bénéficier du **crédit d'impôt en
faveur de la recherche**.

Siège social et bureaux

Laboratoire Environnement
de Petit Saut - B.P. 823
97388 KOUROU CEDEX

hydrecolab.com

Tél. : 05 94 32 40 79
Fax : 05 94 10 84 00

SARL au capital de 40 200€
RCS de Cayenne 2007 B 140
SIRET n° 49784575000015
APE n° 7112B

Mise à jour de l'étude hydrobiologique, physico-chimique, faunistique et floristique des milieux naturels au droit du pont « Grand Laussat » sur la route nationale 1

Commune de Mana

2021

Rapport final

Décembre 2021



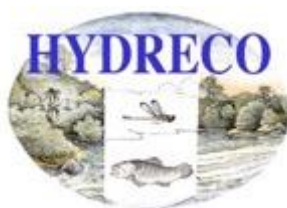
Contrat HYDRECO – DGTM GUYANE

⇒ Commanditaires :



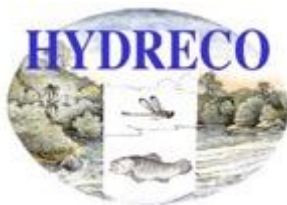
Direction Générale des Territoires et de la Mer Guyane – DGTM Guyane
Représenté par M. PARMENTIER
Chef de l'unité politiques et techniques
Service Infrastructures et Transports
Direction de l'Aménagement du territoire et de la transition écologique

⇒ Rédacteurs : -



HYDRECO Guyane
VALENTIN Pauline,
SAM Jonathan,
QUARTAROLLO Gregory,
Laboratoire Environnement de Petit Saut
B.P.823 97388 KOUROU CEDEX
contact@hydrecolab.com
Tel.05 94 32 40 79
SIRET n° 49784575000015

⇒ Approbateur : -



HYDRECO Guyane
BARGIER Nicolas

Mots clés : Guyane, Mise à jour de l'État initial, Hydromorphologie, Hydrobiologie, Faune, Flore, Physico-chimie de l'eau.

En bibliographie ce rapport sera cité de la manière suivante :

VALENTIN P., SAM J., QUARTAROLLO G., Mise à jour de l'étude hydrobiologique, physico-chimique, faunistique et floristique des milieux naturels au droit du pont « Grand Laussat ». 180 p.

□ HYDRECO 2021. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du client (DGTM - Guyane)

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	8
LISTE DES ANNEXES	9
1 INTRODUCTION	10
1.1 Contexte	10
1.2 Objet du rapport	10
1.3 Analyse de l'état actuel de l'environnement	10
1.3.1 Situation géographique	10
1.3.2 L'hydrographie	13
1.3.3 Géologie, géomorphologie et pédologie	13
1.3.4 Fond géochimique	14
1.3.5 Le climat	15
1.3.6 Données environnementales ZNIEFF	15
1.3.7 Données environnementales de l'APPB	16
1.3.8 Hydrogéologie générale du cours d'eau	17
1.3.9 Inondations et ruissellement	17
1.3.10 Physico-chimie des eaux superficielles de Guyane	18
1.4 Résumé des résultats issus de l'étude de 2008	19
1.4.1 La faune Aquatique	19
2 EQUIPE ET LOCALISATION DES SITES D'ETUDE	21
2.1 Accès	21
2.2 L'équipe	21
2.3 Stations d'échantillonnage des milieux aquatiques	22
2.3.1 Description	22
2.3.2 Localisation	22
3 METHODOLOGIES D'ANALYSE POUR LA MISE A JOUR	25
3.1.1 Physico-chimie de l'eau	25
3.1.2 Sédiments	31
3.1.3 Invertébrés aquatiques	32
3.1.4 Diatomées	39
3.1.5 Ichtyofaune	45
3.1.6 ADN Environnemental	46
3.1.7 Hydromorphologie	48
3.1.8 Expertise floristique	49
3.1.9 Expertise faunistique	49
4 RESULTATS	51
4.1 Physico-chimie	51
4.1.1 Mesures in-situ	51
4.1.2 Mesures des paramètres analysés en laboratoire	55
4.2 Invertébrés aquatiques	61
4.2.1 Caractéristiques générales de la macro-faune benthique	62
4.2.2 Structure des populations d'invertébrés aquatiques	64

4.2.3	Score Moyen des Éphéméroptères Guyanais (SMEG)	66
4.2.4	Indice Biologique de Macro-Invertébrés de Guyane (IBMG II).....	68
4.3	Ichtyofaune.....	68
4.3.1	Les inventaires par méthodes de capture.....	68
4.3.2	Les filtrations ADNe.....	69
4.3.3	LES CAPTURES PHYSIQUES COMPLETEES PAR LES FILTRATIONS ADNE	70
4.3.4	Interprétation.....	71
4.4	Hydromorphologie	77
4.4.1	Résultats des mesures hydromorphologique de la station Amont.....	77
4.4.2	Résultats des mesures hydromorphologique de la station sous le pont	79
4.4.3	Résultats des mesures hydromorphologique de la station en aval du pont	80
4.5	Expertise floristique.....	81
4.5.1	Habitats	82
4.5.2	Espèces végétales.....	101
4.5.3	Conclusion de l'expertise flore.....	107
4.6	Expertise faunistique	108
4.6.1	État initial de la faune	108
4.6.2	État initial des reptiles.....	111
4.6.3	État initial des amphibiens.....	111
4.6.4	État initial des mammifères.....	111
4.6.5	Diagnostic des enjeux faunistiques.....	112
4.6.6	Recommandations.....	120
4.6.7	Conclusion de l'expertise faunistique.....	122
5	PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DES MILIEUX NATURELS	123
5.1	Tableau récapitulatif des enjeux	123
6	IDENTIFICATION, DESCRIPTION ET EVALUATION DES IMPACTS	125
6.1	Les impacts en phase de chantier	128
6.1.1	Mise à nu des surfaces du terrain.....	128
6.1.2	Défrichement et décapage des berges.....	128
6.1.3	Mise en place des batardeaux de chantier	128
6.1.4	Création de culées neuves et destruction des anciennes.....	129
6.1.5	Travaux de la chaussée.....	129
6.1.6	Risque de pollution accidentelle	129
6.1.7	Émission de poussières.....	130
6.1.8	Nuisances sonores et vibrations.....	130
6.2	Les impacts en phase d'exploitation	131
6.2.1	Imperméabilisation de la chaussée.....	131
6.2.2	Pollution chronique	131
6.2.3	Pollution accidentelle	131
7	LES MESURES ENVIRONNEMENTALES	132
7.1	Les mesures d'évitement et de réduction des impacts	132
7.1.1	En phase de chantier.....	132
7.1.2	En phase d'exploitation.....	140
7.2	Les mesures compensatoires.....	143
7.3	Les mesures de suivi et d'accompagnement	143
7.3.1	La physico-chimie de l'eau	143
7.3.2	Le suivi hydrobiologique	144
7.3.3	Le suivi floristique et faunistique.....	145
7.3.4	Mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO).....	145

7.3.5	Préparation du chantier	146
8	CONCLUSION	149
9	BIBLIOGRAPHIE	151
10	ANNEXES.....	155

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone du projet : Commune de Mana (Source : HYDRECO).....	11
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur la commune de Mana (Source : HYDRECO).....	12
Figure 3 : Carte illustrant différentes données écologiques sur le territoire guyanais et zoom sur la zone d'étude (SAR, 2016).....	13
Figure 4 : Carte représentant la nature des sols dans le secteur de la zone d'étude (Source : HYDRECO).....	15
Figure 5 : Cartes illustrant les situations géographiques des ZNIEFF de type I et II (SAR, 2016).....	16
Figure 6 : Cartographie de l'APPB des sables blancs de Mana (Source : Reizine et al, 2017).....	17
Figure 7 : Zones inondables de la Crique Laussat pour les crues fréquentes et exceptionnelles (extrait des zones inondables).....	18
Figure 8 : Exemple d'espèces patrimoniales retrouvées sur la crique Grand Laussat (a : <i>Krobia itanyi</i> ; b : <i>Cyphocharax spilurus</i> ; c : <i>Cleithracara maronii</i> ; d : <i>Acestrorhynchus falcatus</i>).....	19
Figure 9 : Localisation des stations de prélèvement d'eau.....	26
Figure 10 : Classes d'états définies par l'arrêté du 25 janvier 2010.	29
Figure 11 : État écologique des cours d'eau, paramètres chimiques, arrêté du 25/01/2010.....	30
Figure 12 : Classes d'état et seuils des paramètres soutenant la biologie, adaptation à la Guyane.	30
Figure 13 : Localisation des stations de prélèvements des Invertébrés Aquatiques.....	33
Figure 14 : Dispositif d'échantillonnage selon le protocole PESZMEL.	34
Figure 15 : Représentation graphique du pH dans la zone d'étude (SP : Saison des Pluies ; SS : Saison Sèche)....	52
Figure 16 : Représentation graphique de la température de l'eau de la crique Grand Laussat.	52
Figure 17 : Représentation graphique de la conductivité de l'eau dans la zone d'étude.	53
Figure 18 : Représentation graphique du pourcentage de saturation en oxygène dissous dans l'eau pour la zone étudiée.	54
Figure 19 : Représentation graphique de la turbidité et du taux de MES de l'eau dans la zone d'étude.	54
Figure 20 : Représentation graphique de la demande chimique en oxygène dans l'eau dans la zone d'étude. ...	56
Figure 21 : Représentation graphique de la demande chimique en oxygène dans l'eau dans la zone d'étude. ...	57
Figure 24 : Représentation graphique de la concentration en métaux lourds dans les sédiments de la zone d'étude (campagne de juin 2021).....	61
Figure 25 : Représentation graphique de la concentration en métaux lourds dans les sédiments de la zone d'étude (campagne d'octobre 2021).	61
Figure 26 : Représentation des populations d'invertébrés aquatiques échantillonnées lors de la saison des pluies et lors de la saison sèche.	64
Figure 27 : Répartition des invertébrés aquatiques dans chaque taxon pour les stations amont et aval, aux deux saisons d'analyse.....	65
Figure 28 : À gauche, photo d'un <i>Americabaetis</i> de la famille des <i>Baetidae</i> (Zumbado, 2012). Au centre : photo d'un coléoptère, <i>Elmidea</i> (Source : eaufrance). À droite : photo d'un <i>Helicopsychidae</i> (Source : macroinvertebrates.org).	66
Figure 29 : Photo d'un <i>Chironomidae</i> (Source : Clavier et Le Page, 2019)	66
Figure 30 : <i>Ancistrus cf leucosticus</i> dans son milieu naturel (Photo: Quartarollo G.).....	74
Figure 31 : <i>Micropoecilia bifurca</i> dans son milieu naturel (Photo: Quartarollo G.).....	75
Figure 32 : <i>Hemigrammus guyanensis</i> de la rivière Grand Laussat (Photo : Quartarollo G.).....	76
Figure 33 : Localisation des stations de mesures hydromorphologique.....	77
Figure 34 : Trajet parcouru le 12 mai 2021 (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).....	82
Figure 35 : Cartographie des habitats (Source : Pierre Silland et Coralie DALBAN-PILLON).....	83

Figure 36 : Situation de la forêt marécageuse perturbée (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	84
Figure 37 : Forêt marécageuse perturbée (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	85
Figure 38 : Feuilles mortes au sol de la forêt marécageuse perturbée (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	86
Figure 39 : Situation de la forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant (Source Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	87
Figure 40 : Sol sableux de la forêt de bas-fond pertrubée sur sol sableux drainant (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	88
Figure 41 : Forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	88
Figure 42 : Situation de la forêt secondaire (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	89
Figure 43 : Bosquet de forêt secondaire en bord de route (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	91
Figure 44 : Situation de la friche (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	92
Figure 45 : Bord de la route régulièrement entretenu (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	93
Figure 46 : Friche en dessous de lignes électriques (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	93
Figure 47 : Friche dense et broussailleuse, peu ou pas entretenue (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	94
Figure 48 : La bambouserai, composée de touffes de <i>Bambusa vulgaris</i> (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	94
Figure 49 : Détail des différents faciès de friche (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	95
Figure 50 : Situation des zones habitées et vergers (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	96
Figure 51 : Situation de la zone humide perturbée ouverte (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	98
Figure 52 : Végétation broussailleuse de la zone humide perturbée ouverte (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	98
Figure 53 : Situation de la crique (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	99
Figure 54 : Pont de la crique Grand Laussat (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	99
Figure 55 : Vue de la crique en amont (A) et en aval (B) (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).	101
Figure 56 : Batara rayé, (<i>Thamnophilus doliatus</i>) - © Pelletier Vincent.	109
Figure 57 : Attila à croupion jaune, (<i>Attila spadiceus</i>) - © Pelletier Vincent.	110
Figure 58 : Crapaud boeuf (<i>Rhinella marina</i>) - © Pelletier Vincent.	111
Figure 59 : Bec-en-croc de Temminck, rapace peu commun en Guyane - © Wikimedia.org.	115
Figure 60 : Petit-duc choliba (<i>Megascops choliba</i>) - © Wikimedia.org.	116
Figure 61 : Tyran des palmiers (<i>Tyrannospsis sulphurea</i>) - © Wikipedia.org.	117
Figure 62 : Troglodyte à face pâle (<i>Cantorchilus leucotis</i>) - © Pelletier Vincent.	118
Figure 63 : Bords de la route nationale 1, récemment défrichés - © Pelletier Vincent.	119
Figure 64 : Forêt ripicole et inondable en amont, rôle de corridor écologique - © Pelletier Vincent.	121
Figure 65 : Exemple d'un plan de respect de l'environnement du chantier. (Source : Guide technique AFB, 2018).	133
Figure 66 : Exemple d'installation d'un géotextile sur un talus découpé et reprise de talus routier (Source : Guide technique AFB, 2018).	134
Figure 67 : Principe de réalisation des redans sur des surfaces découpées pentues (Source : Guide technique AFB, 2018).	134
Figure 68 : Exemple d'un paillage par mulch (Source : Guide technique AFB, 2018).	135
Figure 69 : Exemple d'un kit anti-pollution.	136

Figure 70 : Protection des dépôts provisoires par mulch à gauche et par géotextile à droite (Source : Guide technique AFB, 2018).	137
Figure 71 : Schémas de principe de dispositifs de protection des exutoires. (A: tapis de granulats grossiers ; B : tapis laminaire en PEHD) (Source : Guide technique AFB, 2018).	139
Figure 72 : Schéma du principe d'un passage par canopée (Source : Cerema, 2019).	141
Figure 73 : A et B : Banquettes de franchissement de l'ouvrage du ruisseau du Crann (Source : Cerema, 2019) ; C : Mise en place d'un passage à faune inférieur sur la commune de Matoury en Guyane.....	142

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des intervenant HYDRECO.	21
Tableau 2 : Liste des compartiments étudiés pendant les deux campagnes de prélèvement.	22
Tableau 3 : Stations d'échantillonnage pour l'étude Physico-chimique.	25
Tableau 4 : Les paramètres in-situ mesurés.	27
Tableau 5 : Les paramètres physico-chimiques étudiés en laboratoire.	28
Tableau 6 : Mesures des concentrations en métaux réalisées en laboratoire.	28
Tableau 7 : Liste des métaux analysés sur la matrice « sédiment ».	31
Tableau 8 : Stations d'échantillonnage Invertébrés Aquatiques.	32
Tableau 9 : Nouvelles classes de qualité de l'indice de l'indice SMEG (Clavier et al, 2014).	36
Tableau 10 : Caractérisation des hydro-écorégions de Guyane (Dedieu, 2015).	37
Tableau 11 : Les valeurs de référence nécessaire pour le calcul de l'IBMG II (Dedieu, 2015).	38
Tableau 12 : Résultats de DE, CV, et spécificité des métriques finales (Dedieu, 2015).	38
Tableau 13 : Les différents seuils de classe de qualité de l'indice IBMG (Dedieu, 2015).	39
Tableau 14 : Les classes de qualité de l'indice poisson (IPG).	46
Tableau 15 : Mesures physico-chimiques réalisées in-situ en saison des pluies et en saison sèche et les couleurs faisant référence aux classes de qualité selon la DCE.	51
Tableau 16 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisées en laboratoire (les couleurs font référence aux classes de qualité de la DCE).	55
Tableau 17 : Résultats (en mg/L) de l'analyse des métaux lourds dans les eaux superficielles.	58
Tableau 18 : Résultats de l'analyse des métaux lourds dans les sédiments.	59
Tableau 19 : Liste des macro-invertébrés retrouvés sur les stations lors de la campagne de juin 2021 (saison des pluies).	62
Tableau 20 : Liste des macro-invertébrés retrouvés sur les stations lors de la campagne de septembre 2021 (saison sèche).	63
Tableau 21 : Résultats indice de Shannon pour les station amont et aval, obtenus lors de la saison des pluies et de la saison sèche.	64
Tableau 22 : Résultats SMEG pour la saison des pluies et la saison sèche de 2021 et pour l'étude de 2008.	67
Tableau 23 : Résultats de l'indice IBMG II, calculé pour la saison sèche.	68
Tableau 24 : Caractéristiques morphologique de la station en amont du pont.	78
Tableau 25 : Caractéristiques morphologique de la station sous le pont.	79
Tableau 26 : Caractéristiques morphologique de la station en aval du pont.	80
Tableau 27 : Habitats présents sur la zone et surface couverte par chaque habitat.	82
Tableau 28 : Espèces remarquables retrouvées sur le site.	101
Tableau 29 : Liste des espèces envahissantes ou potentiellement envahissante retrouvées sur le site.	103
Tableau 30 : Statut et enjeux des 14 espèces d'oiseaux remarquables.	113
Tableau 31 : Tableau récapitulatif des enjeux.	123
Tableau 32 : Tableau récapitulatif des impacts du projet sur les milieux naturels.	126
Tableau 33 : Estimation des coûts en euros pour le compartiment "physico-chimie" (SS = Saison Sèche).	144
Tableau 34 : Estimation des coûts en euros pour le suivi du compartiment "hydrobiologie".	144
Tableau 35 : Estimation des coûts pour le suivi des compartiments faunistique et floristique.	145

LISTE DES ANNEXES

<i>Annexe 1 : Mode opératoire pour le prélèvement d'eau naturelle superficielle.</i>	<i>155</i>
<i>Annexe 2 : Protocole d'échantillonnage PEZEDA.</i>	<i>164</i>
<i>Annexe 3 : Liste des espèces observées sur la crique Grand Laussat</i>	<i>165</i>
<i>Annexe 4 : Liste des plantes contactées sur la zone d'étude.</i>	<i>170</i>
<i>Annexe 5 : Liste des oiseaux inventoriés sur le site.</i>	<i>175</i>
<i>Annexe 6 : Liste des reptiles inventoriés sur le site.</i>	<i>177</i>
<i>Annexe 7 : Liste des amphibiens inventoriés sur le site.</i>	<i>177</i>
<i>Annexe 8 : Liste des mammifères inventoriés sur le site.</i>	<i>177</i>
<i>Annexe 9 : Synthèse des statuts, enjeux et impacts concernant les espèces remarquables.</i>	<i>177</i>
<i>Annexe 10 : Cartographie des espèces remarquables.</i>	<i>178</i>
<i>Annexe 11 : Nouveau tracé projeté.</i>	<i>179</i>

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

L'entreprise SYSTRA a été mandatée en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage, pour le projet de rénovation du pont « Grand Laussat », situé sur la route nationale 1 et porté par la DGTM de Guyane. Dans le cadre de ce projet, SYSTRA demande une mise à jour de l'étude d'impact réalisée initialement en 2008.

Ainsi, la prestation a porté sur la réalisation d'une étude hydrobiologique, hydromorphologique, physico-chimique, floristique et faunistique sur la crique Grand Laussat, au niveau du pont éponyme. La mise à jour de l'état initial a été effectuée en deux campagnes correspondant aux saisonnalités guyannaises (saison des pluies et saison sèche).

1.2 Objet du rapport

Le présent rapport fait état des résultats de l'étude hydrobiologique, physico-chimique, hydromorphologique, faunistique et floristique, dont l'objectif était de réaliser une mise à jour de l'étude d'impact réalisée par HYDRECO en 2008. Cette étude a permis d'analyser les enjeux, et a servi de base pour l'évaluation environnementale du projet, en utilisant de nouvelles techniques et de nouveaux référentiels environnementaux. Ce rapport contient également une évaluation des effets du projet, ainsi que les mesures d'évitements à considérer. Dans ce cadre, le bureau d'étude HYDRECO et ses partenaires ont réalisé :

- L'analyse des éléments bibliographiques et historiques du projet;
- Les missions de terrain pour le prélèvement des différents paramètres indicateurs de l'état du milieu;
- Les analyses en laboratoire et l'identification des éléments de la faune et de la flore aquatique et terrestre;
- La rédaction de l'état actuel;
- La rédaction des impacts potentiels et des mesures "Éviter, Réduire et Compenser" (ERC).

Dans un premier temps et afin de présenter les enjeux de la zone d'étude, une synthèse bibliographique a été réalisée. Les résultats de l'étude de 2008 sont également présentés afin d'introduire les résultats de l'étude de 2021.

1.3 Analyse de l'état actuel de l'environnement

1.3.1 Situation géographique

Le projet de rénovation du pont de Grand Laussat, se situe sur la route nationale 1, sur la commune de Mana (Figure 1). Celle-ci est limitée au nord, par l'océan Atlantique, à l'Ouest par les communes d'Awala Yalimapo et de Saint-Laurent du Maroni, à l'Est par les communes d'Iracoubo et de Saint-Elie et au sud, par la commune de Saül (*PLU Commune de Mana*).

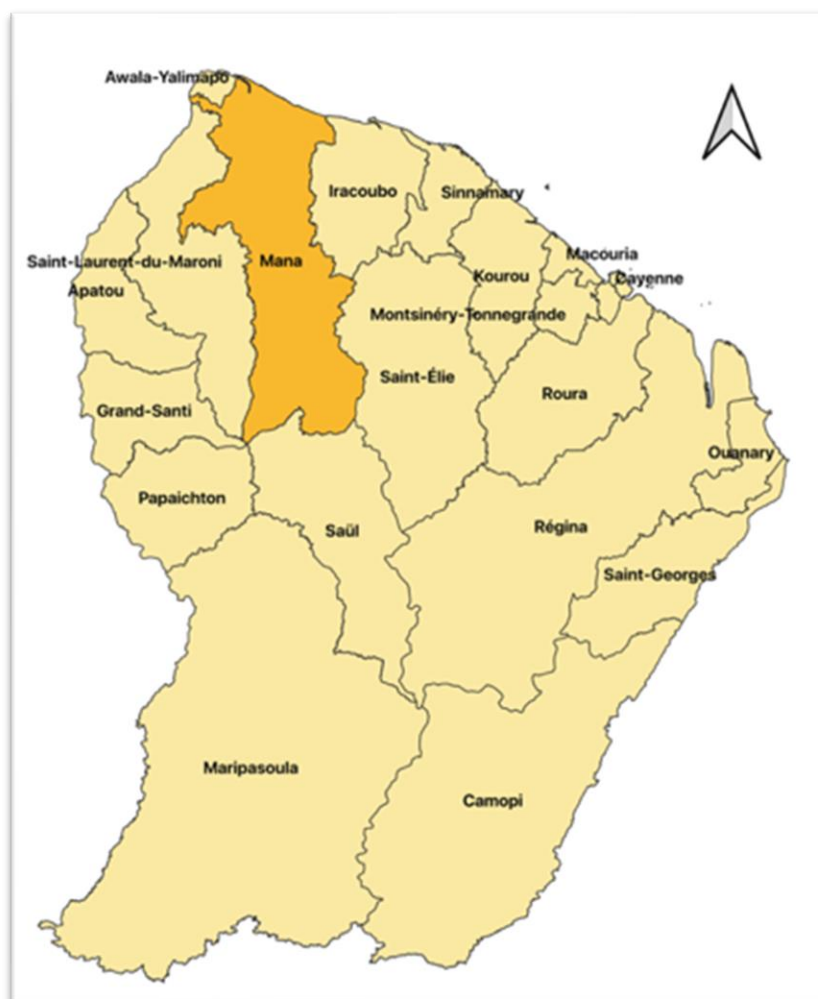


Figure 1 : Localisation de la zone du projet : Commune de Mana (Source : HYDRECO).

L'ouvrage concerné, franchit la Crique Grand Laussat (Figure 2), qui est un affluent de la Crique Laussat et elle-même affluente du fleuve Mana.



Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur la commune de Mana (Source : HYDRECO).

Cette zone, qui traverse une forêt primaire, se distingue par la présence d'activités agricoles et des habitats diffus. En effet, la bande littorale et la route nationale 1 sont caractérisées par une forte concentration des activités humaines, représentant environ 10% du territoire communal.

Selon le SAR (Schéma d'Amménagement Régional) de Guyane, qui a été révisé et approuvé par décret en Conseil d'État n°16-331 du 6 juillet 2016 et d'après la répartition des espaces naturels et de leurs utilisations sur la commune de Mana, la zone d'étude se situe sur un espace agricole (SAR, 2016).

De manière plus précise, le projet se situe en zone forestière en amont éloigné du pont de la Crique de Grand Laussat et en zone à vocation agricole, sur l'amont immédiat du pont (Figure 3).

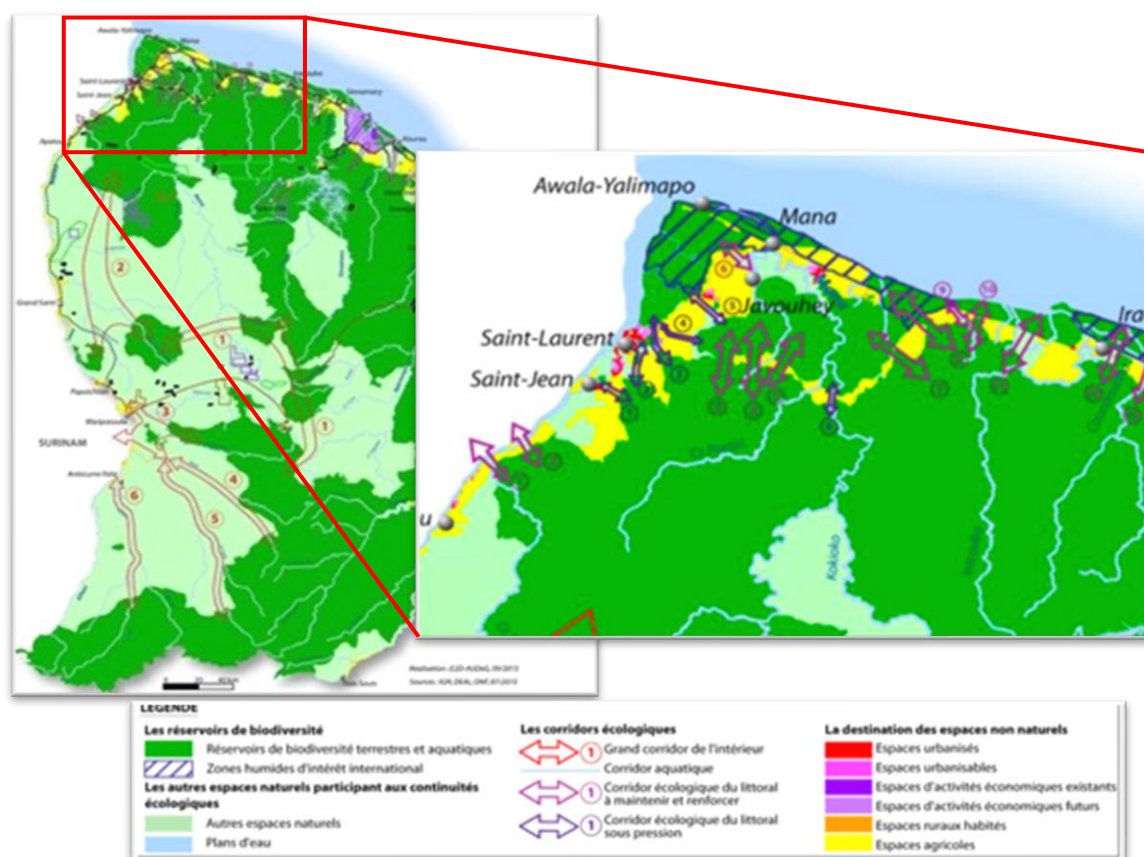


Figure 3 : Carte illustrant différentes données écologiques sur le territoire guyanais et zoom sur la zone d'étude (SAR, 2016).

1.3.2 L'hydrographie

La Crique de Grand Laussat est un sous affluent du fleuve de la Mana, qui prend sa source à Saül et qui est également l'une des seules voies de communication vers le Sud. Du fait de la présence d'activité d'orpaillage dans cette zone, la qualité des eaux peut s'avérer être moyenne.

La bande côtière de la Mana est principalement marécageuse, avec des zones de savanes humides et une zone de forêt sur sable blanc, contenant des formations végétales propre à la région (*PLU Commune de Mana*).

1.3.3 Géologie, géomorphologie et pédologie

La Guyane est divisée en deux grandes hydro-écorégions : le « bouclier guyanais » et « la bande côtière » et plus de 90% des roches sont datées du Paléoprotérozoïque (*Nontanovanh M. et al, 2010*).

La zone d'étude est située sur le bouclier guyanais, qui est caractérisé par des roches imperméables très érodées, un réseau hydrographique dense sous forêt équatoriale et une pénéplaine d'où émergent des reliefs peu élevés.

Du fait de sa situation géographique, la commune de Mana, se divise en quatre grandes unités morphologiques et pédologiques : (*PLU Commune de Mana*).

- La plaine côtière récente : constituée de sédiments marins, d'argiles et de bancs de sable, faisant de la zone, une zone marécageuse.
- La plaine côtière ancienne : principalement formée de sédiments fluviomarins, argilo-limoneux ou argilo-sableux.
- La série détritique de base : caractérisée par des sables argileux beiges à jaunes (secteurs Charvein – Acarouany) et des sables blancs entre l'Acarouany et l'Organado.
- Le socle : constitué de roches éruptives et cristallines (granites et migmatites) sur des pentes modérées à fortes au nord de la RN1 et de terrains métamorphiques anciens (Schiste Orapu) aux pentes plus fortes au sud de la RN1.

Le site d'étude est donc localisé dans une transition avec notamment des migmatites altérées qui peuvent être une source de certains métaux lourds qui transitent par la nappe et le milieu aquatique superficiel. C'est possiblement le cas pour le zinc et le cuivre notamment ponctuellement présents à de forts taux (*Bargier N., 2021*).

1.3.4 Fond géochimique

Le rapport du BRGM concernant la caractérisation des fonds géochimiques en éléments traces des eaux douces de Guyane, indique que le chrome est présent en faible concentration dans les eaux. Cependant, la zone est située sur le socle Paramaca, et il a été démontré que les eaux drainant le Paramaca, mobilisent de manière plus importante cet élément, notamment en saison des pluies.

De plus, toujours pour le chrome, comme le démontre la Figure 4 Figure 4 : Carte représentant la nature des sols dans le secteur de la zone d'étude (Source : HYDRECO)., le secteur du Pont Grand Laussat, est caractérisé par un fond géochimique composé de Gneiss.

Le Gneiss est une roche métamorphique, composée entre autres de biotite, elle-même portant le Chrome (*Salvador-Blanes S., et al, 2001*). L'érosion de la roche, entraîne une libération de biotite, impliquant par conséquent la libération de Chrome.

De même, comme indiqué dans le rapport du BRGM, concernant la caractérisation des fonds géochimiques, le chrome peut se trouver sous la forme de chromite (FeCr_2O_4), qui peut s'accumuler dans les profils latéritiques recouvrant les roches métamorphiques. Pour rappel, le secteur d'étude présente des zones à latérite qui peut être transportée dans le cours d'eau à travers l'écoulement des pluies.

De fait, la présente étude d'impact risque de révéler des teneurs élevées en Chrome dans la zone d'étude.

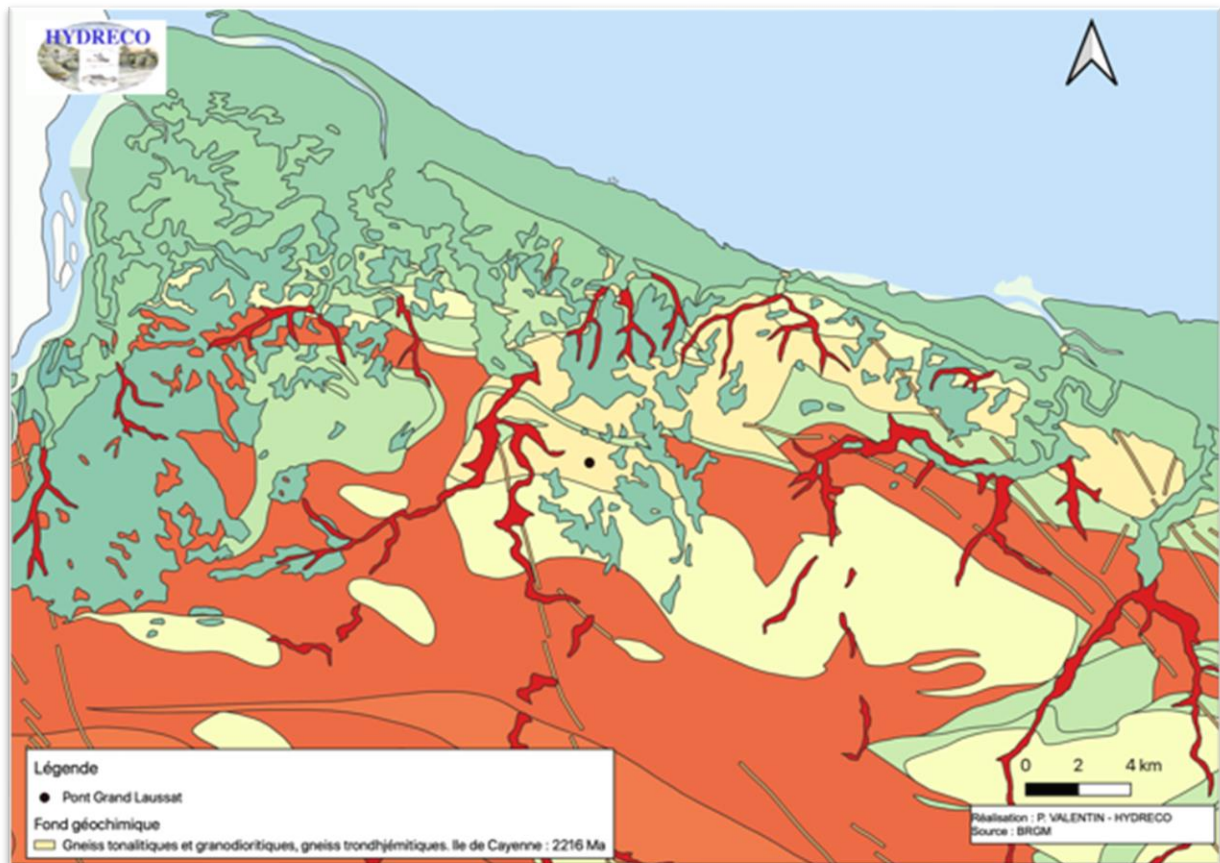


Figure 4 : Carte représentant la nature des sols dans le secteur de la zone d'étude (Source : HYDRECO).

1.3.5 Le climat

La région de Mana se démarque du reste de la Guyane, car la partie de la bande côtière est la plus sèche, avec des précipitations inférieures à 2 m par an (*PLU Commune de Mana*).

1.3.6 Données environnementales ZNIEFF

D'après la Figure 5, visible ci-dessous, la zone du projet se trouve sur une ZNIEFF de type II n°0006.0000 : zone de palmier à huile américain *Elaeis olifeira* et en limite d'une ZNIEFF de type I n°0000.0005, qui s'inscrit dans la continuité des ZNIEFF de la crique Saint Anne et des forêts sur sables blancs d'Organado.

Pour rappel, une ZNIEFF de type I peut être incluse dans une ZNIEFF de type II. Celle-ci, correspond à un grand ensemble naturel en bon état de conservation ou qui offre un potentiel biologique important. C'est pourquoi, dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques en tenant compte notamment du domaine vital de la faune sédentaire migratrice (*DEAL Guyane, 2012*).

Le secteur d'étude est une zone de répartition quasi-exclusive du palmier à l'huile américain en Guyane (*Elaeis olifeira*) et il peut également y avoir d'autres espèces protégées, telles que par exemple, le caracara noir, le carnifex ardoisé et au niveau végétal, l'aristoloche guyanaise (*Clavier S. et al, 2008*).

Ainsi, la proximité de cette ZNIEFF de type II avec le projet de rénovation du pont, implique de prendre des précautions de manière à limiter l'impact et protéger la faune et la flore se situant à proximité de la zone des travaux.

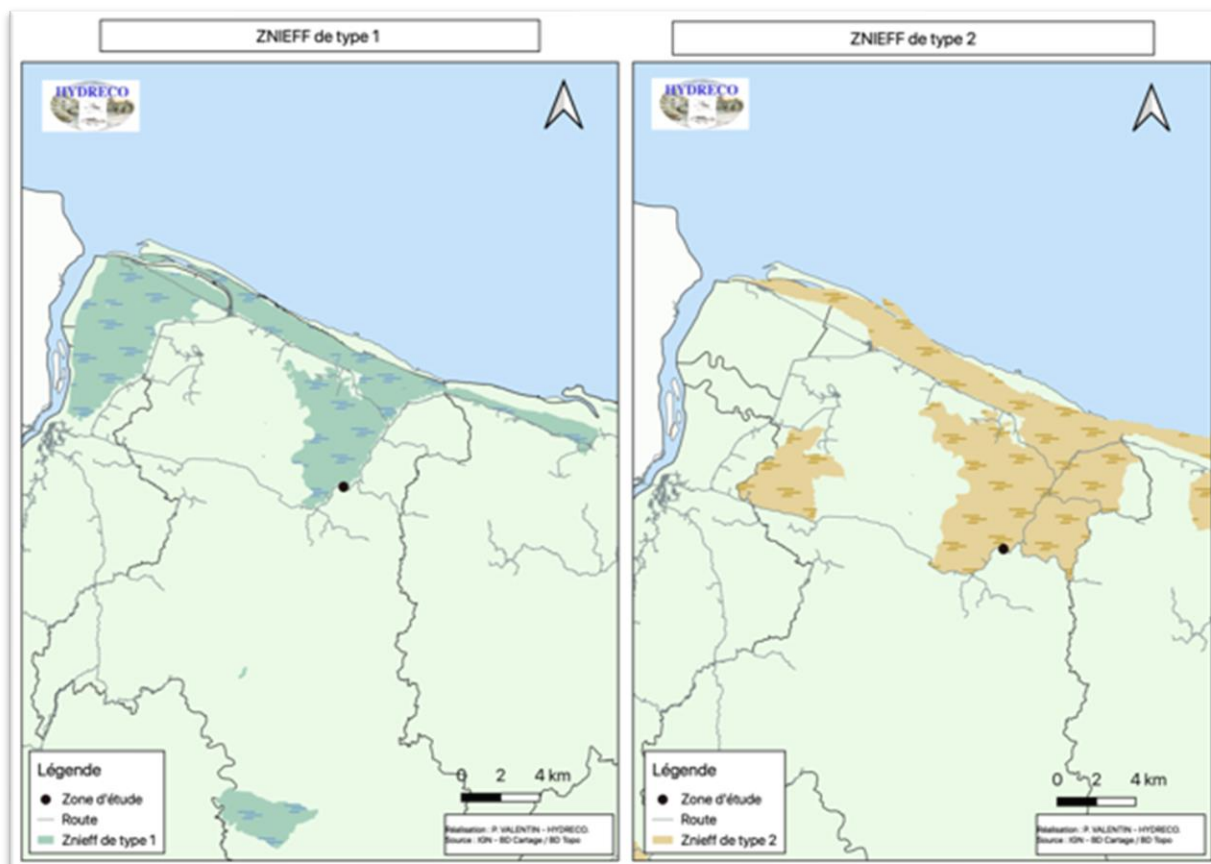


Figure 5 : Cartes illustrant les situations géographiques des ZNIEFF de type I et II (SAR, 2016).

1.3.7 Données environnementales de l'APPB

Une autre donnée environnementale dont il faut tenir compte est celle concernant l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) des sables blancs de Mana, qui est un habitat très spécifique, peu représenté et héberge des croûtes d'espèces inédites dans la région. L'APPB est constitué d'une zone centrale et de deux corridors écologiques. La zone centrale est délimitée par le littoral au Nord, par le fleuve de la Mana à l'Ouest et par la RN1 à l'Est et au Sud. Les corridors écologiques se situent à l'Est dans le bassin de la Gargoulette et au Nord Est au niveau de l'ancien tracé de la RN1.

D'après la Figure 6, qui illustre la zone correspondant à cet APPB, la zone d'étude est située en limite de celui-ci. Ainsi, lors des travaux une attention particulière aux enjeux de conservations décrits par cet arrêté devra être observée.



Figure 6 : Cartographie de l'APPB des sables blancs de Mana (Source : Reizine et al, 2017).

1.3.8 Hydrogéologie générale du cours d'eau

Le lit de la crique Grand Laussat présente une forme encaissée en U, avec des berges plutôt abruptes et une densité importante de végétation. Le fond du lit est principalement constitué de matériaux plutôt fins (Clavier S. et al, 2008).

Grâce à la formule fournie par la DGTM Guyane et aux données des deux bassins versants situés à proximité (Mana et Crique Leblond), on peut estimer un débit inter-annuel aux alentours de 2,1 m³/s (Clavier S. et al, 2008).

Concernant les impacts potentiels sur cette composante, il n'est pas estimé que les tracés des écoulements ou le chevelu hydrographique soient impactés. Aucune incidence sur la crique n'est à noter, que ce soit par temps sec ou par temps de pluies, seulement quelques érosions peuvent être visibles au niveau des exutoires des rejets d'eau pluviales.

1.3.9 Inondations et ruissellement

La Crique Grand Laussat réagit de manière rapide et forte aux variations du niveau de l'eau, l'exposant de manière régulière aux phénomènes de crues. D'autant plus que sa forme encaissée sur la partie aval, peut limiter l'extension latérale des éventuelles crues.

Un atlas des zones inondables, a permis d'améliorer les connaissances et de délimiter les zones soumises à ce phénomène. Les enjeux actuels et futurs, justifient ce type de document et la commune de Mana a pu en bénéficier.

Selon cet atlas et la Figure 7, la crique Grand Laussat est exposée à ce risque de manière fréquente.

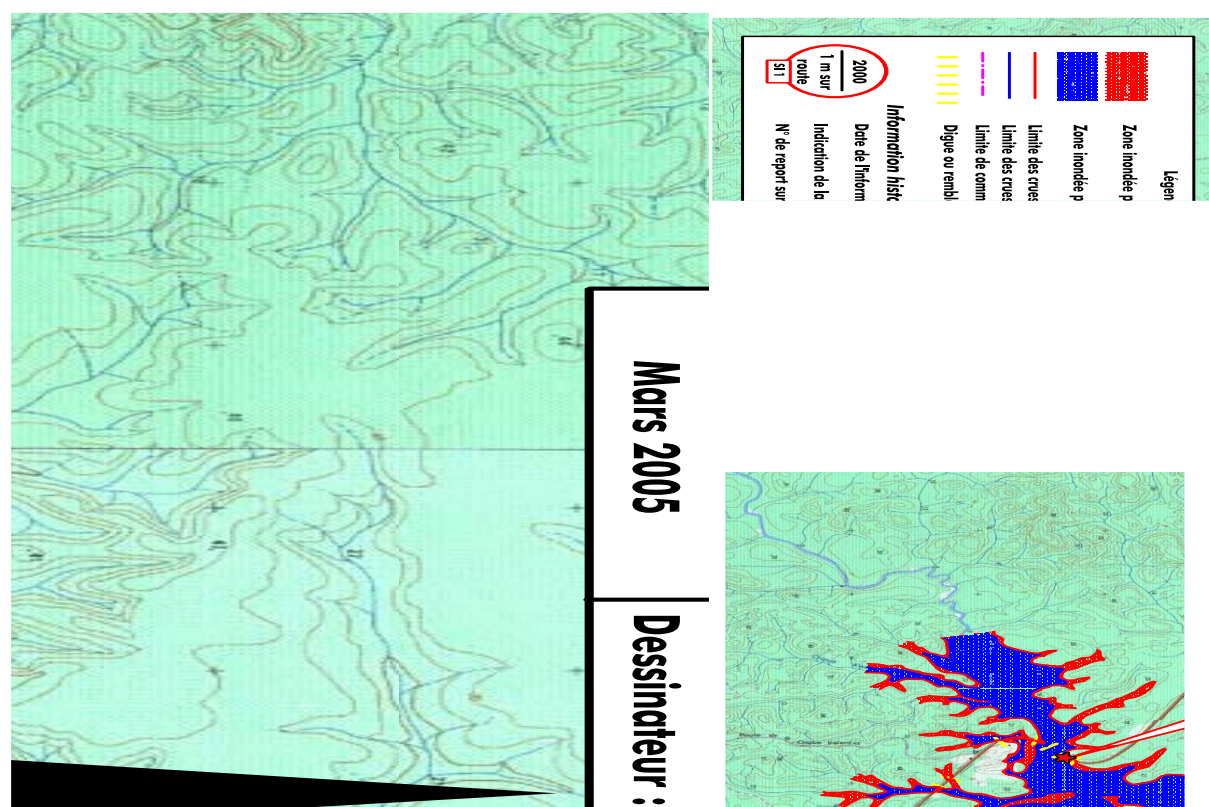


Figure 7 : Zones inondables de la Crique Laussat pour les crues fréquentes et exceptionnelles (extrait des zones inondables).

1.3.10 Physico-chimie des eaux superficielles de Guyane

Les masses d'eau de Guyane sont caractérisées par une eau acide (pH variant entre 5 et 6) et peu minéralisée, justifiant une faible conductivité (20-40 $\mu\text{S}/\text{cm}$). L'acidité est issue de la production de CO_2 par minéralisation de la matière organique, qui est supérieure à sa fixation par photosynthèse.

Concernant la température, elle est souvent comprise entre 25 et 30 °C.

De plus, très souvent, la saturation en O_2 dissous peut atteindre des valeurs comprises entre 70 et 80%, avec un maximum de 100% possible, au niveau des sauts. Ces valeurs importantes, s'expliquent de par la décomposition de la matière organique provenant du lessivage des sols, qui est plus importante que la production primaire phytoplanctonique. La dégradation de la matière organique consomme l'oxygène dissous et produit du CO_2 , qui va abaisser le point de pH.

Les potentiels impacts sur cette composante peuvent apparaître lors de la phase des travaux, notamment avec un risque de mise en suspension de matières, telles que : des matières oxydables, des composés azotés et phosphorés, l'augmentation de la turbidité ou encore de dépôts intempestifs de limons.

La fuite d'hydrocarbures ou d'huile issue des engins de travaux peuvent également être une source de pollution.

1.4 Résumé des résultats issus de l'étude de 2008

1.4.1 La faune Aquatique

1.4.1.1 Les invertébrés aquatiques

L'étude de 2008, a révélé une diversification dans la faune piscicole et benthique, mettant alors en évidence un fort potentiel écologique pour la Crique Grand Laussat.

L'évaluation de la macro-faune benthique avait été évaluée selon le Protocole d'Échantillonnage des Zones Amont ou Difficiles d'Accès (PEZADA). Ce protocole permet le prélèvement de la macro-faune benthique dans les zones amont et dans les Petites Masses d'Eaux de Guyane. Il s'applique donc dans les cours d'eau peu profonds et les prélèvements peuvent s'effectuer à pied ou aux stations en amont de l'influence de la zone de marnage dont la limite correspond généralement au premier saut.

Lors de cette mission, c'est un total de 8 269 individus répartis en 50 taxons qui ont été dénombrés.

Il n'y avait pas de différence notable entre la station amont et aval du pont.

De plus, la présence de taxons peu abondants sur le département, particulièrement sensibles à la pollution et considérés comme de très bons indicateurs de la qualité de l'eau ont été retrouvés. Il s'agit des populations suivantes : famille des Perlidae (plécoptères) et des genres *Coryphorus* (*Coryphoridae*, éphéméroptère) et *Campylocia* (*Euthyplociidae*, éphéméroptère).

1.4.1.2 Les poissons

Lors de cette évaluation, les caractéristiques morphologiques des stations n'ont pu permettre d'utiliser la méthode standardisée des filets maillants. Ainsi, ce sont des filets tramailles et des filets de vides de mailles de 10 ; 15 et 35 mm, qui ont été posés parallèlement aux berges dans les zones où le courant est faible. 6 filets ont été déposés et pour compléter, une senne, la pose de nasses, des identifications à vue et des captures à l'épuisette ont été effectuées. Or, ces techniques n'ont pas permis de réaliser une comparaison inter-stations efficace.

Au total, pour cette étude, ce sont 293 individus répartis en 13 familles et 30 espèces, qui ont été récupérés.

Les principales espèces d'intérêts halieutiques (*Hoplias aimara*, *Hoplias malabaricus*, *Leporinus friderici* ...) étaient bien représentées, ce qui démontre que les populations de la Crique Grand Laussat ne sont pas victimes d'une surpêche.

Il y a aussi eu la mise en évidence de 15 espèces patrimoniales, par exemple : *Cyphocharax spilurus*, *Acestrorhynchus falcatus*, *Cleithracara maronii*...

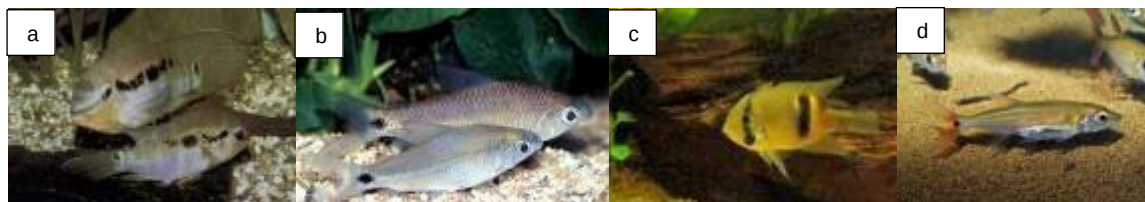


Figure 8 : Exemple d'espèces patrimoniales retrouvées sur la crique Grand Laussat (a : *Krobia itanyi* ; b : *Cyphocharax spilurus* ; c : *Cleithracara maronii* ; d : *Acestrorhynchus falcatus*).

1.4.1.3 La flore aquatique

Des hydrophytes nageants ou fixés et des héliophytes avaient été recensées sur la crique. Ces habitats peuvent potentiellement être représentés par 50 espèces selon la typologie CORINE (habitat 24.19 : lits des rivières et des criques tropicales). Deux espèces protégées avaient également été retrouvées : le ptéridophyte *Ceratopteris pteridoides* (fougère flottante) et une espèce d'orchidée *Habenaria longicauda*. À noter également une présence avérée de l'Araceae, *Montrichardia arborescens lineaus*, pour lequel, son statut sur la liste rouge nationale, n'a pas encore été évalué. Pour information, en Guadeloupe cette espèce est classée en statut « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale.

1.4.1.4 Étude du Mercure dans les sédiments

Les sols Guyanais, sont naturellement constitués de mercure inorganique, à une hauteur 8 fois supérieure aux sols de France métropolitaine. Ainsi, la création de l'ouvrage entraînant des fouilles, peut potentiellement engendrer une remobilisation de mercure dans l'environnement. **C'est pourquoi, une étude avait été demandée afin de définir l'état initial sur ce paramètre.**

Pour cela, 6 points de prélèvements avaient été analysés : 3 à l'amont et 3 à l'aval du pont. Les résultats faisant suite à cette étude ont démontré que les sédiments de la Crique Grand Laussat, étaient inférieurs au « fond géochimique » guyanais ($\leq 150 \mu\text{g/kg}$). Ils montraient également, que les sédiments sont issus d'un cours d'eau présentant des teneurs faibles en mercure ($< 50 \mu\text{g/kg}$).

1.4.1.5 Qualité des eaux superficielles

Les caractéristiques physico-chimiques de la Crique Grand Laussat ne montraient pas d'impact anthropiques notables et étaient en adéquation avec les caractéristiques physico-chimiques des eaux superficielles de Guyane. Ainsi, le pH acide (5,91), la température élevée ($25,1^\circ\text{C}$), une faible minéralisation, une oxygénation proche de la saturation (90%), sont des caractéristiques normales pour ce type de cours d'eau en Guyane.

De plus, les paramètres tels que la Demande Biologique en Oxygène (DBO) et la Demande Chimique en Oxygène (DCO), respectivement 0,65 et $19 \text{ mgO}_2/\text{L}$, ne décrivait pas de présence d'une perturbation.

2 EQUIPE ET LOCALISATION DES SITES D'ETUDE

Cette partie présente les méthodologies mises en oeuvre pour les investigations menées en 2021.

2.1 Accès

L'accès à la zone aval du secteur d'étude s'est fait par la rive droite ou rive gauche de la crique Grand Laussat. L'accès à la zone amont nécessite la traversée des propriétés riveraines.

2.2 L'équipe

Les opérateurs qui sont intervenus dans le cadre de cette mission étaient expérimentés et particulièrement qualifiés, non seulement dans un ou plusieurs domaines techniques mais également dans la conduite et le suivi de telles études. L'équipe a donc été constituée afin de répondre aux objectifs variés de l'étude en termes technique, d'expérience et de disponibilité.

Tableau 1 : Liste des intervenant HYDRECO.

Poste	Nom et prénom	Profil
Chef de projet	Jonathan SAM	Ingénieur environnement Expert juridique
Approbateur	Nicolas BARGIER	Hydrobiologiste
Rédacteurs	Pauline VALENTIN	Chargée d'étude Ingénierie écologique et Technicienne hydrobiologiste
	Jonathan SAM	Ingénieur Environnement Expert juridique
Recueil terrain et analyses données	Grégory QUARTAROLLO	Ichtyologue
	Sébastien LE REUN	Technicien Ichtyologue
	Mathieu FINKLER	Hydrobiologiste
	Pauline VALENTIN	Chargée d'étude Ingénierie écologique et Technicienne hydrobiologiste
	Pierre SILLAND	Botaniste/Ecologie terrestre
	Coralie DALBAN-PILON	Botaniste/Ecologie terrestre
	Vincent PELLETIER	Expert Faunistique
Analyse laboratoire (physico- chimie)	Yann KAYAMARE	Chimiste
Tri et détermination (diatomées)	Anne-Eulin GARRIGUE	Diatomiste
	Julian FREDERICK	Hydrobiologiste
Tri et détermination (invertébrés)	Pauline VALENTIN	Chargée d'étude Ingénierie écologique et Technicienne hydrobiologiste
	Mathieu FINKLER	Hydrobiologiste

2.3 Stations d'échantillonnage des milieux aquatiques

2.3.1 Description

Une station définie par un tronçon permet de déterminer une zone élargie représentative de la zone d'aménagement. Une station définie par un point est une localisation précise où ont été effectués les prélèvements.

Toutes les stations ont été investiguées lors des deux campagnes (saison des pluies et saison sèche), sauf pour certains paramètres. Cette organisation permet d'adapter les efforts d'investigation selon la campagne.

Le nombre de stations et leur répartition ont été définis de la manière suivante (Tableau 2):

Tableau 2 : Liste des compartiments étudiés pendant les deux campagnes de prélèvement.

Paramètres	Type de station	Nombre de station	Amont du pont	Pont	Aval du pont	Saison des pluies (06/21)	Saison sèche (09/21)
Physico-chimie de l'eau	Point	3	X	X	X	X	X
Sédiments	Point	3	X	X	X	X	/
Invertébrés aquatiques	Point	2	X	/	X	X	X
Diatomées	Point	2	X	/	X	/	X
Ichtyofaune	Point	2	X	/	X	X	X
Hydromorphologie	Tronçon	1	X			/	X
ADN environnemental	Tronçon	1	X			X	/

Concernant les expertises faunistique et floristique, elles ont toutes les deux été réalisées en saison des pluies, sur l'intégralité de la zone d'emprise des futurs travaux.

2.3.2 Localisation

Afin d'étudier pleinement la zone d'étude, les stations de prélèvements, pour la partie aquatique, ont été réparties selon trois zones :

- Zone à l'amont du pont Grand Laussat
- Zone située sous le pont Grand Laussat
- Zone à l'aval du pont Grand Laussat

L'analyse de ces trois secteurs a permis d'avoir une représentativité de la zone de travaux du pont et de pouvoir visualiser d'éventuels impacts sur la crique Grand Laussat. La localisation précise des stations a été choisie directement sur le terrain, en fonction des contraintes liées à la logistique et à la représentativité des milieux.

L'ensemble des photos ci-dessous présentent les stations d'échantillonnages, pour les milieux aquatiques et pour les différents compartiments analysés en saison des pluies. À noter, que le niveau de l'eau était particulièrement élevé.

Photos de la station amont

Station amont vue vers l'amont



Station amont vue vers l'aval



Station amont vue Rive Droite



Station amont vue Rive Gauche



Photos de la station sous le pont

Station sous le pont vue vers l'amont



Station sous le pont vue vers l'aval



Station sous le pont vue Rive Droite



Station sous le pont vue Rive Gauche



Photos de la station à l'aval du pont

Station à l'aval du pont vue vers l'amont



Station à l'aval du pont vue vers l'aval



Station à l'aval du pont vue Rive droite



Station à l'aval du pont vue Rive gauche



3 METHODOLOGIES D'ANALYSE POUR LA MISE A JOUR

3.1.1 Physico-chimie de l'eau

3.1.1.1 Protocole d'échantillonnage

3.1.1.1.1 Stations d'échantillonnage

Le tableau et la carte ci-après présentent les stations d'échantillonnage pour la physico-chimie de l'eau en saison sèche et en saison des pluies :

Tableau 3 : Stations d'échantillonnage pour l'étude Physico-chimique.

Coordonnées GPS	Station Amont du Pont	Station Sous le Pont	Station Aval du Pont
Date du prélèvement	09/06/21 (SP) 13/10/21 (SS)	09/06/21 (SP) 13/10/21 (SS)	09/06/21 (SP) 13/10/21 (SS)
Heure de prélèvement	13h00	11h00	10h30
X (RGFG95 UTM 22)	210475	210464	210484
Y (RGFG95 UTM 22)	599325	599397	599428
Observations	/	Beaucoup de pluies pendant le prélèvement (SP)	Très haut niveau d'eau et de pluies (SP).

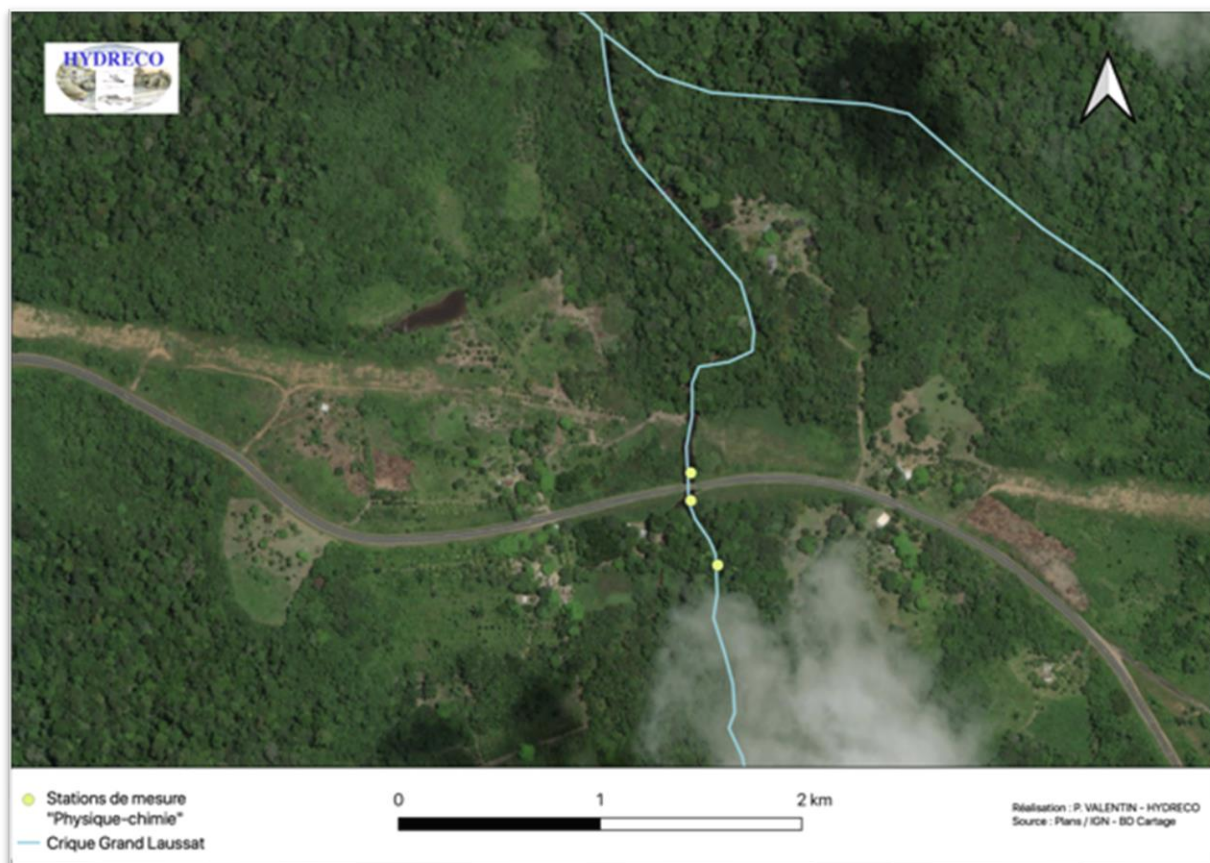


Figure 9 : Localisation des stations de prélèvement d'eau.

3.1.1.1.2 Méthode d'échantillonnage

3.1.1.1.2.1 PRÉLÈVEMENT D'EAU

Les analyses de la qualité physico-chimique de l'eau, ont été effectuées de manière à relever tout impact potentiellement présent.

Les consignes de conditionnement des échantillons et de rinçage des flacons ont été respectées. Les flacons ont été rincés trois fois avec l'eau de la station de mesure avant la constitution de l'échantillon destiné au laboratoire.

Le personnel s'est également assuré qu'il y avait bien un écoulement normal au niveau des stations.

3.1.1.1.2.2 CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS

Le conditionnement a été réalisé loin de toute source de contamination, avec le port de gants nitrile systématique. Le flaconnage s'est fait sans matériel intermédiaire, en évitant le barbotage et l'emprisonnement d'air à la fermeture (sauf exception).

L'heure d'échantillonnage correspond à l'heure de mesure des paramètres physico-chimiques de terrain. Les modalités de conditionnement des échantillons d'eau sont détaillées dans le mode opératoire MO-CHAP12-01 « Prélèvement d'eau naturelle superficielle » présenté en Annexe 1.

3.1.1.1.2.3 CONSERVATION ET TRANSPORT DES ECHANTILLONS

Les échantillons ont été prélevés et conservés dans une glacière le temps du trajet jusqu'au laboratoire. Les glacières permettant la conservation et le transport des échantillons sont réfrigérées à $5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ préalablement à l'introduction des échantillons et contiennent des sacs de glaçons permettant de maintenir la température à $5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ durant la totalité du transport.

L'envoi des échantillons a été réalisé dans les meilleurs délais par Chronopost.

3.1.1.1.3 Paramètres étudiés

3.1.1.1.3.1 MESURES PHYSICO-CHIMIQUES IN-SITU

Les paramètres physico-chimiques ont été mesurés au milieu du cours d'eau selon les normes AFNOR en vigueur (Tableau 4) et à l'aide de sondes de terrain WTW et de turbidimètres EUTECH. Ces appareils sont étalonnés de façon hebdomadaire, contrôlés par des solutions certifiées, vérifiées avant et après chaque utilisation et reçoivent une maintenance régulière.

Tableau 4 : Les paramètres in-situ mesurés.

Paramètres physiques	Code Sandre Paramètre	Unité	Code Sandre Unité	Norme
Conductivité à 25°C	1303	$\mu\text{S/cm}$	147	NF EN 27888
Concentration en Oxygène dissous	1311	mgO_2/L	175	-
Taux de saturation en Oxygène dissous	1312	%	243	NF EN 25814
pH	1302	Unité pH	264	NF EN ISO 10523
Température de l'eau	1301	$^{\circ}\text{C}$	27	Sonde
Turbidité	1295	NTU	233	NF EN ISO 7027

Les modes opératoires de vérification et étalonnage de l'ensemble des appareillages de terrain sont disponibles au laboratoire et étaient fournies aux préleveurs d'HYDRECO Guyane sur le terrain.

Les résultats des paramètres *in situ* ont été consignés sur la fiche terrain avant de procéder à la prise d'échantillon.

3.1.1.1.3.2 PARAMÈTRES ANALYSÉS EN LABORATOIRE

Les paramètres physico-chimiques suivants ont été analysés dans notre laboratoire et notre laboratoire partenaire pour certaines substances spécifiques, c'est-à-dire les paramètres

« Indices hydrocarbures » et les métaux lourds (Tableau 5). Les paramètres retenus sont ceux régulièrement suivis dans le cadre de travaux routiers.

En outre, à ce jour et par rapport à 2008, le cortège des métaux lourds est presque systématiquement étudié (Tableau 6), car il peut être retrouvé lors de ce type de travaux.

Ces analyses ont été menées dans le cadre de l'établissement de l'état initial. Aussi, en cas de non-contamination des sédiments par les métaux lourds, il pourra alors être préconisé de réaliser un suivi uniquement lors d'évènements accidentels pouvant conduire à un déversement de métaux lourds dans l'eau et les sédiments.

Tableau 5 : Les paramètres physico-chimiques étudiés en laboratoire.

Paramètre physico-chimique	Libellé du paramètre	Unité	Norme
NKJ	Azote Kjeldhal	mg(Nk)/L	NF EN 25663
DBO5	Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours	mg(O ₂)/L	NF EN 1899-2
ST-DCO	Demande Chimique en Oxygène	mg(O ₂)/L	ISO 15705
MES	Matières En Suspension	mg/L	NF EN 872
Indice Hydrocarbures	Hydrocarbures totaux	mg/L	NF EN 9377-2

Tableau 6 : Mesures des concentrations en métaux réalisées en laboratoire.

Paramètre physico-chimique	Méthode	Unité	Norme
Arsenic	ICP-MS	mg(As)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Cadmium	ICP-MS	mg(Cd)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Chrome total	ICP-MS	mg(Cr)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Cuivre	ICP-MS	mg(Cu)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Mercure	Florescence	mg(Hg)/L	NF EN ISO 17852
Nickel	ICP-MS	mg(Ni)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Plomb	ICP-MS	mg(Pb)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Zinc	ICP-MS	mg(Zn)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2

--	--	--	--

3.1.1.1.4 Méthode d'interprétation des résultats

Les paramètres étudiés sont regroupés en fonction de leurs capacités à décrire les éventuelles dégradations de la qualité de l'eau. Ces groupements sont les suivants :

- Température, pH et conductivité:

Le pH et la conductivité sont dépendantes des interactions entre l'eau et la roche, qui sont elles-mêmes fonction de la température. Ainsi, une variation trop importante de ces paramètres peut traduire une perturbation du milieu.

- Le bilan en oxygène:

Il permet de mettre en évidence la présence de matières organiques oxydables, qui sont consommatrices d'oxygène. L'évaluation de ce paramètre se fait à partir de l'oxygène dissous, de la demande biologique et chimique en oxygène et du carbone organique total.

- L'Azote Kjeldhal:

Si ce paramètre est retrouvé en trop grande quantité dans le milieu, alors il peut être caractéristique d'une pression anthropique (industrielle, agricole ou domestique).

- Les Matières en suspension et turbidité:

La turbidité est essentiellement induite lorsque la concentration en matières en suspension est trop importante. Ainsi, une trop grande concentration de ces paramètres peut ralentir la photosynthèse et contribuer au colmatage des substrats. Impactant ainsi, les chaînes alimentaires aquatiques en perturbant la faune et la flore.

Les résultats obtenus lors de cette analyse ont été, lorsque cela a été possible, mis en corrélation avec les classes d'états (Figure 10) définies dans l'arrêté du 25 janvier 2010 et adaptées au contexte guyanais, notamment pour l'oxygène dissous, les MES et la turbidité (Figure 11 et Figure 12) :

Classe d'état
Très bon
Bon
Moyen
Médiocre
Mauvais

Figure 10 : Classes d'états définies par l'arrêté du 25 janvier 2010.

Paramètres par élément de qualité	Limites de classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /l)	8	6	4	3	
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	3	6	10	25	
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	22	25	28	
eaux cyprinicoles	24	26	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,1	0,5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	0,1	0,3	0,5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	10	50			
Acidification					
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5	
pH maximum	8,2	9	9,5	10	

Figure 11 : État écologique des cours d'eau, paramètres chimiques, arrêté du 25/01/2010.

Paramètres par élément de qualité	Limites de classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /l)	5,6	4,2	2,8	1,4	
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	70	52,5	35	17,5	
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	3	6	10	25	
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,1	0,5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	0,1	0,3	0,5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	10	50			
Particules en suspension					
MES (mg/l)	25	50	100	150	
Turbidité (NTU)	15	35	70	100	

Figure 12 : Classes d'état et seuils des paramètres soutenant la biologie, adaptation à la Guyane.

3.1.2 Sédiments

3.1.2.1 Contexte

Les sols ferralitiques de Guyane constituent d'important réservoirs naturels de mercure inorganique, qui peut avoir deux origines non exhaustives (Rapport BRGM/RP-55965-FR) :

- L'accumulation résiduelle du mercure issue de l'altération des roches et de la formation des sols;
- Les apports atmosphériques susceptibles d'être retenus dans les constituants des sols.

Sous cette forme naturelle (divalente Hg (II)), le mercure ne constitue pas un risque en soi. En revanche, s'il est transféré vers les cours d'eau, il peut trouver les conditions anoxiques favorables à une réaction de méthylation qui donne naissance au méthylmercure (MeHg), forme la plus toxique du métal.

Ainsi, toutes les activités favorisant l'érosion des horizons superficiels des sols et le transport du mercure inorganique vers les cours d'eau peuvent potentiellement présenter un risque.

Une attention particulière doit être portée à la contamination mercurielle.

À l'instar des analyses menées sur l'eau et au regard des travaux attendus, il a été préconisé d'étudier le cortège de métaux lourds pouvant également être retrouvés lors de ce type de travaux. Compte-tenu du temps de contamination liés aux sédiments, ces analyses ont été menées dans le cadre de l'établissement de l'état initial.

3.1.2.2 Méthode d'analyse

Les prélèvements de sédiment ont été réalisés par le laboratoire HYDRECO-GUYANE respectant les prescriptions des documents de référence suivants :

- Guide Technique AQUAREF "Opérations d'échantillonnage de sédiments en milieu continental (cours d'eau et plan d'eau) dans le cadre des programmes de surveillance DCE – Recommandations techniques – Édition 2017".
- Norme NF EM ISO 5667-15 Qualité de l'eau – Échantillonnage – Partie 15: Ligne directrices pour la conservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments" (octobre 2009).

3.1.2.3 Analyses

Le cortège analysé sur la matrice sédiment est visible dans le Tableau 7:

Tableau 7 : Liste des métaux analysés sur la matrice « sédiment ».

Métaux	Unité	Norme
Mercure	Mg/kg MS	Méthode interne
Arsenic, Cadmium, Cuivre,	Mg/kg MS	NF EN ISO 11885

Chrome, Nickel, Plomb, Zinc		
--	--	--

3.1.3 Invertébrés aquatiques

3.1.3.1 Protocole

3.1.3.1.1 Stations d'échantillonnage

Pour l'étude de la macro-faune benthique dans la crique Grand Laussat, deux points de prélèvements ont été définis et échantillonnés. Ces deux stations sont visibles dans le Tableau 8 et sur la Figure 13.

Tableau 8 : Stations d'échantillonnage Invertébrés Aquatiques.

Coordonnées GPS	Station Amont du Pont	Station Aval du Pont
Date du prélèvement	09/06/21 (SP) 13/10/21 (SS)	09/06/21 (SP) 13/10/21 (SS)
Heure de prélèvement	14h00	11h00
X (RGFG95 UTM 22)	210484	210460
Y (RGFG95 UTM 22)	599428	599377
Observations	/	/

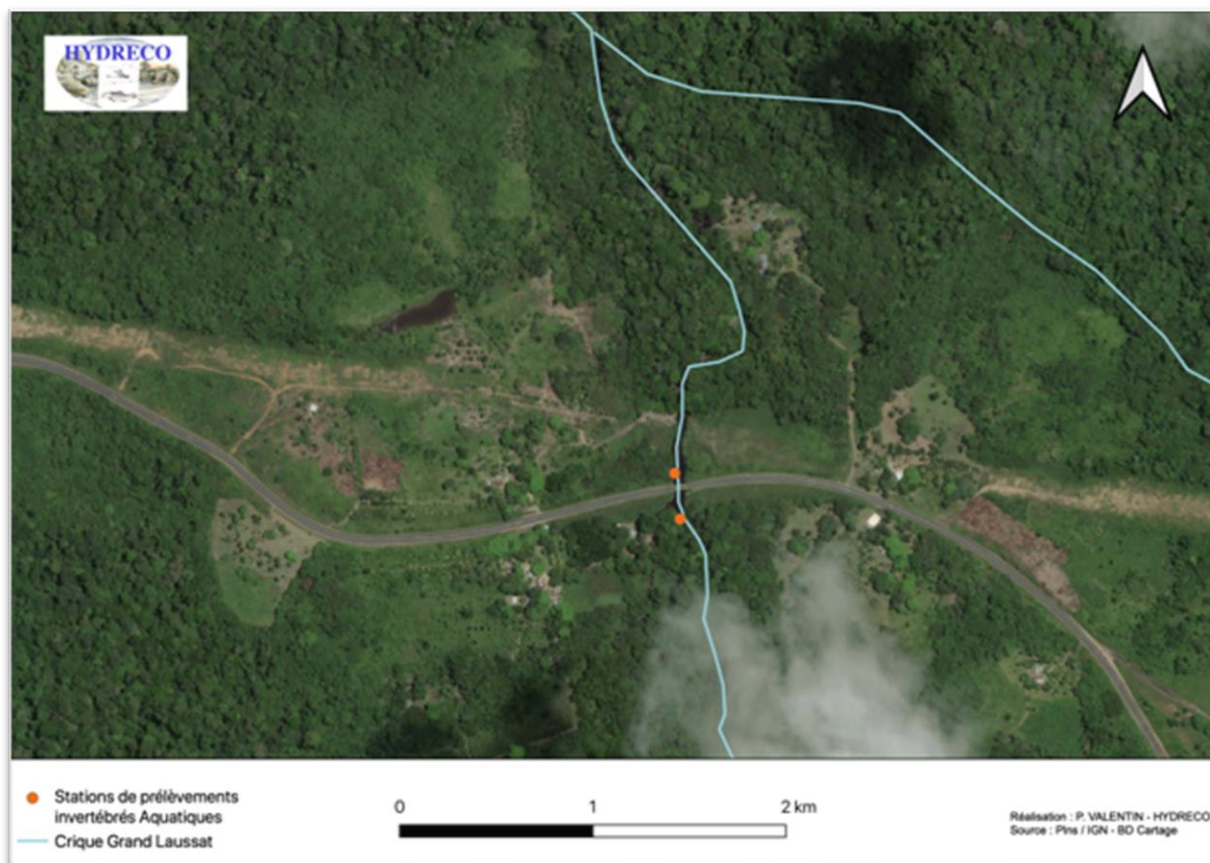


Figure 13 : Localisation des stations de prélèvements des Invertébrés Aquatiques.

3.1.3.1.2 Méthode d'échantillonnage

3.1.3.1.2.1 MÉTHODE DE PRÉLÈVEMENT

Le protocole d'échantillonnage prévu pour cette étude était le PEZADA (Protocole d'Échantillonnage des Zones Amont ou Difficiles d'Accès), car il est adapté aux zones amont ou difficiles d'accès et par conséquent, aux PME (Petites Masses d'Eau).

Cependant, lors de la campagne de juin 2021, correspondant à la saison des pluies, le niveau de l'eau était particulièrement élevé. La crique Grand Laussat réagit fortement aux événements hydrologiques. Les photos, visibles dans le paragraphe 2.3.2, des stations étudiées au droit du pont Grand Laussat, justifient le niveau d'eau élevé et par conséquent l'utilisation du protocole PEZSML (Protocole d'Échantillonnage des Zones Soumises au Marnage ou Lentiques) à la place du protocole PEZADA.

En effet, il aurait été impossible de prélever dans la matrice « eau-sédiment », étant donné que le fond du cours d'eau n'était ni visible et ni accessible. De même, après de fortes pluies, comme c'était le cas ici, les substrats peuvent être « balayés » de tout individus et il faut compter environ 3 semaines, pour que le substrat soit recolonisé.

Ainsi, les résultats pour la saison des pluies, sont issus d'un échantillonnage réalisé par le biais d'un PEZSML (Protocole d'Échantillonnage des Zones Soumises au Marnage et Lentiques).

Il permet le maintien des substrats organiques standards (composés de feuilles) dans la colonne d'eau, sur lesquelles s'est effectuée une colonisation progressive par les populations de macro-invertébrés benthiques.

Le protocole qui a été utilisé se détaille de la façon suivante :

- Un prélèvement a été effectué au filet surber en rive gauche;
- Un prélèvement a été effectué au filet surber en rive droite;
- Un prélèvement de sédiment a été réalisé au filet surber (pour la station amont);
- Cinq substrats organiques standards sont disposés dans la colonne d'eau, pour une durée d'immersion de trois semaines, conformément au protocole établi (Figure 14).



Figure 14 : Dispositif d'échantillonnage selon le protocole PESZMEL.

3.1.3.1.2 TRI ET DÉTERMINATION

Conformément aux préconisations de la circulaire DCE 2007/22, le conservateur utilisé sur le terrain était l'éthanol (concentration finale 70%). Les prélèvements ramenés du terrain ont été lavés sur une colonne de tamis ; la maille du tamis le plus fin était de 0,5 mm. Sur les refus de tamis, les individus ont été comptés directement ou à l'aide d'une loupe binoculaire.

Considérant les faibles densités d'invertébrés aquatiques sur le district hydrographique guyanais, à l'exception de milieux particuliers (sauts), les prélèvements ont été triés dans leur intégralité. Aucun sous-échantillonnage n'a été effectué. Les limites de détermination taxonomique retenues étaient le genre pour les éphémères et les odonates. Des clés d'identification spécifiques aux invertébrés aquatiques de Guyane ont été employées (*Orth et al, 2000 ; Thomas et al, 2001 ; Depuy, 2001 ; etc*).

Grâce aux travaux d'Alain Thomas (Université de Toulouse), l'identification des éphéméroptères au niveau générique a été rendue possible. Tous les éphéméroptères ont été identifiés au genre en vue du calcul de l'indice SMEG. Cette étape a nécessité le montage entre lames et lamelles et l'observation sous microscope des pièces buccales.

3.1.3.1.3 Méthode d'interprétation des résultats

3.1.3.1.3.1 INDICE DE SHANNON

L'indice de Shannon est un indice qui permet d'exprimer la diversité spécifique d'un peuplement étudié. La diversité spécifique est le nombre d'espèces présentes dans un peuplement. Il est calculé comme suit (Somarriba, 1999) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2(p_i)$$

p_i = l'abondance proportionnelle ou pourcentage d'abondance d'une espèce présente ($p_i = n_i/N$).

n_i = le nombre d'individus dénombrés pour une espèce présente.

N = le nombre total d'individus dénombrés, toute espèce confondue.

S = le nombre total ou cardinal de la liste d'espèces présentes.

Lorsque sa valeur est inférieure à 1, cela signifie que les peuplements sont peu diversifiés. Lorsque sa valeur est située entre 1 et 2, cela signifie que les peuplements sont moyennement diversifiés. Ils sont très diversifiés quand la valeur est supérieure 2.

3.1.3.1.3.2 INDICE SMEG

Les contextes biogéographiques et climatiques de la Guyane, ainsi que le retard de connaissance de la faune ne permettent pas d'appliquer les protocoles préexistants pour les rivières continentales européennes ou les milieux insulaires néotropicaux à la Guyane française.

En Guyane française, selon l'arrêté du 27 juillet 2015, l'indice biologique invertébrés aquatiques à utiliser pour qualifier la qualité biologique d'un cours d'eau est l'indice SMEG (Thomas, 2001), avec le protocole PEZADA-DCE (Protocole d'Échantillonnage des Zones Amont ou Difficiles d'Accès DCE) et le protocole PEZSML (Protocole d'Échantillonnage des Zones Soumises au Marnage ou Lentiques).

Dans le cas de l'étude, le protocole PEZSML a été utilisé, comme indiqué plus haut.

L'indice SMEG a été développé par le professeur Alain Thomas en 2001, et permet de déterminer la qualité du milieu à partir de critères de présence-absence des genres d'Éphéméroptères. Plus précisément, chacun des genres possède un indice de pollution-sensibilité qui en fonction des « présences-absences », permet de donner une note à la station.

3 étapes sont nécessaires pour calculer l'indice SMEG :

- Il faut établir un Score Total, qui est la somme des scores individuels des Unité Opérationnelles (U.O.) répertoriées à la station.
- Il faut calculer le Score Moyen, obtenu par la division du Score Total par le nombre d'U.O.
- Il faut enfin additionner « l'apport diversité » de chaque genre comptant pour 0,1 point.

La formule suivante résume ces trois étapes :

$$\text{SMEG} = (\text{somme des scores U.O.} / \text{nombre d'U.O.}) + (0,1 \times \text{nombre d'U.O.})$$

La note obtenue est ensuite comparée à l'échelle de cotation, qui possède 5 classes de qualité qui répondent à la classification européenne (Tableau 9) :

Tableau 9 : Nouvelles classes de qualité de l'indice de l'indice SMEG (Clavier et al, 2014).

CLASSES DE QUALITÉ	Notes
TRES BONNE	≥ 4,1
BONNE	3,08 - 4,09
MOYENNE	2,05 - 3,07
MEDIOCRE	1,03 - 2,04
MAUVAISE	≤ 1,02

Un test de robustesse peut également être appliqué. Il consiste à éliminer l'U.O. la plus polluosensible, en considérant qu'il s'agit d'un événement accidentel, et à recalculer la note indicielle avec le nouveau jeu de données. Si l'écart entre les deux notes est important, cela peut signifier que le SMEG est surestimé. Ce test de robustesse aide à l'interprétation du SMEG.

3.1.3.1.3.3 INDICE IBMG II

L'indice IBMG II a également été créé pour évaluer la qualité écologique des cours d'eau. Il est composé de 4 métriques :

- Le pourcentage d'Éphéméroptères, Trichoptères et d'Odonates (%ETO)
- Le nombre de famille de prédateur (Npredator)
- L'indice de Brillouin
- Le logarithme de l'abondance des individus de la famille Elmidae (Log (Elmidae+1))

Au préalable, il convient de déterminer l'appartenance des stations à l'hydroécorégion de la plaine littorale ou du bouclier guyanais (Tableau 10). Ces hydroécorégions ont été définies à partir de sites de références et de sites présentant des perturbations (d'origine domestiques, miniers, industriels, de station d'épuration et de pollution agricoles). Des paramètres chimiques ont permis d'affiner cette typologie, et de définir 5 hydroécorégions :

Tableau 10 : Caractérisation des hydro-écorégions de Guyane (Dedieu, 2015).

Typologie	n	Géographie	Lithologie	Caractéristiques physiques	Caractéristiques chimiques	Caractéristiques locales	Illustrations
E1	35	Plaine alluviale (Coastal area)	Conglomérats, grès et quartzites.	Large rivières, Rang Stralher > 5-6	pH Acide (< 5.95), Haute température (T°C > 26°C) Eau turbide	Forte proportion de litière et limon. Présence de moucou-moucou (<i>Montrichardia arborescens</i>) et nénuphars (<i>Nymphaea cf. pulchella</i>).	
E2	22	Intérieur des terres (Upland area)	Granites	Rivières de tailles moyennes (Rang Stralher : 3-5)	pH neutre (>6), Haute température (T°C > 26°C) Eau claire à Turbide.	Forte proportion de galets et de roches. Présence de salade coumarou (<i>Mourera sp.</i> , <i>Apinagia sp.</i>). Alternance de faciès (Sauts et Moulles)	
E3	24	Plaine alluviale (Coastal area)	Conglomérats, grès et quartzites.	Très petites rivières de plaines (rang Stralher : 1-2). "Rivières noires Amazoniennes"	pH Acide (< 5.8), Faible température (T°C < 25.5°C). Eau claire.	Haute proportion de sable. Forte présence de plante aquatique (<i>Thurnia sphaerocephala</i> , <i>Tonina fluviatilis</i>).	
E4	26	Intérieur des terres (Upland area)	Granites	Petites rivières d'altitude (rang Stralher : 1-3)	pH neutre (> 5.8), Faible température (T°C < 25.5°C). Eau claire.	Haute proportion de galets, graviers et litières. Faible présence de plante aquatique (<i>Thurnia sphaerocephala</i> , <i>Tonina fluviatilis</i>).	
E5	15*	Frange littoral	Sédiments récents	Très large rivières proche de la mer (milieu estuarien).	Haute conductivité (C>150), Haute température et eau très turbide.	Forte proportion de limon. Présence des mangroves (<i>Rhizophora sp.</i> , <i>Avicennia sp.</i>).	

L'IBMG II se calcule ensuite en trois étapes successives :

- 1) Après avoir calculé chacune des quatre métriques, la valeur de chaque métrique est convertie en EQR en étant normalisée en fonction de l'Hydro-écorégion:

$$SES = \frac{(\text{Valeur brute} - \text{moyenne}_{ref_HER})}{\text{écart-type}_{ref_HER}}$$

avec "valeur brute", la valeur mesurée de la métrique pour un point d'échantillonnage donné « moyenneref_HER » et « écart-type_{ref_HER} » la moyenne et l'écart-type de la distribution de la métrique en condition de référence pour l'Hydroécorégion (Tableau 11).

Tableau 11 : Les valeurs de référence nécessaire pour le calcul de l'IBMG II (Dedieu, 2015).

Valeurs de référence	Brillouin	Log(Elmidae+1)	Npredator	%ETO
HER 1 – Fleuves côtiers				
MeanRef	1,907	2,063	19,800	22,483
SDRef	0,291	0,364	1,549	5,009
Sup	1,264	1,112	1,420	1,434
Inf	-2,198	-1,826	-10,199	-2,664
HER 2 – Fleuves intérieurs (Bouclier Guyanais)				
MeanRef	2,106	1,855	17,000	31,315
SDRef	0,345	0,416	4,626	9,494
Sup	1,944	2,169	2,162	2,500
Inf	-3,512	-4,456	-2,594	-2,975
HER 3 – Petites masses d'eau côtières				
MeanRef	2,033	1,942	17,083	31,897
SDRef	0,222	0,572	2,875	9,706
Sup	2,525	1,660	1,015	2,268
Inf	-5,003	-3,393	-5,247	-3,014
HER 4 – Petites masses d'eau intérieures (Bouclier Guyanais)				
MeanRef	1,986	1,774	14,000	39,654
SDRef	0,238	0,444	5,802	20,167
Sup	1,486	3,870	1,723	1,923
Inf	-2,202	-1,488	-1,379	-1,307

- 2) Puis, les écarts aux conditions de référence (EQR) par Hydrocorégion (bornage de 0 à 1) sont calculés:

$$EQR_m = \frac{(SESm - inf)}{(sup - inf)}$$

avec "SESm" : la valeur normalisée de la métrique pour un point d'échantillonnage donné ;
« sup » et « inf » correspondent aux « meilleur » et « pire » valeurs pour cette métrique dans le même type de cours d'eau (Tableau 13).

NB : Si la valeur normalisée est supérieure à la meilleure valeur, la valeur d'EQR est fixée à 1. Inversement, si la valeur est inférieure à la pire valeur, la valeur d'EQR est fixée à 0.

- 3) Enfin, la note de l'IBMG correspond à la moyenne pondérée des six métriques (EQRs) calculée en utilisant les poids (DE) indiqués dans le Tableau 12:

$$IBMG = \frac{\sum(DE_{moyen} \times EQR_{moyen})}{\sum DE_m}$$

Tableau 12 : Résultats de DE, CV, et spécificité des métriques finales (Dedieu, 2015).

Métrique	Type de métrique	DE	CV	Type de pression
%ETO	Abondance/tolerance	0,647	0,321	Chimique
Npredator	Diversité	0,553	0,096	Habitat, chimique
Brillouin	Diversité	0,541	0,179	Habitat
Log(Elmidae+1)	Abondance	0,531	0,199	Ripisylve

La valeur ainsi obtenue est confrontée à une échelle de cotation afin de déterminer la classe de qualité de la station (Tableau 13).

Tableau 13 : Les différents seuils de classe de qualité de l'indice IBMG (Dedieu, 2015).

CLASSES DE QUALITÉ	Notes
TRES BONNE	0,68 - 1
BONNE	0,51 - 0,68
MOYENNE	0,42 - 0,51
MEDIOCRE	0,36 - 0,42
MAUVAISE	0 - 0,36

3.1.4 Diatomées

Ces organismes unicellulaires sont de bons indicateurs de la qualité biologique d'un milieu, car ils sont très sensibles aux modifications rapides des conditions environnementales. Ils permettent ainsi de visualiser s'il y a un impact ou pas des travaux sur le milieu.

De plus, les diatomées benthiques retrouvées dans les cours d'eau, sont l'un des maillons biologiques-clés identifiés par l'Union Européenne pour diagnostiquer l'État Écologique des cours d'eau dans tous les États-Membres. Au niveau du territoire français métropolitain, l'antériorité de la connaissance écologique des espèces, la constitution de référentiels de données importants et la mise au point d'indices diatomiques désormais bien calés (IPS Coste in CEMAGREF, 1982 et IBD, Lenoir et Coste, 1996) permettent de définir et d'évaluer ce bon état écologique (Circulaire MEDD/DE/MAGE/BEMA N°14 du 28 juillet 2005 modifiée le 13 juin 2007).

3.1.4.1 Protocole

3.1.4.1.1 Moyens matériels

Les équipements techniques sont conformes aux normes françaises (NF T 90-354) et européennes (NF EN 13946 et NF EN 14407), en ce qui concerne la réalisation des prélèvements de diatomées, la confection des lames, la détermination des diatomées et le calcul des différents indices diatomiques. Compte-tenu du site et de la présence de supports minéraux nombreux et faciles d'accès, l'échantillonnage s'est fait directement sur site sans pose de substrats artificiels.

3.1.4.1.2 Échantillonnage

- Matériel de prélèvement (scalpels, brosses à dents jetables, racloir etc.)
- Piluliers avec identification unique du prélèvement
- Fixateur
- Glacières
- Fiche de renseignement pour chaque station
- Appareil photo numérique
- Sondes monoparamètres ou multiparamètres pour effectuer les mesures de terrain in situ (marques WTW, OTT, HANNA, HACH),
- GPS Magellan Meridian Color & Garmin,

3.1.4.1.3 Traitement, préparation et montage des lames

Le traitement des échantillons et le montage des lames pour analyse sont réalisés en Guyane (Laboratoire Hydreco de Petit Saut) par les personnes formées et habilitées à cette technique. Les principaux équipements et installations nécessaires à la confection des lames de diatomées en toute sécurité sont des paillasses, éviers, hottes Trionyx pour acide et peroxyde d'hydrogène, hotte Trionyx à solvant, etc.

Le matériel nécessaire au traitement des échantillons et à la confection des lames : plaques chauffantes, béciers et verres de montre, lames à bord dépoli, lamelles couvre-objet, Pipetman Gilson, pipettes Pasteur plastiques jetables, pinces-spatules, ...

Les réactifs et autres produits sont conformes à la norme AFNOR NF T90-354 : éthanol, peroxyde d'hydrogène, acide chlorhydrique, eau déminéralisée, Naphrax (Brunel Microscopes Ltd - United Kingdom), toluène RECTAPUR, huile à immersion (marque Zeiss ou Leica).

3.1.4.1.4 Détermination et comptage

L'identification des diatomées nécessite l'utilisation d'un **microscope et d'objectifs de très bonne qualité** afin de permettre une bonne vision des différents critères de détermination (stries, aréoles, raphé...). De plus, un **équipement adapté** (tel le contraste de phase ou interférentiel) est indispensable pour l'observation des formes peu silicifiées, quasi invisibles en fond clair. Enfin, le microscope est muni d'un **micromètre oculaire** ou d'un autre dispositif approprié permettant d'effectuer la mesure des dimensions des diatomées de manière précise. Les microscopes utilisés par HYDRECO disposent de ces équipements ; il s'agit d'un **microscope LEICA DMLB avec système d'acquisition d'images**, équipé selon les exigences de la norme NF EN 14404 avec des objectifs de qualité supérieure : x20, x40, x50 (immersion), et x100 (immersion), tube trinoculaire et bagues adaptées pour la mise en place de la caméra, différents filtres, contraste de phase et/ou interférentiel (obligatoire pour l'observation des formes peu silicifiées), micromètre oculaire de résolution 1 μm pour la mesure des diatomées (mesures nécessaires à la détermination des taxons), caméra numérique MOTICAM.

Nous utilisons une huile à immersion de qualité (Leica ou Zeiss) et un compteur manuel.

3.1.4.1.5 Prélèvements

Les prélèvements sont effectués conformément à la norme NF T 90-354 d'avril 2016 et la norme NF EN 13946. Néanmoins, pour la mise en œuvre de l'IBD la norme NF T 90-354 d'avril 2016 prévaut sur les normes Européennes : « Toutefois ces normes autorisant plusieurs options, seule la technique ci- après convient pour le calcul de l'IBD » est mentionné en page 4 de la nouvelle Norme.

Certaines recommandations pour le prélèvement des diatomées sont rappelées ci-après. Compte-tenu des caractéristiques particulières liées à l'environnement tropical et au peuplement diatomique de Guyane, des adaptations se sont avérées nécessaires. Elles sont précisées en « remarque ».

- Le prélèvement en faciès lotique est préconisé en priorité, même si ce n'est pas le faciès dominant du site. Les récoltes ainsi réalisées minimisent l'effet de dérive-dépôt

des diatomées sur les substrats. Les milieux lenticques ne sont prospectés que par défaut et l'on privilégiera les supports verticaux dans ce cas de figure.

- Un seul échantillon est réalisé par station quel que soit le nombre de supports prospectés. L'échantillonnage ne doit être effectué que sur un seul type de support pour toute la station.
- La nature des supports à échantillonner est hiérarchisée comme suit:
 - Support dur naturel le plus stable possible (blocs]256-600mm] en priorité, puis pierre-galets]64-25 mm], et enfin cailloux]16-64 mm]),
 - Support dur artificiel présent dans le milieu (piles de pont, quais, ...)
 - Support végétal, si les deux précédents font défaut (expression. De végétaux ou raclage des feuilles et des tiges).
- Aucun prélèvement sur support meuble (sable, vases, ...), ni sur bois n'e peut être réalisé.
- La surface à échantillonner afin d'obtenir une flore diatomique représentative est d'environ 100 cm² minimum, quel que soit le nombre et la nature des supports prospectés et la technique d'échantillonnage utilisée. Dans certain cas, cette surface pourra être étendue à 1000 cm² (cours d'eau très pauvre en algues). Généralement, l'échantillonnage est réalisé sur 5 substrats différents (20 cm² par substrat).
- Des études antérieures ont été réalisées afin de développer une méthodologie de récolte du biofilm sur substrat artificiel adaptée au contexte guyanais. Ceci permet d'échantillonner les diatomées dans de bonnes conditions sur les sites où aucun substrat approprié n'est présent dans le milieu et/ou dans les zones de marnage. Ils sont immergés pendant 6 semaines minimum à une profondeur variant de 30 à 40 cm de la surface à 1,50 m dans le cas de marnage (zone photique).
- Le matériel biologique prélevé est immédiatement fixé à l'éthanol (70% concentration finale) dans un pilulier à double cape en polyéthylène translucide. Les renseignements suivants sont portés sur chaque flacon: code station, nom du cours d'eau, commune, date du prélèvement, nom du préleveur.
- La feuille de terrain prévue spécifiquement est remplie sur place. Les échantillons sont acheminés au laboratoire par HYDRECO puis traités par nos soins.

3.1.4.1.6 Préparation des lames

Le traitement des échantillons et le montage des lames pour analyse ont été réalisés en Guyane (Laboratoire Hydreco de Petit Saut) par les personnes formées et habilitées à cette technique.

La préparation et le montage des lames de diatomées ont été réalisés conformément à la norme NF T 90-354 d'avril 2016.

L'identification des diatomées étant basée sur l'examen microscopique du frustule siliceux, les échantillons sont traités afin d'éliminer le protoplasme et en général toute la matière organique pouvant contaminer la préparation.

La qualité des lames issues des premiers échantillons récoltés dans les cours d'eau de Guyane n'ayant pas été satisfaisante, des aménagements du protocole décrit dans la norme ont été mis au point progressivement pour améliorer la qualité des lames.

Une fraction aliquote de l'échantillon est prélevée pour être traitée en vue de la confection d'une lame. L'aliquote est débarrassé du formol utilisé pour la fixation par des cycles de lavages/décantation à l'eau déminéralisée dans des béchers. Les béchers sont couverts pour éviter toutes contaminations entre échantillons. L'échantillon subit déjà un long traitement à l'acide chlorhydrique pendant 24 à 48 heures, puis au peroxyde d'hydrogène (H_2O_2 30% volume) à froid, dans le but de commencer l'attaque de la matière organique. La préparation est ensuite mise à chauffer avec du peroxyde d'hydrogène durant plusieurs heures. La température de la solution doit être d'environ 90°C pour obtenir un traitement optimal durant une dizaine d'heures. Après refroidissement de l'échantillon, de l'acide chlorhydrique est ajouté pour éliminer les carbonates de calcium.

Trois à quatre cycles complets de traitement à l' H_2O_2 à chaud + acide chlorhydrique sont systématiquement réalisés avant les rinçages successifs.

Quatre cycles de rinçage/décantation à l'eau déminéralisée ont ensuite été effectués pour éliminer tous les résidus des produits chimiques utilisés. Après homogénéisation de l'échantillon traité restant, une goutte est déposée à l'aide d'un Pipetman Gilson sur une lamelle préalablement dégraissée (dans de l'eau savonneuse) ; ensuite celle-ci est laissée au repos jusqu'à l'évaporation totale du liquide. Le séchage se déroule à température ambiante. Le montage de la lamelle sur la lame se fait dans un milieu à indice de réfraction élevé (Naphrax, Brunel Microscopes Ltd). La plupart des détails structuraux des diatomées sont à la limite de la résolution de la lumière ce qui explique l'utilisation de ce milieu de montage. Une vérification de la concentration en diatomée en conditions réelles de comptage (objectif X100) est réalisée, pour aboutir après réglage (dilution ou concentration de l'échantillon traité) à une densité correcte de 10 à 20 unités diatomiques par champs. La lame est alors prête pour la détermination et l'inventaire.

3.1.4.1.7 Détermination et inventaire des diatomées

Chaque préparation a été examinée au microscope avec un grossissement x1000 (objectif X100 à immersion). Les observations peuvent être réalisées en contraste de phase, en contraste interférentiel et en fond clair. Après un balayage exhaustif de la lame afin d'identifier le plus d'espèces possibles, un comptage par champs (balayage par transect) est effectué sur au moins 500 valves afin de dresser un inventaire taxonomique (pression minimum de comptage requise par la norme NF T 90-354 d'avril 2016 pour le calcul d'indice diatomique dans les départements d'Outre-mer).

Toutefois, cette étude sortant du cadre des suivis DCE et concernant une zone non encore étudiée dans un contexte particulier, nous avons poussé l'examen des échantillons au-delà (balayage de toute la lame), afin de dresser un inventaire aussi exhaustif que possible de la flore diatomique.

Une attention particulière est apportée pour ne pas compter plus d'une fois une unité diatomique. La prise en compte des valves cassées se fait uniquement si au moins un pôle et la partie centrale sont présents, ce qui évite de compter deux fois la même unité. La même règle est utilisée si l'unité dépasse du champ d'observation. Les taxons observés sont régulièrement photographiés pour éviter toute dérive d'identification pour les taxons déjà connus, pour distinguer certains morphotypes dont l'identification est parfois plus aisée en

comparant les photographies ou encore pour une recherche ultérieure pour ceux encore non connus.

L'identification fait appel aux ouvrages des séries « Süßwasserflora von Mitteleuropa, Diatoms of Europe, Iconographia Diatomologica, Bibliotheca Diatomologica », ainsi qu'à d'autres ouvrages et articles plus spécifiques, en particulier sur les flores tropicales et sub-tropicales d'Amérique du Sud publiés respectivement par *Metzeltin & Lange Bertalot (1998)*, *Rumrich & al (2000)*, *Metzeltin & al. 2003* et *Metzeltin & Lange Bertalot (2007)*, ... tous consultés lors de l'identification.

Cependant, la très forte diversité et le fort endémisme de la flore diatomique guyanaise nous a amené à réaliser un guide iconographique rassemblant tous les taxons inventoriés depuis 2008.

Les inventaires seront donc réalisés avec ce guide iconographique initié en 2013 avec la DEAL et l'Office de l'Eau et amendé au fur et à mesure des observations de nouveaux taxons. Ce guide rassemble actuellement plus de 1600 taxons, dont 75% sont pour l'instant numérotés (non répertoriés dans les flores ou encore en cours d'identification en collaboration avec des experts internationaux).

3.1.4.1.8 Méthode d'interprétation des résultats

3.1.4.1.8.1 ANALYSE FLORISTIQUE

Les inventaires de diatomées sont restitués en résultats bruts (nombre d'individus comptés) et en abondances relatives (en pour mille). L'interprétation des résultats fait appel aux paramètres structuraux (nombre de taxons, indice de diversité de Shannon & Weaver et équitabilité), à la composition du peuplement en fonction des grands groupes de diatomées et à la présence de taxons rares ou non encore observés en Guyane.

A l'issue de cette étude, un guide iconographique des espèces analysées sera réalisé et servira de référence pour toutes éventuelles études qui seront réalisées ultérieurement sur le site du Centre Spatial Guyanais.

3.1.4.1.8.2 CALCUL DE L'INDICE DE POLLUOSENSIBILITE SPECIFIQUE (IPS)

La saisie codifiée de chaque comptage, à l'aide du logiciel OMNIDIA, permet d'obtenir la liste floristique, l'estimation de l'abondance relative des taxa et le calcul de l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (I.P.S.), seul indice actuellement reconnu dans l'arrêté d'évaluation du 27 juillet 2015.

Il est considéré comme l'indice le plus précis. Contrairement à d'autres indices qui utilisent une liste de taxa limitée pour leur calcul, l'IPS utilise toutes les espèces (sauf exception). Il reste néanmoins difficile à utiliser car il nécessite une bonne connaissance de l'autoécologie de toutes les espèces. Les tests menés antérieurement sur les cours d'eau de Martinique, de Guadeloupe et de la Réunion ont démontré la pertinence d'utiliser cet indice en milieu tropical comme la Guyane.

Lors d'une étude spécifique sur la Guyane menée par le CEMAGREF en 2009 (projet QUES), de nombreux taxons guyanais ont été ajoutés ou réévalués dans la base de données OMNIDIA et des valeurs indicatrices et de sensibilité leur ont été attribuées en grande partie sur une base bibliographique.

3.1.4.1.8.3 CALCUL DU NOUVEL INDICE DIATOMIQUE DE GUYANE FRANÇAISE (IDGF)

La DCE a force d'application en Guyane (DOM français). Le maillon des diatomées benthiques y est jugé pertinent pour l'évaluation des cours d'eau. Faute de mieux, un indice diatomique généraliste mondial (l'IPS) a été utilisé pour la mise en place d'un dispositif réglementaire d'évaluation de l'Etat Ecologique applicable pour le Plan de Gestion des Masses d'Eau actuel (Arrêté Evaluation du 27 Juillet 2015). Toutefois, malgré une certaine consistance de l'évaluation produite, l'IPS pose des problèmes imputables à un décalage biogéographique (profils indiciels des taxons non-établis avec des données locales), rendant ce dispositif d'évaluation nettement perfectible en Guyane.

Comme cela a été fait et mené à bien dans d'autres DROM (Réunion, Martinique, Guadeloupe, Mayotte) et en Nouvelle Calédonie, la solution passe par la mise en place d'un nouvel indice diatomique bien calé sur le contexte abiotique et taxonomique local.

Avec l'appui des partenaires locaux (Office de l'Eau et DEAL Guyane, Bureaux d'Etude Hydreco, de Centres de Recherche (IRD, Irstea, ex-Cemagref) et de l'AFB, des acquisitions régulières de données des réseaux de surveillance depuis 2007, complétées par quelques campagnes à objectifs plus spécifiques, ont permis de capitaliser une masse de données abiotiques et de comptages d'inventaires diatomiques rendant désormais possible l'élaboration d'un nouvel Indice Diatomique de Guyane Française (IDGF).

3.1.5 Ichtyofaune

3.1.5.1 Méthode d'échantillonnage

Étant donné les caractéristiques du cours d'eau Grand Laussat, le protocole standard habituellement mis en œuvre sur les fleuves lors des études d'impacts ou d'inventaires et utilisé dans le cadre de la DCE (filets maillants) est inopérant, principalement en raison de la faible largeur et profondeur du cours d'eau à investiguer.

Aussi, l'échantillonnage des communautés piscicoles a été réalisé par la mise en œuvre des différentes techniques de capture telles que : nasses, verveux, éperviers, sennes de bordures, observations *in situ* (lorsque les conditions du milieu le permettaient).

Ces différents engins de captures passifs (nasses, verveux) ou actifs (sennes de bordures) ont été utilisés) des positions qui ont été déterminées directement lors du passage sur site en fonction des caractéristiques intrinsèques aux stations d'études.

L'échantillonnage a donc été réalisé principalement par la pose de nasses à des positions qui ont été déterminées directement lors du passage sur site. Les nasses ont été posées et relevées une à deux heures plus tard. Elles ont été lestées et attachées en berge et/ou en zone hors d'eau.

Des pêches à l'épervier et à l'épuisette ont également été réalisées afin de compléter l'échantillonnage.

En outre, si les conditions le permettent, une identification visuelle a également été réalisée depuis la berge ou directement dans le cours d'eau.

Les verveux ont été disposés le long des berges et relevés plusieurs heures plus tard, voir le lendemain si possible : en effet, l'efficacité de cet engin est optimale en fin de journée et durant la nuit.

En complément, des échantillonnages d'ADN Environnemental ont été réalisés.

3.1.5.1.1 Traitement du matériel biologique

Les paramètres relevés sont les suivants :

- Identification à l'espèce (*Planquette et al.*, 1996 ; *Keith et al.*, 2000 ; *Le Bail et al.*, 2000);
- Le nombre de spécimens par filet et par espèce;
- Le poids de ces spécimens par filet et par espèce;
- La taille des spécimens. Lorsque le nombre de spécimens d'une même espèce dans un même filet est élevé, un sous-échantillon est prélevé au hasard pour les mesures de taille;
- Le poids individuel des spécimens par espèce. Un sous-échantillon, qui dépend de la gamme de taille de poissons capturés, peut être réalisé en vue d'obtenir une relation taille-poids.

3.1.5.1.2 Méthode d'interprétation des résultats

Afin d'analyser au mieux les populations piscicoles de la zone, différents descripteurs ont été utilisés :

L'abondance : elle mesure la quantité totale de poissons prélevés sur la station.

La richesse spécifique : elle quantifie le nombre de taxa rencontrés à chaque échantillonnage.

L'indice de Shannon : Il permet d'exprimer la diversité spécifique d'un peuplement étudié. La diversité spécifique correspond au nombre d'espèces présentes dans un peuplement. Il est calculé comme suit (Somarriba, 1999) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2(p_i)$$

p_i = l'abondance proportionnelle ou pourcentage d'abondance d'une espèce présente ($p_i = n_i/N$).

n_i = le nombre d'individus dénombrés pour une espèce présente.

N = le nombre total d'individus dénombrés, toute espèce confondue.

S = le nombre total ou cardinal de la liste d'espèces présentes.

Lorsque sa valeur est inférieure à 1, cela signifie que les peuplements sont peu diversifiés. Lorsque sa valeur est située entre 1 et 2, cela signifie que les peuplements sont moyennement diversifiés. Ils sont très diversifiés quand la valeur est supérieure 2.

L'Indice Poisson de Guyane (IPG) : L'IPG permet de connaître la qualité des cours d'eau en utilisant les poissons de Guyane. L'utilisation de l'IPG se fait uniquement en saison sèche, puisque les valeurs de références sont réalisées en période d'étiage, moment où les pressions sont plus faciles à mettre en évidence car elles ont un plus fort impact sur le milieu. L'IPG est construit à partir de la différence entre les descripteurs biologiques des stations de référence et de celles ayant subies des perturbations.

Les classes de qualité de cette méthode sont (Tableau 14) :

Tableau 14 : Les classes de qualité de l'indice poisson (IPG)

CLASSES DE QUALITÉ	Notes
TRES BONNE	0,98 - 1
BONNE	0,74 - 0,98
MOYENNE	0,49 - 0,74
MEDIOCRE	0,24 - 0,49
MAUVAISE	0 - 0,24

3.1.6 ADN Environnemental

3.1.6.1 Description

Depuis 2008, les études scientifiques menées par SPYGEN et ses partenaires ont démontré que cette nouvelle méthode permet d'améliorer la détection d'espèces aquatiques rares ou

discrètes (déteabilité variable en fonction des espèces étudiées) et de limiter le coût des opérations d'inventaire. De plus, les approches ADNe sont non-invasives et permettent d'éviter tout risque d'introduction de pathogènes ou d'espèces exotiques envahissantes dans le milieu lors de l'échantillonnage. Dans le cas de l'approche multispécifique, il est possible d'inventorier l'ensemble des espèces d'un groupe taxonomique cible sans connaissance a priori de leur présence dans l'habitat étudié. Cette approche représente donc un outil de veille environnementale performant pour les milieux aquatiques.

Les expertises VigiDNA® présentent cependant certaines limites. Ces approches ne donnent pas d'informations sur la taille, les stades de développement ou le sexe des organismes et elle ne permet actuellement pas de distinguer les espèces hybrides puisque les analyses se font à partir d'ADN mitochondrial, hérité uniquement de la mère. De plus, les résultats ADNe peuvent être interprétés en termes de présence/absence ou de manière semi-quantitative, mais aucune estimation quantitative fiable ne peut être effectuée à ce jour. Comme toute technique d'inventaire de la biodiversité, les expertises VigiDNA® peuvent également occasionner des faux positifs (l'espèce est détectée alors qu'elle n'est pas présente dans le milieu) et des faux négatifs (l'espèce n'est pas détectée alors qu'elle est présente dans le milieu). Les faux positifs peuvent notamment être liés à des contaminations sur le terrain ou en laboratoire, avec par exemple des détections d'espèces consommées (ex : Saumon) ou issues de sites connectés (ex : affluent alimentant un plan d'eau). Les faux négatifs peuvent être causés notamment par des échantillonnages non optimaux (ex : mauvaise période d'échantillonnage) ou une faible quantité d'ADN présente sur le site. De plus, certaines conditions environnementales (température, turbidité, physico-chimie, etc.) peuvent parfois impacter les performances de détection.

3.1.6.2 Application

La méthode ADNe est une méthode innovante qui repose sur le fait que toute espèce aquatique ou semi-aquatique excrète de l'ADN dans son environnement et que cet ADN y persiste pendant un certain temps. La détection de séquences d'ADN dans les eaux douces est donc signe de la présence récente de l'espèce correspondante (Dejean & al. 2011). La méthode ADNe peut s'appliquer à des échantillons d'eau (douce ou marine), de biofilm, de terre, des fèces, des contenus stomacaux ou encore au miel. Étant donné que le projet se concentre sur les espèces de poissons, seuls des échantillons d'eau douce seront concernés.

3.1.6.3 Protocole

3.1.6.3.1 Protocole d'échantillonnage

Les prélèvements sont ainsi réalisés directement dans le lit du cours d'eau en amont de toute intervention humaine (dans la mesure du possible) et consistent à une filtration de l'eau à l'aide d'une pompe péristaltique de type Vampire®. L'eau est filtrée au travers d'une membrane contenue dans une capsule de filtration conçue par SPYGEN®. La porosité de la membrane est de 0,45µm. Le temps de filtration est de l'ordre de 30 minutes.

Deux filtrations en parallèle et en continue ont été réalisées afin de constituer deux vrais réplicats, et ainsi de s'assurer de la fiabilité des résultats.

3.1.6.3.2 Analyse en laboratoire

Après la campagne d'échantillonnage, les analyses moléculaires ont été réalisées dans les laboratoires de SPYGEN. Ces analyses se décomposent en plusieurs étapes :

- L'ADN est extrait à partir de la capsule de filtration utilisée sur le terrain.
- Un test d'inhibition est réalisé afin de vérifier la présence potentielle d'inhibiteurs qui pourraient occasionner un faux négatif.
- L'amplification de l'ADN est effectuée par PCR (Polymerase Chain Reaction) à l'aide d'un couple d'amorces universel pour les Poissons et pour les Crustacés. Pour chaque échantillon, 12 réplicats PCR sont réalisés.
- Les ADN amplifiés sont ensuite séquencés à l'aide du séquenceur nouvelle génération (Illumina®).

Des contrôles négatifs sont effectués simultanément, à chaque étape du protocole, afin de contrôler la pureté des consommables utilisés et de mettre en évidence une possible contamination croisée au cours de la manipulation.

3.1.6.3.3 Méthode d'analyse des résultats

Les fichiers de séquences ADN obtenus par le séquençage pour tous les échantillons sont analysés par des outils bio-informatiques et comparés aux bases de référence Poissons Guyane et à la base de référence internationale GenBank. Le fichier final contient le nom des espèces identifiées ainsi que le nombre de séquences ADN et le nombre de réplicats PCR positifs par espèce et par échantillon.

Une comparaison des résultats est réalisée entre la méthode d'inventaire ADNe et les méthodes classiques d'inventaire utilisées dans cette étude (pêche au filet).

3.1.7 Hydromorphologie

3.1.7.1 Objectifs

L'objectif de cette partie de l'étude est d'analyser le contexte hydromorphologique de la zone du projet, afin de déterminer les impacts potentiels des travaux de réhabilitation de l'ouvrage existant. En outre, il est important de saisir les enjeux hydromorphologiques considérant qu'ils sont les supports physiques des écosystèmes analysés au travers des compartiments ci-après (Ichtyofaune, Faune benthique, diatomées).

3.1.7.2 Méthode d'analyse des résultats

Le résultat final sera une analyse argumentée de l'hydromorphologie à l'échelle de la zone d'étude. L'objectif de cette analyse est de déterminer les pertes potentielles en termes d'habitats lors de la mise en œuvre des travaux. Cette dernière doit être caractérisée afin de définir si cela a des conséquences à l'échelle de la crique.

3.1.8 Expertise floristique

3.1.8.1 Objectifs

L'étude floristique de la zone avait également pour but d'actualiser l'étude botanique menée en 2009. La zone a été parcourue à la recherche d'espèces protégées, tout en repérant les différents habitats et peuplements végétaux présents. La mission a été réalisée par un expert local en botanique (Pierre SILLAND) et sa collaboratrice (Coralie DALBAN-PILON) avec qui nous collaborons depuis plusieurs années et s'est déroulée en plusieurs étapes.

3.1.8.2 Relevés de terrain

La phase de terrain s'est déroulée sur une journée, le 12 mai 2021, au cours de laquelle la zone a été parcourue : ripisylves en amont et aval du pont, ainsi que les bas-côtés de la route sur quelques mètres avant et après le pont. Les espèces d'intérêt ont été recensées, géolocalisées, photographiées et collectées (le cas échéant), afin de déterminer la présence ou l'absence d'espèces protégées.

3.1.8.3 Analyse des données

Certains des échantillons collectés ont nécessité une identification par le biais de l'Herbier de Cayenne, à l'aide de la bibliographie disponible et par comparaison avec les herbiers de la collection.

À l'issue des investigations, les résultats ont été intégrés dans ce rapport final et présentent :

- Une description illustrée et cartographiée des habitats présents sur le site;
- Une liste des espèces végétales contactées;
- Une liste des espèces végétales protégées contactées comprenant les informations suivantes: famille - genre – espèce, type biologique, statut, abondance, habitat, géolocalisation, remarques;
- Les enjeux environnementaux spécifiques liés à ces habitats et espèces seront identifiés et des préconisations seront faites pour leur préservation.

3.1.9 Expertise faunistique

3.1.9.1 Méthodologie

Les compartiments qui ont été étudiés sont l'ornithologie, la chiroptérologie, les amphibiens, les reptiles et les mammifères. La zone a été parcourue différemment selon les résultats attendus et les différents moments de la journée ou de la nuit suivant les espèces étudiées. Deux missions d'investigations se sont déroulées, une en saison des pluies et une en début de saison sèche. À cela, s'ajoute des inventaires crépusculaires et nocturnes, qui ont eu lieu, afin de rechercher des amphibiens.

Elle a été réalisée par l'expert ornithologue et amphibien, membre du GEPOG, Vincent Pelletier, accompagné par l'expert Quentin Uriot, également membre du GEPOG, apportant son aide pour les inventaires herpétologiques.

3.1.9.1.1 Ornithologie

La journée d'intervention a été organisée en fonction des zones les plus favorables à l'obtention de nouvelles données ornithologique. Notamment, pour la recherche d'espèces nouvelles pour le site mais aussi pour confirmer la présence des taxons intéressants signalés précédemment dans l'étude d'impact et/ou connus sur la zone en question.

Les horaires d'observations en fonction des habitats et des espèces n'étant pas les mêmes, la journée était organisée en rapport avec la biologie et l'activité de certains oiseaux.

Un deuxième passage en début de saison sèche a été réalisé pour ce compartiment environnemental afin de conforter et de compléter les données acquises lors de la première campagne.

3.1.9.1.2 Mammifères (Chiroptères et autres)

Les chiroptères ont été étudiés dans un premier temps le jour sous le pont. Ce type d'observation ne permettant pas une détermination optimale, une méthode de capture par filet a été réalisée la nuit afin de pouvoir évaluer le cortège d'espèces présentes dans la zone.

Bien que ce n'en soit pas l'objectif, des traces de mammifères terrestres ont également été recherchées par cette technique permettant ainsi d'attester de la présence de mammifères terrestres évoluant habituellement proche des cours d'eau (tapir, cabiaï, ...).

3.1.9.1.3 Amphibiens

L'étude des amphibiens a été basée sur l'écoute et l'identification des chants et sons émis ainsi que sur les observations visuelles.

3.1.9.1.4 Analyse des données

Les données collectées ont été présentées dans le rapport avec les éléments suivants :

- Une liste des espèces contactées;
- Une liste des espèces protégées contactées et leur statut de protection.

4 RESULTATS

4.1 Physico-chimie

4.1.1 Mesures in-situ

Les résultats des paramètres mesurés *in situ* sont présentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 15):

Tableau 15 : Mesures physico-chimiques réalisées in-situ en saison des pluies et en saison sèche et les couleurs faisant référence aux classes de qualité selon la DCE.

	Résultats Saison des pluies			Unités	Normes
Date de prélèvement	09/06/21				
Stations	Amont du Pont	Pont	Aval du Pont		
pH	5,41	5,42	5,45	u.pH	NF EN 15933
Températures	24,9	25	24,9	°C	NF EN 27888
Conductivité	18,4	19,1	17,7	µS/cm	NF EN 27888
Oxygène dissous	6,95	6,82	7,29	mgO ₂ /L	NF EN 25814
Saturation en oxygène dissous	84	82	88	%O ₂	NF EN 25814
Turbidité	21,5	33,7	16,8	NTU	NF EN ISO 7027
	Résultats Saison sèche			Unités	Normes
Date du prélèvement	13/10/21				
Stations	Amont du pont	Pont	Aval du Pont		
pH	5,48	5,75	5,68	u.pH	NF EN 15933
Températures	25,7	25,5	25,6	°C	NF EN 27888
Conductivité	21,3	20,0	20,3	µS/cm	NF EN 27888
Oxygène dissous	6,81	7,25	7,15	mgO ₂ /L	NF EN 25814
Saturation en oxygène dissous	82,5	88,1	85,5	%O ₂	NF EN 25814
Turbidité	5,35	11,3	9,8	NTU	NF EN ISO 7027

4.1.1.1 Le pH

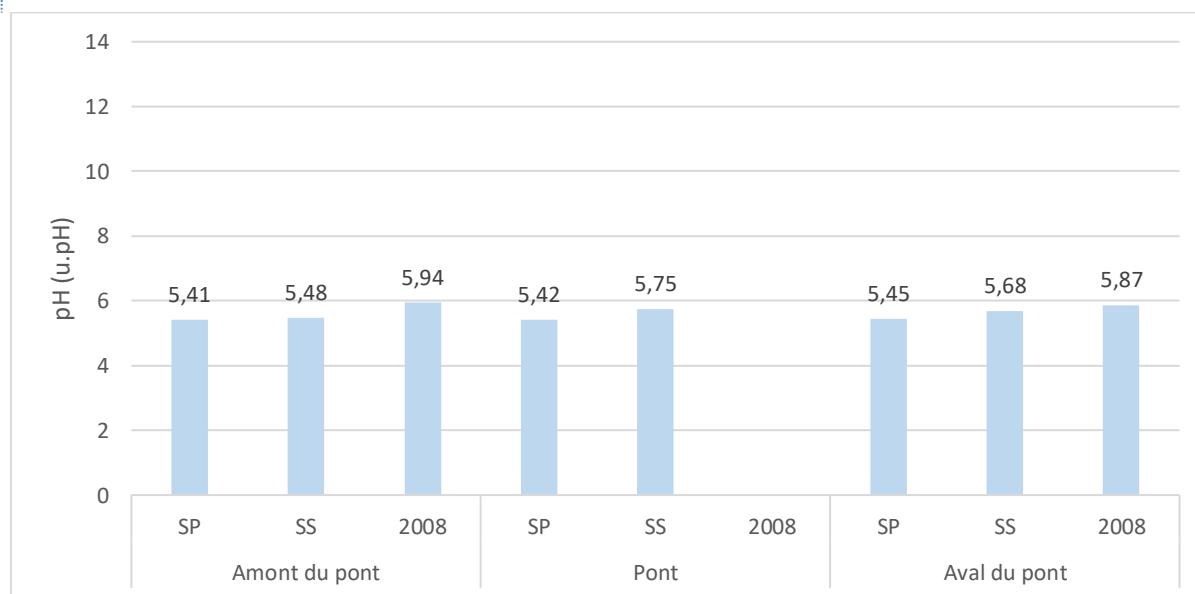


Figure 15 : Représentation graphique du pH dans la zone d'étude (SP : Saison des Pluies ; SS : Saison Sèche).

Le graphique ci-dessus décrivant l'évolution de la teneur du pH au droit des stations d'analyses définies ne démontre pas de forte fluctuation entre les points de mesures et ce, pour les deux saisons. De même, entre 2008 et 2021, le pH de l'eau se maintient.

L'acidité de l'eau est un caractère normal en contexte Guyanais. En effet, comme décrit dans l'introduction, la forte prédominance du couvert forestier, induit une forte dégradation de la matière organique, qui tend à faire baisser le pH. La forte production de CO₂ par minéralisation de la matière organique est supérieure à la captation de celui-ci par la photosynthèse, ce qui implique que le pH soit en-dessous du point de neutralité.

4.1.1.2 Les températures

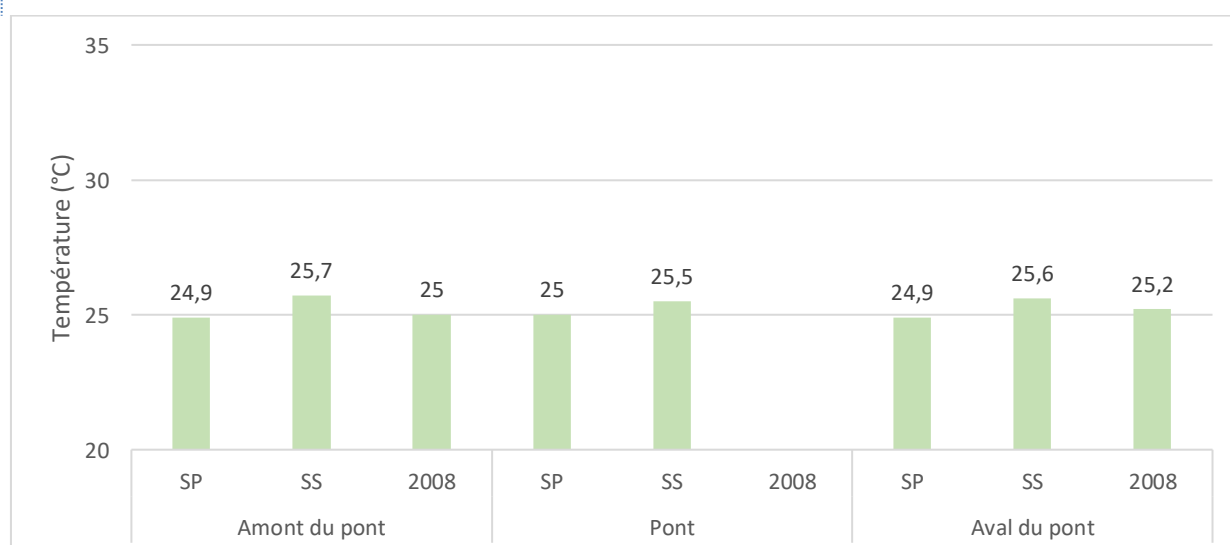


Figure 16 : Représentation graphique de la température de l'eau de la crique Grand Laussat.

Concernant les températures, l'analyse ne révèle pas d'anomalies, car les températures des eaux de surfaces sont souvent élevées (entre 25 et 30°C).

De plus, aucune fluctuation n'est observée entre les stations, entre les deux saisons et entre 2008 et 2021.

4.1.1.3 La conductivité

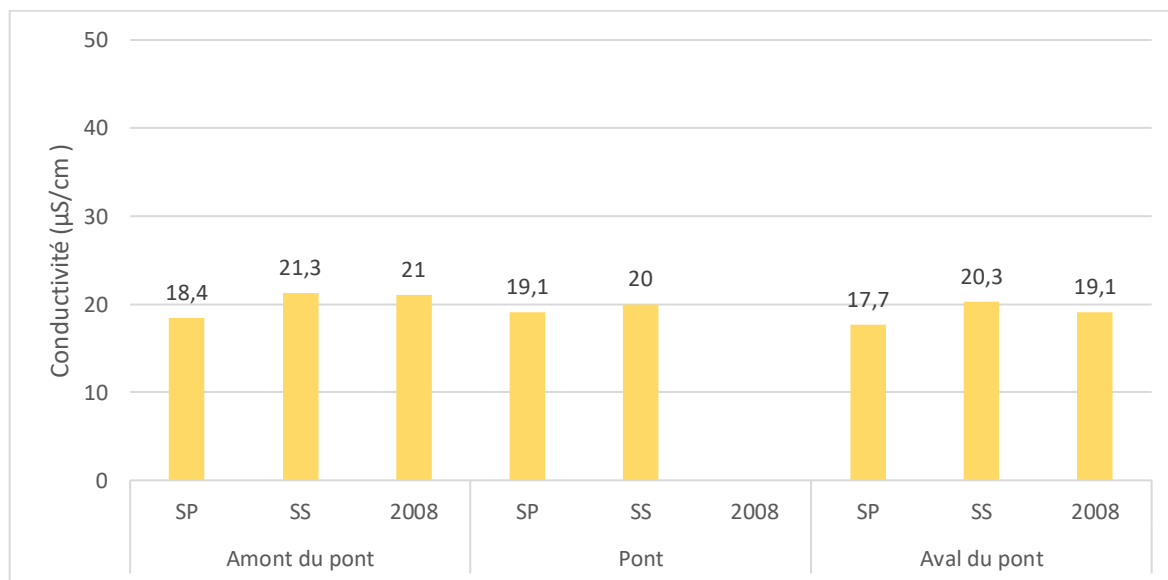


Figure 17 : Représentation graphique de la conductivité de l'eau dans la zone d'étude.

En Guyane, les eaux sont peu minéralisées, ce qui justifie la faible conductivité, qui oscille généralement entre 20 et 40 µS/cm et pouvant, dans certain cas, descendre jusqu'à 16 µS/cm. Ainsi, les valeurs obtenues pour Grand Laussat sont normales et plutôt homogènes entre les saisons et les deux années de mesures.

4.1.1.4 Pourcentage en oxygène dissous

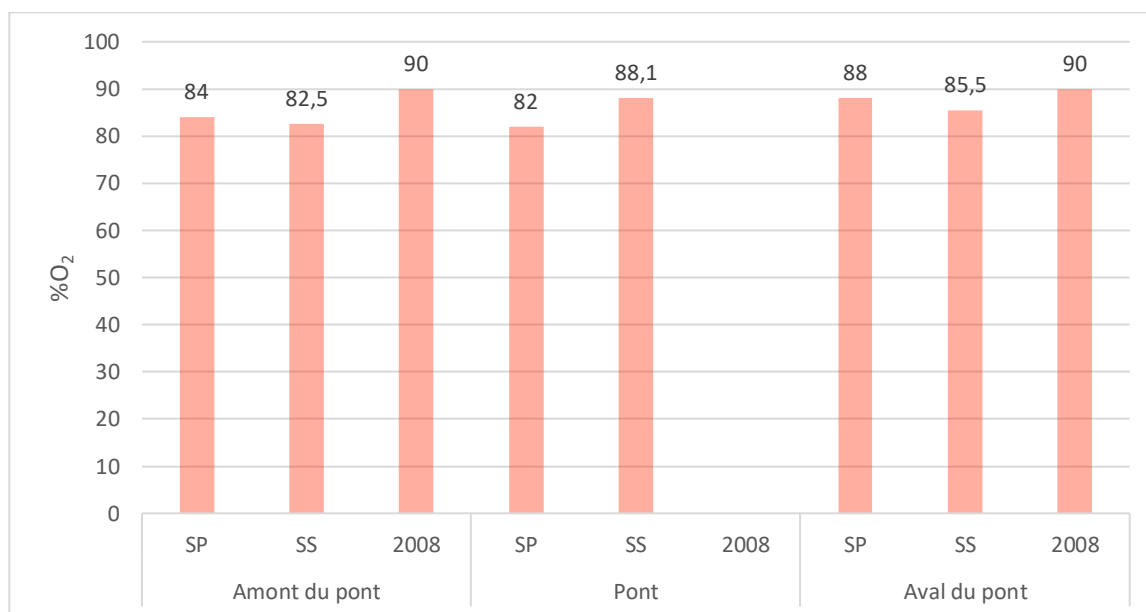


Figure 18 : Représentation graphique du pourcentage de saturation en oxygène dissous dans l'eau pour la zone étudiée.

En Guyane, la décomposition de la matière organique provenant du lessivage des sols, est plus importante que la production primaire phytoplanctonique. Ainsi, généralement, les valeurs de saturation en oxygène sont comprises entre 70 et 80%.

Par conséquent, les valeurs obtenues sont cohérentes et plutôt homogènes. Cependant, entre 2008 et 2021, une diminution de 10% de la concentration en oxygène dissous est notable. Cette diminution peut s'expliquer par une légère augmentation de la production primaire phytoplanctonique dans le milieu.

De plus, toutes les stations présentent des valeurs en oxygène supérieures à la limite inférieure de très bon état, égale à 70%. Ainsi, on peut dire que pour ce paramètre, toutes les stations sont en très bon état.

4.1.1.5 Turbidité et Matières En Suspension

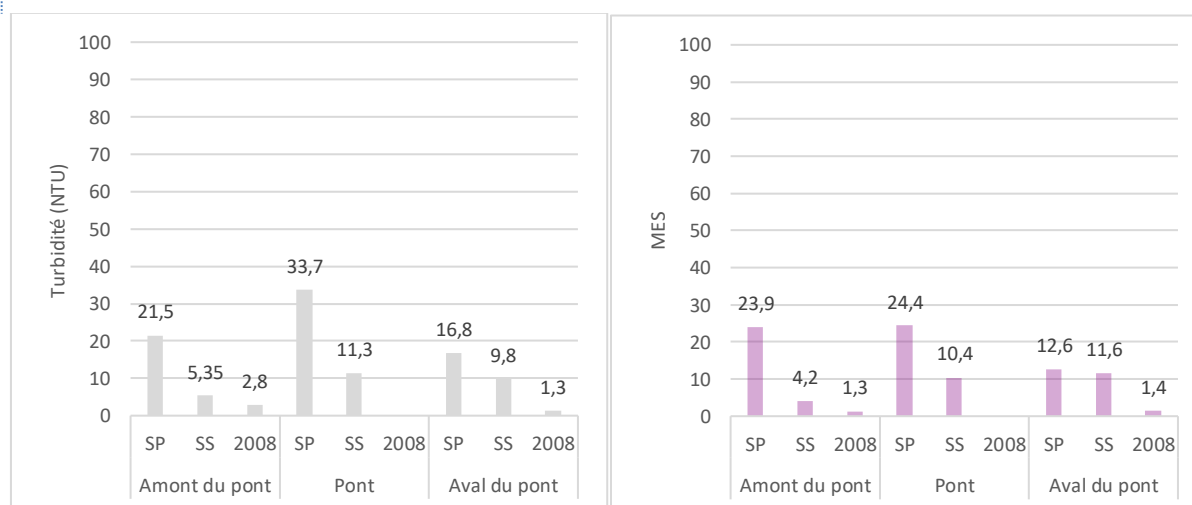


Figure 19 : Représentation graphique de la turbidité et du taux de MES de l'eau dans la zone d'étude.

Pour la turbidité et le taux de MES, les graphiques démontrent une certaine équivalence pour ces paramètres entre 2008 et 2021.

Pour rappel, les résultats présentés pour l'année 2008, sont issus de prélèvements réalisés en saison sèche. Ainsi, afin d'être comparables entre 2008 et 2021, il faut tenir compte seulement des résultats pour une saison sèche.

En prenant en compte cette remarque, il n'y a pas de variabilité notable entre ces deux années. La faiblesse des valeurs s'explique de part la saison de mesure, qui est la saison sèche. Lors de cette saison, les épisodes pluvieux sont beaucoup plus rares, se traduisant au niveau des cours d'eau, par une diminution des écoulements et par conséquent une remise en suspension quasi inexistante. Si cette remise en suspension diminue, alors la turbidité diminue également, car ces deux paramètres sont corrélés.

En 2021, lors de la saison des pluies, les valeurs sont plus élevées (d'environ 15 NTU), car les matériaux sont remobilisés dans le milieu aquatique. De plus, lors des prélèvements, il a été noté la présence de beaucoup de pluies et des niveaux d'eau très élevées. En conséquence, l'écoulement du cours d'eau augmente et entraîne une dichotomie dans le transport de la matière. D'un côté les éléments d'un certain diamètre vont être charriés sur le fond, tandis que les matériaux plus fins vont être mis en suspension. Les matériaux de taille intermédiaire seront transportés par saltation. Ce phénomène se traduit par une augmentation du taux de matières en suspension et de la turbidité.

Selon la DCE, les valeurs de turbidité obtenues en 2008, sont inférieures à 15 NTU, ce qui correspond à la classe de qualité « très bon ». En revanche, en saison des pluies et en 2021, les valeurs augmentent déclassant d'une classe de qualité les trois stations pour le paramètre turbidité, les faisant passer en état « bon ».

Concernant les MES, même si les valeurs augmentent entre 2008 et 2021, la classe de qualité reste très bonne, car les valeurs restent inférieures à 25 mg/L.

4.1.2 Mesures des paramètres analysés en laboratoire

Les résultats obtenus sont présentés en suivant. Leur interprétation, est présentée dans la partie précédente.

Tableau 16 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisées en laboratoire (les couleurs font référence aux classes de qualité de la DCE).

Saison des pluies (09/06/21)			
Stations	Amont du pont	Pont	Aval du pont
MES (mg/L)	23,9	24,4	12,6
DCO (mgO ₂ /L)	<10	24	<10
DBO (mgO ₂ /L)	0,6	0,5	<0,5
NKJ (mgNk/L)	0,52	<0,5	<0,5
Indice hydrocarbures (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01
Somme métaux (mg/L)	<0,29	<0,40	<0,32
Saison sèche (13/10/21)			
Stations	Amont du pont	Pont	Aval du pont

MES (mg/L)	4,2	10,4	11,6
DCO (mgO ₂ /L)	<10	14,0	<10
DBO (mgO ₂ /L)	0,6	0,4	0,4
NKJ (mgNk/L)	<0,5	<0,5	<0,5
Indice hydrocarbures (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01
Somme métaux (mg/L)	-	-	-

4.1.2.1 La ST-DCO

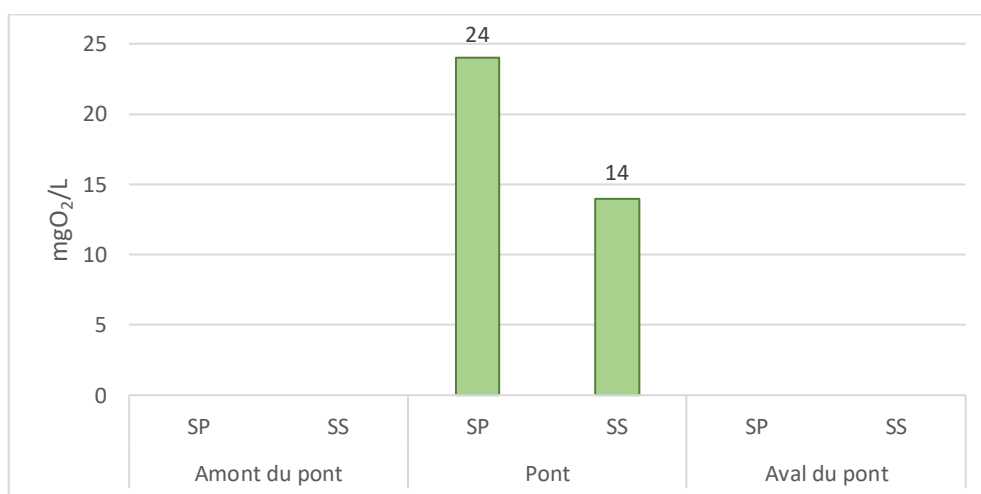


Figure 20 : Représentation graphique de la demande chimique en oxygène dans l'eau dans la zone d'étude.

La Demande Chimique en Oxygène représente la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder toute la matière organique contenue dans une eau. Il est considéré qu'une DCO inférieure à 25 mgO₂/L correspond à un optimum de vie pour les organismes aquatiques.

Pour la crique Grand Laussat, un pic d'augmentation est observé à la station se situant sous le pont, suivis d'une nouvelle diminution après le pont et avec une différence de 10 mgO₂/L, entre la saison des pluies et la saison sèche.

Les valeurs restent cependant inférieures à 25 mgO₂/L, aucune anomalie n'est alors à constater. Pour les stations amont et aval, les résultats sont inférieurs à 10 mgO₂/L.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce pic de concentration sous le pont. La plus probable est la proximité des exutoires de rejet d'eau pluviale, qui apportent au cours d'eau de la matière organique qui sédimente sous le pont. Or, une partie de cette matière organique est transportée via le courant en aval du pont. Les analyses devraient alors mettre en exergue, une certaine concentration pour la demande chimique en oxygène, à la station aval. Étant donné que les prélèvements pour cette station ont été réalisés en berges et non au centre du cours d'eau, la concentration est alors inférieure à 10 mgO₂/L.

4.1.2.2 La Demande Biochimique en Oxygène

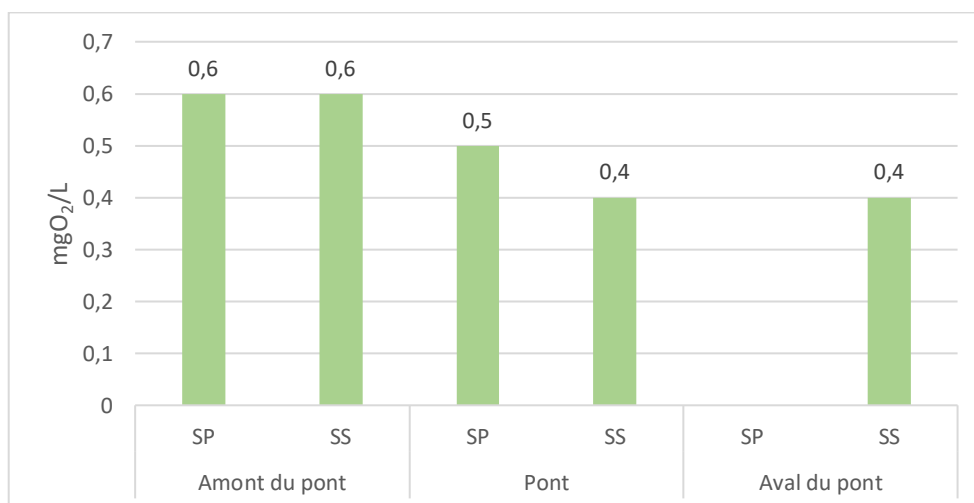


Figure 21 : Représentation graphique de la demande chimique en oxygène dans l'eau dans la zone d'étude.

La Demande Biochimique en Oxygène, mesure la quantité de matière organique biodégradable contenue dans une eau. Celle-ci est mesurée par l'intermédiaire de l'oxygène consommé par les micro-organismes impliqués dans les mécanismes d'épuration naturelle. Ici, les valeurs de DBO, ne dépassent pas les 3 mgO₂/L, en saison des pluies et en saison sèche. Ceci traduit un très bon état écologique, car, selon la DCE de telles valeurs sont caractéristiques d'une station en très bon état.

Pour les résultats de la station aval, en saison des pluies, les valeurs obtenues étaient inférieures à 0,5 mgO₂/L.

4.1.2.3 L'azote Kejdhal

Pour ce paramètre et en saison des pluies, la station à l'amont du pont a une valeur égale à 0,52 mg/L et les stations sous le pont et à l'aval sont toutes les deux inférieures à 0,5 mg/L. En saison sèche, les valeurs sont inférieures à 0,5 mg/L. Ce paramètre, qui est un indicateur d'activités anthropiques, a une valeur limite de quantification fixée à 0,5 mg/L, ainsi, aucune anthropisation dans le milieu n'est à remarquer.

4.1.2.4 Indice hydrocarbures

En saison des pluies et en saison sèche, l'indice hydrocarbures est le même pour les trois stations, c'est-à-dire inférieur à 0,01 mg/L. Il ne dépasse pas cette valeur qui est également la valeur limite de quantification. Étant donné que ce paramètre n'a pas été détecté, il n'y a donc pas d'enjeux vis-à-vis de l'indice hydrocarbures.

4.1.2.5 Analyse des métaux lourds dans l'eau superficielle

Voici dans le tableau suivant, les valeurs obtenues pour la concentration en métaux lourds dans les eaux superficielles.

La DCE (2000/60/CE) donne des valeurs plafonds pour la majorité des métaux lourds. Ces valeurs sont corrigées du fond géochimique guyanais, qui est défini par la concentration

naturelle en métaux dissous issue de l'altération des roches, de l'érosion et des retombées de poussières naturelles ou anthropiques.

Tableau 17 : Résultats (en mg/L) de l'analyse des métaux lourds dans les eaux superficielles.

Paramètres	Saison des pluies (9/06/21)			NQE (mg/L)
	Amont du Pont	Pont	Aval du Pont	
Arsenic	<0,002	<0,002	<0,002	0,00183
Cadmium	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0008
Chrome total	<0,002	<0,002	<0,002	0,0044
Cuivre	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Mercure	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,00007
Nickel	<0,002	<0,002	<0,002	0,005
Plomb	0,0005	0,0006	0,0006	0,0022
Zinc	0,28	0,39	0,31	0,0088
Saison sèche (13/10/21)				
Arsenic	<0,002	<0,002	<0,002	0,00183
Cadmium	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0008
Chrome total	<0,002	<0,002	<0,002	0,0044
Cuivre	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Mercure	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,00007
Nickel	<0,002	<0,002	<0,002	0,005
Plomb	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0022
Zinc	0,1	0,095	0,089	0,0088

Ainsi, pour chacun des paramètres, les résultats sont inférieurs aux NQE leurs correspondantes. Cependant, en saison des pluies et en saison sèche, les valeurs obtenues pour le zinc sont anormalement élevées (10 à 50 fois supérieures aux NQE).

Après vérification avec le laboratoire d'analyse, ces valeurs sont certifiées. À ce titre, il semble qu'il y est un fond géochimique particulier sur la zone. La présence d'une éventuelle activité agricole et l'utilisation de sulfate de zinc, en amont auraient pu expliquer ces résultats, or, ce n'est pas le cas. De plus, les matériaux constitutifs du pont ne semblent pas émettre des taux de zinc aussi importants. Comme expliqué dans le contexte pédologique, le pont se trouve en limite de 2 zones géologiques. Ainsi, les migmatites altérées pourraient vraisemblablement être à l'origine de ces taux de zinc observés dans d'autres endroits de cette sous région (entre Laussat et Charvein).

Toutefois, ces valeurs devront être confirmées lors des mesures de suivi voire confrontées avec un autre laboratoire.

De manière globale, les résultats de cette analyse sont bons et permettent de dire que dans la matrice « eau », il n'y a pas de pollution ou de contamination avérée par les métaux lourds.

4.1.2.6 Analyse des métaux lourds dans les sédiments

Cette étude intégrait une analyse de la concentration en métaux lourds dans l'eau, qui dans le cadre de travaux routiers, peuvent se retrouver dans les sédiments. C'est pourquoi, une analyse est réalisée dans la matrice « sédiment ». Les limites de qualité ont été définies selon l'arrêté du 9 août 2006, qui a été mis à jour le 30 juin 2020.

Les métaux analysés sont visibles dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Résultats de l'analyse des métaux lourds dans les sédiments.

Paramètres	Résultats saison des pluies (9/06/21)			Limite de qualité de MS	Unités
	Amont du Pont	Pont	Aval du Pont		
Résultats saison pluies (09/06/21)					
Arsenic	<2,0	<2,0	<2,0	3	mg/kg
Cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	0,2	mg/kg
Chrome total	21	24	18	15	mg/kg
Cuivre	3,2	11	4,6	10	mg/kg
Nickel	4	5,6	3,6	5	mg/kg
Plomb	11	14	7,8	10	mg/kg
Zinc	9,7	33	12	30	mg/kg
Résultats saison sèche (13/10/21)					
Arsenic	<2,0	<2,0	<2,0	3	mg/kg
Cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	0,2	mg/kg
Chrome total	21	15	9,9	15	mg/kg
Cuivre	6,1	2,9	3	10	mg/kg
Nickel	5,4	2,5	2,1	5	mg/kg
Plomb	6,9	9,6	4,2	10	mg/kg
Zinc	10	6,4	4,5	30	mg/kg

Les graphiques visibles ci-dessous, illustrent les résultats obtenus pour chaque métal étudié et pour chacune des trois stations analysées, aux deux saisons de prélèvements (saison des pluies et saison sèche). Les valeurs dépassant les limites de qualité, sont visibles en italique et orangé dans le tableau Tableau 18.

Le chrome dépasse la valeur limite de qualité fixée à 15 mg/kg pour ce paramètre et ce, pour les trois stations en saison des pluies (amont du pont, pont et aval du pont), avec des valeurs respectives de 21, 24 et 18 mg/kg. Un léger pic de la concentration pour ce métal est visible sous le pont. En saison sèche, un dépassement de la valeur seuil est également observable pour la station en amont du pont.

Cette augmentation de la concentration peut être influencée par les rejets routiers se situant au droit du pont.

Il peut également y avoir une influence du fond géochimique des sédiments dans la zone. Le chrome peut être un constituant naturel des fonds sédimentaires dans le secteur d'étude. Cela expliquerait les concentrations un peu plus élevées. (Cf paragraphe 1.3.4).

Ensuite, l'analyse du plomb démontre, en saison des pluies, un dépassement de la valeur seuil établi à 10 mg/kg, avec des valeurs égales à 11 et 14 mg/kg pour la station amont du pont et la station au niveau du pont. Ces valeurs plus élevées, peuvent s'expliquer par le fait que le plomb a la possibilité d'être immobilisé dans les sédiments par sorption sur les argiles et la matière organique. En saison sèche, la valeur limite pour le plomb, n'est pas atteinte.

En parallèle, le Zinc, dont la valeur fixant la limite de qualité est égale à 30 mg/kg, présente une concentration plus élevée sous le pont, égale à 33 mg/kg, en saison des pluies.

De plus, entre la station amont et la station sous le pont, il y a une augmentation d'un facteur 3 de la concentration en zinc. Puis la concentration diminue de nouveau en passant à 12 mg/kg pour l'aval.

La bibliographie n'a pas permis d'identifier un fond géochimique particulier pour le zinc au droit de la station. Les fortes concentrations de ce composé dans les milieux naturels sont souvent liées aux activités humaines, car le zinc est présent dans les herbicides, les engrais et également dans les éléments de toiture et de récolte des eaux pluviales via les gouttières notamment. Cependant, de récents travaux sur la crique St Anne, laissent apparaître, comme au niveau de Charvein, des taux très forts et très variables de zinc qui semblent provenir des migmatites altérées (Bargier N. 2021). De plus, il s'agit d'un élément dont la dispersion dans l'environnement est forte.

En saison, sèche, aucune anomalie n'est observée pour ce paramètre.

Le Cuivre et le Nickel présentent des valeurs au dessus de la limite de qualité et ce en saison des pluies, pour la station sous le pont. Or, ces valeurs restent faibles et n'indiquent donc pas de contamination marquée. Cependant, ces paramètres seront également à surveiller lors des opérations de suivis, afin de vérifier leurs évolutions dans le temps.

Enfin, le graphique, concernant les résultats en saison des pluies (Figure 22), démontre que pour chacun des paramètres (excepté l'Arsenic et le Cadmium), il y a un pic de concentration, avec des valeurs plus élevées, pour la station sous le pont. Le pont est constitué d'éléments tels que des exutoires de rejets d'eau pluviale, conduisant au milieu récepteur, (ici, la crique Grand Laussat), les eaux qui ont préalablement lessivé la chaussée et ce sont, en conséquence, potentiellement chargées en métaux lourds. Par la suite, ces métaux lourds, ont pu se fixer sur les sédiments.

Globalement en saison sèche, les concentrations en métaux lourds sont moins importantes, car les pluies étant moindre, l'apport extérieur de métaux à partir des eaux de lessivages du sol diminue.

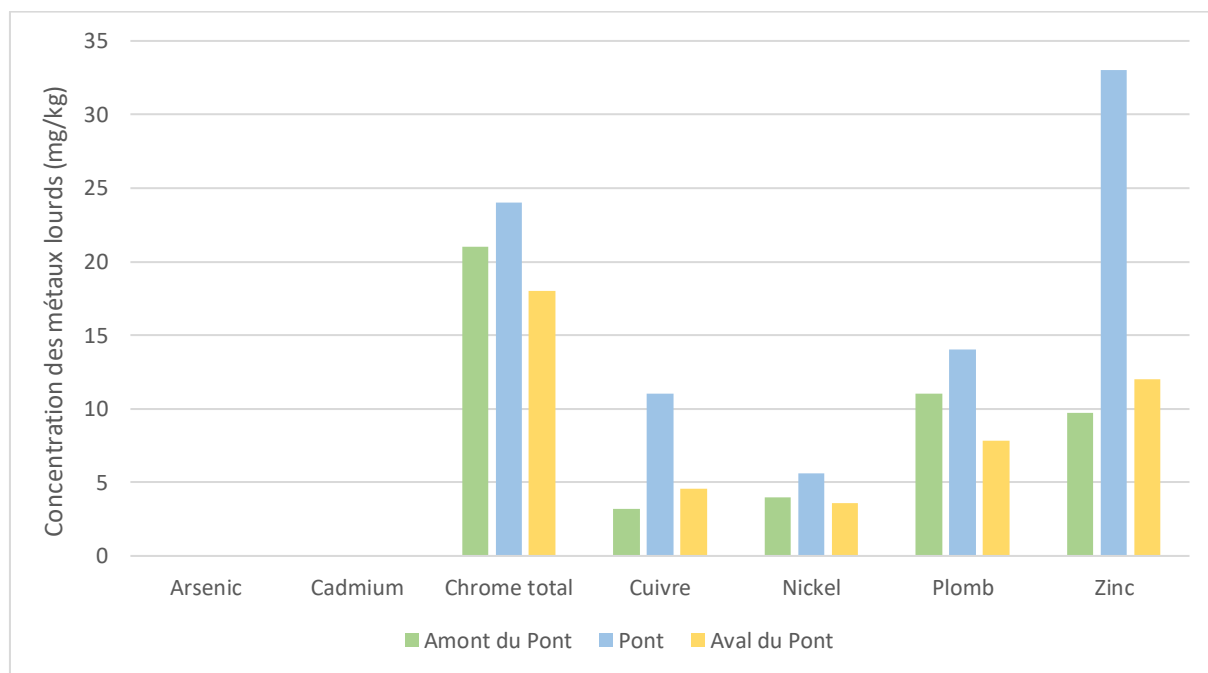


Figure 22 : Représentation graphique de la concentration en métaux lourds dans les sédiments de la zone d'étude (campagne de juin 2021).

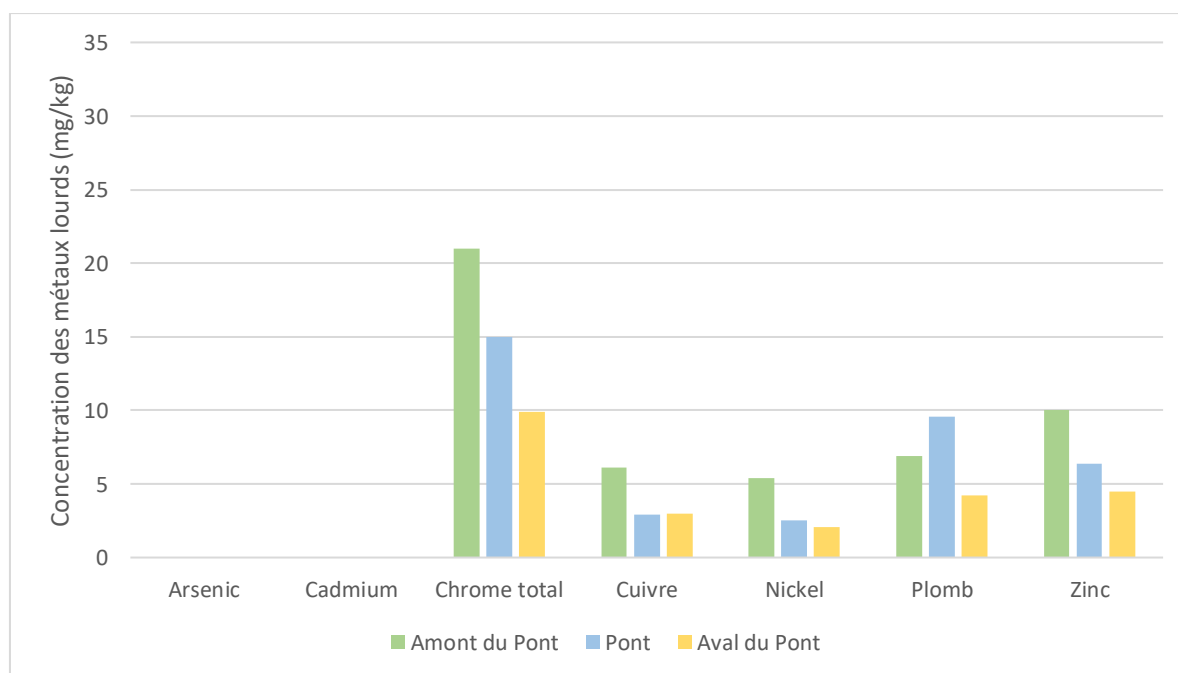


Figure 23 : Représentation graphique de la concentration en métaux lourds dans les sédiments de la zone d'étude (campagne d'octobre 2021).

4.2 Invertébrés aquatiques

L'inventaire des macro-invertébrés aquatiques pour la saison des pluies a été réalisé selon le protocole PEZSML, à cause des niveaux d'eau qui étaient trop élevés (cf. paragraphe 3.1.3.1.2.1).

Ce protocole se base sur la mise en place de substrats artificiels dans le milieu pendant 3 semaines, afin de permettre leur colonisation. En parallèle, deux prélèvements élémentaires dans la zone des berges, ainsi qu'un prélèvement sur un substrat « sédiment », ont été effectués au filet surber. Le prélèvement de sédiment a pu être fait, seulement sur la station amont en raison des hauteurs d'eau.

Lors de la saison sèche, les niveaux d'eau étant moins importants, c'est un PEZEDA qui a été mis en œuvre. Cette méthode, dont le protocole est détaillé en Annexe 2, permet par rapport à un PEZSML de prospecter plusieurs typologies d'habitats, ce qui augmente la capacité d'évaluation de la diversité. La comparaison entre la saison des pluies et la saison sèche, est possible, mais à nuancer, car il s'agit tout de même de deux protocoles différents.

4.2.1 Caractéristiques générales de la macro-faune benthique

2001 individus réparties dans 22 taxons ont pu être identifiés au cours de la campagne en saison des pluies. Lors de l'étude d'impact de 2008, c'est 8269 individus répartis en 50 taxons qui avaient été identifiés.

En saison sèche, 134 individus seulement, ont été recensés dans le milieu.

Il est à noter, que lors du tri, certains taxa n'ont pu être déterminés jusqu'au niveau taxonomique familial : soit les connaissances ne permettaient pas une identification plus aboutie, soit les individus n'avaient pas atteint le stade de maturité nécessaire ou étaient trop dégradés pour observer les critères de classification.

Le Tableau 19, liste les individus retrouvés lors de la campagne en saison des pluies de 2021.

Le Tableau 20, liste les individus prélevés en saison sèche.

Tableau 19 : Liste des macro-invertébrés retrouvés sur les stations lors de la campagne de juin 2021 (saison des pluies).

Classe	Ordre	Famille	Genre	Grand Laussat Amont	Grand Laussat Aval	Total
INSECTA	DIPTERA	Chironomidae	-	608	1063	1671
		Ceratopogonidae	-	1	5	6
	COLEOPTERA	Elmidae	-	7	5	12
		Dryopidae	-	1	-	1
	EPHEMEROPTERA	Ephemeroptera	-	18	28	46
		Baetidae	-	2	4	6
		Caenidae	-	1	-	1
			Caenis	9	1	10
		Leptohyphidae	-	7	1	8
		Leptoplebiidae	-	85	28	113
			Askola	1	1	2
			Farrodes	3	3	6

			Microphlebia	1	1	2
			Microculis	14	28	42
			Simothraulopsis	26	7	33
			Terpides	-	1	1
			Thraulodes	-	3	3
			Ulmeritoides	-	1	1
	ODONATE	Protoneuridae	Protoneura	1	-	1
		Megapodagrionidae	-	1	1	2
		(Odonata)	-	-	1	1
	TRICOPTERA	Calamoceratidae	Phylloicus	1	-	1
		Helicopsychiidae	-	-	-	0
		Hydropsychiidae	-	2	4	6
		Hydroptilidae	-	2	1	3
		Leptoceridae	-	1	1	2
		Philopotamidae	-	1	-	1
		Polycentropodidae	-	11	5	16
CLITELLATA	ACHETA	Acheta	-	2	-	2
	-	Hirudinae	-	1	-	1
MALACOSTRACA	DECAPODA	Palaemonidae	-	-	1	1
				807	1194	2001

Tableau 20 : Liste des macro-invertébrés retrouvés sur les stations lors de la campagne de septembre 2021 (saison sèche).

Classe	Ordre	Famille	Genre	Grand Laussat Amont	Grand Laussat Aval	Total
INSECTA	DIPTERA	Chironomidae	-	48	33	81
		Dolichopodidae	-	1	1	2
		Rhagionidae	-	2	-	2
	COLEOPTERA	Elmidae	-	4	2	6
		Dystiscidae	-	4	-	4
		Scirtidae	-	1	-	1
	EPHEMEROPTERA	Ephemeroptera	-	14	4	18
		Caenidae	Caenis	2	1	3
		Leptohyphidae	-	1	-	1
		Leptoplebiidae	Tikuna	1	-	1
			Simothraulopsis	1	-	1
			Terpides	-	1	1
			-	-	4	4
	ODONATA	Anisoptera	-	1	-	1
		Libellulidae	Tholymis	-	2	2
		Calopterigidae	-	-	1	1
	TRICOPTERA	Philopotamidae	-	1	-	1
		Leptoceridae	-	1	-	1

		Hydroptilidae	-	-	1	1
		Helicopsychiidae		-	1	1
		Polycentropodidae	-	1	-	1
				83	51	134

Le graphique ci-dessous présente la répartition et le nombre d'individus qui ont été retrouvés pour chacune des stations, aux deux saisons. Le nombre total d'individus retrouvés en saison des pluies est largement supérieur au nombre d'individus total retrouvés en saison sèche. Il est possible, qu'une forte pluie se soit produite quelques jours avant l'échantillonnage de la saison sèche, balayant ainsi l'ensemble des substrats de tout individu. De plus, concernant la station amont, s'agissant d'un lieu de baignade, les substrats ont probablement été abîmés par piétinement.

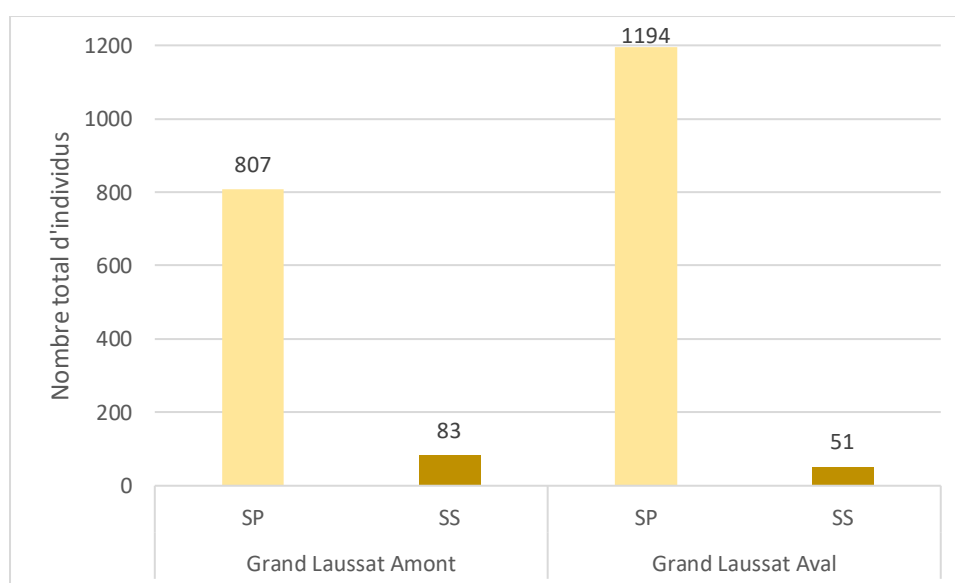


Figure 24 : Représentation des populations d'invertébrés aquatiques échantillonnées lors de la saison des pluies et lors de la saison sèche.

4.2.2 Structure des populations d'invertébrés aquatiques

L'indice de Shannon a été calculé et donne une indication concernant le niveau de diversification du peuplement étudié. Les résultats propres à cette étude sont visibles dans le Tableau 21, ci-dessous.

Tableau 21 : Résultats indice de Shannon pour les station amont et aval, obtenus lors de la saison des pluies et de la saison sèche.

Stations	Grand Laussat Amont		Grand Laussat Aval	
	Saison des pluies	Saison sèche	Saison des pluies	Saison sèche
Indice de Shannon	0,92	1,8	0,52	1,86

Tout d'abord, quelles que soit les stations, les indices de Shannons sont plus élevés en saison sèche plutôt qu'en saison des pluies. Le facteur qui change entre ces deux saisons et qui a une influence sur ce résultat, c'est la méthode de prélèvement

Un prélèvement via un PEZSML, réduit l'évaluation de la diversification des habitats (5 substrats artificiels et 2 substrats prélevés au surber). À contrario, avec un PEZEDA, les prélèvements s'effectuent sur tout les types d'habitats rencontrés dans la crique, augmentant par conséquent l'évaluation de la diversité.

Ainsi, en saison des pluies, les indices sont inférieurs à 1, indiquant que les peuplements sont peu diversifiés.

Les résultats des indices de Shannon en saison sèche, sont supérieurs à 1, décrivant un peuplement moyennement diversifié.

Les graphiques (Figure 25) permettent de visualiser la répartition du nombre d'individus dans chaque taxon.

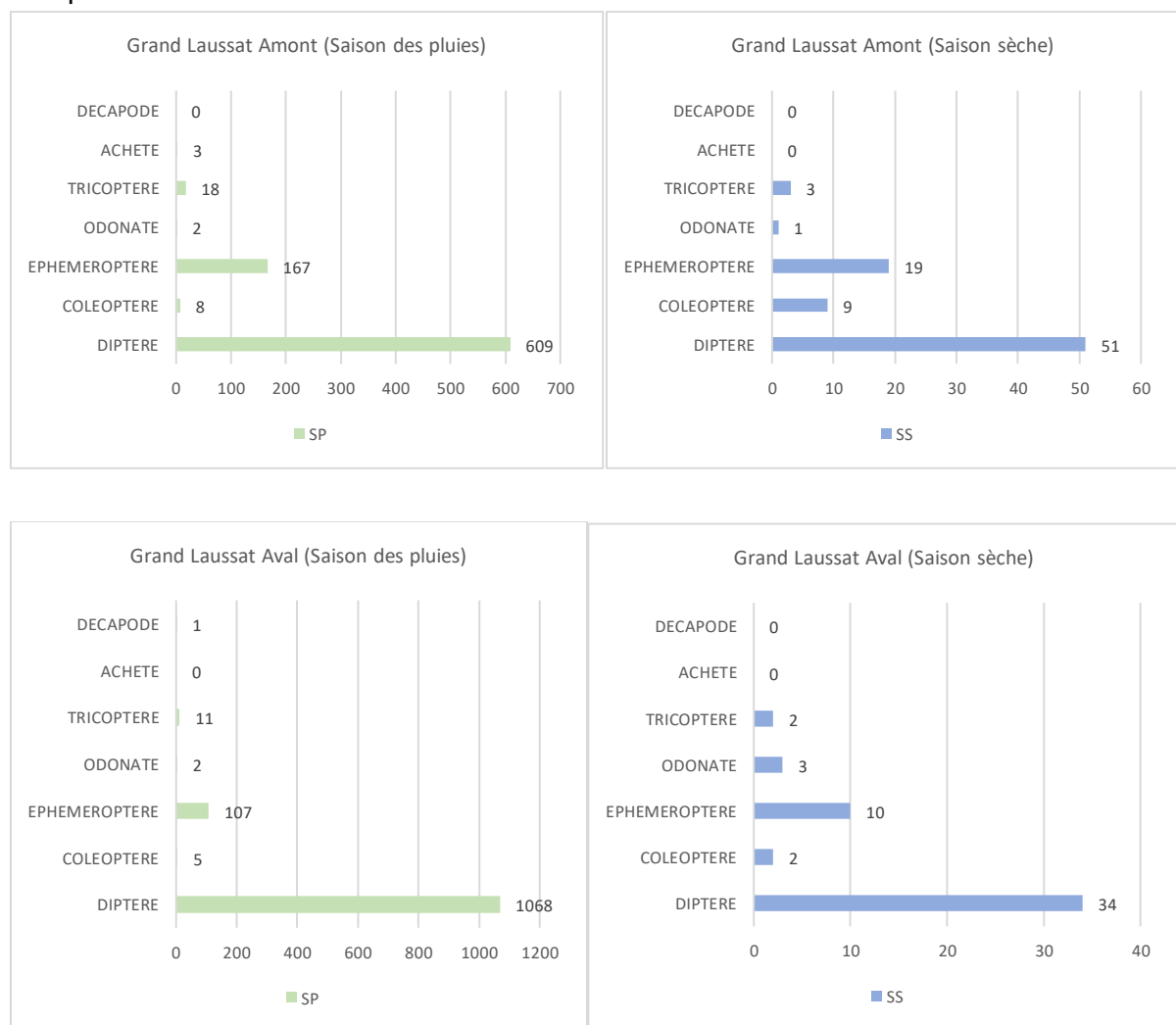


Figure 25 : Répartition des invertébrés aquatiques dans chaque taxon pour les stations amont et aval, aux deux saisons d'analyse.

L'indice de Shannon dépend de la structure du peuplement trouvé et non du nombre d'individus (abondance).

Pour les station Amont et Aval (toutes saisons confondues), les taxons dominants sont similaires. En saison des pluies et en saison sèche, les stations sont majoritairement dominées par les Diptères et les Éphéméroptères.

La station amont présente une abondance plus élevée en éphéméroptères, coléoptère, tricoptère et odonate. C'est pourquoi, son indice de Shannon, en saison des pluies, est plus élevé et par conséquent sa diversité, plus importante.



Figure 26 : À gauche, photo d'un *americabaetis* de la famille des Baetidae (Zumbado, 2012). Au centre : photo d'un coléoptère, *Elmidea* (Source : eaufrance). À droite : photo d'un *Helicopsychiidae* (Source : macroinvertebrates.org).

De plus, la proportion en chironomidae est très importante, pour les deux stations étudiées. Ce constat, n'est pas surprenant, car les chironomidae sont des organismes présents dans tous types d'écosystèmes aquatiques. Ils représentent 80% du peuplement des invertébrés aquatiques en Guyane (Clavier S. et al, 2019).



Figure 27 : Photo d'un chironomidae (Source : Clavier et Le Page, 2019)

4.2.3 Score Moyen des Éphéméroptères Guyanais (SMEG)

Le SMEG, permet de déterminer la qualité du milieu à partir de critères de « présence-absence » des genres d'Éphéméroptères. Les résultats issus du SMEG donnent une note représentative d'une classe de qualité. Selon la classification européenne, 5 classes de qualité sont possibles.

Les résultats du SMEG calculés pour la saison des pluies et pour les stations amont et aval sont visibles dans le Tableau 22. Ce tableau indique également les résultats issus de l'étude de 2008.

Avec un résultat égal à 3,1, pour la station « Amont », l'état de cette station est qualifié de « bon » selon l'indice SMEG. La station aval a obtenu un résultat égal à 3,8, la qualifiant en état « bon » également.

Le test de robustesse a été appliqué, il consiste à retirer l'U.O. la plus polluosensible en considérant qu'il s'agit d'un événement accidentel. Ce test a engendré une diminution d'une classe de qualité pour la station amont, qui par conséquent passe en état « moyen » en saison des pluies et en état « mauvais » en saison sèche. Il décline également la station Aval, en saison sèche.

Il est alors nécessaire de prendre du recul quant aux résultats du SMEG qui peuvent alors être surestimés par rapport aux valeurs réelles.

Tableau 22 : Résultats SMEG pour la saison des pluies et la saison sèche de 2021 et pour l'étude de 2008.

Stations	Grand Laussat Amont			Grand Laussat Aval		
Saison	SP	SS	2008	SP	SS	2008
SMEG	3,1	2,2	4,3	3,8	2,2	4,2
Robustesse	2,65	1,1	-	3,43	1,1	-

Les résultats obtenus lors de l'étude d'impact de 2008, indiquaient des valeurs supérieures à 4,1, pour l'indice SMEG, classant alors les stations en « très bonne qualité ». Cependant, entre 2008 et 2021 et pour la saison des pluies, le protocole d'échantillonnage utilisé n'ayant pas été le même, il est difficile de comparer les résultats entre ces deux années. En 2008, le protocole employé était un PEZEDA, en 2021 et pour la saison des pluies, c'est un PEZSML qui a été utilisé. Il est également possible qu'il y ait un effet de saisonnalité, car les prélèvements en 2008, ont été réalisés le 10 décembre, correspondant au début de la période des hautes eaux.

Globalement, pour l'année 2021, les résultats démontrent une faible diversité ainsi qu'une faible abondance par rapport à 2008.

Les résultats obtenus pour la saison des pluies sont bien meilleurs que ceux obtenus pour la saison sèche, car il y a deux classes de qualité d'écart entre les deux saisons.

Comme dit précédemment, le SMEG se base sur la présence ou non d'éphéméroptères, ainsi, cet écart peut s'expliquer par la différence de méthode d'échantillonnage, puisque le PEZEDA évalue plusieurs types d'habitats, il est possible que se ne soit pas des habitats de prédilections pour les éphéméroptères, expliquant alors leur faible présence en saison sèche. Pour cette année 2021, en saison des pluies, la présence de certains taxons très polluosensibles, tels que *Miroculis* et *Thraulodes*, permet tout de même d'avoir une indication sur la qualité du milieu et la nécessité d'en tenir compte lors de la phase « travaux ».

Il faut également tenir compte du fait que les prélèvements effectués en saison des pluies, font suite à des événements hydrologiques importants, pouvant avoir un impact significatif sur la diversité et l'abondance des populations présentes au droit des stations échantillonnées.

Cependant, ces résultats permettent d'établir un état des lieux de la macro-faune benthique qui peuple la crique Grand Laussat.

4.2.4 Indice Biologique de Macro-Invertébrés de Guyane (IBMG II)

Pour la saison sèche, l'IBMG II a pu être calculé, car c'est un PEZEDA qui a été mis en place. Cet indice rend compte de l'ensemble du peuplement échantillonné au sein de chaque station, et donne donc, des résultats différents de l'indice SMEG, qui rend compte de la présence d'éphéméroptères uniquement. De plus, l'IBMG prend en compte d'autres métriques d'abondance, de richesse, de guildes alimentaires et de composition pour l'ensemble des communautés échantillonnées.

Les deux stations (amont et aval), avec des valeurs respectives de 0,29 et 0,26, indiquent un état mauvais pour ces stations.

Tableau 23 : Résultats de l'indice IBMG II, calculé pour la saison sèche.

Stations	Grand Laussat Amont	Grand Laussat Aval
IBMG II	0,29	0,26

4.3 Ichtyofaune

Les cours d'eau de Guyane abritent plus de 416 espèces dulcicoles et saumâtres, dont 41% de Characiformes, 33% de Siluriformes, 13% de Perciformes, environ 6% de Gymnotiformes et près de 5% de Cyprinodontiformes, ces 5 ordres représentant plus de 90% de la faune piscicole.

La crique Grand Laussat appartient au bassin hydrographique de la Mana, qui comprend près de 42% des espèces présentes sur le territoire, soit près de 176 espèces.

L'inventaire réalisé en 2008 avait conduit à l'observation de 29 espèces, soit près de 16% des espèces présentes sur le bassin hydrographique de la Mana.

4.3.1 Les inventaires par méthodes de capture

Les prélèvements effectués en 2021, à l'aide des différentes méthodes de capture (nasses, filets, épervier) complétées par des observations visuelles in-situ ont permis de noter la présence sur la crique Grand Laussat de 41 espèces soit près de 23% des espèces présentes sur le bassin hydrographique de la Mana.

La liste des espèces observées sur la crique Grand Laussat est présentée dans le tableau visible en Annexe 3.

Ces 41 espèces sont issues de 6 Ordres, 17 Familles, 31 Genres. Parmi ces 41 espèces :

- 26 appartiennent aux Characiformes soit 63% des espèces observées;
- 7 aux Siluriformes soit 17% des espèces observées;
- 5 aux Perciformes soit 12% des espèces observées;
- 2 aux Cyprinodontiformes soit 5% des espèces observées;
- 1 aux Beloniformes, soit 3% des espèces observées.

Il peut être noté que :

- 22 espèces ont été observées sur les deux zones (Amont et Aval);
- Une plus faible richesse spécifique en saison sèche sur la zone Amont (17 espèces contre 31 espèces en saison des pluies) comme sur la zone Aval (12 espèces contre 22 espèces en saison des pluies);
- Une plus grande richesse spécifique en amont (38 espèces en amont contre 24 espèces en aval);
- 12 espèces sont reconnues comme déterminantes ZNIEFF et une seule a un statut de « presque menacée » (*Micropoecilia bifurca*).

En tenant compte des données recueillies en 2008 (19 espèces au total, après révision selon l'avancée des connaissances et la capture de nouveaux spécimens permettant une meilleure détermination), un total de 52 espèces a été inventorié jusqu'à maintenant (2008 et 2021). Il peut être noté que :

- 19 espèces ont été capturée en 2008 et 2021;
- 11 espèces n'ont été capturées qu'en 2008;
- 22 espèces n'ont été capturées qu'en 2021;
- 1 espèce appartenant à l'ordre de Gymnotiformes avait été capturée en 2008;
- Ces 52 espèces appartiennent à 7 Ordres, 21 Familles, 38 Genres;
- 15 espèces sont reconnues comme déterminantes ZNIEFF et une seule a un statut de "quasi-menacée" (*Micropoecilia bifurca*.)

4.3.2 Les filtrations ADNe

Les filtrations ADNe ont permis l'identification de 73 taxons. Ces résultats mettent en évidence que :

- 39 taxons n'avaient pas été capturés ou observés pendant les campagnes de prélèvement de 2008 et 2021. Parmi ces 39 taxons, un nombre important d'entre eux appartiennent aux ordres des Gymnotiformes et des Siluriformes, deux groupes qui comportent pour l'essentiel des taxons de petites tailles aux mœurs nocturnes, difficilement capturables et observables, comme *Batrochoglanis raninus*, *Hypopygus lepturus*, *Brachyhypopomus beebei* pour n'en citer que quelques un, et qui plus est peuvent être enfouies dans le sable comme *Bunocephalus aloikae*, ou camouflés sur les feuilles ou branches submergées comme *Farlowella reticulata*.

Parmi les taxons identifiés par les filtrations ADNe, quelques incertitudes subsistent pour les taxons suivants :

- *Moenkhausia surinamensis* qui n'est pas recensé à ce jour sur le bassin hydrographique de la Mana et donc de la crique Grand Laussat. L'espèce sœur qui la remplace est *M. moisae* dont des spécimens ont été capturés durant la campagne de prélèvement de 2021
- *Characidium sp2* et *Characidium sp3* qui, en l'état des connaissances actuelles, ne sont pas connus du bassin hydrographique de la Mana et donc de la crique Grand Laussat.

- *Nannostomus beckfordi* qui est recensé sur la bassin hydrographique de la Mana, mais qui n'a été ni observé ni capturé lors des campagnes de prélèvement contrairement à *Nannostomus bifasciatus* qui était présent et abondant. Chez de nombreuses espèces dont les poissons crayons (*Nannostomus spp*) existe une distribution amont-aval, avec en amont *N. bifasciatus* sur le fleuve, les rivières et les criques et en aval *N. beckfordi* dans les criques côtières, les marais et savanes inondées. La probabilité que *N. beckfordi* soit présent dans la crique Grand Laussat, en présence de *N. bifasciatus*, est faible. La zone d'étude pourrait correspondre à la limite de l'aire de répartition de celle-ci sur la crique Grand Laussat.

Il peut être noté également que :

- 6 taxons détectés par les filtrations ADNe avaient été capturés en 2008 mais pas en 2021 comme *Acestrorhynchus falcatus* ou *Bryconamericus guyanensis*.
- 13 taxons capturés et observés soit en 2008, soit en 2021 n'ont pas été détectés par les prélèvements ADNe comme *Potamorhaphis guianensis*, *Moenkhausia collettii*, *Pristella maxillaris*, *Micropoecilia bifurca*, bien que certains taxons puissent être abondants, en particulier *M. bifurca* ou *M. collettii* dont nombreuses captures et observations ont été faites le même jour que les filtrations ADNe
- 4 taxons capturés et observés en 2008 et 2021 n'ont pas été détectés par les filtrations ADNe comme *Cyphocharax spilurus*, *Hoplias aimara*, *Bryconops caudomaculatus* et *Hemigrammus boesemani* bien que certains taxons puissent être abondants, en particulier *H. boesemani* dont nombreuses captures et observations ont été faites le même jour.

La liste des taxons détectés 2021 à l'aide des filtrations ADNe est présentée dans le tableau en Annexe 3.

4.3.3 LES CAPTURES PHYSIQUES COMPLETEES PAR LES FILTRATIONS ADNE

Les captures physiques et observations (29 en 2008, 41 en 2021, 52 en combinant 2008 et 2021) et les taxons identifiés à l'aide des filtrations ADNe mettent en évidence la présence de **91 taxons** sur la crique Grand Laussat au niveau du site d'étude. Il peut être noté que :

- **Près de la moitié des espèces présentes sur le bassin hydrographique de la Mana ont été recensés** (91 sur 176, soit environ 51%)
- La campagne de prélèvement de 2021 (captures physiques et filtration ADNe) a permis le recensement de **62 taxons supplémentaires** par rapport à 2008.
- Parmi les 91 taxons recensés, 52 ont été capturés ou observés (soit environ 57%) dont 18 uniquement à l'aide de captures physiques et observation in-situ (soit environ 20%).
- Parmi les 91 taxons recensés, 73 ont été détectés à l'aide des prélèvements ADNe (soit environ 80%) dont 39 uniquement par les prélèvements ADNe (soit environ 43%).
- Parmi les 91 taxons recensés, 34 ont été recensés l'aide de captures physiques et des prélèvements ADNe, soit environ 37% des taxons recensés

Au niveau de la diversité taxonomique, ces 91 taxons sont issus de **7 Ordres, 30 Familles, 68 Genres** dont :

- 48 appartiennent à l'ordre des Characiformes soit 53% des taxons inventoriés,
- 22 aux Siluriformes soit 24% des taxons inventoriés,
- 8 aux Perciformes soit 9% des taxons inventoriés,
- 8 aux Gymnotiformes soit 9% des taxons inventoriés,
- 3 aux Cyprinodontiformes soit 3% des taxons inventoriés,
- 1 appartient à l'ordre des Beloniformes, soit 1% des taxons inventoriés
- 1 appartient à l'ordre des Symbranchiformes, soit 1% des taxons inventoriés

Au niveau des enjeux de protection et de sauvegarde, sur ces 91 taxons inventoriés :

- **23 taxons sont considérés comme « déterminantes ZNIEFF »**, c'est-à-dire considérées comme remarquables pour la biodiversité, ou menacées et jugées importantes pour et dans l'écosystème ou particulièrement représentative d'un habitat naturel ou de l'état de l'écosystème (Wikipedia, 2021)
- 3 taxons ont un statut DD selon la liste UICN régionale établie en 2017 : *Rhabdolichops jegui*, *Characidium sp2*, *Characidium sp3*. Le statut DD regroupe les espèces pour lesquelles les meilleures données disponibles sont insuffisantes pour déterminer directement ou indirectement leur risque de disparition.
- **1 taxon a un statut NT** selon la liste UICN régionale établie en 2017 : *Micropoecilia bifurca*. Le statut NT regroupe les espèces proches de remplir les seuils quantitatifs propres aux espèces menacées, et qui pourraient devenir menacées si des mesures spécifiques de conservation n'étaient pas prises.

4.3.4 Interprétation

Les inventaires menés sur le site d'étude en 2008 et en 2021 ont permis de déterminer la présence de **91 taxons**, soit près de la moitié des espèces présentes sur le bassin hydrographique de la Mana. **Le site apparaît donc comme très riche en terme de diversité taxonomique.**

57% des taxons ont été capturés physiquement (filet maillant en 2008, épuisette et nasse en 2021) ou observés tandis que 80% des taxons ont été détectés à l'aide de filtrations ADNe. 20% des taxons ont été capturés uniquement de manière physique (complété par des observations visuelles), et 43% uniquement grâce aux filtrations ADNe.

Ces résultats mettent en avant l'intérêt de coupler différentes méthodes d'échantillonnage afin que les inventaires soient les plus exhaustif possible. En effet, bien que près de 80% des taxons aient été détectés à l'aide des filtrations ADNe, 20% des taxons ont été inventoriés uniquement par les captures physiques, parfois uniquement en 2021 (en amont et aval), parfois uniquement en 2008, parfois en 2008 et 2021. Dans certains cas, les taxons bien qu'abondant lors des prélèvements ADNe (comme *Micropoecilia bifurca* et *Hemigrammus boesmani*), ceux-ci n'ont pas été détecté.

Il est important de noter que les différents points amènent à considérer la filtration ADNe comme une bonne méthode d'échantillonnage mais qui encore aujourd'hui à ses limites, limites qui ne peuvent être compensées à l'heure actuelle que par les méthodes

d'échantillonnage classiques qui consistent en la capture et l'observation in-situ d'individus.

Ces points sont les suivants :

- Le manque de détection pour certains taxons dont la présence est attestée (comme *Micropoecilia bifurca*)
- La détection de taxons dont la présence n'est pas avérée sur le bassin hydrographique (comme *Characidium sp2*, *Characidium sp3*)
- La détection de taxons dont la présence sur le site d'étude n'a pas été confortée par les captures et observations faites, mais aussi de par la répartition et l'écologie de ou des espèces détectées (comme *Nannostomus beckfordi*)
- L'impossibilité de détecter les espèces inconnues (dont est ignorée l'existence)
- L'impossibilité de détecter les espèces connues mais absentes de la base de donnée servant à la détection

Il est également important de noter que la filtration ADNe a plusieurs avantages :

- Un temps d'échantillonnage réduit et simple sur le terrain
- La détection de taxons difficiles à capturer à l'aide des méthodes d'échantillonnage classique tels que les Gymnotiformes et Siluriformes, 2 groupes de poissons principalement actifs de nuits, craintifs et vivant dans différents substrats (rarement en pleine eau).

Quant aux méthodes d'échantillonnage classiques, dont l'objectif est la capture physique des spécimens, elles ont pour avantage :

- La possibilité de capturer de nouvelles espèces, et ainsi donc de pouvoir compléter les bases de données sur lesquelles vont s'appuyer les résultats des filtrations ADNe.
- La possibilité de pouvoir prendre des mesures (taille, poids, effectifs, stade de maturité sexuel...) permettant des interprétations plus approfondies sur la biologie ou l'écologie des espèces et des communautés.

Elles ont pour inconvénient de nécessiter des moyens humains et techniques importants, ainsi qu'une bonne connaissance du milieu et des espèces par les intervenants.

Ces résultats mettent tout de même en avant l'intérêt de coupler différentes méthodes d'échantillonnage afin que les inventaires soient les plus exhaustif possible.

Au niveau de la diversité taxonomique, ces 91 taxons, issus de 7 Ordres, 30 Familles, 68 Genres, mettent en avant sur le site d'étude d'un **peuplement très diversifié d'un point de vue taxonomique** mais également d'un point de vue **diversité fonctionnelle** de par la multitude de formes, de stratégies de reproduction, de stratégies de vie et de comportement de ces différents taxons.

Il peut être noter que :

- Certains ordres sont mieux représentés sur le site d'étude que sur l'ensemble du territoire. C'est le cas des Characiformes (53% contre 41%) ou des Gymnotiformes (9% contre 6%).
- D'autres ordres sont moins représentés sur le site d'étude que sur l'ensemble du territoire. C'est le cas des (24% contre 33%), des Perciformes (9% contre 13%) ou des Cyprinodontiformes (3% contre 5%)
- Certains ordres présents sur le bassin hydrographique de la Mana n'ont pas été capturé ou détecté comme les Myliobatiformes (la raie de rivière *Potamotrygon orbignyi*) ou les Clupeiformes (Anchois de rivière, *Lycengraulis spp* ou *Anchoviella spp*) présents au-delà des premiers sauts, mais plus sur le fleuve)

Les différences de proportions au niveau des différents ordres entre les valeurs observées sur le site d'étude et celles observées sur l'ensemble du territoire pourraient s'expliquer par :

- Des variations induites par l'effet « bassin », chaque bassin hydrographique ayant un peuplement différent des autres bassins hydrographiques. Il existe une certaine disparité entre les peuplements à l'Est (Oyapock, Approuague, Comté), les peuplements du centre (Kourou, Sinnamary, Iracoubo, cours d'eau du littoral) et les peuplements à l'Ouest (Mana, Maroni)
- Des variations induites par l'effet « type de cours d'eau », avec des peuplements différents selon le type de cours d'eau. Certaines espèces sont inféodées au « Fleuve » comme les grosses espèces de Siluriformes qui n'ont pas été détecté ou capturé comme *Pseudoplatystoma fasciatum*, ou *Hemisorubim platyrhynchos* pourtant présentes sur le fleuve la Mana non loin du site d'étude.
- Des variations induites par l'effet « saison », avec des taxons plutôt inféodés au fleuve mais qui lors de crues remonteraient les criques afin de s'y alimenter ou reproduire. Il s'agit alors d'une migration latérale. En 2021, *Moenkhausia aff intermedia* a été capturé sur le site d'étude lorsque le niveau d'eau était élevé. Cette espèce est connue pour être présente sur le fleuve. Sa présence en rivière pourrait s'expliquer par une migration latérale déclenchée par une forte montée des eaux.
- Des variations induites par la non exhaustivité des inventaires du site d'étude. Certains taxons connus du bassin de la Mana, observés ou capturés sur la Mana non loin du site d'étude pourraient avoir échappé aux différentes méthodes d'échantillonnage, ou n'être présents que temporairement en fonction d'un ou plusieurs facteurs spécifiques à chaque taxon.
- Des variations induites par la pression anthropique issue des habitations environnantes (vaisselle, baignade, pêche) dont peut faire l'objet le site d'étude
- Des variations induites par le pont. Les captures physiques réalisées en 2021 ont permis de mettre en évidence que la richesse taxonomique était plus grande en amont du pont qu'en aval du pont.

Les captures physiques en 2021 ont mis en évidence des variations de la richesse taxonomique dans l'espace et le temps.

La richesse taxonomique était plus grande en saison des pluies qu'en saison sèche. Comme mentionné précédemment, cette variation dans le temps pourrait s'expliquer par des **phénomènes de migration pour la reproduction**. Ces migrations s'effectueraient du fleuve vers les rivières et criques dans le but de trouver un habitat favorable à la reproduction et au développement larvaire, qui chez de nombreuses espèces se trouve être la forêt inondée en période de saison des pluies.

La richesse taxonomique était plus grande en amont du pont qu'en aval du pont. Cette variation dans l'espace pourrait s'expliquer de part :

- La présence du pont, celui-ci pouvant être une **source de pollution sonore** (passage des véhicules) ou une **source de pollution chimique** (eaux d'écoulement chargées en sédiments ou hydrocarbures) auxquelles certaines espèces seraient plus sensibles que d'autres. Selon les connaissances actuelles sur la biologie et l'écologie des espèces, il paraît difficile de statuer sur ce point sans la réalisation d'une étude plus approfondie.
- Une différence de l'habitat environnant, différence liée à la présence du pont. En effet à l'aval immédiat du pont le cours d'eau est plus profond qu'à l'amont. La forêt ripisylve

y est moins présente, remplacée sur quelques dizaines de mètres par des Moucou Moucou (*Montrichardia arborescens*) et des bambous (*Bambusa vulgaris*) certainement moins biogène qu'une forêt ripisylve naturelle comme celle observée en amont du pont.

- Une plus grande difficulté à échantillonner à l'aval qu'à l'amont avec des berges plus hautes et instables, le lit du cours d'eau profond de plusieurs mètres, les berges encombrées par les Moucou Moucou, les bambous ou des herbacées coupantes.

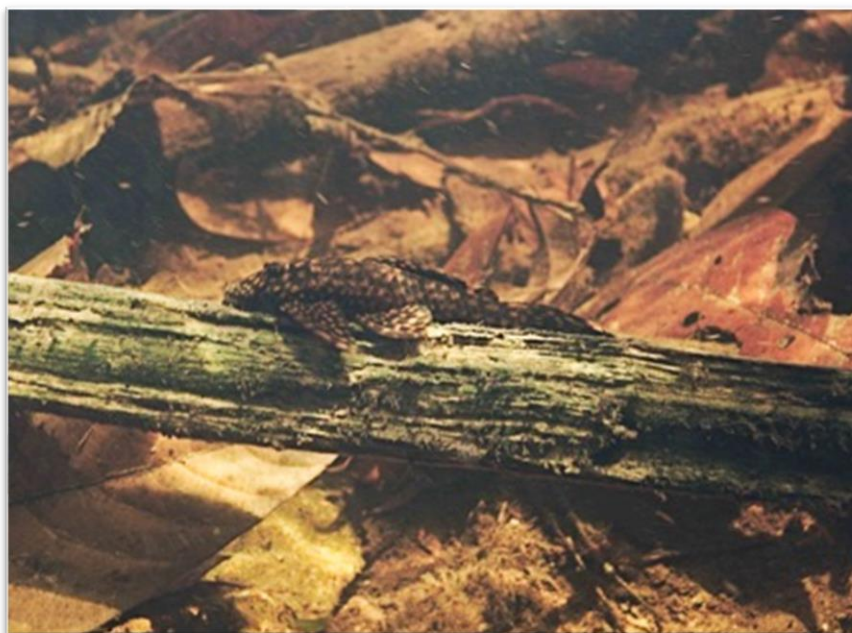


Figure 28 : *Ancistrus cf leucostictus* dans son milieu naturel (Photo: Quartarollo G.).

Au niveau des enjeux de protection et de sauvegarde, sur les 91 taxons inventoriés **23 taxons sont considérés comme « déterminantes ZNIEFF » soit 25% du peuplement**. Cette forte proportion d'espèces déterminantes ZNIEFF pourrait s'expliquer par une **grande diversité d'habitats remarquables** nécessaires à l'établissement et au maintien de nombreux taxons qu'offrirait la rivière Laussat.

Aucun taxon n'apparaît comme une espèce étant en danger. Un seul taxon a le statut NT « presque menacée ». Il s'agit de *Micropoecilia bifurca*, une petite espèce apparentée au guppy. Cette espèce est difficile à observer de par sa taille (moins de 3 centimètres), son comportement (vit près des berges dans à peine quelques centimètres d'eau) et sa coloration (couleur du dos lui permettant de se fondre avec le sable/la litière au-dessus desquels elle vit). Celle-ci peut être confondue avec des espèces sœurs que sont *Micropoecilia parae* et *Micropoecilia picta* plus présentes sur le littoral.

Son statut NT vient essentiellement du manque d'observations validant sa présence sur plusieurs bassins. En 2017, lors de son évaluation, il apparaît une contradiction entre les localités données sur la carte de répartition (bassins hydrographiques de la Comté et du Kourou) et les commentaires quant à son évaluation (elle est répartie dans 5 bassins versants mais de façon localisée).

Dans le rapport de 2017 de la liste UICN les commentaires justifiant son évaluation sont les suivants : *Espèce rare, de petite taille, difficile à observer; elle est répartie dans 5 bassins versants mais de façon localisée dans chaque bassin versant.*

Dans ce même rapport est fait état des menaces qui pèsent sur cette espèce : *Urbanisation dans la zone du Maroni, ponctuellement les activités minières menacent le maintien de l'espèce.*

En réalité, c'est une espèce abondante mais de manière très localisée. Depuis 2017, celle-ci a été répertoriée sur d'autres bassins que le Kourou et la Comté : Maroni, Mana, Iracoubo, Sinnamary et Approuague. L'espèce semble être plus présente à l'Ouest qu'à l'Est. Une réévaluation du statut de cette espèce pourrait conduire à un statut LC au lieu de NT.

Au niveau du site d'étude cette espèce a été observée en 2008, en 2021 en saison sèche et en saison des pluies, à l'amont et l'aval laissant penser qu'il s'agit d'une population bien établie.



Figure 29 : *Micropoecilia bifurca* dans son milieu naturel (Photo: Quartarollo G.).

Il peut être souligné la présence au sein du peuplement d'*Hemigrammus guyanensis*, une espèce connue du haut Maroni et de la haute Mana. La population observée au niveau du site d'étude est à ce jour l'occurrence la plus en aval connue pour cette espèce peu connue et rare.



Figure 30 : *Hemigrammus guyanensis* de la rivière Grand Laussat (Photo : Quartarollo G.).

Le peuplement ichthyologique du site d'étude apparaît comme très diversifié, composé d'espèces remarquables mais dont aucune ne semble à ce jour être en danger.

4.4 Hydromorphologie

L'hydromorphologie est un élément soutenant la biologie, il constitue le support physique des écosystèmes analysés (ichtyologie, invertébrés aquatiques et diatomées). Le but est de déterminer si l'aménagement, va engendrer une modification de la morphologie de la crique dont la conséquence se traduira par des pertes potentielles d'habitats.

Pour cela, des mesures de profondeurs, de largeur mouillée et de largeur plein bord ont été relevées pour les stations se trouvant à l'amont, au niveau du pont et à aval (Figure 31). Une prospection visuelle est également nécessaire, de manière à identifier les zones d'intérêts écologique (les habitats) et les zones pouvant être potentiellement impactées par la mise en place du nouveau pont.

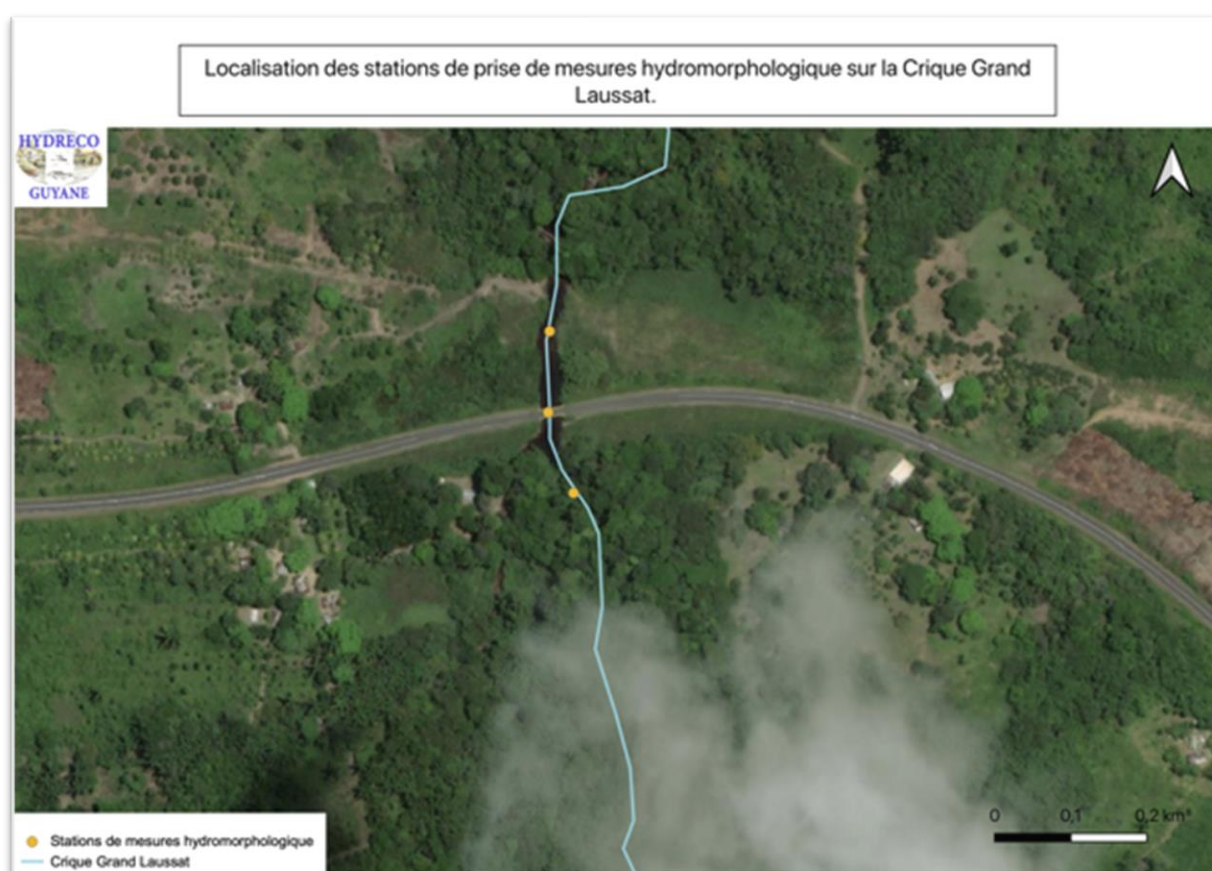


Figure 31 : Localisation des stations de mesures hydromorphologique.

4.4.1 Résultats des mesures hydromorphologique de la station Amont

La station à l'amont du pont Grand Laussat, consitue une limite forestière et le départ d'une forêt mature et riche en diversité. Il s'agit d'une zone inondable caractérisée par un lit de cours d'eau plutôt large dans ce secteur et des berges basses, qui subissent les variations de niveau de la crique. De plus, la proximité d'habitations, fait de cette partie de la crique une zone de baignade.

Malgré la proximité de cette station avec la future zone de travaux, étant donné qu'elle est située en amont, elle ne devrait pas subir d'impacts importants.

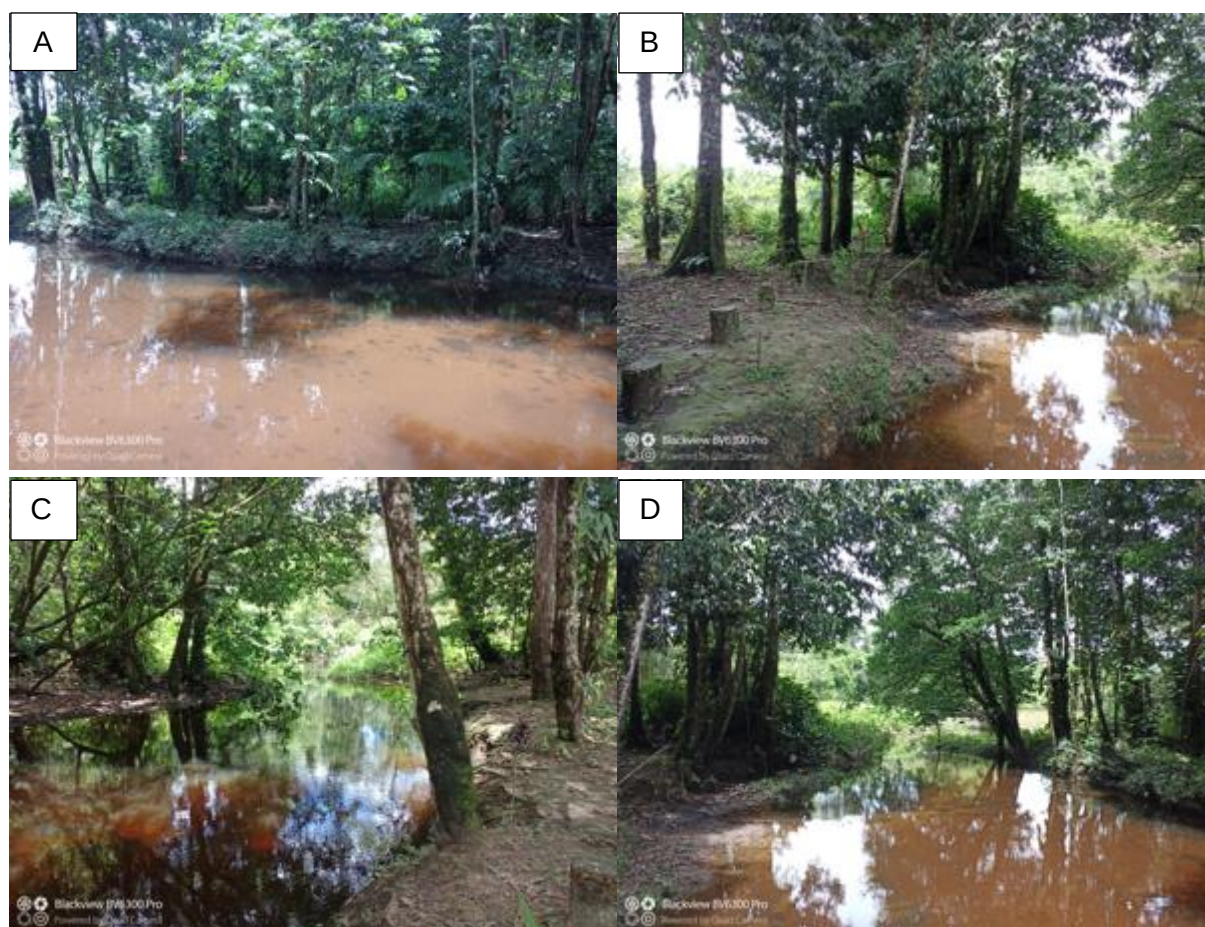
En revanche, les berges peuvent s'éroder et la crique recevoir un apport de MES, si la bande forestière est réduite pour permettre la circulation des engins de chantiers.

D'un point de vue morphologique, il sera alors nécessaire de trouver un moyen de stabiliser les berges pendant et après le chantier, afin de permettre la recreation naturelle des habitats présents dans le cours d'eau.

Tableau 24 : Caractéristiques morphologique de la station en amont du pont.

Coordonnées GPS	Largeur plein bord (m)	Largeur mouillée (m)	Profondeurs (m)
X : 210473 Y : 599355	14,5	11,8	Rive droite : 0,4 Centre : 0,5 Rive gauche : 0,6

Photos	Élément
A	Rive droite
B	Rive gauche
C	Vue vers l'amont
D	Vue vers l'aval



4.4.2 Résultats des mesures hydromorphologique de la station sous le pont

Au niveau du pont, les berges en rive droite et en rive gauche présentent des « cicatrices » d'érosion, car elles font l'objet d'exutoires pour les rejets d'eau pluviales.

Ces érosions, témoignent de la forte influence de l'énergie de l'écoulement de la crique sur ces éléments morphologiques. La crique, lors de fortes pluies, réagit de manière brutale, avec une élévation importante du niveau d'eau. En amont, ce phénomène est compensé par la capacité de la crique à faire « s'étaler » la ligne d'eau, car elle agit comme une zone inondable dans ce secteur.

En revanche, au niveau du pont, les culées réduisent la largeur du cours d'eau, entraînant une accélération du débit dans cette partie, accentuant ainsi, l'érosion des berges au droit du pont. La rénovation du pont, peut impacter les berges, si elles ne sont pas protégées de l'érosion, notamment lors de la phase des travaux. De plus, afin d'assurer un bon fonctionnement de la crique en phase d'exploitation, il faudra redimensionner le tirant d'air sous le pont, afin de limiter les submersions de l'ouvrage lors des épisodes pluvieux.

Tableau 25 : Caractéristiques morphologique de la station sous le pont.

Coordonnées GPS	Largeur plein bord (m)	Largeur mouillée (m)	Profondeurs (m)
X : 210473 Y : 599411	-	14,2	Rive droite : 0,7 (marche) Centre : 3,3 Rive gauche : 0,7 (marche)

Photos	Élément
A	Rive droite
B	Rive gauche
C	Sous le pont (tablier)





4.4.3 Résultats des mesures hydromorphologique de la station en aval du pont

La station en aval du pont, est composée de berges aux abords abrupts et fortement impactées par l'érosion. La présence de nombreux chablis ou de végétations mortes, témoignent de l'augmentation de l'énergie du cours d'eau qui peut subsister sur cette crique, lors de pluies diluviennes.

En termes d'habitats aquatiques, ce secteur de la crique est caractérisé par une certaine densité d'hélophyte de l'espèce *Montrichardia arborescens*. Cet habitat est qualifié comme étant très biogène, c'est-à-dire présentant un fort intérêt pour le développement des espèces aquatiques.

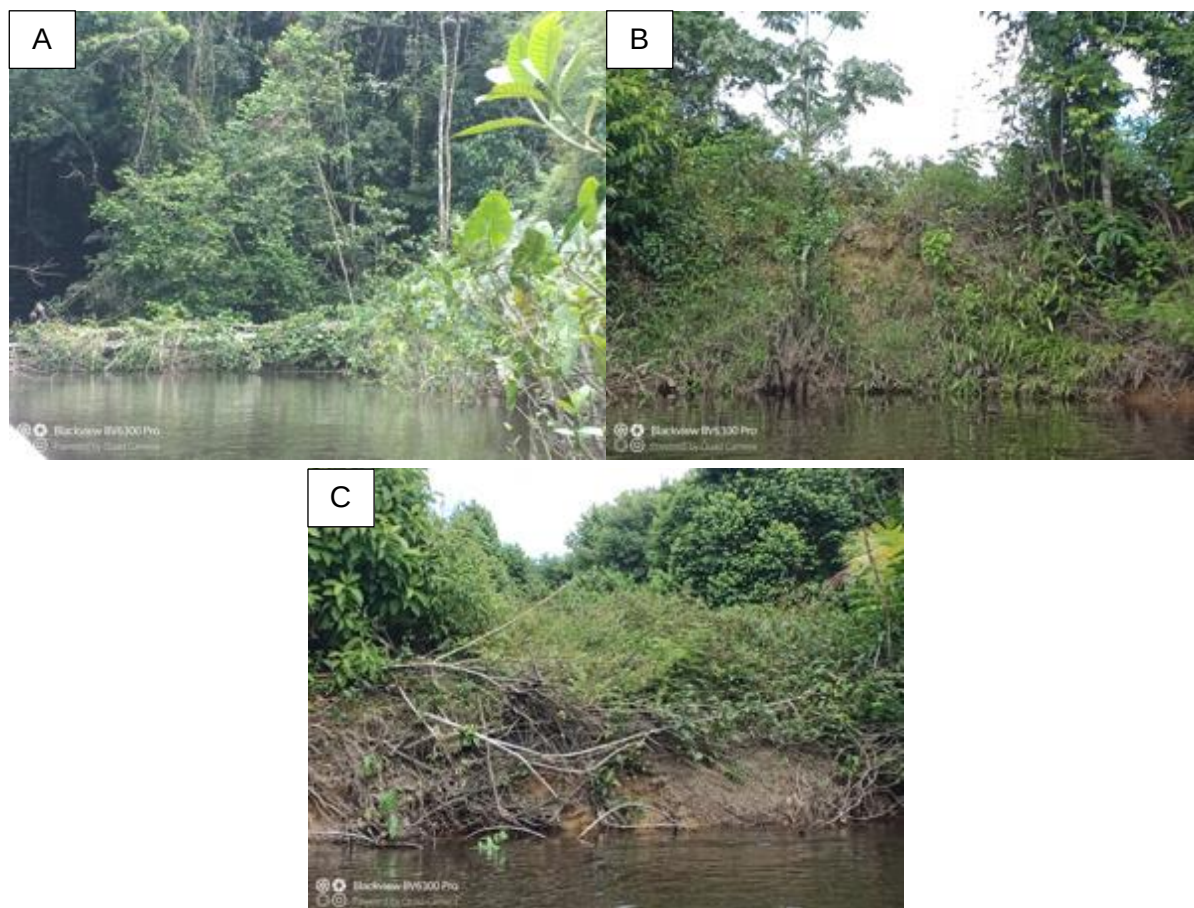
De plus, cette espèce d'hélophyte a une capacité à retenir les sédiments, prévenant alors l'érosion potentielle du fond du lit mineur, et peut jouer un rôle dans l'atténuation de l'intensité des écoulements en cas de crue.

Il est alors nécessaire lors de la phase des travaux de préserver et conserver cet habitat.

Tableau 26 : Caractéristiques morphologique de la station en aval du pont.

Coordonnées GPS	Largeur plein bord (m)	Largeur mouillée (m)	Profondeurs (m)
X : 210463 Y : 599466	15	13,30	Rive droite : 1,0 Centre : 1,7 Rive gauche : 1,3

Photos	Élément
A	Rive droite
B	Rive gauche
C	Sous le pont (tablier)



4.5 Expertise floristique

La collecte des données de terrain a été effectuée le 12 mai 2021, à partir d'observations botaniques, prises de notes, de clichés photographiques et de points GPS. Une première délimitation des habitats a été effectuée. Ces informations ont ensuite été traitées avec le logiciel QGIS pour les représenter sur une carte. Certaines zones n'ont pas pu être prospectées : propriétés privées, zones occupées, encombrement végétal dense ou zones inondées. Dans ces cas là, les habitats ont été délimités grâce à des photographies aériennes. Les identifications botaniques ont été complétées par la suite à partir des clichés photographiques avec la bibliographie disponible, ainsi qu'à l'aide de la collection de l'herbier IRD de Cayenne.



Figure 32 : Trajet parcouru le 12 mai 2021 (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1 Habitats

L'étude a permis de déterminer 7 types d'habitats présents sur la zone. Les habitats ont été cartographiés sur la figure 23, puis décrits succinctement, et les espèces végétales les plus représentatives sont indiquées. Des précisions sur les espèces remarquables ou envahissantes figurent dans les paragraphes suivants. La liste des espèces végétales repérées dans chaque habitat est visible dans l'Annexe 4.

Chacun des habitats a été référencé selon les codes CORINE Biotopes. Ce code correspond à une classification des milieux. Il est incomplet et peu précis pour les milieux guyanais, mais son utilisation permet néanmoins d'homogénéiser la collecte des informations sur le territoire.

Tableau 27 : Habitats présents sur la zone et surface couverte par chaque habitat.

Habitat	Surface (ha)
Crique	0,4
Forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant	0,6
Forêt marécageuse perturbée	1,6
Forêt secondaire	8,8
Friche	15,8
Zones habitées et vergers	7,9
Zones humide perturbée ouverte	0,7
Total	35,8

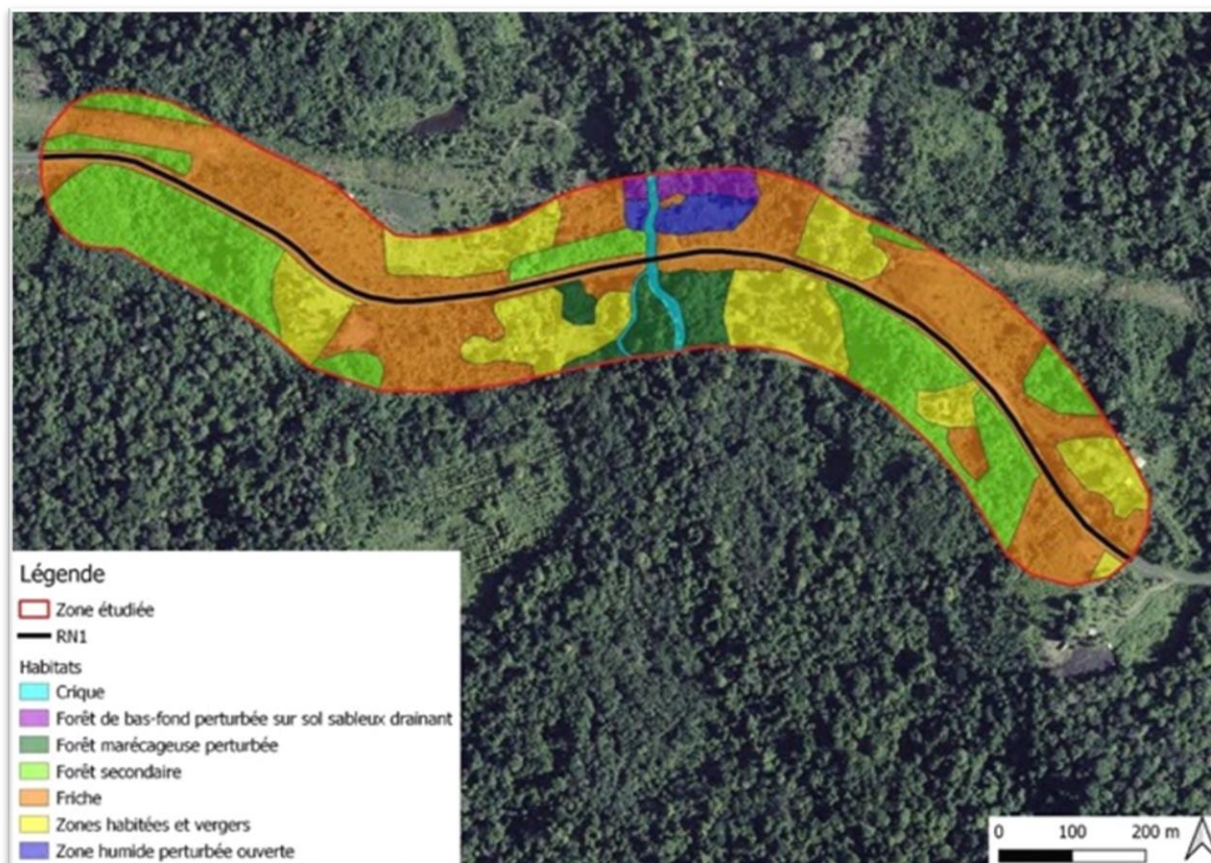


Figure 33 : Cartographie des habitats (Source : Pierre Silland et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.1 Forêt marécageuse perturbée

Codes CORINE Biotopes

4A.23 : Forêts marécageuses, marécages boisés et forêts sur sols hydromorphes de Guyane.

4A.54 : Forêts inondables dégradées.



Figure 34 : Situation de la forêt marécageuse perturbée (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.1.1 Description, Localisation, biodiversité

La forêt marécageuse perturbée est située dans les bas-fonds de part et d'autre de la crique, dans la partie au sud de la route. Cet habitat forestier est ancien et fermé, sur sol argileux non-drainant. La forêt présente une canopée dense atteignant 25 à 30 m de hauteur. Une bonne partie des arbres sont anciens, avec des diamètres importants, souvent supérieurs à 50 cm, et certains atteignant 1 m. Le sous-bois est en grande partie colonisé par une végétation basse, qui ne dépasse pas 1 m de haut. Cette forêt est très riche en épiphytes qui colonisent les troncs, appartenant essentiellement aux familles des Cyclanthaceae et des Araceae. Cet habitat présente un engorgement permanent (nappe d'eau située à moins d'un mètre de profondeur) avec des fluctuations du niveau d'eau. Il présente une biodiversité végétale moyenne et les espèces suivantes y sont particulièrement représentées :

- **Strate basse - 0 à 2 m:** *Geophila repens*, *Geoppertia elliptica*, *Palicourea apoda*, et pneumatophores des arbres alentours.
- **Strate intermédiaire - 2 à 15 m:** *Euterpe oleracea*, *Geonoma baculifera*, *Bactris maraja*, et les jeunes plants de la strate supérieure.
- **Strate haute ou canopée - 15 à 30 m:** *Euterpe oleracea*, *Eperua cf falcata*, *Pterocarpus officinalis*.

Cet habitat est fréquenté, on y observe de nombreux layons d'accès à la rivière ou de chasse.

4.5.1.1.2 Évolution

La forêt marécageuse (Figure 35) est ancienne, représentative du peuplement végétal d'origine de la zone. Elle est stable dans le temps.



Figure 35 : Forêt marécageuse perturbée (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.1.3 Enjeux

Cet habitat est jonché de feuilles mortes (Figure 36). Sa situation en bas-fond en fait une zone clé d'accumulation de matière organique, notamment avec les feuilles qui sont emportées par le vent ainsi que le ruissellement jusque dans la zone marécageuse. Cet habitat peut être considéré comme un puits de carbone et il joue un rôle de filtration et décantation des eaux. Un rôle de zone tampon lui est également attribué, grâce à sa capacité d'accumuler une grande quantité d'eau en cas de fortes pluies, sans inonder trop fortement les habitats alentours.

Situé en amont du pont et du chantier prévisionnel de réhabilitation, ce milieu ne devrait pas être impacté par les travaux.



Figure 36 : Feuilles mortes au sol de la forêt marécageuse perturbée (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.2 Forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant

Codes CORINE Biotopes

46 : Forêts ombrophiles sempervirentes tropicales – Forêt hygrophiles.

4A.54 : Forêts inondables dégradées.



Figure 37 : Situation de la forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant (Source Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.2.1 Description

Cette forêt est située dans les bas-fonds de part et d'autre de la crique, dans la partie au nord de la route. Elle présente la même structure que la forêt marécageuse perturbée située au sud de la route, mais le sol sableux drainant modifie les conditions pédologiques de la zone, qui présente une composition floristique légèrement différente :

- **Strate basse - 0 à 2 m** : *Goeppertia elliptica*, *Diplasia karatifolia*, et plantules des végétaux alentours.
- **Strate intermédiaire - 2 à 15 m** : *Heliconia richardiana*, *Erythroxylum cf citrifolium*, *Rinorea sp.*, et jeunes plants de la strate supérieure.
- **Strate haute ou canopée - 15 à 30 m** : *Pterocarpus officinalis*, *Dipteryx cf odorata*, *Macrolobium cf bifolium*.

Cet habitat semble moins fréquenté que la forêt marécageuse au sud de la route, son accès étant rendu plus difficile par les zones perturbées à traverser (friche et zone humide perturbée ouverte). Elle présente un bon état de conservation.

4.5.1.2.2 Évolution

La forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant est ancienne, représentative du peuplement végétal d'origine de la zone. Elle est stable dans le temps.



Figure 38 : Sol sableux de la forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).



Figure 39 : Forêt de bas-fond perturbée sur sol sableux drainant (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.2.3 Enjeux

Cet habitat présente les mêmes enjeux et fonctionnalités écologiques que la forêt marécageuse perturbée. Situé en aval du chantier, il sera plus sensible aux perturbations : si les travaux génèrent beaucoup de sédiments lors d'une période de crue, ces derniers, vont alors se déposer sur le sol de la forêt. De plus, il faudra veiller lors des travaux à ne pas étendre la bambouseraie à l'intérieur de cette forêt (cf. paragraphe « Poaceae - *Bambusa vulgaris* » p.104).

4.5.1.3 Forêt secondaire

Codes CORINE Biotopes

46 : Forêts ombrophiles sempervirentes tropicales – Forêt hygrophiles.

46.2 : Forêts hygrophiles et méso-hygrophiles secondaires ou dégradées.



Figure 40 : Situation de la forêt secondaire (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.3.1 Description, localisation, biodiversité

Cet habitat est un peuplement forestier d'origine anthropique lié à la déforestation totale ou partielle de la forêt ancienne, puis la reformation au cours du temps d'un peuplement forestier. Il est plus bas et plus dense que la forêt d'origine (appelée « Forêt des basses vallées » selon

la classification de l'ONF 2015). Les lianes sont très présentes dans cet habitat favorable à leur développement. Leur densité diminue avec l'ancienneté de la forêt. Selon le niveau de perturbation, le faciès forestier peut ressembler à la forêt d'origine, ou bien présenter un cortège floristique plus dense, beaucoup plus récent, et avec plus d'espèces pionnières dans le cas d'une perturbation importante et/ou récente.

Dans la zone étudiée, la déforestation à l'origine de la forêt secondaire est liée à l'aménagement de la route et des lignes électriques. La déforestation a également lieu dans le cadre des pratiques d'abattis sur brulis, à rotation longue, éventuellement sur des terrains préalablement ouverts lors des aménagements. Il est donc difficile d'estimer l'ancienneté de la forêt, les abattis représentant souvent des petites surfaces, cultivées quelques années puis laissées à l'abandon. Cette pratique répétée finit par former une sorte de mosaïque de végétation forestière à différents stades de régénération.

De par sa diversité de faciès, la forêt secondaire abrite une biodiversité importante. Détail structurel du peuplement végétal, et quelques espèces bien représentées :

- **Strate basse : 0 à 2 m** : La densité du sous-bois est variable en fonction de l'âge de la forêt : très dense au début, riche en herbacées et plantules diverses, puis de moins en moins dense avec l'évolution de la forêt. *Geophila repens*, Piperaceae, et plantules des végétaux alentour.
- **Strate intermédiaire : 2 à 10-15 m** : La végétation est composée de beaucoup de ligneux et d'herbacés, dense elle aussi, avec la même tendance à se dé-densifier avec le vieillissement de la forêt. *Heliconia acuminata*, *Heliconia bihai*.
- **Strate haute ou canopée : 15 à 25 m** : La composition est majoritairement ligneuse, et est constituée des houppiers des arbres les plus hauts. Cette strate déjà très dense se densifie encore plus à son point le plus élevé pour atteindre un recouvrement presque total. De plus, elle abrite également la partie déployée des lianes et des végétaux épiphytes. La composition est à peu près la même que celle de la strate intermédiaire. Selon l'âge de la forêt secondaire, cette strate-là n'est pas forcément présente. *Protium heptaphyllum*, *Tapirira obtusa*, *Jacaranda copaia*.

4.5.1.3.2 Évolution

La forêt secondaire est issue d'une forêt qui a été partiellement ou intégralement défrichée. Dans le cas d'une défriche intégrale, la zone passe par un stade de friche avant d'atteindre le faciès forestier. Dans les deux cas de figure, la forêt secondaire évolue vers une forêt de moins en moins dense et de plus en plus haute. Elle tend vers une forêt mature similaire à celle anciennement présente sur la zone (« Forêt des basses vallées », classification ONF).

4.5.1.3.3 Enjeux

Cet habitat est le support d'une biodiversité importante, qui augmente elle-même, la biodiversité des zones de friches alentours. En effet, la forêt diffuse de la matière organique et des éléments nutritifs, et propage son microbiote et ses semences.



Figure 41 : Bosquet de forêt secondaire en bord de route (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.4 Friche

Codes CORINE Biotopes

87.1 : Friches et brousses.

87.11 : Anciens abattis – friches de cultures sèches.

87.16 : Brousses basses secondaires.

87.17 : Fourrés à bambous.

87.2 : Zones rudérales et terrains vagues.



Figure 42 : Situation de la friche (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.4.1 Description, localisation et biodiversité

La friche représente la majeure partie de la zone étudiée. Il s'agit d'une zone ouverte qui n'est pas utilisée régulièrement, et se fait progressivement recoloniser par une végétation pionnière.

La friche peut avoir une apparence très variable. Dans les premiers stades de végétalisation, la friche est basse, herbacée, et présente une grande proportion de sol à nu. Cette formation peut évoluer vers une friche haute, constituée de fourrés denses, atteignant plusieurs mètres de hauteur. L'ancienneté, l'humidité, la pente, et le drainage du sol sont autant de facteurs qui vont mener à des densités de végétation et des rythmes d'implantation différents. La proximité de l'habitat forestier influence aussi le peuplement : l'apport de microbiote et de semences provenant de la forêt permet une régénération plus rapide et une biodiversité plus élevée. Face à l'influence de tous ces facteurs, le cortège végétal présent dans la friche peut aller de 4-5 espèces à une quarantaine, en fonction des zones.

Le rythme d'entretien joue un grand rôle dans le faciès et l'évolution de la friche. Dans la zone étudiée, on observe, par exemple, toute une zone de friche qui correspond aux bords de route. De par l'entretien régulier de la voirie (entretien poly-annuel par fauchage), le bord de route garde une végétation herbacée et très basse (Figure 43). Les zones de friche situées sous les lignes électriques sont entretenues régulièrement elles aussi, mais à un rythme moindre (entretien décennal ou bi-décennal, par pelle mécanique ou bulldozer). La végétation y est plus haute par endroit, avec des zones de buissons bas (Figure 44). Enfin, d'autres zones sont complètement laissées à l'abandon, et deviennent de plus en plus impénétrables au cours du temps, avec des fourrés denses pouvant atteindre plus de 2 m de hauteur (Figure 45).

- **Strate basse : 0 à 2 m** : *Andropogon bicornis* et *Axonopus purpusii* sont bien représentatives des zones basses, comme les bords de route.
- **Strate intermédiaire : 2 à 10-15 m** : *Coccoloba latifolia*, *Sabicea panamensis* et plusieurs espèces de *Vismia* peuplent les zones plus broussailleuses.



Figure 43 : Bord de la route régulièrement entretenu (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).



Figure 44 : Friche en dessous de lignes électriques (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.4.2 Évolution

Sans nouvelle perturbation, la friche évolue naturellement en forêt secondaire.

4.5.1.4.3 Enjeux

Les friches régénèrent assez rapidement et efficacement la végétation. Il n'y a pas d'enjeux environnementaux spécifiques pour ces zones-là, qui sont déjà fortement perturbées.



Figure 45 : Friche dense et broussailleuse, peu ou pas entretenue (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.4.4 Bambouseraie

On note la présence d'une friche particulière : la bambouseraie. Cette zone est également laissée à l'abandon, mais un peuplement quasi monospécifique de bambou (*Bambusa vulgaris*) lui confère une structure plus haute, moins dense, et stable dans le temps. Lors des travaux, il faudra prendre garde à ne pas exporter des fragments de bambous dans d'autres zones, ce qui étendrait la zone de bambouseraie au détriment des autres habitats (cf. paragraphe « Poaceae - *Bambusa vulgaris* » p.104).



Figure 46 : La bambouserai, composée de touffes de *Bambusa vulgaris* (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).



Figure 47 : Détail des différents faciès de friche (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.5 Zones habitées et vergers

Codes CORINE Biotopes

82.2 : Cultures avec marges de végétation spontanée.

82.21 : Cultures maraîchères.

82.3 : Cultures extensives ou traditionnelles.

82.32 : Abattis de Guyane.

85.3 : Jardins.

85.31 : Jardins ornementaux.

85.32 : Jardins potagers de subsistance.

87.23 : Cours et abords des maisons.

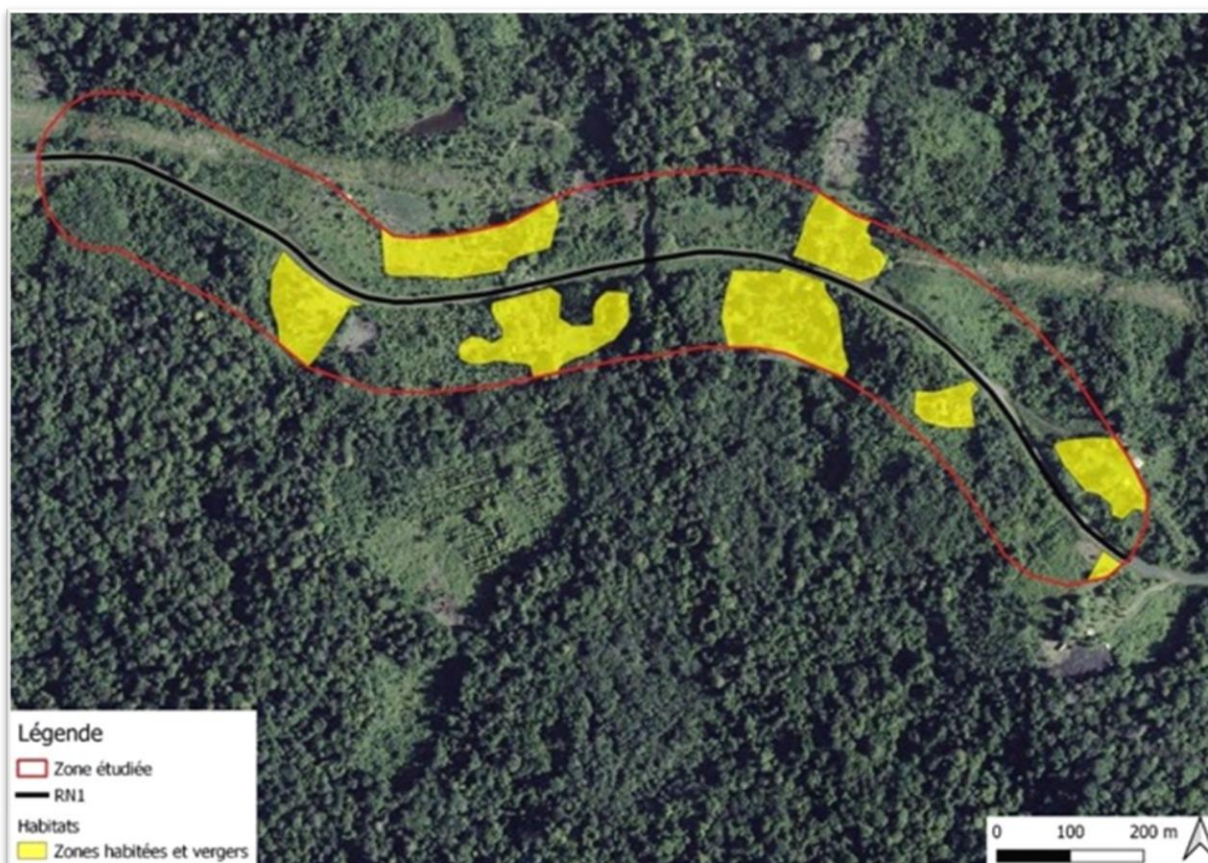


Figure 48 : Situation des zones habitées et vergers (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.5.1 Description, localisation, biodiversité

Cet habitat est un habitat artificiel qui regroupe les habitations et leurs alentours entretenus : jardins, vergers, abattis. Les différentes modalités d'occupation et d'entretien donnent lieu à une grande diversité de faciès, allant d'une végétation très basse (type gazon dans un jardin, ou sol nu et plantes cultivées éparées dans un abattis) à une végétation arborée dans les

vergers d'arbres fruitiers. La biodiversité est moyenne et variable, composée d'espèces cultivées et d'espèces inféodées à cet habitat.

4.5.1.5.2 Évolution

Ces zones sont entretenues par les usagers. Si elles sont abandonnées, elles vont évoluer vers une friche, puis une forêt secondaire.

4.5.1.5.3 Enjeux

Aucun enjeu environnemental n'est lié à ces zones habitées.

4.5.1.6 Zone humide perturbée ouverte

Codes CORINE Biotopes

24.321 : Bancs de sable et berges sableuses des cours d'eau avec végétation tropicale.

4.5.1.6.1 Description

Il s'agit d'une zone engorgée marécageuse certainement liée à des micro-affluents de la crique qui drainent une zone aux alentours. Des perturbations d'origine anthropique, notamment l'aménagement et l'entretien de la route et du dessous des lignes électriques, la maintiennent ouverte et très perturbée. Elle est principalement composée d'une végétation amphibie herbacée et broussailleuse. Sa biodiversité est faible. On remarque néanmoins une espèce rare : *Justicia sp* (L'espèce n'a pas pu être identifiée. La prospection de saison sèche permettra peut-être de mettre un nom sur l'espèce si elle est trouvée fertile).

4.5.1.6.2 Évolution

Sans perturbation et entretien régulier, cette zone retournerait lentement à un faciès forestier, ressemblant à l'habitat voisin (forêt de bas fond perturbée sur sol sableux drainant).

4.5.1.6.3 Enjeux

Cette zone déjà très perturbée ne présente pas d'enjeux spécifiques. Même après une nouvelle perturbation, elle se rétablira rapidement. L'aménagement d'un drain en bordure de la zone pourrait permettre de drainer cette zone humide pendant les travaux. En cas de drainage de la zone lors des travaux, une partie du cortège végétal inféodé aux zones humides disparaîtra, sans grandes conséquences écologiques.



Figure 49 : Situation de la zone humide perturbée ouverte (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).



Figure 50 : Végétation broussailleuse de la zone humide perturbée ouverte (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.7 Crique

Codes CORINE Biotopes

24.1 : Cours des rivières.

24.3 : Bancs de sable et berges sableuses de cours d'eau.



Figure 51 : Situation de la crique (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.1.7.1 Description

La crique Grand Laussat présente à première vue une eau de bonne qualité sur le tronçon étudié. Les berges sont dans un état correct, l'eau ne semble pas polluée. L'eau n'est que légèrement turbide, et les précipitations récentes participent à cette turbidité. Sur le tronçon étudié, la crique ne présente pas de végétation aquatique.

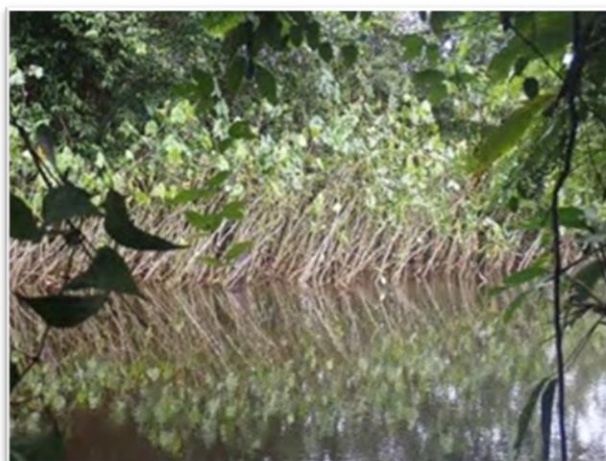
Figure 52 : Pont de la crique Grand Laussat (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).



La ripisylve contient la même composition floristique que la forêt aux alentours. La végétation herbacée ripicole (*Montrichardia linifera*, *Tabernaemontana siphilitica*) n'est présente que dans des zones où l'ensoleillement est suffisant, c'est-à-dire essentiellement en berge de la zone humide perturbée ouverte. On trouve aussi de petites populations de végétation ripicole en sous-bois, dans la forêt marécageuse perturbée, mais leur développement est limité par la faible luminosité du milieu.

4.5.1.7.2 Enjeux

Cet habitat est sensible à toute perturbation sur place ou en amont, qui peut rendre l'eau turbide. Cette turbidité sera inévitable pendant les aménagements, mais elle sera à surveiller, et à limiter autant que possible, en prévoyant des dispositifs de décantation des sédiments.



La crique pourra à certains endroits faire l'objet d'une revégétalisation après les travaux, à l'aide de végétaux aquatiques et amphibies. Le développement de végétaux, outre son côté esthétique, permet de stabiliser les berges et le lit de la crique en limitant l'érosion, et contribue à une bonne qualité de l'eau en la filtrant. Un aménagement des berges par un terrassement en pente douce pourrait également faciliter la cicatrisation des berges et limiter l'érosion. La pente douce faciliterait également la revégétalisation.

L'utilisation de géotextile n'est pas recommandée. Cette matière synthétique, fragmentable avec le temps, peut être préjudiciable pour l'environnement. Mieux vaut prioriser un revêtement en fibres végétales, ou éventuellement un enrochement partiel, avec implantation de végétaux. Des feuilles de palmiers peuvent être utilisées comme substitut du géotextile, en les tressant selon une technique similaire à celle des toitures traditionnelles, mais moins dense. Ce tressage est ensuite appliqué sur la berge à revégétaliser, avec ajout d'un peuplement végétal.

Parmi les espèces déjà présentes sur la zone et bien représentées, *Montrichardia linifera* est adéquate pour végétaliser la zone proche de l'eau ou partiellement inondée, alors que *Tabernaemontana siphilitica* sera plus adaptée à la partie haute de la berge. Pour stabiliser les berges rapidement, l'introduction d'un peuplement végétal de friche basse de type « bord de route » est possible en plus.

Sur une zone de bord de route, les végétaux seront fauchés, accompagnés de quelques pelletées de terre de surface et redispuestos sur les zones à revégétaliser. La fauche et la terre de surface contiennent un stock de semences typiquement adaptées à leur nouvel habitat, et colonisent la zone. Par ailleurs, la fauche en elle-même permettra de réaliser un paillage léger

sur les zones de terre, protégeant ainsi les semences et les plantules des intempéries et du rayonnement solaire. La terre de surface utilisée contient un microbiote et des graines en dormance qui vont germer une fois mises au soleil et au moment des premières pluies, complétant ainsi les semences présentes dans la fauche.



Figure 53 : Vue de la crique en amont (A) et en aval (B) (Source : Pierre SILLAND et Coralie DALBAN-PILLON).

4.5.2 Espèces végétales

La liste des espèces végétales repérées dans chaque habitat figure dans l'Annexe 4. Il est à noter qu'il ne s'agit pas ici d'un inventaire botanique exhaustif, mais de la liste des espèces contactées lors de la prise de données sur le terrain.

4.5.2.1 Espèces protégées

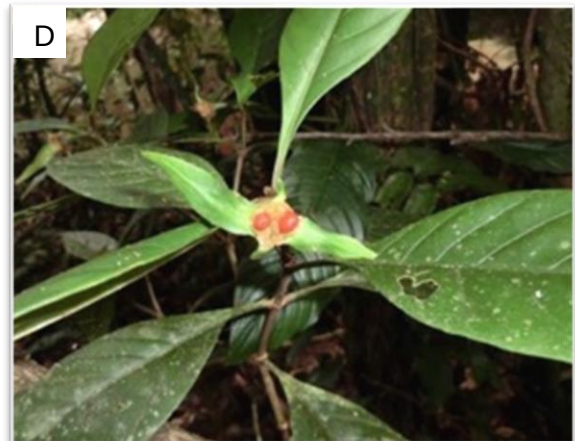
Aucune espèce protégée n'a été repérée lors de la prospection. Cela n'exclut pas la présence d'espèces protégées sur la zone, cette dernière n'ayant pas fait l'objet d'un inventaire botanique exhaustif. De plus, la zone en partie située dans une ZNIEFF ou une espèce de palmier à huile protégée est présente : *Elaeis oleifera*.

4.5.2.2 Espèces remarquables

Quelques espèces remarquables, rares, ou d'intérêt ZNIEFF sont à prendre en considération. Elles sont illustrées ci-dessous, et des précisions sont ensuite données pour certaines d'entre elles.

Tableau 28 : Espèces remarquables retrouvées sur le site.

Famille	Genre espèce	Particularité	Photo
Bromeliaceae	Ananas comosus	Déterminante ZNIEFF (cultivée)	A
Cyperaceae	Scleria staheliana	Déterminante ZNIEFF	B
Fabaceae	Piptadenia floribunda	Déterminante ZNIEFF	C
Rubiaceae	Carapichea guianensis	Déterminante ZNIEFF	D



BROMELIACEAE - *Ananas comosus*

Il s'agit ici d'ananas cultivés dans un abattis. Etant cultivés, ils ne présentent pas d'enjeux, hormis les enjeux de conservation de matériel génétique agri. Ils ne seront a priori pas impactés par les travaux.

CYPERACEAE - *Scleria staheliana*

Plante herbacée commune en Guyane, dans les zones perturbées. Elle est sub-endémique au plateau des Guyanes. Il n'y a aucun enjeu de conservation sur ce taxon, qui peut même être utilisé pour revégétalisation de la partie haute des berges.

FABACEAE - *Piptadenia floribunda*

Liane ligneuse épineuse peu commune en Guyane, et endémique du plateau des Guyanes. À priori, elle ne sera pas impactée par les travaux.

RUBIACEAE - *Carapichea guianensis*

Petite rubiacée de sous-bois, en forêt pas ou peu perturbée, peu commune en Guyane et endémique au plateau des Guyanes. Pas d'enjeux, elle n'est à priori pas dans la zone de travaux.

4.5.2.3 Espèces exotiques envahissantes (EEE)

Une espèce exotique envahissante problématique a été contactée sur le site (*Acacia mangium*), ainsi que d'autres espèces potentiellement envahissantes.

Tableau 29 : Liste des espèces envahissantes ou potentiellement envahissante retrouvées sur le site.

Famille	Genre espèce	Particularité	Photo
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Espèce exotique potentiellement envahissante	A
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Espèce exotique potentiellement envahissante	B
Convolvulaceae	<i>Ipomoea setifera</i>	Espèce exotique potentiellement envahissante	C
Cyperaceae	<i>Kyllinga polyphylla</i>	Espèce exotique envahissante	D
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i>	Espèce exotique envahissante	E
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	Espèce exotique potentiellement envahissante	F
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Espèce exotique envahissante	G
Poaceae	<i>Brachiara umbellata</i>	Espèce exotique potentiellement envahissante	H
Poaceae	<i>Sacciolepis indica</i>	Espèce exotique potentiellement envahissante	I
Poaceae	<i>Tripsacum andersonii</i>	Espèce exotique envahissante	J

ARECACEAE - *Elaeis guineensis*

Cette espèce a été introduite et largement cultivée dans toute la zone d'étude. Elle a une dynamique spontanée à certains endroits. Elle ne sera pas gênante pour les travaux. Cependant, elle est capable de s'hybrider avec l'espèce de palmier à huile protégée *Elaeis oleifera*. Les jeunes populations qui poussent au pied des *Elaeis guineensis* sont susceptibles d'être des hybrides, ce qui pose un problème d'éthique de conservation génétique des populations de palmiers *E. oleifera*. Les hybrides pouvant se reproduire avec les *E. oleifera*, on peut considérer cette hybridation comme une pollution génétique des populations d'*E. oleifera*. Cette problématique environnementale potentielle ne relève pas du domaine du chantier de réhabilitation du pont, mais mérite d'être signalée.

ASTERACEAE - *Sphagneticola trilobata*

Cette plante rampante naturalisée en Guyane présente un développement rapide, mais elle ne devrait pas être problématique pour les aménagements. Elle est utilisée traditionnellement chez plusieurs ethnies comme plante médicinale. Son développement rapide très traçant et

stolonifère pourra servir pour la stabilisation des sols, en l'implantant sur les zones de sol mis à nu. Cette plante ne se multiplie que végétativement, par fragments et boutures. En règle générale, le peuplement reste en place pendant quelques années, avant d'être supplanté par d'autres espèces pionnières.

CONVOLVULACEAE - *Ipomoea setifera*

Plante herbacée lianescente assez vigoureuse. Elle ne présente pas d'enjeux de conservation de l'environnement, ni pendant le chantier, ni pendant l'entretien après le chantier.

CYPERACEAE - *Kyllinga polyphylla*

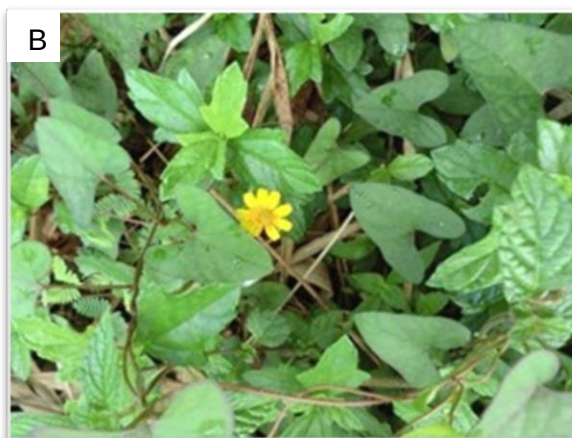
Plante herbacée à tige triangulaire pouvant atteindre 40 cm de haut, qui a tendance à former des peuplements monospécifiques dans les gazons et zones herbeuses, grâce à sa grande compétitivité. Elle ne présentera pas de problème d'entretien dans ce contexte de bord de route. Mais ses facultés de propagation très importantes la rendent susceptible de coloniser à échelle importante la zone. Si un fauchage-épandage est réalisé pour végétaliser les berges de la crique, nous déconseillons de faucher des zones contenant ces populations, qui seraient alors introduites en bord de rivière.

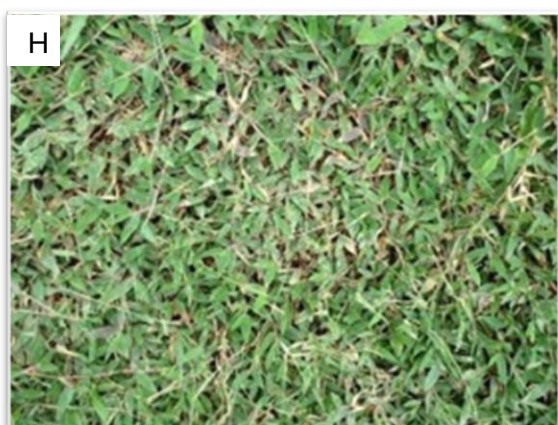
FABACEAE - *Acacia mangium*

Acacia mangium est un arbre à croissance très rapide, difficile à entretenir. Cette espèce est bien représentée sur la zone d'étude, avec beaucoup d'individus adultes. Elle est également très représentée dans cette zone géographique de la Guyane. Il est donc certain que le sol contient un stock de semences important, qui vont surement entrer en germination pendant ou après les travaux. Il faudra surveiller cette espèce afin de ne pas laisser s'implanter de nouvelles populations. Il faut veiller également à ne pas l'exporter dans un autre site, avec les matériaux qui seraient exportés hors du site, ou via les engins de chantier.

MYRTACEAE - *Syzygium cumini*

Cette espèce peu représentée dans la zone ne présente pas d'enjeux environnementaux conséquents. Il est cependant profitable de veiller à ce qu'aucun pied ne s'installe pendant les travaux. Facile à arracher au stade de plantule, elle s'avère nuisible pour l'entretien si on la laisse grandir, car elle repartira de la souche même si on la coupe.





POACEAE - *Bambusa vulgaris*

La présence de bambou à côté du pont est un peu problématique. Cette espèce exotique envahissante a une croissance très rapide et une emprise forte. Des touffes d'individus sont présentes directement dans la zone des travaux, et vont donc faire l'objet d'une défriche. Le moindre fragment de bambou issu de cette défriche est susceptible de reprendre et de recréer un nouveau peuplement de bambou. Afin de ne pas étendre l'emprise de ces populations de bambous, tous les fragments exportés hors du site défriché devra être déposé dans un site déjà fortement colonisé par des bambous, soit dans un site où ils seront détruits. Nous préconisons une destruction par brûlage des parties souterraines et aériennes, en saison sèche, avec l'aide d'un matériau aidant à la combustion, tous en respectant le cadre réglementaire. Dans le cas du bambou, il peut être préférable de se faire conseiller par un expert in situ pendant les phases de chantier.

POACEAE - *Brachiaria umbellata*

Petite plante rampante à développement rapide. Sa présence ne présente pas de contraintes environnementales majeures : il est possible de contenir sa population et elle est facile à entretenir (hauteur limitée).

POACEAE - *Sacciolepis indica*

Petite herbacée d'environ 20 cm de hauteur maximum, assez discrète. Elle ne présente pas d'enjeux environnementaux, et pas d'enjeux concernant les travaux. Elle peut même faire partie du cortège de végétaux pour revégétalisation des berges.

POACEAE - *Tripsacum andersonii*

Plante herbacée de grande taille, qui se multiplie beaucoup de façon végétative. Elle est souvent introduite pour faire du fourrage, ou de façon accidentelle lors de l'entretien des bords de route. Elle ne supporte pas bien les fauches très régulières des abords directs de la route, et se trouve souvent un peu plus loin, au-delà de la zone rase. A priori, les populations devraient être peu ou pas touchées par les travaux. Il faut juste veiller à ne pas étendre la population en exportant des fragments en dehors de la zone d'implantation. Nous déconseillons son usage dans la revégétalisation de la crique. Bien qu'elle soit très efficace, et utilisée de par le monde pour cet usage, des espèces locales sont plus adaptées en Guyane.

4.5.3 Conclusion de l'expertise flore

Les espèces exotiques envahissantes citées sont à surveiller, en phase de chantier et en phase de cicatrisation. Une grande vigilance sera nécessaire concernant l'*Acacia mangium* et le *Bambusa vulgaris*, qui semblent les plus problématiques de la liste. De manière générale, les zones perturbées par des travaux d'aménagement créent des conditions propices à l'implantation d'espèces envahissantes, il faut donc rester vigilant au cours de l'aménagement et après les travaux.

Pendant les travaux, il serait bon de prévoir un dispositif de décantation des eaux du chantier pour ne pas créer trop de turbidité dans la crique. À la suite des travaux, des aménagements peuvent être fait pour stabiliser les berges rapidement.

L'étude du site n'a pas mis en évidence d'habitats à enjeux fort ni d'espèces protégées. Si l'opérateur met en place des bonnes pratiques favorisant la diversité pendant et après le chantier de réhabilitation du pont, il n'y aura pas d'entrave à la bonne régénération de l'environnement.

4.6 Expertise faunistique

Les données de la présente expertise, ont entièrement été acquises lors de cette étude. Comme cela a été précisé dans la méthodologie, deux expertises ont eu lieu, une en saison sèche (25 juin 2021) et une en saison des pluies (25 août 2021). Ensuite, trois inventaires crépusculaires et nocturnes se sont déroulés, les 25 juin, 12 juillet et 6 août 2021.

4.6.1 État initial de la faune

La zone d'étude est caractérisée par une composition mixte d'habitats forestiers et rudéraux. Le long de la RN1, s'étendent des végétations herbacées et de friches, régulièrement entretenues par fauchage. Aux alentours du pont se trouve des forêts inondables. Des forêts secondaires sur sols drainés sont également présentes dans la zone d'étude élargie.

4.6.1.1 État initial des oiseaux

La grande variété des habitats apporte une forte diversité ornithologique, avec la rencontre de différents cortèges.

À l'issue des deux journées d'inventaire, un total de **78 espèces** d'oiseaux a été inventorié, ce qui est plutôt élevé pour une surface d'étude assez réduite.

Chaque oiseau a été affilié à son habitat préférentiel (Annexe 5) afin de décrire les cortèges ornithologiques en fonction des milieux naturels : oiseaux rudéraux, oiseaux forestiers, oiseaux ripicoles. Certaines espèces utilisent plusieurs de ces biotopes.

4.6.1.1.1 Oiseaux rudéraux

46 espèces d'oiseaux sont particulièrement liées aux milieux naturels ouverts et semi-ouverts, généralement issus d'activités humaines. Ces oiseaux sont pour la plupart en expansion en Guyane et colonisent de nouveaux territoires.

Sur le site d'étude, ces oiseaux sont bien représentés tout le long de la route nationale ainsi que dans les abattis attenants.

Les rapaces sont peu diversifiés avec seulement trois espèces contactées : Urubu noir, Urubu à tête jaune et Buse à gros bec.

Le Martinet polioyre et l'Hirondelle chalybée exploitent l'espace aérien du site.

Parmi les oiseaux nocturnes, seul le Petit-duc choliba est repéré.

Les espaces bien dégagés comme les chemins et les pelouses sont exploités par le Merle leucomèle, le Merle à lunettes, le Troglodyte familial, la Colombe rousse.

Les strates basses herbacées denses sont le domaine de prédilection du Râle grêle, de l'Ani des palétuviers.

Les Tyrannidés chasseurs d'insectes sont particulièrement bien diversifiés dans ces habitats bien ensoleillés : Tyranneau roitelet, Tyranneau souris, Tyranneau passegris, Élénie à ventre

jaune, Tyran pirate, Tyran de Cayenne, Tyran quiquivi, Tyran pitangua, Tyran des palmiers, Tyran mélancolique, Tyran féroce, Attila cannelle.

Plusieurs espèces discrètes affectionnent les buissons denses : Batara rayé, Manakin auréole, Viréon à tête cendrée, Troglodyte à face pâle.



Figure 54 : Batara rayé, (*Thamnophilus doliatus*) - © Pelletier Vincent.

Les autres oiseaux qui utilisent ces habitats rudéraux sont le Pigeon rousset, l'Ermite hirsute, l'Ariane de Linné, le Jacamar vert, le Pic ouentou, le Tityre gris, le Gobemoucheron tropical, le Tangara à bec d'argent, le Tangara des palmiers, le Tangara évêque, le Tangara à galons blancs, le Saltator des grands-bois, le Cassique huppé et le Vacher géant.

Aucune espèce rare n'est repérée parmi ce cortège.

4.6.1.1.2 Oiseaux forestiers

30 espèces d'oiseaux sont affiliées aux différents types de boisements, depuis les formations secondaires et dégradées jusqu'aux forêts hydromorphes de bord de crue.

La plupart des oiseaux forestiers circulant à travers les différents faciès boisés, il n'apparaît pas pertinent de chercher à caractériser plus précisément l'habitat (secondaire, drainé ou hydromorphe) pour chaque espèce.

La majorité des espèces forestières rencontrées sont des espèces communes, qui tolèrent une certaine altération des formations végétales. Mais quelques espèces assez exigeantes, typiques des forêts matures non perturbées sont également présentes.

Les deux espèces classiques de tinamous des forêts littorales sont recensées sur place : Tinamou cendré et Tinamou soui.

Les rapaces diurnes sont peu diversifiés, avec seulement deux espèces contactées : Bec-en-croc de Temminck et Milan bleuâtre.

Les grandes espèces frugivores de perroquets et de toucans sont bien représentées, mais en faible nombre : Toucan à bec rouge, Toucan vitellin, Pionne violette, Pionne à tête bleue, Amazone aourou et Toui para.

Deux colibris forestiers fréquentent assidûment les alentours du pont : Campyloptère à ventre gris et Colibri jacobin.

Quelques grandes espèces strictement forestières sont le témoin d'un boisement mature et de la proximité de forêts bien conservées : Piauhau hurleur, Cotinga pompadour, Tamatia à gros bec, Cassique vert.

Les passereaux forestiers détectés sur place sont peu nombreux et peu diversifiés : Manakin tijé, Alapi paludicole, Grimpard des cabosses, Microbate à long bec, Microtyran casqué, Attila à croupion jaune, Viréo aux yeux rouges, Troglodyte coraya.



Figure 55 : Attila à croupion jaune, (*Attila spadiceus*) - © Pelletier Vincent.

Les autres oiseaux forestiers inventoriés sur le site sont l'Ortalide motmot, le Pigeon vineux, la Colombe à front gris, le Trogon à queue blanche, le Martinet spinicaude, le Cassique cul-jaune.

En conclusion, le cortège des espèces forestières est peu diversifié avec 30 espèces inventoriées. Il s'agit pour la majorité d'oiseaux très communs qui supportent une altération partielle de leur habitat.

4.6.1.1.3 Oiseaux ripicoles

Deux espèces d'oiseaux liées aux zones humides et aux rivières sont inventoriées sur le site : Martin-pêcheur à ventre roux et Grande Aigrette.

Il est probable que d'autres espèces aquatiques discrètes utilisent le linéaire de cette rivière, notamment les autres espèces de martins-pêcheurs.

Aucun oiseau lié aux milieux aquatiques n'a été observé aux abords directs du pont, les deux espèces contactées n'ayant fait que survoler le site.

4.6.2 État initial des reptiles

Les prospections pédestres, diurnes et nocturnes, ont permis de repérer 3 espèces de reptiles (Annexe 6) lors de ces expertises.

L'Ameive commun (*Ameiva ameiva*) et le Téju commun (*Tupinambis teguixin*) explorent les litières, notamment sur les lisières forestières et dans les abattis. Il s'agit de deux lézards très fréquents en forêt guyanaise.

L'Iguane commun (*Iguana iguana*) se tient sur les berges boisées des bords de la rivière. Aucun serpent, caïman ou tortue n'a été observé.

4.6.3 État initial des amphibiens

A l'issue des soirées réalisées en fin de saison des pluies, dans des conditions pluvieuses, seulement cinq espèces de batraciens sont inventoriées sur le site (Annexe 7), ce qui est faible.

Deux espèces diurnes exploitent les lisières forestières des boisements proches de la route : Allobate fémoral (*Allobates femoralis*) et Adénomère familière (*Adenomera andreae*).

Trois espèces nocturnes sont liées aux végétations herbacées de bords de routes : Crapaud boeuf (*Rhinella marina*), Rainette ponctuée (*Boana punctata*) et Scinax des maisons (*Scinax ruber*).

Ce cortège d'amphibiens paraît particulièrement faible.

Il faut toutefois signaler que les abords de la route avaient été récemment défrichés par des engins, ce qui a dû entraîner une disparition temporaire des espèces liées à ces végétations. Aucune espèce d'amphibien liée aux bords de crique n'est détectée sur le site.



Figure 56 : Crapaud boeuf (*Rhinella marina*) - © Pelletier Vincent.

4.6.4 État initial des mammifères

Une seule espèce de mammifère (Annexe 8) a été observé lors de cette étude.

Un Paresseux à deux doigts, Unau, s'alimentait de feuilles de Courbaril, en bord de route.

Cet animal se trouvait dans la partie Ouest du secteur étudié, loin de la crique. Mais la proximité de la crique Grand Laussat joue probablement un rôle pour cette espèce qui affectionne les forêts matures.

Aucune trace de mammifère n'a été observée. Aucun cadavre n'a été découvert sur la route.

Aucune colonie de chauves-souris n'a été détectée, malgré une attention particulière au dessous du pont qui pourrait permettre à de petites colonies de s'installer.

4.6.5 Diagnostic des enjeux faunistiques

4.6.5.1 Diagnostic des enjeux des oiseaux

Afin d'évaluer le statut et les enjeux des oiseaux inventoriés sur un site, trois niveaux d'analyse sont utilisables.

Le statut réglementaire de protection des espèces est l'élément prioritaire. L'arrêté ministériel de protection des oiseaux en Guyane a été modifié en mars 2015 et protège désormais de nombreuses espèces rares ou menacées, mais aussi certaines espèces communes. Quelques oiseaux les plus sensibles sont maintenant protégés avec leur habitat, au-delà de la protection des individus.

La deuxième analyse se fait à partir du statut UICN de menace pesant sur les espèces. La liste rouge des oiseaux menacés en Guyane a été publiée en 2017. Cette expertise récente met en évidence le degré de menace (« CR » En danger critique, « EN » En danger, « VU » Vulnérable, « NT » Quasi menacé, « LC » Non menacé) qui pèse sur ces espèces à l'échelle du territoire guyanais.

Le troisième niveau du diagnostic s'établit sur la base de la liste des oiseaux déterminants pour la désignation des ZNIEFF. Cette liste tient compte d'éléments de rareté, de patrimonialité, d'endémisme et de lien aux biotopes menacés.

A l'issue des 2 journées d'inventaire ornithologique, un total de **78 espèces** ont été contactées sur l'ensemble de la zone d'étude.

D'un point de vue réglementaire, **14 espèces sont protégées par l'article 3 de l'arrêté de mars 2015**. Ces espèces ne peuvent faire l'objet de destruction d'individu, de jeune ou de nid. Elles ne peuvent non plus faire l'objet de perturbation intentionnelle remettant en cause le bon déroulement de leur cycle biologique. Parmi ces espèces protégées, **aucune ne bénéficie de la protection de son habitat**.

2 espèces sont considérées comme « **presque menacées** » (**NT**) sur le territoire guyanais : Bec-en-croc de Temminck et Manakin tijé.

1 espèce est évaluée comme étant "**vulnérable**" (**VU**) en Guyane : le Petit-duc choliba.

2 espèces sont déterminantes pour la désignation des **ZNIEFF** : Bec-en-croc de Temminck et Tamatia à gros bec.

Certaines de ces espèces nichent probablement sur le site et nécessiteront des réflexions pour des mesures d'atténuation, ainsi que des demandes éventuelles de dérogation pour destruction.

Ces oiseaux présentent des enjeux de conservation différents. La majorité d'entre eux (11) sont des oiseaux très communs dont l'enjeu de conservation en Guyane est faible.

3 espèces peu communes peuvent être considérées comme présentant des **enjeux modérés ou forts**, à l'échelle du territoire guyanais, puisque leurs populations sont relativement peu nombreuses et probablement en baisse : Bec-en-croc de Temminck, Petit-duc choliba et Manakin tijé.

Le tableau ci-dessous réunit l'ensemble des **14 espèces remarquables**, en indiquant leur statut, leur enjeu de conservation et leur habitat.

Ensuite un texte spécifique regroupe les informations écologiques concernant ces 14 oiseaux remarquables (fréquence et distribution en Guyane, abondance sur le site).

En Annexe 9, un tableau présente les probabilités de reproduction de chacune de ces espèces sur le site. L'Annexe 10 indique les localisations des observations de ces espèces.

Tableau 30 : Statut et enjeux des 14 espèces d'oiseaux remarquables.

Nom français	juin 2021	août 2021	Habitat	Protection	UICN régional	Dét. ZNIEFF	Enjeu régional	Enjeu local
Grande Aigrette		1	Ripicole	Protégé			Faible	Faible
Urubu à tête jaune		1	Rudéral	Protégé	DD		Faible	Faible
Urubu noir		5	Rudéral	Protégé			Faible	Faible
Bec-en-croc de Temminck		3	Forestier	Protégé	NT	ZNIEFF	Modéré	Modéré
Milan bleuâtre	2	1	Forestier	Protégé			Faible	Faible
Buse à gros bec	1		Rudéral	Protégé			Faible	Faible
Râle kiolo	2	2	Rudéral	Protégé			Faible	Faible
Râle grêle	1		Rudéral	Protégé			Faible	Faible
Petit-duc choliba	1		Rudéral	Protégé	VU		Fort	Fort
Tamatia à gros bec		1	Forestier	Protégé		ZNIEFF	Faible	Faible
Tyrann des palmiers	2	2	Rudéral	Protégé			Faible	Modéré
Manakin tijé	1	1	Forestier	Protégé	NT		Modéré	Modéré
Troglodyte à face pâle	1		Rudéral	Protégé			Faible	Faible
Microbate à long bec	1		Forestier	Protégé			Faible	Faible

Grande Aigrette - *Ardea alba*

La Grande Aigrette est assez commune en Guyane tout le long de la bande littorale, bien plus rare dans l'intérieur à la faveur des grandes rivières. Ses habitats préférés sont les marais herbacés ou arbustifs. Elle fréquente aussi les vasières pour son alimentation. L'enjeu de conservation de la Grande Aigrette en Guyane est faible, puisque les populations sont nombreuses et que les sites de nidification sont souvent inaccessibles ou en zone protégée. Sur le site, un individu en déplacement a survolé la rivière à moyenne altitude sans s'y arrêter. Les habitats disponibles sur place ne conviennent pas à cette espèce qui préfère les milieux ouverts. Localement son enjeu de conservation est faible.

Urubu à tête jaune - *Cathartes burrovianus*

L'Urubu à tête jaune est une espèce confinée à la bande côtière en Guyane. Elle y est assez commune et fréquente l'ensemble des habitats : marais, savanes, mangroves, espaces agricoles. L'état de ses populations demeure mal connu, peut-être en baisse, et cette espèce n'est donc pas évaluée par l'UICN (données insuffisantes "DD"). Toutefois, dans l'état actuel ce vautour semble nombreux sur la bande littorale et son enjeu régional de conservation apparaît faible.

Un individu fut observé survolant le site à haute altitude. Les Urubus prospectent sur de très vastes territoires. De manière anecdotique ou irrégulière, le site doit servir pour l'alimentation de l'Urubu à tête jaune. Il n'y a en revanche aucune chance de nidification pour cette espèce en l'absence de très grands arbres avec cavités. Sur la parcelle l'enjeu est faible pour cette espèce qui ne fréquente le site qu'occasionnellement.

Urubu noir - *Coragyps atratus*

Ce petit vautour est un oiseau qui fréquente exclusivement la région littorale en Guyane. Lié à l'origine aux mangroves, aux plages et aux vasières, cet oiseau s'adapte particulièrement bien aux espaces agricoles et urbains. Ses populations sont en hausse en Guyane à la faveur de l'extension de l'agriculture. L'enjeu de conservation de l'Urubu noir en Guyane est faible car ses populations sont en augmentation.

Sur le site, les Urubus noirs ont été observés quotidiennement, survolant le site à grande altitude. Ces oiseaux exploitent de très vastes territoires et doivent occasionnellement se nourrir sur place. Cette espèce ne peut pas se reproduire sur la parcelle en raison de l'absence d'arbres à grandes cavités. La parcelle présente très peu d'enjeu pour cette espèce dans cette région.

Bec-en-croc de Temminck - *Chondrohierax uncinatus*

Ce discret rapace est une espèce relativement mal connue en Guyane. Bien réparti sur les lisières des forêts littorales, il est beaucoup plus rare dans l'intérieur du territoire. Consommateur d'escargots, sa distribution est localement influencée par la présence de ses proies. Probablement en perte d'effectifs avec la déforestation des forêts humides littorales, cet oiseau est considéré comme "presque menacé" (NT) en Guyane. Son enjeu de conservation est donc modéré au niveau régional.

Sur le site, 3 individus ont été observés en août 2021. Survolant le site à basse altitude ou se déplaçant discrètement sur les lisières, ces oiseaux sont probablement réguliers sur place et nicheurs à proximité immédiate. L'enjeu de conservation de cette espèce sur le site est donc modéré, avec un couple qui exploite l'ensemble des zones boisées aux alentours.



Figure 57 : Bec-en-croc de Temminck, rapace peu commun en Guyane - © Wikimedia.org.

Milan bleuâtre - *Ictinia plumbea*

Le Milan bleuâtre est un rapace commun sur l'ensemble du bloc forestier guyanais. C'est une espèce qui affectionne surtout les forêts matures mais qui exploite également les forêts littorales et les mangroves. Ses effectifs sont nombreux en Guyane et son enjeu de conservation est faible.

Deux individus ont été observés en juin, survolant les patchs de forêt inondable et s'y perchait. Puis en août un individu se perchait en évidence sur les arbres émergents. Cette espèce est donc régulière sur ce site pour son alimentation, et il est possible qu'elle se reproduise non loin. Il s'agit toutefois d'une espèce forestière qui utilise de vastes territoires et son enjeu de conservation local reste faible.

Buse à gros bec - *Rupornis magnirostris*

Cette petite buse est très commune en Guyane sur la plaine littorale. Elle affectionne les espaces agricoles ainsi que les bourgs et les jardins. En expansion en Guyane à la faveur des défrichements, elle n'en demeure pas moins protégée comme tous les rapaces. Son enjeu de conservation au niveau régional est faible.

Sur le site d'étude, la Buse à gros bec semble peu commune, avec un seul individu contacté en juin. Cet oiseau se tenait dans les jardins arborés voisins du pont et pourrait se reproduire sur le site. Très commune le long de la RN1, son enjeu de conservation est faible localement.

Râle kiolo - *Anurolimnas viridis*

Ce petit rallidé vit dans les zones herbacées et les friches. Il est en expansion en Guyane à la faveur du développement des parcelles agricoles et ses populations ne sont pas menacées. Son enjeu de conservation est faible à l'échelle régionale.

Sur le site, le Râle kiolo a été contacté à chaque expertise, avec au minimum deux individus chanteurs. Cet oiseau est donc probablement nicheur aux abords immédiats du pont, dans les

zones herbacées en friche en bord de route. Très commun le long de la RN1, son enjeu de conservation est faible localement.

Râle grêle - *Laterallus exilis*

Ce minuscule râle exploite les strates herbacées et les broussailles des milieux ouverts de la bande littorale. Il est ainsi fréquent dans les zones agricoles et est probablement en expansion. Son enjeu de conservation est faible au niveau régional.

Un individu chanteur fut contacté en juin 2021 et il est probable que cette espèce niche dans les friches herbacées proches du pont. Très commun le long de la RN1, son enjeu de conservation est faible localement.

Petit-duc choliba - *Megascops choliba*

Ce petit hibou est une espèce assez rare en Guyane, uniquement distribuée dans les milieux littoraux semi ouverts : savanes, marais, zones agricoles et résidentielles. En raison de la destruction régulière des habitats littoraux, cette espèce est considérée comme "vulnérable" par l'UICN. Ses populations sont peu nombreuses, probablement en baisse et proches d'atteindre les seuils de menace. Son enjeu de conservation en Guyane est donc fort.

Un individu mort fut trouvé sur la RN1 en juin 2021, suite à une collision avec un véhicule. Les habitats semi ouverts qui entourent le pont sont favorables pour cette espèce qui doit nicher aux alentours immédiats. Son enjeu de conservation est fort localement puisque ses populations sont probablement faibles dans ce secteur.



Figure 58 : Petit-duc choliba (*Megascops choliba*) - © Wikimedia.org.

Tamatia à gros bec - *Notharchus macrorhynchos*

Le Tamatia à gros bec est une espèce forestière liée à la canopée. Endémique du plateau des Guyanes, il est considéré comme déterminant pour la désignation des ZNIEFF. En Guyane il est commun et réparti sur l'ensemble du bloc forestier. Ses populations sont nombreuses et son enjeu de conservation est faible.

Sur le site, un individu chanteur fut contacté en août 2021. Cet oiseau chantait assez loin du pont, dans les boisements situés au sud. Cette espèce aux mœurs très forestières doit se tenir à distance de la RN1 et son enjeu de conservation est faible sur le site.

Tyran des palmiers - *Tyrannopsis sulphurea*

Le Tyran des palmiers est peu commun en Guyane et essentiellement distribué le long de la bande littorale. Il affectionne les milieux ouverts et les lisières de boisements riches en palmiers. Il est également présent dans l'intérieur le long des grands fleuves ou dans les communes isolées. Il est en revanche absent du bloc forestier de l'intérieur. En Guyane l'enjeu de conservation du Tyran des palmiers est faible. En effet, ses effectifs sont nombreux et aucune menace précise n'est identifiée sur cette espèce, qui s'adapte partiellement aux défrichements dès lors que des bosquets de palmiers subsistent.

Sur le site 2 individus ont été observés en juin puis en août. Ces oiseaux se tiennent en permanence dans les palmiers "Pinot" présents aux alentours du pont. Cette espèce est probablement nicheuse sur le site même. Relativement peu commune dans ce secteur géographique, son enjeu de conservation est considéré comme modéré localement.



Figure 59 : Tyran des palmiers (*Tyrannopsis sulphurea*) - © Wikipedia.org.

Manakin tijé - *Chiroxiphia pareola*

Le Manakin tijé est un passereau forestier, mais qui se trouve en Guyane confiné aux forêts de la bande littorale. Son aire de répartition est donc réduite sur le territoire puisqu'il est absent des milieux ouverts et absent de la grande forêt de l'intérieur. Son enjeu de conservation est considéré comme modéré en Guyane, puisque ses populations sont peu réparties et probablement en déclin. Le Manakin tijé est évalué par l'UICN comme « presque menacé » (NT) en Guyane.

Sur le site un individu a été contacté à chaque visite, dans les boisements dégradés de bord de route. Cette espèce est donc sans doute régulière sur le site, dans les boisements

secondaires des zones drainées, éloignées du pont. Les habitats disponibles sur le site sont peu favorables pour cette espèce et son enjeu de conservation y est estimé comme étant modéré.

Troglodyte à face pâle – *Cantorchilus leucotis*

Ce passereau est un oiseau peu répandu en Guyane, absent du massif forestier non perturbé. Le Troglodyte à face pâle affectionne les fourrés denses des lisières et les zones buissonnantes, principalement dans les secteurs humides. Il s'adapte bien aux secteurs perturbés des lisières des zones agricoles et n'est donc pas menacé en Guyane. Commun sur le littoral guyanais, son enjeu de conservation est faible.

Sur le site d'étude, cette espèce fut contactée en juin 2021, avec un individu chanteur dans les fourrés humides proches du pont. Cet oiseau se nourrit sans aucun doute sur le site et ses possibilités de nidification y sont fortes.



Figure 60 : Troglodyte à face pâle (*Cantorchilus leucotis*) - © Pelletier Vincent.

Microbate à long bec - *Ramphocaenus melanurus*

Ce passereau forestier est commun sur l'ensemble du territoire guyanais. Ses populations sont nombreuses et son enjeu de conservation est faible.

Un individu fut observé en juin 2021 dans les boisements proches du pont. Les habitats disponibles sur le site sont peu favorables pour cette espèce qui est principalement liée aux forêts matures. Son enjeu de conservation est faible sur le site.

4.6.5.2 Diagnostic des enjeux des reptiles

Les reptiles représentent le groupe taxonomique le plus difficile à inventorier. En effet, ils sont discrets, solitaires, muets et pour la plupart nocturnes.

Les habitats rudéraux et les forêts secondaires représentent des biotopes peu favorables pour ces espèces.

Seulement trois espèces de lézards communs sont inventoriées sur le site. Ces animaux ne présentent pas d'enjeu de conservation en Guyane.

4.6.5.3 Diagnostic des enjeux des amphibiens

Parmi les 5 espèces d'amphibiens inventoriés, aucune ne présente un statut particulier en Guyane.

Ce sont toutes des espèces très communes, forestières ou rudérales. Ce constat extrêmement faible de la diversité des batraciens sur le site pourrait s'expliquer par un facteur marquant.

De récents travaux de défrichement ont intégralement détruit les végétations herbacées et buissonnantes des bords de routes, parfois sur une dizaine de mètres de largeur, entraînant probablement la disparition temporaire de certaines espèces liées aux strates herbacées.



Figure 61 : Bords de la route nationale 1, récemment défrichés - © Pelletier Vincent.

4.6.5.4 Diagnostic des enjeux des mammifères

Les mammifères sont typiquement difficiles à inventorier, car très discrets.

Lors de cette étude, une seule espèce de mammifère a été observée. Il s'agit du Paresseux à deux doigts, plus rare que l'autre espèce de paresseux, mais néanmoins réparti sur l'ensemble du territoire forestier.

En raison de la présence de la route, ainsi que la résidence de personnes chassant directement sur le site (fait observé pendant l'étude), l'endroit s'avère particulièrement défavorable pour les mammifères, qui sont plutôt farouches.

Par contre, les abords de la crique Grand Laussat et son continuum boisé doivent véritablement constituer un corridor écologique important, permettant aux animaux forestiers de traverser la route nationale avec une distance réduite à ciel ouvert.

4.6.6 Recommandations

4.6.6.1 Analyse des impacts du projet

L'étude d'impact devra établir si les travaux relatifs à la réhabilitation du pont et au contournement de la voie d'accès auront une incidence négative sur la vie des espèces animales remarquables et protégées présentes sur le site.

Afin d'aider dans cette analyse, un tableau de synthèse est proposé en Annexe 9. Ce tableau résume si les espèces sont présentes sur le futur tracé. Est-ce qu'elles s'y alimentent et s'y reproduisent ?

Sur la base de cette approche, afin d'établir une première analyse des impacts sur les espèces remarquables, sont ici mises en évidence les espèces d'oiseaux qui sont concrètement présentes sur le futur tracé et les zones éventuelles de stockage et de travaux.

La liste suivante indique ainsi les 5 espèces d'oiseaux remarquables qui seront directement impactées par le projet de réhabilitation du pont : Buse à gros bec, Râle kiolo, Râle grêle, Tyran des palmiers et Troglodyte à face pâle.

Pour ces espèces principalement liées aux espaces herbacés de bords de route, le projet aura un impact direct, avec destruction d'habitat et risque de destruction de nichée.

Les 9 autres espèces remarquables ont des territoires étendus ou ne fréquentent pas spécialement les zones prévues par les travaux de réhabilitation. Pour ces espèces le projet aura souvent un impact indirect, non nul mais faible ou très faible, sans risque de destruction de nid.

4.6.6.2 Mesures d'atténuation

Maintien et amélioration du corridor forestier

D'une manière générale, pour tous les groupes taxonomiques étudiés, la mesure essentielle consiste à maintenir le corridor boisé qui longe la crique Grand Laussat.

Concrètement, il est recommandé de déboiser au minimum lors des phases de travaux, afin de laisser sur place le corridor boisé. En effet, à ce jour, les arbres sont peu espacés les uns des autres, entre l'amont et l'aval du pont. Si cela paraît disparate à l'œil, c'est sans doute très efficace au minimum pour les oiseaux forestiers qui utilisent cette voie semi forestière. C'est sans doute aussi très favorable aux mammifères terrestres nocturnes, qui cherchent à traverser les routes au niveau des endroits les plus boisés.

Après travaux, des plantations d'arbres aux abords du pont pourraient permettre de cicatiser au plus vite la végétation et de réinstaller rapidement un corridor boisé efficace.

Au-delà du maintien sur place du corridor écologique, il serait profitable de s'assurer de la continuité de ce corridor avec des parcelles boisées voisines.



Figure 62 : Forêt ripicole et inondable en amont, rôle de corridor écologique - © Pelletier Vincent.

Défrichements en saison sèche

Le projet risque d'entraîner dans sa phase travaux la destruction de nichées d'oiseaux protégés.

En Guyane, les travaux de terrassement et de construction ont tendance à se dérouler en saison sèche, pour des questions météorologiques et d'exondation des sols.

D'une manière générale, les oiseaux guyanais montrent une préférence pour se reproduire lors de la saison des pluies, plus riche en disponibilités alimentaires. Mais beaucoup de contre-exemples existent et certaines espèces ne nichent qu'en saison sèche.

Une fois définis les impacts du projet sur les espèces, il faudra évaluer si les espèces concernées nichent plutôt en saison sèche ou en saison des pluies, et donc évaluer ainsi le risque de destruction de nid selon la saisonnalité des travaux.

Suivi des colonies de chiroptères

Aucune colonie de chauves-souris n'a été repérée sous le pont actuel. Toutefois, lors de nos visites en fin de saison des pluies, le niveau d'eau était particulièrement haut et proche du pont.

Notre expertise permet donc d'exclure la présence d'une colonie de chiroptères lors de la saison des pluies. Il faudrait toutefois confirmer cette absence en fin de saison sèche.

Si l'ancien pont doit être démantelé après la mise en service du nouveau pont, il sera bénéfique de mener une expertise sur les chauves-souris avant de détruire l'ancien édifice.

Si une colonie de chauves-souris s'avérait active sous l'ancien pont en saison sèche, il sera simplement conseillé de démanteler cet ancien pont lors de la saison des pluies, pendant l'absence des animaux.

4.6.6.3 Espèces protégées soumises à dérogation

14 espèces protégées sont repérées sur le site. Leur destruction directe est interdite ou soumise à demande de dérogation.

L'arrêté de protection des oiseaux de 2015 précise que la perturbation intentionnelle est également interdite, pour autant qu'elle remette en cause le bon déroulement des cycles biologiques de l'espèce.

Afin de constituer la liste des espèces protégées qui nécessitent une demande de dérogation, il faut donc tenir compte de ces deux facteurs : nidification et perturbation intentionnelle.

Le tableau en Annexe 9, précise si les espèces sont présentes sur le tracé, si elles s'y nourrissent ou si elles peuvent y nicher.

De cette analyse, il ressort que 7 espèces montrent des probabilités de reproduction sur le linéaire impacté par les travaux. Pour ces 7 espèces, une demande de dérogation apparaît nécessaire puisque l'évitement des nids est une mesure peu fiable et peu recommandée.

6 espèces supplémentaires ne montrent aucune capacité à se reproduire sur place, mais seront dérangées de manière indirecte par les travaux. Bien que leurs cycles biologiques ne soient pas remis en cause, l'impact du projet sur ces espèces est non nul. Pour ces 6 espèces, il serait souhaitable de les intégrer dans la demande de dérogation.

Enfin une espèce (Grande Aigrette) est considérée comme subissant un impact nul du projet. Elle ne nécessite pas de demande de dérogation.

4.6.7 Conclusion de l'expertise faunistique

Le projet de réhabilitation du pont de la route nationale 1 sur la crique Grand Laussat s'inscrit dans un contexte naturel dégradé.

Les habitats naturels sont essentiellement des abattis et des végétations de bords de routes. Toutefois, des forêts inondables sont présentes en bord de rivière et des boisements secondaires aux alentours. De plus, la proximité de forêts matures enrichit la diversité ornithologique du site.

A l'issue de deux journées et trois soirées d'inventaire, ont été repérées sur la zone d'étude, 78 espèces d'oiseaux, 3 reptiles, 5 amphibiens et 1 mammifère.

Ce résultat brut est relativement faible pour un milieu hétérogène, à la fois rudéral et forestier. Les reptiles, les amphibiens et les mammifères présentent des cortèges d'espèces très réduits, sans aucune espèce remarquable. Ce constat est lié à l'état de dégradation des biotopes, à la contiguïté de la route nationale et à la présence régulière de chasseurs.

Parmi les oiseaux identifiés, 14 espèces sont considérées comme remarquables, toutes protégées. Elles nécessitent une évaluation précise des impacts du projet, avec éventuellement une demande de dérogation pour risque de destruction de nids et/ou perturbation intentionnelle.

La majorité d'entre elles sont communes et ne présentent pas ou peu d'enjeu de conservation de leurs populations en Guyane. Toutefois 3 espèces affichent de réels enjeux de conservation avec des populations sensibles ou en baisse sur le territoire : Petit-duc choliba, Bec-en-croc de Temminck et Manakin tijé.

D'une manière générale il est recommandé de veiller au maintien du corridor boisé qui longe la crique Grand Laussat. Cette mesure sera bénéfique pour l'ensemble de la faune, espèces rares et espèces communes. Il est aussi recommandé de réaliser les travaux en saison sèche, afin d'éviter au maximum les destructions directes de nids d'oiseaux. Enfin, il sera utile de vérifier l'absence de colonie active de chiroptères sous l'ancien pont avant son démantèlement.

5 PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DES MILIEUX NATURELS

5.1 Tableau récapitulatif des enjeux

Tableau 31 : Tableau récapitulatif des enjeux.

Composante environnementale	Synthèse	Nature des enjeux	Niveau des enjeux	Perspectives d'évolution des paramètres de l'environnement
Réseau hydrographique	La crique Grand Laussat est un sous affluent du fleuve de la Mana.	Éviter la dégradation de la qualité de l'eau des affluents de la Mana.	Faible	La DCE a pour objectif d'atteindre et de maintenir le bon état des cours d'eau.
Morphologie du cours d'eau	Les berges de la crique sont plutôt raides, avec une végétation dense.	Éviter la dégradation des berges et maintenir les habitats en place sur les berges.	Fort	La DCE a pour objectif d'atteindre et de maintenir le bon état des habitats des cours d'eau.
Physico-chimie	Selon le SDAGE de Guyane de 2016-2021, la masse d'eau de la crique Grand Laussat, présente un état chimique "bon", atteint depuis 2015. De plus, les résultats concernant l'état initial, ont démontré que la masse d'eau était en bon état général et ce malgré des valeurs de turbidité et de MES moyennes.	Maintenir le bon état physico-chimique et essayer de l'améliorer, pour que la qualité devienne "très bonne".	Fort	Dans le cadre de la DCE, les documents de planification et de gestion (SDAGE), ont pour objectif l'atteinte du bon état des masses d'eau d'ici 2027.
Zonage	Le projet se situe sur une ZNIEFF de type II et en limite d'une ZNIEFF de type I.	Protéger et préserver les zones présentant des enjeux environnementaux forts.	Moyen	Zone de répartition quasi-exclusive de <i>Elaeis olifeira</i> et d'autres espèces protégées.
Invertébrés aquatiques	L'état initial a indiqué un résultat globalement "bon" pour ce paramètre et les résultats de la DCE, indique pour cette masse d'eau une qualité écologique "très bon", atteinte en 2015.	Maintenir et améliorer la qualité biologique de la crique Grand Laussat.	Fort	Dans le cadre de la DCE, les documents de planification et de gestion (SDAGE), ont pour objectif l'atteinte du bon état des masses d'eau d'ici 2027.

Faune piscicole	41 espèces appartenant à 17 familles ont été recensées, parmi elles, 12 espèces déterminantes ZNIEFF et 1 espèce appartenant à la catégorie "quasi menacée" selon l'UICN.	Conserver les espèces déterminantes ZNIEFF et préserver l'espèce menacée.	Fort	Peut devenir une espèce menacée, si des mesures de conservations ne sont pas prises.
Compartiment floristique	Pas de mise en évidence d'habitats à fort enjeux pour ce compartiment. En revanche, un gros risque de prolifération d'EEE lors de la phase des travaux.	Veiller à la bonne réhabilitation du milieu, pour éviter la prolifération d'EEE.	Fort	Peut engendrer une compétition avec les espèces sur place et peut prendre le dessus, jusqu'à les faire disparaître.
Compartiment faunistique	14 espèces protégées présentes sur le site, nécessitant une éventuelle demande de dérogation pour risque de destruction de nids et/ou perturbation intentionnelle. 3 espèces présentent des enjeux de conservation forts.	Conserver les espèces présentant des enjeux environnementaux forts et éviter la destruction des nids.	Moyen	Risque de perte de population sensible sur la zone des travaux.

6 IDENTIFICATION, DESCRIPTION ET EVALUATION DES IMPACTS

Le projet de rénovation du pont Grand Laussat, a pour objectif de corriger la rupture de la continuité du flux automobile actuel, incompatible avec ce que doit être une infrastructure routière de niveau national.

Ainsi, les travaux consisteront en une reconstruction du pont constitué de deux voies pleines, qui permettra d'assurer un flux bi-directionnel. L'objectif est également de palier à la problématique de submersion de l'ouvrage, qui a lieu régulièrement lors d'événements hydrologiques importants, en raison d'un tirant d'air sous-dimensionné.

La variante qui avait été retenue pour la rénovation était la « variante bis », car elle est la plus économe financièrement et présente les enjeux environnementaux les plus faibles. Ce nouveau tracé projeté est visible en Annexe 11.

L'objectif de cette partie du rapport, est d'identifier les impacts liés à la mise en œuvre de ce projet et de proposer des alternatives afin de les éviter, de les réduire ou de les compenser.

Un impact se décrivant selon plusieurs caractéristiques, il faut tenir compte :

- De la durée : un impact, peut-être temporaire (à lieu seulement au cours des travaux) ou permanent (pendant la période d'utilisation du futur pont).
- Du type : un impact peut être direct (lié à la mise en place du nouveau pont et de sa mise en fonction) ou bien indirect, dans ce cas, il s'agit d'une conséquence du nouvel aménagement.
- De la distance au projet, ici deux cas de figures: soit l'impact est « local » (sur la zone d'exploitation) ou bien diffus (il va au-delà de la zone d'aménagement).
- De l'effet sur les milieux aquatiques, qui peut être soit positif soit négatif

Tableau 32 : Tableau récapitulatif des impacts du projet sur les milieux naturels.

Phase	Nature de l'impact	Incidences sur les milieux naturels	Durée de l'impact	Type d'impact	Distance au projet	Effet de l'impact	Appréciation globale
Chantier	Travaux de mise en place du chantier.	Augmentation de l'érosion des sols, des berges et relargage de MES. Augmentation de la turbidité. Destruction directe de nids d'oiseaux	Temporaire	Indirect	Local	Négatif	Impact modéré à réduire.
	Rejet de polluants ou de déchets dans l'eau	Altération de la qualité physico-chimique et biologique.	Temporaire	Indirect	Local	Négatif	Impact fort à éviter.
	Destruction du corridor forestier	Rupture de la continuité écologique pour les organismes terrestres et implantation d'EEE	Permanent	Direct	Local	Négatif	Impact fort à éviter.
	Nuisance sonore et vibrations	Perturbation de la faune terrestre	Temporaire	Direct	Local	Négatif	Impact modéré à réduire
	Génération de poussières	Perturbation de la flore, réduction de la lumière.	Temporaire	Direct	Local	Négatif	Impact modéré à réduire

	Démantèlement de l'ancien pont	Destruction de nids de chiroptères sous le tablier.	Temporaire	Direct	Local	Négatif	Impact faible à réduire.
Exploitation	Lessivage des sols	Apport de pollution dans le milieu aquatique, par assainissement routier	Permanent	Indirect	Local	Négatif	Impact faible à réduire
	Mise en place du pont	Rupture de la continuité écologique	Permanent	Indirect	Local	Négatif	Impact modéré à réduire
	Mise en place du pont	Perte de biodiversité et diminution de la qualité biologique, écologique et physico-chimique	Permanent	Indirect	Local	Négatif	Impact modéré à réduire

6.1 Les impacts en phase de chantier

6.1.1 Mise à nu des surfaces du terrain

La majeure partie des activités de chantier vont se situer en bordure même du lit du cours d'eau. Afin de procéder aux travaux, une mise à nu de vastes surfaces de terrain va être réalisée pour permettre, entre autres, la circulation des engins de chantiers.

Ainsi, les terres sans végétation peuvent subir une érosion importante en cas d'épisodes pluvieux. En raison de cette absence de végétation, qui retenait les sédiments, une augmentation des écoulements est possible, pouvant engendrer des crues plus importantes. Ceci peut s'avérer problématique, car il a été observé à plusieurs reprises, que la crique Grand Laussat, réagit de manière importante et rapide face aux événements hydrologiques, impliquant la submersion du pont à plusieurs reprises du fait également d'un tirant d'air sous estimé.

Les écoulements vont lessiver la terre et faire augmenter le taux de matières en suspension, augmentant par conséquent la turbidité et le dépôt intempestifs de limons, mais également de matières oxydables, de composées azotés et phosphorés, retrouvés naturellement dans les sols.

De plus, les zones perturbées par les travaux d'aménagements, peuvent conduire à la création de conditions propices à l'implantation d'espèces exotiques envahissantes, d'autant plus que deux EEE (*Acacia mangium* et de *Bambusa vulgaris*) ont été notifiées sur le site lors de l'expertise floristique.

6.1.2 Défrichage et décapage des berges

La déviation provisoire, qui sera mise en place pendant les travaux, nécessite de défricher et de décaper les berges présentes dans cette zone.

Cette action peut entraîner une disparition d'éventuels habitats présents en berges et donc de certaines espèces. Associée à cela, une augmentation de MES et de turbidité impactant la faune aquatique est probable.

Cet impact est temporaire (durant les travaux seulement), mais peut perturber la chaîne alimentaire et conduire à la remise en suspension de certaines substances.

6.1.3 Mise en place des batardeaux de chantier

Des batardeaux vont être installés au niveau des futures culées afin de mettre à sec la zone de travaux.

L'eau, prise au piège va être pompée pour être rejetée à l'aval. Cette action risque probablement d'impacter directement les organismes aquatiques (animaux ou végétaux), pouvant par conséquent disparaître temporairement dans ce secteur.

De plus, dans cette partie, avec la pose des batardeaux, il va se créer une réduction du lit, augmentant par conséquent la vitesse du courant. Ce phénomène, peut conduire à une érosion du fond du lit du cours d'eau et également des berges. Dans ce cas, l'impact se fera ressentir sur les habitats potentiellement présents dans le fond du lit du cours d'eau, en berges et sur la ripisylve en place. Cependant, cet impact sera temporaire et durera seulement le temps des travaux, car le cours d'eau aura la capacité à retrouver son profil d'équilibre.

6.1.4 Création de culées neuves et destruction des anciennes

La création de culées neuves et la destruction des anciennes, seront réalisées au bord du cours d'eau, engendrant des risques liés à la mise en suspension de matières fines et de gravats.

Ces rejets de matières en suspension, vont provoquer des dégâts écologiques importants, notamment sur le réseau trophique : la diminution de l'oxygène dissous (diminution de la photosynthèse, consommation des matières organiques), la destruction des habitats des biocénoses benthiques.

De plus, cette remobilisation des sédiments peut rendre possible une contamination mercurielle. En effet, les sols de Guyane sont naturellement riches en mercure, qui peut être remis à disposition dans l'environnement, si les sédiments qui le contiennent sont remobilisés.

6.1.5 Travaux de la chaussée

La mise en place de la nouvelle chaussée va nécessiter d'imperméabiliser les sols pouvant conduire à une perturbation temporaire des écosystèmes aquatiques.

Cette imperméabilisation va créer une augmentation des débits de ruissellements, engendrant un apport un peu plus important en eaux pluviales dans le milieu récepteur.

L'impact est localisé et temporaire, la perte de biodiversité se fera directement, par un « lessivage » des substrats, représentant des habitats pour les espèces. Il faudra alors compter plusieurs semaines après chaque événements hydrologiques, pour que ces habitats se remettent en place.

Si l'ancienne chaussée est démentelée, alors, les sols qui la soutenait, vont se retrouver dévégétalisées, conduisant à un apport de MES supplémentaire dans le milieu.

6.1.6 Risque de pollution accidentelle

Lors des travaux, l'utilisation de véhicules de chantiers ou autre, implique la mobilisation de produits polluants, tels que du gasoil, de l'essence, des adjuvants béton ou encore des rejets d'eaux usées, pouvant amener à une perturbation de la qualité de l'eau, impactant la faune et la flore présente dans la zone.

Un risque de déversement de matériaux et la poussière générée par la circulation des engins de chantier, peuvent avoir pour conséquence le dépôt de poussière dans le milieu aquatique, conduisant à une augmentation du taux de MES et donc une augmentation de la turbidité. Des dépôts sur la végétation impactera ce compartiment également.

De plus, l'effet peut être diffus, si les poussières produites sont transportées plus loin sous l'effet du vent.

Le déversement accidentel de matériaux dans le lit du cours d'eau, peut conduire à une pollution temporaire, due à l'émission de substances potentiellement toxique pour l'environnement.

6.1.7 Émission de poussières

L'émission de poussières est inévitable lors de la phase des travaux et impacte directement l'environnement lorsque le taux rejeté est assez élevé pour impacter la faune terrestre, la végétation et les milieux aquatiques.

En effet, une fois émises, les particules, en suspension dans l'air, réduisent la visibilité, impactant la faune telle que les mammifères terrestre ou les oiseaux par exemple. Les végétaux vont également être impactés dans la réalisation de la photosynthèse, qui nécessite une exposition suffisante à la lumière. Si ce mécanisme est ralenti, alors la croissance l'est aussi, car il y a une altération dans la synthèse chlorophyllienne. (ENCEM, 2021)

6.1.8 Nuisances sonores et vibrations

La phase de chantier va produire du bruit et des vibrations, pouvant avoir des conséquences négatives sur la faune terrestre. Pour exemple, le tableau ci-dessous (*Bâtiments durables, 2020*) répertorie l'ensemble des sources de bruits et les risques liés à leurs diffusions.

Niveau sonore (dB)	Source du bruit	Risques
20 à 60	Chuchotement à conversation normale	Ambiance calme
60 à 80	Trafic routier, conversation à forte voix	Gêne
80 à 95	Camion, compresseur non insonorisé, pistolet à peindre	Danger
95 à 110	Perceuse à percussion, scie circulaire	Lésions irréversibles
➤ 110	Marteau pneumatique, Foreuse dans un espace clos, Pistolet de scellement	Douleur

Dans le cadre de ce projet, les sources de nuisances sonores dues à la phase de chantier, peuvent être nombreuses :

- Camions, engins de lavage, compresseurs, équipements divers;
- Vibrations transmises par les structures des constructions ou par le sol;
- Etc.

6.2 Les impacts en phase d'exploitation

6.2.1 Imperméabilisation de la chaussée

Comme cela a été cité pour les impacts en phase de chantier, l'imperméabilisation des sols fait diminuer la capacité d'infiltration des eaux de ruissellement, créant une augmentation du débit du cours d'eau. En effet, les surfaces végétalisées, permettaient, par frottement et infiltration des eaux, de réduire le phénomène de dissipation de l'énergie.

Le rejet des eaux pluviales dans la crique, peut se charger en éléments toxiques, lorsqu'elles s'écoulent sur la chaussée jusqu'au milieu récepteur.

Ainsi, lors de la saison des pluies, qui est caractérisée par une production importante et régulière de pluies diluviennes, des désordres locaux peuvent survenir, conduisant à une érosion des berges au niveau des exutoires de rejets d'eaux pluviales;

6.2.2 Pollution chronique

Il est difficile d'évaluer quantitativement les charges polluantes entraînées par les ruissellements pluvial, car cela dépend des caractéristiques des précipitations (intensité, durée, hauteur, temps entre chaque épisodes pluvieux ...), des surfaces lessivées et de l'usages de ces dernières.

Le projet envisagé ne modifiera ni le trafic routier actuel, ni les conditions de roulages. Ainsi, les potentielles pollutions liées au transport des substances polluantes par les eaux pluviales, seront identiques en termes de nature et de quantité par rapport à la situation actuelle, si l'ancienne chaussée est démantelée.

6.2.3 Pollution accidentelle

Une pollution accidentelle peut survenir lors d'un accident sur le pont impliquant le transport de matières dangereuses.

Le niveau de gravité des conséquences engendrées, dépend de la quantité et de la toxicité du ou des produit(s) déversé(s) dans le milieu aquatique.

Toutefois cet impact n'est pas une conséquence immédiate du pont qui doit au contraire limiter les risques routiers. En ce sens, la pollution accidentelle est inhérente au réseau routier dans son ensemble, donc gérés par la DGTM.

7 LES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les incidences du projet sur les milieux naturels, sont variées, mais pas notables en terme « d'intensité ». Cependant, certains impacts peuvent être forts, notamment en phase de chantier, si des mesures ne sont pas prises pour les éviter, les réduire ou les compenser.

7.1 Les mesures d'évitement et de réduction des impacts

7.1.1 En phase de chantier

En phase de chantier, plusieurs impacts identifiés peuvent être évités ou réduits, grâce à la mise en place de certaines mesures.

7.1.1.1 Mise en place de documents de planification environnementale des travaux

Ces documents ont pour but d'identifier les enjeux environnementaux sur le chantier, de donner les modalités de mise en œuvre des BPE (Bonnes Pratiques Environnementales), de limiter et anticiper les risques d'impacts d'un chantier sur les cours d'eau et de respecter les engagements pris par le maître d'ouvrage dans son dossier « loi sur l'eau » et les prescriptions des arrêtés préfectoraux sur les espèces et les milieux en général. Les documents permettant de répondre à ce besoin afin de maîtriser les impacts sur les milieux aquatiques sont les suivants :

- Le NRE (Notice de Respect de l'Environnement): document permettant d'anticiper les modalités techniques de réalisation des travaux, de chiffrer les mesures à prendre, ainsi que les dispositifs de mise en œuvre;
- Le SOPRE (Schéma d'Organisation de la Protection et du Respect de l'Environnement): il donne les principes du PRE (Plan de Respect de l'Environnement), établit lors de la phase travaux ;
- Le SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets) indique les modalités de récupération, transport et de traitement des déchets générés sur le chantier ;
- Le PRE ou le PAE (Plan d'Assurance Environnement): Il reprend ou complète les éléments du SOPRE et du SOGED et doit pouvoir être révisé au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Ensuite, un schéma d'installation environnementale du chantier est associé à ces documents. Il doit permettre de localiser les BPE mises en place provisoirement sur le chantier, optimiser le choix des BPE et veiller à leur fonctionnalité, anticiper les risques d'altération, de dégradation, voire de destruction des milieux et veiller à la disponibilité des emprises foncières nécessaires à l'installation de certains dispositifs.

L'affectation d'un assistant à maîtrise d'ouvrage en matière d'environnement et/ou d'un observateur interne et externe permet également de maîtriser ces aspects du projet.



Figure 63 : Exemple d'un plan de respect de l'environnement du chantier. (Source : Guide technique AFB, 2018).

7.1.1.2 Retenir les sédiments

La réalisation d'un bassin de rétention - dépollution provisoire, permettrait de retenir les sédiments et de ralentir les débits en provenance des surfaces dévégétalisées.

Afin de garantir son fonctionnement, son dimensionnement pourra être basé sur les surfaces de travaux qui devront être drainées vers ce bassin. Les événements pluvieux de forte importance et/ou d'occurrence élevée ne pourront pas être stockés dans ce bassin. Afin de réduire au mieux les émissions de MES, il pourra être proposé un système de plusieurs solutions complémentaires décrites ci-après.

En effet, des pièges à sédiments installés à l'entrée et la sortie du bassin, permettront d'intercepter, de ralentir les écoulements et de piéger les sédiments grossiers. Associé à cela, et dans le but de traiter et filtrer les sédiments plus fins, il pourra être mis en place des pièges à paille au niveau de l'exutoire du bassin avec un dispositif de protection des exutoires (cf paragraphe 7.1.1.10).

7.1.1.3 Limiter le relargage de MES

En phase chantier, la mise à nu des terrains pour permettre, entre autres, la circulation des engins de chantier, peut conduire à un relargage de MES et une augmentation de la turbidité, impactant directement la faune et la flore aquatique. De même un phénomène d'érosion peut apparaître.

Des dispositifs peuvent être mis en place afin de réduire ces impacts.

Dans un premier temps, une mesure calendaire est nécessaire. En effet, il est préférable de réaliser les travaux en saison sèche et rapidement, afin de limiter les risques liés aux pluies violentes pouvant potentiellement entraîner les particules fines des aires dévégétalisées.

Ensuite, pour palier au risque d'érosion et stabiliser les surfaces décapées, plusieurs mesures doivent être associées, afin d'adopter une approche multi-barrières :

- Un paillage par géotextile biodégradable sur les zones dénudées et en bordures de crique permettrait d'améliorer l'efficacité de la reprise végétale et d'amender le sol. Sa mise en place aura également un effet sur le ralentissement des écoulements superficiels et il retiendra certaines particules.



Figure 64 : Exemple d'installation d'un géotextile sur un talus décapé et reprise de talus routier (Source : Guide technique AFB, 2018).

- La création de redans sur les berges permettra de lutter contre l'érosion des sols décapés, de ralentir les écoulements superficiels, de stabiliser les sols et de favoriser la revégétalisation.

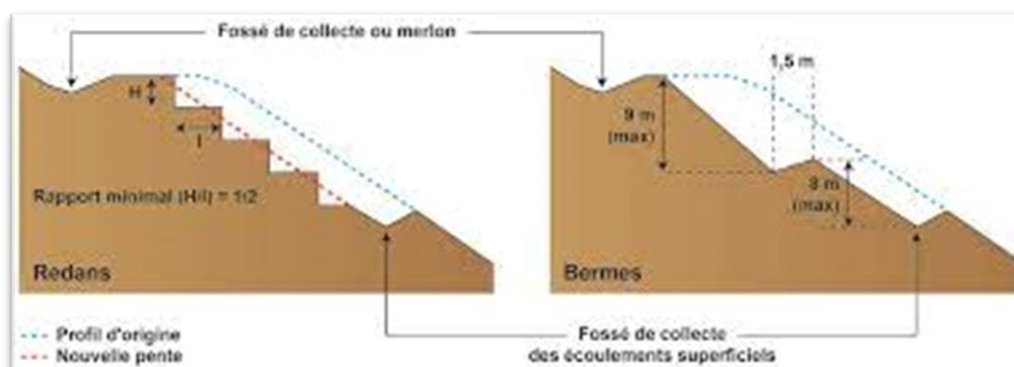


Figure 65 : Principe de réalisation des redans sur des surfaces décapées pentues (Source : Guide technique AFB, 2018).

- Un paillage par mulch, afin de retenir les particules fines et limiter l'augmentation du taux de MES dans la crique. Ce dispositif permettra également de gérer les

écoulements superficiels. Il devra être établi dans le lit mineur, lors de la création des nouvelles culées et de la démolition des anciennes.



Figure 66 : Exemple d'un paillage par mulch (Source : Guide technique AFB, 2018).

- La mise en place de batardeaux additionnés de bottes pour assurer un rôle de filtration des particules et limiter la turbidité des eaux de la crique.

7.1.1.4 Ensemencement

Pour lutter contre l'érosion, stabiliser les sols décapés, ralentir les écoulements superficiels et favoriser l'infiltration des écoulements superficiels, l'application de semences d'essences locales notamment sur les berges, qui présenteront la plus grande surface décapée, sera nécessaire et permettra la reprise végétale post-travaux et de limiter l'installation des espèces exotiques envahissantes. Il sera également nécessaire de réensemencer l'ensemble de ces surfaces, une fois la phase des travaux terminée. Pour cela, la consultation d'un expert en botanique est conseillée, afin qu'il définisse les semences à sélectionner pour ce type de zone.

De même si l'ancienne chaussée venait à être retirée, une revégétalisation de cette zone est à prévoir.

7.1.1.5 Limiter les pollutions accidentelles

Pour ne pas rejeter de substances toxiques dans le milieu, il est primordial de sensibiliser le personnel intervenant sur le chantier à propos des enjeux environnementaux, des bonnes pratiques de stockage et l'emploi des produits polluants, des procédures d'urgence en cas de pollution, et sur l'emploi de kits anti-pollution.



Figure 67 : Exemple d'un kit anti-pollution.

Ensuite, il faut utiliser des engins de chantier en bon état, ne présentant aucunes fuites, créer une aire de parcage nocturne éloignée du cours d'eau. Les engins doivent également faire l'objet d'un entretien régulier. Les réparations d'envergure doivent être réalisées directement dans un garage dédié ou dans une zone prévue à cet effet et équipée pour éviter tout ruissellement vers le milieu naturel si les réparations sont faites sur site.

Les matériaux potentiellement polluants devront être stockés dans une zone éloignée du cours d'eau et il faudra limiter leurs volumes de stockage au strict nécessaire.

Cette zone doit être équipée de manière à retenir les flux polluants en cas de déversement accidentel.

Le ravitaillement des engins de chantier se fera dans une zone éloignée et les opérations d'entretiens, de réparation et de lavage des engins à proximité de la crique doivent être interdites dans la mesure du possible. Concernant, les eaux de lavages, il faudra qu'elles soient récupérées et traitées.

Enfin, dans le but de surveiller et de prévenir toutes pollutions éventuelles, des mesures de la qualité physico-chimique via des appareils de mesures, devront être réalisées.

7.1.1.6 Limiter le rejet des déchets

L'abandon, l'enfouissement ou le brûlage des déchets doivent être interdits sur le chantier. Plusieurs possibilités existe pour palier à ce risque :

- Le recyclage lorsque c'est possible;
- L'évacuation via une décharge ou une valorisation en remblais si c'est possible.

Enfin, en parallèle, il faut prévenir du risque auprès du personnel, par une information ou une formation et mettre en place un système de surveillance permanent, avec la vérification de mise à disposition constante de kit anti-pollution.

7.1.1.7 Maintien et amélioration du corridor forestier

D'une manière générale, pour les groupes taxonomiques étudiés, la mesure essentielle consiste à maintenir le corridor boisé qui longe la crique Grand Laussat.

Concrètement, il est recommandé de déboiser au minimum lors des phases de travaux, afin de laisser en place, le corridor boisé. En effet, à ce jour, les arbres sont peu espacés les uns des autres, entre l'amont et l'aval du pont et cette configuration est très utile pour les oiseaux forestiers, qui utilisent cette voie semi-forestière. C'est également très favorable pour les mammifères terrestres nocturnes, qui cherchent à traverser les routes au niveau des endroits les plus boisés.

Cette mesure est à considérer avec les autres mesures en faveur du maintien et/ou de la restauration de ce corridor.

7.1.1.8 Protection des dépôts provisoires

La création d'une zone de stockage des terres végétales et des matériaux de travaux (terres, graviers ...) est nécessaire pour éviter une pollution, lutter contre l'érosion ou encore pour diminuer les volumes de sédiments à traiter.

Ce dispositif se caractérise par une accumulation de deux types de protections :

- Dans un premier temps, les dépôts doivent être recouverts, à l'aide soit de mulch, soit d'une bâche en polyéthylène souple lestée.



Figure 68 : Protection des dépôts provisoires par mulch à gauche et par géotextile à droite (Source : Guide technique AFB, 2018).

- Dans un deuxième temps, un encerclement des dépôts provisoires à l'aide de barrières de rétention ou de boudin, afin d'empêcher les sédiments de quitter la zone de stockage. Les boudins sont à utiliser dans le cadre de petits dépôts provisoires ou de remblais en pied de petit talus (< 5m).

7.1.1.9 Période de mise en œuvre des travaux

Le projet risque d'entraîner la destruction de nichées d'oiseaux protégés.

En Guyane, les travaux de terrassement et de construction ont tendance à se dérouler en saison sèche, pour des questions météorologiques et d'exondation des sols.

Concernant les oiseaux, il se trouve que ces derniers montrent une préférence pour se reproduire lors de la saison des pluies, plus riche en disponibilités alimentaires. Mais beaucoup de contre exemples existent et certaines espèces ne nichent qu'en saison sèche ou en saison des pluies.

De plus, concernant les milieux aquatiques, il est préférable de réaliser les travaux en saison sèche afin de limiter l'augmentation du taux de MES et de la turbidité. D'autant plus que cette crique est sensible aux variations de hauteurs d'eau, ce qui peut avoir des conséquence notable sur l'environnement, mais également sur le bon déroulement des travaux.

7.1.1.10 Protection des exutoires

Les exutoires se trouvant au droit du pont, sont soumis à l'érosion, du fait de leur positionnement dans une zone soumise à de fortes vitesses de courant et où l'énergie hydraulique est importante. Dans le but de protéger les exutoires d'eaux pluviales se trouvant au droit du pont et pour lutter contre l'érosion, dissiper l'énergie hydraulique en diminuant les vitesses d'écoulement ou encore pour favoriser la dispersion ou l'infiltration des eaux, il existe des dispositifs de protection des exutoires. Ce dispositif à l'avantage de protéger les sols, les berges, le substrat du fond du lit des cours d'eau ou encore en aval d'un exutoire.

Il existe deux types de méthodes : soit par le biais d'un tapis de granulats soit avec un tapis laminaire en PEHD.

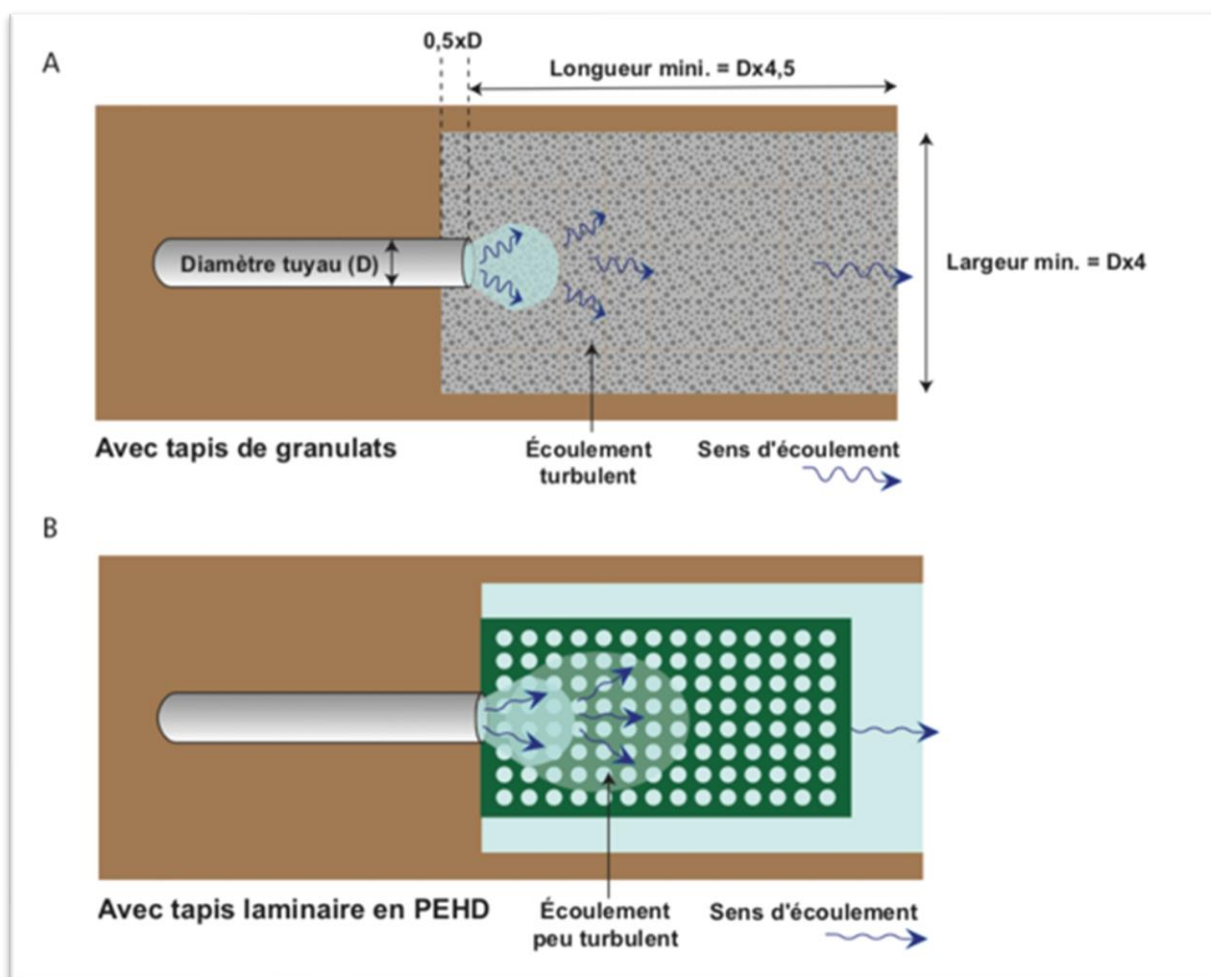


Figure 69 : Schémas de principe de dispositifs de protection des exutoires. (A: tapis de granulats grossiers ; B : tapis laminaire en PEHD) (Source : Guide technique AFB, 2018).

7.1.1.11 Demande de dérogation pour destruction

L'expertise faunistique a mis en exergue la présence de 14 espèces d'oiseaux, considérées comme étant remarquables et protégées. La destruction directe de ces dernières est interdite ou bien nécessite une éventuelle demande de dérogation pour risque de destruction et/ou de perturbation intentionnelle des nids.

7.1.1.12 Limiter l'émission de poussières

Afin de lutter contre l'empoussièrément, les poids lourds transportant des matériaux, devront avoir leurs bennes bâchées. Les routes devront être arrosées afin de les humidifier pour limiter la diffusion de poussières.

7.1.1.13 Limiter les nuisances sonores

Avant la réalisation des travaux, une analyse des incidences sonore devra être réalisée afin de lister, évaluer, et limiter les effets négatifs de cette source sur l'environnement et notamment sur la faune terrestre qui sera la première impactée par ce paramètre.

Cette analyse établira une série de conditions à respecter et de recommandations permettant de limiter les impacts environnementaux dus au projet.

Ensuite, un zonage sur le schéma d'installation du chantier, localisant les différentes sources sonores permettra de regrouper les zones de travail bruyantes, pour faciliter leur traitement acoustique.

Enfin, un coordinateur environnemental peut être désigné afin d'aborder ces questions et mettre en place les dispositifs nécessaires pour limiter l'impact lié à cette perturbation.

7.1.2 En phase d'exploitation

7.1.2.1 Limiter le rejet d'eau pluviale

La crique continuera de recevoir les eaux de drainage de la chaussée, qui peuvent contenir des substances toxiques (métaux lourds, hydrocarbures), altérant la qualité de l'eau.

En réponse à cette problématique, la déconstruction de l'ancienne chaussée permettra de ne pas augmenter la surface imperméabilisée, ainsi, l'impact nouveau du projet sera moindre.

Une autre solution est envisageable pour limiter l'apport de polluants dans la crique : il s'agit de la création d'un bassin d'assainissement routier, dont le rôle sera d'intercepter les écoulements superficiels et de filtrer les potentielles substances polluantes, avant rejet dans le milieu naturel.

7.1.2.2 Veiller à la bonne réhabilitation du chantier

Les zones ayant été perturbée par les travaux devront faire l'objet d'une réhabilitation et il faudra veiller à la bonne régénération de l'environnement.

Pour cela, un réensemencement des surfaces mises à nu après travaux sera utile. Afin de bien réaliser cette opération, une consultation et un suivi par un expert floristique apparaît nécessaire afin d'éviter notamment le développement d'espèces envahissantes et de favoriser une reprise la plus efficace.

7.1.2.3 Maintien et amélioration du corridor forestier

L'implantation d'arbres aux abords du pont pourraient permettre de cicatriser au plus vite la végétation et de réinstaller rapidement un corridor boisé efficace.

Au-delà du maintien sur place du corridor écologique, il serait profitable de s'assurer de la continuité de ce corridor avec des parcelles boisées voisines.

7.1.2.4 Dispositifs pour la continuité écologique

L'analyse de la faune présente sur la zone d'étude a révélé la présence de 5 espèces d'amphibiens, de reptiles (3 lézards) et des mammifères, pour lesquels, les abords de la crique et du continuum boisé constituent un véritable corridor écologique entre l'amont et l'aval de la station.

Afin que le futur pont, ne constitue par un obstacle à la circulation des espèces et pour permettre à la faune de franchir les infrastructures linéaires de transports, il existe des dispositifs sous forme de « passage » :

- Les passages supérieurs: des cordes marines tendues entre deux arbres et traversant la RN1, permettent d'assurer la circulation et le passage de la faune supérieure (arboricole), telle que des singes par exemple. Cependant, l'expertise faunistique n'a pas mis en évidence la présence de tels animaux dans le secteur, mais ils peuvent être ponctuellement présents.

Par exemple, ce dispositif a été mis en place, par la DEAL, dans le cadre du franchissement de la RN2 par les singes. Un schéma de principe de ce dispositif est visible, ci-après.

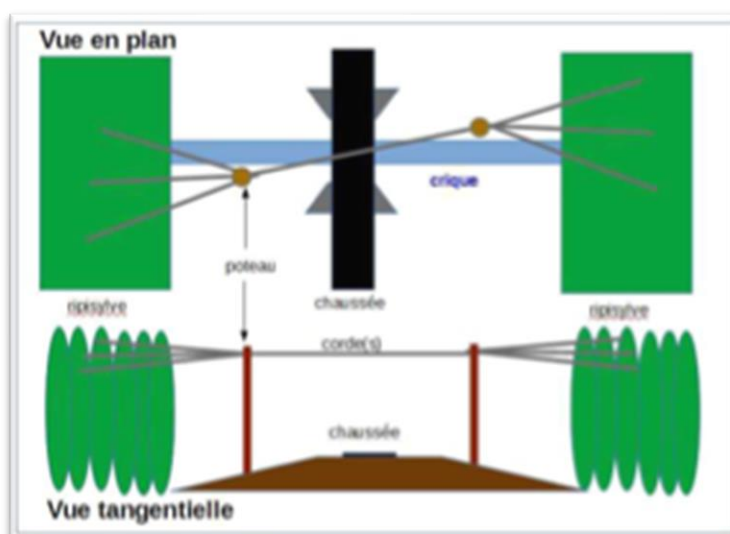


Figure 70 : Schéma du principe d'un passage par canopée (Source : Cerema, 2019).

- Les passages inférieurs : des banquettes en bois disposés sous le pont et fixés sur les parois droite et gauche rendent possible le passage de la faune terrestre, telle que des mammifères, comme il en a été retrouvé lors de l'expertise faunistique. Plusieurs de ces dispositifs ont déjà été mis en place en métropole et en Guyane et se révèle être plutôt efficace (Cf. Étude de l'Aménagement de la RN1 entre Balata et la RD 51). Par exemple, ce système a été utilisé dans le cadre du projet d'aménagement d'une voûte en béton pour le franchissement du ruisseau du Crann, sur la RN 164 et dont les photos sont visible dans la figure ci-dessous.

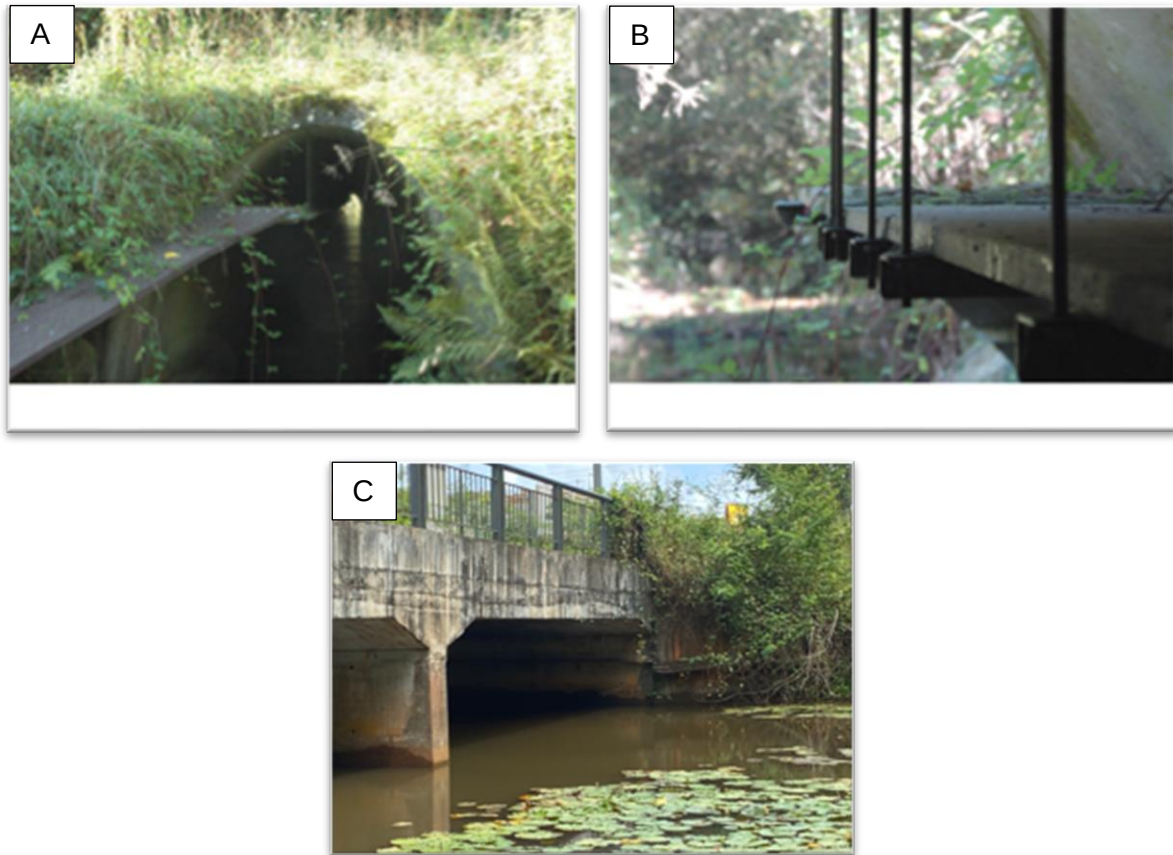


Figure 71 : A et B : Banquettes de franchissement de l'ouvrage du ruisseau du Crann (Source : Cerema, 2019) ; C : Mise en place d'un passage à faune inférieur sur la commune de Matoury en Guyane.

7.1.2.5 Surveiller la présence de chiroptères

Avant le démantèlement de l'ancien pont, il faudra veiller à ce qu'il n'y ait pas de colonie active de chiroptères sous l'ancien pont.

Pour cela, le passage de l'expert faunistique permettra de répondre à cette mesure.

7.1.2.6 Entretien de l'ouvrage

Lors de la phase d'exploitation du pont, celui-ci devra faire l'objet d'un contrôle régulier, afin d'assurer son bon entretien.

C'est au maître d'ouvrage de définir une périodicité et un programme de surveillance. Concernant le contrôle, une périodicité d'une fois par an est préconisée. Ce contrôle permettra d'évaluer ou de constater d'éventuelles défaillances dans le fonctionnement de l'ouvrage et de réfléchir à la nature des éventuels travaux d'entretien. Cela va également permettre de déterminer si les potentielles défaillances relevées ont un impact sur les milieux aquatiques et terrestres.

7.2 Les mesures compensatoires

Les mesures d'évitement et de réduction possible ont été envisagées et doivent permettre d'atténuer de manière conséquente les impacts sur l'eau, les milieux aquatiques et terrestres. C'est pourquoi, la constitution de mesures de compensation seront mises en place, lors de la demande de dérogation d'espèces protégées.

Cependant, les enjeux environnementaux sont bien présents et il convient alors de mettre en place des mesures de suivi et d'accompagnement. Ces mesures auront pour but d'assurer le bon fonctionnement des mesures d'atténuations et, le cas échéant, de les adapter en fonction des difficultés ou des inconvénients rencontrés.

7.3 Les mesures de suivi et d'accompagnement

7.3.1 La physico-chimie de l'eau

Le suivi de ce paramètre permettra d'identifier les éventuels impacts sur la crique Grand Laussat, liés au chantier du pont et à son exploitation.

Les stations d'analyses seront les mêmes que celles étudiées avant le projet, c'est-à-dire une station à l'amont du pont, une station au droit du pont et une station à l'aval.

Ce suivi doit être réalisé pendant la phase des travaux, puis de nouvelles analyses seront faites, quelque mois après la mise en service du pont (6 mois, puis au bout de deux ans), afin d'évaluer si le nouvel ouvrage engendre un impact sur le milieu aquatique. Le Tableau 33, donne une idée des coûts pour le suivi du compartiment « physico-chimique ».

Les paramètres physico-chimiques, qui seront analysés sont les suivants :

- Les paramètres in-situ : ils seront analysés mensuellement pendant toute la durée des travaux, puis lors de la phase d'exploitation : la conductivité à 25°C, l'oxygène dissous, le pH, la température de l'eau, la saturation en oxygène et la turbidité.
- Les paramètres en laboratoire: ils seront analysés tous les 2 mois pendant la phase des travaux, puis lors de la phase d'exploitation: Demande Biochimique en Oxygène, Demande Chimique en Oxygène, le taux de Matières en Suspension, les Hydrocarbures totaux, le cortège des métaux lourds.
- La bactériologie: elle sera analysée pendant la phase des travaux, puis 6 mois après la mise en exploitation du pont.

Il est à noter, que la bactériologie , sera effectué en aval et en amont du site de dépôt des engins et des installations sanitaires. La station amont, sera la station « référence » pour ce paramètre, considérant qu'à l'amont des installations sanitaires la contamination bactériologique devrait être restreinte (à modérer en fonction des activités de chasse et de baignade).

Les métaux seront de nouveau analysés et confrontés avec les résultats d'un autre laboratoire, afin de vérifier si les valeurs sont toujours aussi importantes que lors de l'état initial.

Tableau 33 : Estimation des coûts en euros pour le compartiment "physico-chimie" (SS = Saison Sèche).

Physico-chimie	Pendant les travaux (tous les mois pendant 2 saison sèches, soit 8 mois)	6 mois après travaux	2 ans après travaux (aux deux saisons: sèche et pluies)
Analyses in-situ	800	100	200
Analyses en laboratoire	5000	1500	2500
Logistique	3000	1000	1500
Rapportage (un par an)	2000	2000	4000
Total	10800	4600	8200

*(Les coûts indiqués donnent des ordres de grandeurs des tarifs qui pourraient être révisés lors des prestations).

7.3.2 Le suivi hydrobiologique

Dans le but d'identifier les impacts du projet sur la continuité écologique et sur le maintien des espèces aquatiques, la qualité biologique de la crique Grand Laussat sera de nouveau évaluée à la suite des travaux, sur deux stations (à l'amont et à l'aval de l'ouvrage). Comme pour la présente étude d'impact, l'analyse du peuplement permet d'évaluer la qualité biologique.

Elle sera déterminée à partir de l'étude des populations d'invertébrés aquatiques et des poissons.

Ce suivi sera effectué lors de la phase des travaux et lors de la phase d'exploitation (au bout de 6 mois, puis au bout de 2 ans), en saison sèche et en saison des pluies, pour maximiser la collecte des données et supprimer le facteur de saisonnalité.

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, donne une idée des coûts pour la mise en place des suivis du compartiment « hydrobiologie », comprenant l'Ichtyologie et les invertébrés aquatiques.

Tableau 34 : Estimation des coûts en euros pour le suivi du compartiment "hydrobiologie".

Invertébrés Aquatiques	Pendant les travaux (2 campagnes de mesures)	6 mois après travaux	2 ans après travaux (2 campagnes de mesures)
Terrain	5000	2500	5000
Logistique	1500	750	1500
Rapportage	1000	1000	1000
Total	7500	4250	7500
Ichtyologie			
Terrain	2000	1000	2000
Logistique	1500	750	1500
Rapportage	1000	1000	1000
Total	4500	2750	4500

*(Les coûts indiqués donnent des ordres de grandeurs des tarifs qui pourraient être révisés lors des prestations).

7.3.3 Le suivi floristique et faunistique

Lors de l'étude d'impact, il a été noté la présence d'espèces exotiques envahissantes, dont deux sont problématiques. Il s'agit de *Bambusa vulgaris* et de *Acacia mangium*.

Il faudra donc être vigilant, car de manière générale, les travaux conduisent à la création de zones propices pour l'implantation d'espèces exotiques envahissantes.

Comme indiqué au paragraphe 7.3.5, une expertise botanique avant le début des travaux, permettra d'identifier les zones à risques notamment concernant les Espèces Exotiques Envahissantes. Une autre expertise après travaux devra être réalisée, afin de surveiller la bonne reprise végétale et la non implantation d'EEE.

En parallèle, un suivi faunistique sera également réalisé afin de veiller au bon retour d'éventuelles espèces, qui auraient pu être perturbées au cours de la phase des travaux.

Tableau 35 : Estimation des coûts pour le suivi des compartiments faunistique et floristique.

Faune	1 an après travaux	2 ans après travaux
Ornithologie (SS)	2000	2000
Amphibiens (SP)	2000	2000
Chiroptères (SP)	2000	2000
Déplacement (SP)	2000	2000
Rapportage	4000	4000
Total	12000	12000
Flore	1 ans après travaux	2 ans après travaux
Terrain	2000	2000
Rapportage	2000	2000
Total	4000	4000

*(Les coûts indiqués donnent des ordres de grandeurs des tarifs qui pourraient être révisés lors des prestations).

7.3.4 Mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO)

La mise en place d'une mission d'AMO, doit permettre au maître d'ouvrage de garantir la prise en compte de l'environnement à toutes les étapes du projet (conception, chantier, réception, exploitation) et ce dans le respect de la réglementation. Pour cela, il s'agira de confronter chaque étape du projet aux obligations liées au respect du Code de l'Environnement et aux sensibilités du milieu.

7.3.5 Préparation du chantier

7.3.5.1 Expertise écologique

Une prospection préalable par un naturaliste avant le début du chantier, devra être effectuée afin de mesurer l'évolution du milieu depuis l'étude d'impact et d'identifier d'éventuelles espèces protégées. Cela permettra également la réalisation d'un plan de délimitation des espaces sensibles, identifiés lors de cette présente étude d'impact et mise à jour.

À l'issue de cette intervention, une liste d'espèces rencontrées lors des passages sera transmise au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage. Avec cela, une note d'intervention dont le but sera de présenter les prospections et les résultats de cette intervention, indiquera les explications et les préconisations au regard des enjeux présentés dans l'étude d'impact initiale et mise à jour avec cette nouvelle prospection.

7.3.5.2 Délimitation des espaces sensibles

À la suite des inventaires, les connaissances recueillies devront permettre, en application des mesures, de baliser (piquetage, rubalise), les habitats et stations d'espèces patrimoniales. Cette opération devra être effectuée par l'expert écologue référent, le chef de chantier et de préférence en présence du maître d'œuvre.

Cette mesure doit permettre d'adapter le plan de circulation des engins, qui devra préserver au mieux les stations animales et végétales déterminées, préserver les habitats d'espèces animales, en faisant passer les pistes le plus loin possible afin de limiter les perturbations dues aux vibrations. D'autant plus que cela a été noté lors de l'expertise floristique de la présente étude d'impact, il faudra que les pistes de circulation des engins évitent les peuplements d'espèces envahissantes.

7.3.5.3 Réunion de coordination

Cette réunion devra être effectuée avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage dans le but de déterminer les priorités et de valider les propositions mises en place pour le suivi opérationnel et environnemental du chantier.

À l'issue de cette réunion, un cahier des charges environnemental pourra être proposé. Ce dernier, listera les mesures qui seront adoptées et comment elles seront mises en place. Ce cahier des charges devra être consultable à n'importe quel moment.

Un tableau, visible ci-dessous, résume l'ensemble des impacts identifiés et les mesures de d'évitement ou de réduction proposées.

Tableau 36 : Résumé des impacts identifiés et des mesures associées pour les éviter ou les réduire.

Phase	Nature de l'impact	Incidences sur les milieux naturels	Mesures
Chantier	Travaux de mise en place du chantier.	Augmentation de l'érosion des sols, des berges et relargage de MES. Augmentation de la turbidité. Destruction directe de nids d'oiseaux Défrichement de surface végétalisées	- Protection des dépôts provisoires (mulch et barrières de rétention ou boudin) - Paillage par géotextile biodégradable - Redans sur les berges - Paillage par mulch - Bassin de rétention – dépollution provisoire
	Rejet de polluants ou de déchets dans l'eau	Altération de la qualité physico-chimique et biologique.	- Bassin de rétention – dépollution provisoire - Kit anti-pollution - Former et informer le personnel de chantier - Engins de chantier en bon état et entretenus régulièrement - Zone de stockage des matériaux polluants éloignée - Zone de parkage éloignée - Eaux de lavage à récupérer - Désignation d'un coordinateur environnement - Évacuation des déchets via une décharge
	Destruction du corridor forestier	Destruction de nids d'oiseaux et perturbation des mammifères terrestres nocturnes / Rupture de la continuité écologique	- Maintien au maximum du corridor forestier et demande de dérogation pour risque de destruction et/ou de perturbation intentionnelle des nids (14 espèces d'oiseaux considérés comme étant remarquables et protégées).
	Nuisance sonore et vibrations	Perturbation de la faune terrestre	- Regrouper les zones de travail bruyantes - Planifier les tâches

	Génération de poussières	Perturbation de la flore, réduction de la lumière.	- Réalisation des travaux en saison sèche - Les tâches produisant de la poussière doivent être effectuées lorsqu'il n'y a pas de vent - Bâcher les appareils produisant de la poussière - Bâcher les bennes des camions - Nettoyage des routes enrobées
	Démantèlement de l'ancien pont	Destruction de nids de chiroptères sous le tablier.	- Surveiller la présence de chiroptères et passage d'un expert faunistique avant la destruction de l'ancien pont
Exploitation	Lessivage des sols	Apport de pollution dans le milieu aquatique	- Mise en place d'un bassin d'assainissement routier - Protection des exutoires (tapis à granulats grossiers ou tapis laminaire en PEHD)
	Défrichement des surfaces dévégétalisées	Implantation d'EEE (<i>Acacia mangium</i> et <i>Bambusa vulgaris</i>)	- Veiller à la bonne régénération de l'environnement et réensemencer les surfaces dévégétalisées - Mettre en place un suivi et une surveillance de ce compartiment, réalisé par un expert floristique
	Mise en place du pont	Rupture de la continuité écologique pour la faune terrestre	- Mise en place de « passage inférieurs » - Replanter des arbres pour les oiseaux forestiers en place
	Mise en place du pont	Perte de biodiversité et diminution de la qualité biologique, écologique et physico-chimique	- Mise en place de mesures de suivis des compartiments faunistique, floristique et aquatique

8 CONCLUSION

La mise en œuvre de projets d'aménagement au niveau du territoire en général, nécessite la mise en place d'études environnementales. D'autant plus étant donné la richesse faunistique et floristique de la Guyane.

La DGTM de Guyane a projeté la rénovation du pont Grand Laussat, sur la commune de la Mana. C'est dans le cadre de ce projet, que l'étude d'impact de 2008 initialement menée a été mise à jour.

Les visites de terrain ont permis d'évaluer plusieurs compartiments biologiques terrestres et aquatiques. D'un point de vue terrestre, ce sont la faune et la flore qui ont été étudiées. Concernant l'évaluation de la qualité des milieux aquatiques, se sont l'hydrobiologie, l'hydromorphologie, la physico-chimie et l'ichtyologie, qui ont fait l'objet d'une attention particulière.

Ces analyses, ont permis de rendre compte des principaux enjeux vis-à-vis de ces compartiments.

Ainsi, les travaux d'aménagements peuvent nuire au compartiment « flore », avec une potentielle création de conditions propices à l'implantation d'Espèces Exotiques Envahissantes.

Face à cet enjeu, la mise en place de Bonnes Pratiques Environnementales, permettront de favoriser la diversité pendant et après le chantier de réhabilitation du pont.

Pour le compartiment « faune », le maintien du corridor boisé présent le long de la crique Grand Laussat, serait préférable, car il représente un milieu favorable pour les oiseaux forestiers et les mammifères nocturnes. En revanche, si une partie de cet espace est détruit, pour la phase des travaux, une replantation « post-travaux » sera nécessaire.

Pour le milieu aquatique, certains paramètres physico-chimiques de l'eau, tels que les Matières En Suspension et la turbidité peuvent être perturbés. Ce phénomène est directement en lien avec la morphologie du cours d'eau et la zone mise à nu en période travaux. Il faudra donc veiller à limiter l'érosion des berges et le rejet de matières issues de la dévégétalisation des terrains, car cela peut conduire à la perte d'habitats.

Un système de protection des berges et des terrains aura pour but d'éviter cet impact. Après travaux, la réflexion sera portée sur la réhabilitation de ces berges et de ces espaces.

L'étude de la macro-faune benthique a mis en évidence des habitats peu biogènes et peu favorables à une communauté invertébrés abondante et variée. De plus, le calcul des indices SMEG et IBMG II, tendent à confirmer ce postulat : les notes ont attribué un « bon-moyen » état en saison des pluies et un « mauvais » état en saison sèche.

Cependant, des espèces d'invertébrés aquatiques polluo-sensibles, telles que *Miroculis* et *Thraulodes*, ont été identifiées et si la qualité du milieu aquatique, est améliorée avec un aménagement ayant moins d'impact sur la morphologie du cours d'eau et ses habitats, la qualité peut tendre vers un impact positif. Le peuplement benthique peut être un indice de

cette amélioration de la qualité de l'habitat. Il est ainsi recommandé de suivre deux stations pendant les travaux et après les travaux, afin d'observer ou non un retour positif sur la qualité écologique du milieu aquatique.

Le constat est le même avec les poissons, un *Micropoelicia bifurca*, classé en catégorie « quasi menacée » (NT), selon l'UICN, ainsi, que des espèces patrimoniales et un nombre important d'espèces déterminantes ZNIEFF, ont été identifiées.

C'est un réel enjeu et une nécessité de veiller à préserver, conserver et améliorer la qualité de cet hydrosystème, qui, à l'issue de l'étude d'impact de 2008, avait révélé un fort potentiel écologique.

De plus, le projet se situe sur une zone ZNIEFF de type II et en limite d'une ZNIEFF de type I, qui impliquent d'y apporter une attention particulière, d'un point de vue de la préservation et de la conservation du milieu.

S'agissant des mesures environnementales, il n'apparaît pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires à ce stade (sans spéculer sur les dossiers de dérogations), mais de mettre en place des mesures d'évitement et de suivis.

Il est préconisé que des suivis, soient mis en place de manière biannuelle, sur deux stations de mesures pour la physico-chimie de l'eau, les invertébrés aquatiques et les poissons. Il est également préconisé de réaliser un suivi du compartiment « flore » et « faune », afin d'évaluer d'une part la bonne reprise végétale et la non implantation d'EEE et d'autre part, de veiller à ce qu'il n'y ait aucune disparition d'espèces terrestres initialement listées.

Pour terminer, vis-à-vis des enjeux identifiés, l'étude menée permet de conclure que le projet pourrait avoir des impacts sur le milieu aquatique et terrestre, mais de faible ampleur, étant donné l'état initial de la zone d'étude.

De plus, le projet envisagé ne constitue pas une modification notable de l'emprise sur les milieux naturels, mais, la phase « travaux » est impactante et nécessite la prise en compte et la mise en place de mesures d'atténuations.

9 BIBLIOGRAPHIE

Agence d'Urbanisme et de Développement de la Guyane. *Plan Local d'Urbanisme - Rapport de présentation*. 98 (2018).

Allard L., Brosse S., Covain R., Gozlan R., Le Bail P.-Y., Melki F., Vigouroux R., 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de Guyane. Paris, France. Rapport d'évaluation

BIOTOPE. 2010. Modernisation de l'inventaire ZNIEFF de Guyane Phase préliminaire. État initial, listes déterminantes, programme d'acquisition de nouvelles données. 61 p.

BIOTOPE, SUEZ, 2019. Pré-diagnostic environnemental OIN n°22 Margot.

CATZEFLIS F., 2015. Liste des mammifères de Guyane Française (http://www.sfepm.org/pdf/MAMM-GUYANE_Catzefflis-oct2015.pdf)

Cerema. Permettre à la faune de franchir les infrastructures linéaires de transport. Exemples de requalifications d'infrastructures. Bron : Cerema, 2019. Collection : Expériences et pratiques. ISBN : 978-2-37180-406-7.

Chandesris, A., Canal, J., Coquery, M. & Bougon, N. Détermination du fond géochimique pour les métaux dissous dans les eaux continentales. 296.

Chanseau, M., Baril, D., Roche, P., Céciliot, E. & Valadou, B. Rapport de mission 30 novembre au 10 décembre 2014. 34.

Clavier-S.-Le-Page-P.-2019-Invertébrés-aquatiques-de-la-RNR-TRESOR-Invertébrés-Bioindication_Rapport-ONIKHA_RP201903.pdf.

Clavier, S., Bertrand, E., Pinget, O., Rozitalab, N. & Noel, D. *Étude d'impact valant Document d'Incidence au titre de Loi sur l'Eau du projet de reconstruction du pont 'Grand Laussat' sur la RN1*. 99 (2008).

Clavier, S., Ferre, S., Le Reun, S. & Reynouard, C. *Suivi physico-chimique et hydrobiologique des milieux aquatiques de la carrière de la montagne des chevaux -Année 1-. Contrat HYDRECO-RIBAL*. 24 (2010).

C.S.R.P.N., 2000. Liste des plantes rares, endémiques, menacées et patrimoniales de la Guyane française, complétée et validée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (C.S.R.P.N.) des 3 et 4 février 2000 <<http://herbier.u-strasbg.fr/index.php?id=366>>

CT Guyane. *Schéma d'Aménagement Régional de la Guyane*. 481 (2016).

DEAL Guyane. *Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impacts en Guyane*. (2012).

DEWYNTER M. & al., 2008. Liste des Amphibiens et des Reptiles de Guyane.

ENCEM. (2021) *Carrières, poussières et environnement*. 87p.

Flore de Guyane <<https://floredeguyane.piwigo.com>>

GEPOG, 2020. Base de données Faune-Guyane (<http://www.faune-guyane.fr>)

GRANVILLE J.-J. de, 1990. Les formations végétales primaires de la zone intérieure de Guyane. In : Gestion de l'écosystème forestier et aménagement de l'espace régional.

GRANDVILLE J.J. de, GAYOT M. Guide des palmiers de Guyane. Onf sylvetude 2014

Guide relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau). 123 (2019).

GUINARD E., BRETAUD J.F. (2017). Mission d'expertise DEAL Guyane – Appui technique transparence écologique et mortalité faunistique routière. 32p.

GUITET S., BRUNAUX O., GRANVILLE J.J. de, GONZALEZ Sophie, RICHARD-HANSEN C., SABATIER D. (collab.). (2015). Catalogue des habitats forestiers de Guyane. Cayenne : ONF, 120 p. ISBN 978-2-84207-384-8

HANSEN E. & RICHARD-HANSEN C., 2007. Faune de Guyane, Guide des espèces soumises à réglementation. Editions Roger Le Guen. 272 p.

HAVERSCHMIDT F. 1968. *Birds of Surinam*. Publisher, Oliver and Boyd, 1968

HILTY S., 2003. *Birds of Venezuela*. Christopher Helm, London.

HOFF. Code CORINE biotopes de Guyane [en ligne]. Herbar de l'université de Strasbourg <<https://herbier.unistra.fr/flore-et-vegetation-doutre-mer/flore-et-vegetation-de-guyane/code-corine-biotopes-de-guyane-francaise>>

HYDRECO & STE. *Étude d'impact valant Document d'Incidence au titre de la Loi sur l'Eau du projet de reconstruction du pont du Grand Laussat sur la RN1*. 99 (2008).

I.R.D. AUBLET2 base de données de l'herbier de Cayenne (CAY). <<http://www.cayenne.ird.fr/aublet2/>>

Keith, P., Le Bail, P.Y., Planquette, P. – 2000 – Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 2. Fascicule 1. Collection du patrimoine naturelle, Paris, 286p.

Keith, P. ; Le Bail, P. Y. – 2002 – Espèces patrimoniales de poissons d'eau douce de Guyane Française

La Chaussette Rouge <<http://www.lachaussetterouge.fr/>>

Le Bail, P.Y., Keith, P., Planquette, P. – 2000 – Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 2. Fascicule 2. Collection du patrimoine naturelle, Paris, 307p.

Le Bail P.-Y., Covain R., Jégu M., Fisch-Muller S., Vigouroux R., Keith P., 2012. Updated checklist of the freshwater and estuarine fishes of French Guiana. *Cybum*, 36(1): 293-319. (Not. 5)

LESCURE J. & MARTY C., 2000. Atlas des amphibiens de Guyane.

Lions, J. & Blum, A. *Cractérisation des fonds géochimiques en éléments traces des eaux douces de Guyane*. 114 (2014).

Liste des espèces déterminantes ZNIEFF, mise à jour 2014, DEAL

Nontanovanh, M. & Roig, J. Y. *Inventaire du patrimoine géologique de la Guyane -Partie 1*. 129 (2010).

Planquette, P., Keith, P., Le Bail, P.Y. – 1996 – Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 1. Collection du patrimoine naturelle, Paris, 429p.

Reizine, H., Cobigo, M., Miramond, N. & Bocquet, A. *Redéfinition du périmètre de l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope des sables blancs de Mana*. 179 (2017).

Salvador-Blanes, S., Cornu, S., Hardy, M., Gay-Ovejero, I., Deschatrettes, V., Baize, D., King, D. *Influence des substrats et des formations de versant sur la variabilité spatiale des teneurs naturelles en chrome de sols issus de roches métamorphiques*. 332 (2001).

STARACE F., 2013. Guide des serpents et amphisbènes de Guyane. Ibis Rouge Editions. 608 p.

STEYERMARK, J.A. *Flora of the Venezuelan Guayana*, Timber Press, Missouri Botanical Garden Press, 1998. 6543p.

SILLAND P. et DALBAN-PILON C. Etude botanique AEX Million - Caractérisation des habitats en vue d'une exploitation minière. Novembre 2020.

SILLAND P. et DALBAN-PILON C. Multiplication de deux plantes rares (*Cordia fulva* et *Machaerium altiscandens*) sur le futur site d'implantation d'une centrale photovoltaïque à Maripasoula. Septembre 2020.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 02 Jun 2020 <<http://www.tropicos.org>>

UICN, 2017. Liste rouge des espèces menacées en France : *Faune vertébrée de Guyane*.

TOSTAIN O., DUJARDIN J.-L., ERARD C. & THIOLLAY J.-M., 1992. *Oiseaux de Guyane*.
Société d'Etudes Ornithologiques, Brunoy.

Ville, A. CANAL LAUSSAT - CAYENNE. 17 (2017).

Sitographie :

<http://www.oiseaux.net>

<http://www.oiseaux-birds.com>

<https://www.hbw.com>

<http://datazone.birdlife.org>

<http://www.iucnredlist.org>

<https://www.faune-guyane.fr>

<http://www.xeno-canto.org>

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/limitation-des-nuisances-sonores-du-chantier.html?IDC=10947>

10 ANNEXES

Annexe 1 : Mode opératoire pour le prélèvement d'eau naturelle superficielle.

	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 1 sur 9

Sommaire

1	MODIFICATIONS	2
2	DOMAINE D'APPLICATION.....	2
3	DOCUMENTS DE REFERENCE.....	2
4	TERME ET DEFINITION.....	2
5	PRINCIPE	3
6	PRECAUTIONS PARTICULIERES.....	3
7	MATERIEL.....	3
7.1	Flaconnage/conservateurs/filtres fournis par le laboratoire d'analyse.....	3
7.2	Matériel d'échantillonnage (si besoin).....	3
7.3	Gants nitrile à usage unique	3
7.4	GPS.....	3
7.5	Appareil photo (si besoin).....	3
7.6	Fiches terrain	3
8	MODE OPERATOIRE	4
8.1	Localisation et caractérisation de la station.....	4
8.2	Opérations d'échantillonnage d'eau.....	5
8.3	Contrôle qualité échantillonnage et filtration.....	8
8.4	Conditionnement des échantillons d'eau.....	8
9	TRACABILITE DOCUMENTAIRE.....	9
10	TRAITEMENT DES NON CONFORMITES	9

	Rédaction ou révision	Vérification technique	Vérification qualité	Approbation	Diffusion
Nom	Crespy F.	Reynouard C.	Vigouroux R.	Cerdan P.	Crespy F.
Fonction	Adjointe qualité	Responsable unité chimie	Responsable qualité	Directeur d'Hydréco Guyane	Adjointe qualité
Visa					
Date					

REPRODUCTION INTERDITE

 MODE OPERATOIRE	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 2 sur 9

1 MODIFICATIONS

Néant.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Ce mode opératoire s'applique à tout prélèvement ponctuel d'eau naturelle superficielle pour analyses physico-chimiques.

3 DOCUMENTS DE REFERENCE

- Norme NF EN 5667-2 (Qualité de l'Eau – Echantillonnage – Partie 2 : Techniques d'échantillonnage) ;
- Norme NF EN 5667-3 (Qualité de l'Eau – Echantillonnage – Partie 3 : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau) ;
- Guide FD T 90-523-1 (Qualité de l'Eau – Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement – Partie 1 : prélèvement d'eau superficielle) ;
- Guide « Le prélèvement d'échantillons en rivière – Techniques d'échantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques » ;
- Guide FD T 90-524 (Qualité de l'eau – Contrôle qualité pour l'échantillonnage et la conservation des eaux) ;
- Guide Technique AQUAREF « Opérations d'échantillonnage d'eau en cours d'eau dans le cadre des programmes de surveillance DCE » ;
- Fiche terrain échantillonnage d'eau dans un cours d'eau AQUAREF ;
- Guide Technique AQUAREF « Pratiques d'échantillonnage et de conditionnement en vue de la recherche de micropolluants émergents et prioritaires en assainissement collectif et industriel » ;
- Guide Technique AQUAREF « Opérations d'échantillonnage d'eau pour la surveillance des milieux aquatiques – Module spécifique DOM »
- Pratiques de filtration sur site des échantillons pour analyse des éléments traces métalliques (vidéo AQUAREF)
- Document COFRAC 1006 (Recommandations et exigences relatives au prélèvement de l'eau applicables dans le cadre des programmes 100-1 et 100-2) ;
- Norme NF EN ISO CEI 17025 (recommandations générales).

4 TERME ET DEFINITION

Echantillonnage (prélèvement, milieu continental) : opération permettant de constituer un ou plusieurs échantillons cohérents, durant une période donnée, relatifs à un support et un lieu défini par la station de mesure éventuellement complété par la localisation de prélèvement, ceci quelle que soit la distribution opérée entre les différents flacons ramenés aux laboratoires en charge des analyses.

REPRODUCTION INTERDITE

	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 3 sur 9
MODE OPERATOIRE		

5 PRINCIPE

Il s'agit de réaliser un prélèvement d'eau naturelle superficielle suivant les bonnes pratiques de l'échantillonnage en assurant la représentativité et l'intégrité des échantillons depuis l'échantillonnage du milieu jusqu'au laboratoire d'analyse et en évitant la contamination du milieu lors de l'échantillonnage.

6 PRECAUTIONS PARTICULIERES

L'opérateur d'échantillonnage devra avoir été qualifié et habilité par le personnel référent de l'unité Chimie d'HYDRECO-GUYANE selon la procédure PR-CHAP07-02 « Habilitation du personnel ».

La campagne d'échantillonnage devra préalablement être organisée selon la procédure PR-CHAP12-01 « Organisation d'une campagne d'échantillonnage ».

Le matériel d'échantillonnage devra être préparé et conditionné selon le mode opératoire MO-CHAP10-02 « Nettoyage des outils d'échantillonnage ».

L'opérateur d'échantillonnage doit prendre toutes les dispositions pour s'assurer de la cohérence des coordonnées et de la faisabilité des opérations demandées sur la station.

L'utilisation de feutres ou de marqueurs contenant des solvants est à proscrire afin d'éviter toute contamination de l'échantillon.

7 MATERIEL

7.1 Flaconnage/conservateurs/filtres fournis par le laboratoire d'analyse

7.2 Matériel d'échantillonnage (si besoin)

7.3 Gants nitrile à usage unique

7.4 GPS

7.5 Appareil photo (si besoin)

7.6 Fiches terrain

REPRODUCTION INTERDITE

 MODE OPERATOIRE	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 4 sur 9

8 MODE OPERATOIRE

8.1 Localisation et caractérisation de la station

L'opérateur d'échantillonnage doit prendre toutes les dispositions pour s'assurer que l'échantillonnage est réalisé au bon endroit (utilisation d'un GPS, exploitation des photos mises à disposition, lecture rigoureuse des observations inscrites sur les fiches signalétiques...).

Avant toute opération d'échantillonnage, il est recommandé de s'assurer qu'il y ait bien un écoulement normal au niveau de la station.

L'opérateur doit relever les coordonnées géographiques de son point d'échantillonnage (projection WGS84) et reporter ces coordonnées géographiques dans la fiche terrain.

L'opérateur d'échantillonnage doit caractériser la station de mesure et renseigner cette partie dans la fiche terrain avant de procéder à la prise d'échantillon.

L'échantillonnage doit être réalisé systématiquement sur la même station de mesure, au point défini par les coordonnées indiquées. En cas d'impossibilité, ou si l'emplacement de la station de mesure doit être modifié afin d'assurer la qualité de l'échantillonnage, l'opérateur doit le préciser.

a) Cas d'impossibilité d'échantillonner

Sur certains cours d'eau, en cas de fort étiage, il peut persister quelques flaques sans réel écoulement. Il est alors demandé de ne pas procéder à l'échantillonnage d'eau en vue d'analyses physico-chimiques. L'opérateur note la date et l'heure de son passage, la valeur zéro pour le débit, renseigne les paramètres environnementaux pertinents (température de l'air, conditions météorologiques) et les raisons de l'impossibilité d'échantillonner.

En cas de rivière en forte crue, si le cours d'eau sort de son lit, ne pas procéder à l'échantillonnage et renseigner la fiche terrain avec la mention « crue débordante » ou « débordement du lit mineur ».

b) Cas de la modification d'un point d'échantillonnage

Face à une situation d'impossibilité d'échantillonner aux coordonnées géographiques indiquées (crue, étiage, délocalisation des supports, présence d'une embarcation en amont ou en aval, d'éventuelles perturbations comme un rejet intermittent), le lieu d'échantillonnage pourra être exceptionnellement modifié de façon à obtenir des résultats fiables dans les conditions représentatives de la situation de la station de mesure.

Toute modification, même mineure du point d'échantillonnage doit être mentionnée dans la fiche terrain : emplacement du nouveau point d'échantillonnage (coordonnées), méthode d'échantillonnage, schéma des lieux. Ces indications doivent permettre de localiser avec précision le point exact d'échantillonnage.

Sur le terrain, l'opérateur doit assurer la traçabilité précise de l'échantillon en mentionnant ou en complétant les informations suivantes sur les flacons :

- station concernée ou un code permettant d'identifier la station ;

REPRODUCTION INTERDITE

 MODE OPERATOIRE	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 5 sur 9

- date et heure d'échantillonnage ;
- le cas échéant, indication de la réalisation d'une filtration sur site ;
- le cas échéant, présence et nature de l'agent de conservation.

8.2 Opérations d'échantillonnage d'eau

Il est recommandé durant l'ensemble des opérations d'échantillonnage de limiter les matériels intermédiaires afin de diminuer les contaminations. En cas d'utilisation de matériel intermédiaire, il est impératif que ce matériel soit rincé trois fois avec l'eau du site avant tout échantillonnage. Autant que possible, un échantillonnage directement dans le cours d'eau à l'aide du flacon fourni par le laboratoire d'analyse sera privilégié.

Les opérateurs doivent porter des gants nitrile à usage unique.

En l'absence de consignes par le laboratoire d'analyse concernant le rinçage, le préleveur doit rincer un nombre minimum de 3 fois les flacons et les bouchons avec l'eau de la station de mesure avant la constitution de l'échantillon destiné au laboratoire. Ce rinçage doit être effectué en veillant à ce que la totalité de la surface interne du flacon soit rincée.

En l'absence de consignes par le laboratoire concernant le remplissage du flacon, le préleveur doit le remplir à ras-bord.

➤ *Priorités de protocole d'échantillonnage*

L'opérateur doit privilégier l'échantillonnage direct dans la veine principale d'écoulement du cours d'eau. Ce protocole peut être réalisé de plusieurs façons : à pied, à l'aide d'une canne d'échantillonnage accueillant directement les flacons du laboratoire ou à l'aide d'une embarcation.

En cas d'impossibilité de réaliser un échantillonnage direct, l'échantillonnage indirect dans la veine principale d'écoulement du cours d'eau sera réalisé. Il sera mis en œuvre prioritairement d'un pont, à l'aide d'un intermédiaire de grand volume et en dernier recours de la berge, à l'aide d'une canne d'échantillonnage équipée d'un flacon collecteur.

➤ *Echantillonnage direct*

L'échantillonnage direct peut être réalisé de diverses façons.

Il est important de limiter au maximum le barbotage au moment du remplissage des flacons. Pour les flacons contenant un stabilisant, réaliser l'échantillonnage en utilisant comme intermédiaire un autre flacon de même nature et transvaser l'eau échantillonnée dans les flacons contenant le stabilisant, en minimisant le barbotage.

- A pied dans la veine principale d'écoulement du cours d'eau

L'échantillonnage doit être réalisé dans la veine principale d'écoulement, de préférence loin des berges et des obstacles présents dans le lit, en se positionnant dans la veine principale du cours d'eau, face au courant (contre-courant).

REPRODUCTION INTERDITE

	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 6 sur 9

Dans ce cas, l'échantillonnage est réalisé directement dans le cours d'eau à l'aide des flacons fournis par le laboratoire d'analyse (sauf si ceux-ci contiennent des agents de conservation).

L'opérateur doit éviter de perturber la zone d'échantillonnage (remise en suspension de sédiments). Il doit pénétrer dans le cours d'eau en aval de la zone à échantillonner. Durant l'étape de rinçage des flacons il doit rejeter les eaux de rinçage en aval de la zone d'échantillonnage.

L'opérateur doit éviter d'échantillonner les eaux de surface et de remettre en suspension les dépôts du fond. Il faut donc échantillonner à 30 cm sous la surface ou à mi-hauteur de la colonne d'eau. Pour cela, incliner le flacon goulot vers le bas jusqu'à environ 30 cm sous la surface et le tourner lentement de sorte qu'il soit parallèle au lit du cours d'eau, col du flacon face à l'opérateur, afin de permettre à l'air de s'échapper (en évitant le dégazage) et au flacon de se remplir.

Le flacon doit être fermé directement sous l'eau afin de garantir un remplissage à ras bord.

- A l'aide d'une canne d'échantillonnage équipée du flacon destiné à l'analyse

L'opérateur situé au niveau de la berge ou à pied dans l'eau adapte la longueur de sa canne d'échantillonnage afin que le flacon destiné à l'analyse atteigne la veine principale du cours d'eau.

Lors de l'opération d'échantillonnage l'opérateur doit incliner le flacon à 45° dans la veine principale du cours d'eau face au courant (contre-courant). Le col du flacon doit être orienté vers le sens d'écoulement du cours d'eau.

- A l'aide d'une embarcation

L'opérateur doit s'assurer de stocker le matériel d'échantillonnage et les flacons loin de toute source potentielle de contamination (bidon de carburant, moteur...). Il doit également définir la répartition des tâches avec son binôme ceci afin d'optimiser l'espace de travail disponible sur l'embarcation.

Lors de l'échantillonnage dans la veine principale, l'embarcation doit être placée face au courant et si possible le moteur arrêté. Les flacons ne contenant pas de stabilisant doivent être immergés goulot vers le bas, puis tournés très lentement jusqu'à être parallèles au lit du cours d'eau afin de permettre à l'air de s'échapper (en évitant le dégazage) et aux flacons de se remplir. Les flacons sont fermés directement sous l'eau afin de garantir un remplissage à ras bord.

L'échantillonnage doit être effectué sous le vent, à l'avant ou sur les côtés de l'embarcation (c'est-à-dire en amont de la position de l'embarcation) de façon à ne pas contaminer les échantillons par l'échappement du moteur (hydrocarbures).

➤ **Echantillonnage indirect**

L'échantillonnage indirect peut être réalisé de diverses façons.

- A partir d'un pont

L'opérateur doit sécuriser la zone d'échantillonnage en mettant en place des panneaux de signalisation de part et d'autre du pont et doit porter des vêtements « haute visibilité ».

REPRODUCTION INTERDITE

	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 7 sur 9

Selon la configuration du pont et les éventuels obstacles présents (tuyaux de canalisation, écoulement des eaux de pluie...), l'échantillonnage pourra être réalisé soit en amont ou en aval de celui-ci.

L'échantillonnage doit être réalisé dans la veine principale du cours d'eau hors des zones de turbulences créées par les piliers du pont.

Plusieurs matériels sont adaptés à l'échantillonnage à partir d'un pont : les bouteilles à clapet, le seau, le porte-bouteille lesté et les pompes.

Lors de l'étape de rinçage des matériels d'échantillonnage et des flacons, l'opérateur doit veiller à ce que les eaux de rinçage ne viennent pas contaminer la zone d'échantillonnage :

- les eaux de rinçage doivent être rejetées en aval du pont, si le prélèvement est réalisé en amont du pont,
- les eaux de rinçage doivent être rejetées en aval du pont et hors de la zone à échantillonner, si le prélèvement est réalisé en aval du pont.

Le matériel d'échantillonnage (seau, corde, bouteille à clapet, tuyau de pompe, etc) doit être protégé de toutes sources de contamination (ne pas poser à même le sol la corde, ne pas utiliser le matériel d'échantillonnage comme moyen pour transporter les divers équipements).

A l'aide d'un porte-bouteille lesté équipé du flacon fourni par le laboratoire d'analyse, le risque de contamination est, comme pour l'échantillonnage à pied, quasi nul par rapport à l'utilisation d'intermédiaires (seau, pompe).

- De la berge

En dernier recours, réaliser l'échantillonnage uniquement avec une canne d'échantillonnage.

En fonction du tracé du cours d'eau, l'opérateur doit éviter les zones d'atterrissement en berges convexes en favorisant les zones de concavité en écoulement rapide.

L'opérateur situé au niveau de la berge doit adapter la longueur de sa canne d'échantillonnage afin que le flacon de la canne atteigne la veine principale du cours d'eau, face au courant (contre-courant). L'ouverture du flacon doit être orientée vers le sens d'écoulement du cours d'eau.

Durant l'étape de rinçage de la canne d'échantillonnage (à réaliser 3 fois), afin d'éviter de contaminer la zone d'échantillonnage, les eaux de rinçage doivent être rejetées en aval de la zone à échantillonner. Ensuite, les flacons et les bouchons destinés à l'analyse seront rincés également 3 fois (sauf consignes différentes données par le laboratoire) à l'aide de la canne d'échantillonnage. Les eaux de rinçage des flacons doivent être rejetées sur la berge, loin de la zone à échantillonner.

➤ *Echantillonnage composite*

Sur certains cours d'eau, comme notamment les très grands cours d'eau, la qualité de l'eau n'est pas obligatoirement homogène sur l'ensemble du profil transversal. Il faut constituer un échantillon composite, en mélangeant les échantillons issus des écoulements principaux. La proportion de chaque échantillon est appréciée au cas par cas en fonction du débit de chacune des veines identifiées.

L'opérateur doit réaliser la caractérisation de la station de mesure (limpidité, odeur, couleur, présence d'irisation, présence de mousses de détergents, présence de produits ligneux ou

REPRODUCTION INTERDITE

 MODE OPERATOIRE	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 8 sur 9

herbacés, présences de boues organiques, etc) et effectuer les mesures des paramètres physico-chimiques au mieux sur chaque échantillon individuel ou à défaut sur l'échantillon composite, suivant les modes opératoires relatifs à la mesure de chaque paramètre. L'eau échantillonnée pour les mesures physico-chimiques ne doit en aucun cas être utilisée pour le remplissage des flacons destinés au laboratoire.

L'homogénéisation des volumes s'effectue dans un container en matériau inerte pendant plusieurs minutes. Le container doit être équipé d'un robinet afin de faciliter la distribution. La distribution de l'échantillon dans les différents destinés à l'analyse est faite sous agitation manuelle ou contrôlée, en réalisant un remplissage fractionné des flacons.

Dans ce cas précis, l'ensemble des matériels entrant en contact avec l'eau échantillonnée doit être rincé 3 fois avec l'eau à échantillonner avant de réaliser l'échantillonnage.

La mention « échantillonnage composite » doit être alors indiquée sur la fiche de terrain ainsi que les modalités retenues pour les mesures des paramètres physico-chimiques.

8.3 Contrôle qualité échantillonnage et filtration

Des contrôles qualité ciblés de type « blancs » ont pour objectif d'identifier les sources de contamination pouvant intervenir pendant la succession des étapes d'échantillonnage.

Le mode opératoire MO-CHAP13-01 « Contrôle qualité pour l'échantillonnage et la conservation des eaux » décrit les modalités de réalisation des ces contrôles.

8.4 Conditionnement des échantillons d'eau

Le conditionnement des échantillons doit être réalisé loin de toute source de contamination (gaz d'échappement de voiture, cigarette, réseau routier, échappement d'un groupe électrogène ou autre source de contamination potentielle).

➤ Cas des composés volatils

L'homogénéisation du volume prélevé est à proscrire. Il convient de remplir lentement le flacon en évitant toute perturbation. Dans tous les cas, respecter les consignes fournies par le laboratoire d'analyse.

➤ Cas des métaux

En cas de demande de surveillance des métaux dissous, la filtration à 0,45 µm est obligatoire avant l'analyse de ces paramètres. Elle doit être réalisée de préférence sur site. Si la filtration n'a pas pu avoir lieu sur le site, le flacon doit être rempli à ras bord sans ajout de conservateur.

➤ Cas des phtalates, bisphénol A

Il est recommandé de terminer par l'échantillonnage des phtalates et du bisphénol A afin de maximiser le volume d'eau ayant été en contact avec le matériel d'échantillonnage.

REPRODUCTION INTERDITE

 MODE OPERATOIRE	HYDRECO – UNITE CHIMIE PRELEVEMENT D'EAU NATURELLE SUPERFICIELLE	MO-CHAP12-01
		Date d'application 01/08/2016
		Version 1
		Page 9 sur 9

9 TRACABILITE DOCUMENTAIRE

L'ensemble des opérations de terrain doit être consigné sur la fiche de terrain. D'autres informations peuvent être intégrées à la fiche terrain (limpidité, odeur, couleur, présence d'irisation, présence de mousses de détergents, présence de produits ligneux ou herbacés, présence de boues organiques, etc...).

Les éléments suivants doivent au minimum être rapportés sur la fiche terrain :

- nom et code national identifiant la station quand il existe ;
- coordonnées géographiques ;
- code de l'échantillonnage si disponible ;
- nom de l'opérateur ;
- date et heure de l'échantillonnage ;
- support ;
- matériel d'échantillonnage ;
- protocole d'échantillonnage (direct, indirect) ;
- paramètres environnementaux (conditions météorologiques, état des berges, etc) ;
- résultats des mesures de paramètres physico-chimiques et protocole utilisé (*in situ*, sur site), voir les modes opératoires associés : MO-CHAP09-02 « Détermination du pH, MO-CHAP09-03 « Détermination de la conductivité à 25°C », MO-CHAP09-04 « Mesure de l'oxygène dissous », MO-CHAP09-05 « Mesure de la turbidité » ;
- réalisation de contrôles qualité (oui/non) et type de contrôle le cas échéant, voir le mode opératoire MO-CHAP13-01 « Contrôle qualité pour l'échantillonnage et la conservation des eaux » ;
- toute observation et commentaire utile pour interpréter les futurs résultats d'analyse (source de contamination observée lors de l'échantillonnage, raisons d'un changement de lieu ou de non réalisation).

Afin de garantir la pérennité du lieu d'échantillonnage et d'assurer la représentativité des résultats, l'opérateur peut également réaliser des photos du point d'échantillonnage dans son environnement ainsi que du lieu exact d'échantillonnage d'eau.

Les fiches de terrain relatives aux opérations d'échantillonnage doivent être déposées dans chaque glacière sous pochette plastique étanche afin d'éviter la détérioration de celles-ci par l'humidité, ou saisies sous forme électronique et transférées le soir même au laboratoire d'analyses.

10 TRAITEMENT DES NON CONFORMITES

En cas de détection de non-conformité remplir l'enregistrement EN-CHAP05-01 « Fiche de traitement d'une non-conformité ».

REPRODUCTION INTERDITE

Annexe 2 : Protocole d'échantillonnage PEZEDA.

Le PEZEDA (Protocole d'Échantillonnage des Zones Amont ou Difficiles d'Accès), a initialement été développé suite à une demande de la DEAL en 2007 (Guillemet & Manchon, 2007) a fait l'objet de modifications en 2008 de la part J.G. Wasson (IRSTEA) afin de répondre aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. Il s'applique aux cours d'eaux peu profonds dans lesquels les prélèvements peuvent être réalisés à pied ou aux stations situées en amont de l'influence du marnage dont la limite correspond généralement au premier saut. Il s'agit d'une adaptation de la méthode AFNOR NF XP T90-333 d'échantillonnage des macro-invertébrés en cours d'eau peu profond. Les fiches stations correspondantes aux prélèvements sont remplies sur la station au moment des prélèvements en suivant le protocole comme suit :

- Un échantillonnage des habitats organiques dominants basé sur 8 prélèvements unitaires (Filet Surber, 500µm de vide de maille, 1min/habitat);
- Un échantillonnage des habitats minéraux marginaux, basé sur 4 prélèvements unitaires (Filet Surber, 500µm de vide de maille, 1min/habitat).

Un maximum de quatre prélèvements doit être effectué pour un même type de substrat. La diversité des substrats présents sur la station, leur pourcentage de recouvrement et la variation de courant et profondeur doivent être pris en compte dans les prélèvements. Chaque prélèvement est ensuite conditionné séparément, dans un contenant adéquat et conservé dans une solution d'éthanol.



Annexe 3 : Liste des espèces observées sur la crique Grand Laussat

					CAPTURES ET OBSERVATIONS						ADNE	TOT
					AMONT 2021		AVAL 2021		2021	2008		
ORDRE	FAMILLE	GENRE ESPECE	UICN	DETERMINANTE ZNIEFF	SAISON DES PLUIES	SAISON SECHE	SAISON DES PLUIES	SAISON SECHE				
Beloniformes	Belonidae	<i>Potamorhaphis guianensis</i>	LC	NON	X		X		X	X		XX
Characiformes	Anostomidae	<i>Anostomus brevior</i>	LC	NON							X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Hypomasticus despaxi</i>	LC	NON						X		X
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus fasciatus*</i>	LC	OUI							X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	LC	NON	X				X	X	X	XXX
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus gossei*</i>	LC	OUI							X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus granti</i>	LC	NON							X	X
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	LC	NON						X	X	XX
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	LC	NON						X		X
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus guyanensis*</i>	LC	OUI						X	X	XX
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus boesemani</i>	LC	NON	X	X	X	X	X	X		XX
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus guyanensis</i>	LC	NON	X	X	X	X	X	X	X	XXX
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon copelandi*</i>	LC	OUI	X	X	X	X	X	X	X	XXX
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon simulatus*</i>	LC	OUI	X	X	X	X	X		X	XX
Characiformes	Characidae	<i>Jupiaba abramoides</i>	LC	NON		X			X		X	XX
Characiformes	Characidae	<i>Jupiaba keithi</i>	LC	NON		X	X		X	X	X	XXX
Characiformes	Characidae	<i>Jupiaba meunieri</i>	LC	NON						X		X
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia aff. intermedia*</i>	LC	OUI	X	X			X			X
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia collettii</i>	LC	NON		X	X	X	X			X

Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia georgiae</i>	LC	NON	X	X			X		X	XX
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia hemigrammoides</i>	LC	NON	X	X	X		X		X	XX
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia moisae*</i>	LC	OUI	X	X			X			X
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	LC	NON		X			X		X	XX
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia surinamensis</i>	LC	NON							X	X
Characiformes	Characidae	<i>Phenacogaster wayana*</i>	LC	OUI							X	X
Characiformes	Characidae	<i>Poptella brevispina</i>	LC	NON		X			X			X
Characiformes	Characidae	<i>Pristella maxillaris</i>	LC	NON	X		X	X	X			X
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium zebra</i>	LC	NON	X		X		X	X	X	XXX
Characiformes	Crenuchidae	<i>Melanoharacidium blennioides*</i>	LC	OUI							X	X
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium sp2</i>	DD	?							X	X
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium sp3</i>	DD	?							X	X
Characiformes	Crenuchidae	<i>Microcharacidium elettrioides*</i>	LC	OUI	X				X		X	XX
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax helleri</i>	LC	NON						X	X	XX
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax spilurus*</i>	LC	OUI	X		X		X	X		XX
Characiformes	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	LC	NON							X	X
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	LC	NON							X	X
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	LC	NON	X				X	X		XX
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	LC	NON						X		X
Characiformes	Hemiodontidae	<i>Hemiodus huraulti*</i>	LC	OUI			X		X			X
Characiformes	Hemiodontidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	LC	NON			X		X		X	XX
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Copella carsevennensis</i>	LC	NON	X	X		X	X		X	XX
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Nannostomus bifasciatus</i>	LC	NON	X		X	X	X	X	X	XXX
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Nannostomus beckfordi</i>	LC	NON							X	X

Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrhulina filamentosa</i>	LC	NON		X	X		X		X	XX
Characiformes	Iguanodectidae	<i>Bryconops affinis</i>	LC	NON	X		X		X	X	X	XXX
Characiformes	Iguanodectidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>	LC	NON	X		X		X	X		XX
Characiformes	Parodontidae	<i>Parodon guyanensis</i>	LC	NON						X		X
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus rubrotaeniatus</i>	LC	NON							X	X
Characiformes	Serrasalminidae	<i>Myloplus ternetzi</i>	LC	NON							X	X
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Anablepsoides lungi</i>	LC	NON							X	X
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Laimosemion agilae</i>	LC	NON	X		X		X		X	XX
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Micropoecilia bifurca*</i>	NT	OUI	X	X	X	X	X	X		XX
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	LC	NON							X	X
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus coropinae</i>	LC	NON						X	X	XX
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus beebei</i>	LC	NON							X	X
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Hypopomus artedi</i>	LC	NON							X	X
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Hypopygus lepturus*</i>	LC	OUI							X	X
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	LC	NON							X	X
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Rhabdolichops jegui*</i>	DD	OUI							X	X
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	LC	NON							X	X
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma bimaculatum</i>	LC	NON							X	X
Perciformes	Cichlidae	<i>Cleithracara maronii</i>	LC	NON	X			X	X	X	X	XXX
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla albopunctata*</i>	LC	OUI	X		X		X	X	X	XXX
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla saxatilis</i>	LC	NON							X	X
Perciformes	Cichlidae	<i>Guianacara owroeweff*</i>	LC	OUI	X		X		X	X	X	XXX
Perciformes	Cichlidae	<i>Krobia itanyi*</i>	LC	OUI	X	X	X	X	X	X	X	XXX
Perciformes	Cichlidae	<i>Nannacara anomala</i>	LC	NON				X	X	X	X	XXX

Perciformes	Polycentridae	<i>Polycentrus schomburgkii</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Bunocephalus aloikae</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Gephyromochlus leopardus</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Tatia intermedia</i>	LC	NON	X				X		X	XX
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras geoffroy*</i>	LC	OUI						X	X	XX
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Megalechis thoracata</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Cetopsidium orientale*</i>	LC	OUI	X				X		X	XX
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Chasmocranus longior</i>	LC	NON	X				X		X	XX
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Phenacorhamdia tenuis*</i>	LC	OUI							X	X
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella cristata</i>	LC	NON	X				X	X	X	XXX
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Ancistrus cf. leucostictus</i>	LC	NON	X				X		X	XX
Siluriformes	Loricariidae	<i>Guyanancistrus brevispinis</i>	LC	NON	X				X			X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Farlowella reticulata*</i>	LC	OUI							X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Lithoxus aff. Planquettei</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria cataphracta</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria sp. 1 aff. Stewarti*</i>	LC	OUI						X	X	XX
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus ornatus</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Pseudopimelodidae	<i>Batrochoglanis raninus</i>	LC	NON							X	X
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Ituglanis amazonicus</i>	LC	NON		X			X		X	XX
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Ituglanis nebulosus</i>	LC	NON							X	X
Symbranchiformes	Symbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	LC	NON							X	X



Mise à jour de l'étude hydrobiologique, physico-chimique, faunistique et floristique
des milieux naturels au droit du pont « Grand Laussat ».

TOT ESPECES / ZONE / SAISON	31	18	22	12		
TOT ESPECES / ZONE	38		24			
TOT ESPECES COMMUNES AU DEUX ZONES	22					
TOT ESPECES / ANNEE					41	29
TOT ESPECES 2008-2021						52
TOT ESPECES ADNE 2021						73
TOT ESPECES COMMUNES (CAPTUREES-OBSERVEES ET ADNE)	34					
TOT ESPECES UNIQUEMENT CAPTUREES-OBSERVEES	17					
TOT ESPECES UNIQUEMENT ADNE	39					
TOT ESPECES 2008-2021 (CAPTUREES-OBSERVEES ET ADNE)						91

Annexe 4 : Liste des plantes contactées sur la zone d'étude.

Abondance : + peu fréquent, ++ fréquent, +++ très fréquent

Famille	Genre espèce	Abondance	Habitats					
			Forêt de bas-fond sableuse	Forêt marécageuse	Forêt secondaire	Friche	Zone humide perturbée ouverte	Zones habitées
Acanthaceae	Justicia sp	x				•		
Acanthaceae	Mendoncia hoffmannseggiana	x			•	•		
Amaryllidaceae	Hymenocallis tubiflora	xx		•	•		•	•
Anacardiaceae	Mangifera indica	xx				•		•
Anacardiaceae	Tapirira obtusa	x	•		•	•		
Annonaceae	Annona exsucca	x				•		
Annonaceae	Xylopia cayennensis	x			•	•		
Apocynaceae	Allamanda cathartica	x			•	•		•
Apocynaceae	Tabernaemontana siphilitica	xx		•		•		
Araceae	Anthurium obtusum	x	•	•				
Araceae	Dieffenbachia humilis	x	•	•				
Araceae	Dieffenbachia seguine	x						•
Araceae	Montrichardia linifera	xx				•	•	
Araceae	Philodendron grandifolium	x	•	•	•			
Araceae	Syngonium podophyllum	x	•	•				
Araceae	Anthurium sagittatum	x	•	•				
Araceae	Monstera adansonii subsp. Klotzschiana	x	•	•	•			
Araliaceae	Schefflera morototoni	xx			•	•		
Arecaceae	Astrocaryum vulgare	x				•		•
Arecaceae	Attalea maripa	xxx	•		•	•		•
Arecaceae	Bactris gasipaes	xx						•
Arecaceae	Bactris maraja	x		•				
Arecaceae	Cocos nucifera	xx			•	•		•
Arecaceae	Elaeis guineensis	xx			•	•		•
Arecaceae	Euterpe oleracea	xxx	•	•	•	•		•
Arecaceae	Geonoma baculifera	x	•	•				
Arecaceae	Oenocarpus bacaba	xx						•
Arecaceae	Socratea exorrhiza	x	•					
Asteraceae	Chromolaena odorata	xx				•		•
Asteraceae	Clibadium surinamense	x				•		•
Asteraceae	Cyanthillium cinereum	x				•	•	
Asteraceae	Mikania micrantha	xx				•	•	
Asteraceae	Rolandra fruticosa	xx				•		•
Asteraceae	Sphagneticola trilobata	xx				•		•
Asteraceae	Struchium sparganophorum	x					•	
Asteraceae	Tilesia baccata	xx				•		•
Bignoniaceae	Handroanthus serratifolius	xx	•	•		•		

Famille	Genre espèce	Abondance	Habitats					
			Forêt de bas-fond sableuse	Forêt marécageuse	Forêt secondaire	Friche	Zone humide perturbée ouverte	Zones habitées
Bignoniaceae	Handroanthus serratifolius	xx			•	•		•
Bignoniaceae	Jacaranda copaia	xx			•	•		
Bromeliaceae	Ananas x comosus	x						•
Burseraceae	Protium heptaphyllum	x			•	•		•
Campanulaceae	Centropogon cornutus	x				•		•
Chrysobalanaceae	Hirtella cf racemosa	x			•	•		•
Clusiaceae	Clusia sp	x			•	•		
Convolvulaceae	Distimake macrocalyx	xx				•		•
Convolvulaceae	Ipomoea setifera	xx				•	•	•
Cordiaceae	Cordia cf exaltata	x				•		
Cordiaceae	Varronia schomburgkii	x				•		•
Costaceae	Costus spiralis	x		•		•	•	•
Cucurbitaceae	Gurania sp	x				•		
Cyperaceae	Diplasia karatifolia	x	•	•				
Cyperaceae	Fimbristylis littoralis	x				•		•
Cyperaceae	Fuirena umbellata	xx				•		
Cyperaceae	Kyllinga polyphylla	xx				•		•
Cyperaceae	Rhynchospora holoschoenoides	xx				•		•
Cyperaceae	Rhynchospora pubera	x				•		•
Cyperaceae	Rhynchospora tenerrima	xx				•		•
Cyperaceae	Scleria interrupta	x				•		•
Cyperaceae	Scleria staheliana	xx				•		•
Dileniaceae	Sp	x				•		
Dilleniaceae	Davilla nitida	xxx			•	•		•
Dioscoreaceae	Dioscorea alata	x		•		•		
Dioscoreaceae	Dioscorea cayenensis	x			•	•		
Eriocaulaceae	Tonina fluviatilis	x					•	
Erythroxylaceae	Erythroxylum cf citrifolium	x	•					
Euphorbiaceae	Hevea sp	x	•	•				
Euphorbiaceae	Croton matourensis	xx			•	•		
Euphorbiaceae	Mabea sp	x	•	•				
Fabaceae	Macrolobium cf bifolium	x	•	•				
Fabaceae	Acacia mangium	xx			•	•		•
Fabaceae	Bauhinia sp	xx	•	•		•		
Fabaceae	Chamaecrista diphylla	xx				•		•
Fabaceae	Desmodium heterophyllum	xx				•		
Fabaceae	Dioclea guianensis	xx			•	•		
Fabaceae	Dipteryx cf odorata	x	•					
Fabaceae	Entada polyphylla	xx				•		
Fabaceae	Eperua cf falcata	xx	•	•	•			•
Fabaceae	Gliricidia sepium	x				•		•

Famille	Genre espèce	Abondance	Habitats					
			Forêt de bas-fond sableuse	Forêt marécageuse	Forêt secondaire	Friche	Zone humide perturbée ouverte	Zones habitées
Fabaceae	Inga cf thibaudiana	xx			•	•		
Fabaceae	Lonchocarpus cf chrysophyllus	x	•					
Fabaceae	Machaerium quinata	xx				•		
Fabaceae	Mimosa myriadenia	xx			•	•		
Fabaceae	Mimosa pigra	x				•	•	
Fabaceae	Mimosa pudica	xxx				•	•	•
Fabaceae	Pipatadenia floribunda	x			•	•		
Fabaceae	Pterocarpus officinalis	xx		•			•	
Fabaceae	Senna alata	xx			•	•		•
Fabaceae	Senna latifolia	xx			•	•		•
Fabaceae	Senna multijuga	xxx			•	•		•
Fabaceae	Stylosanthes cf guianensis	xx			•	•		
Fabaceae	Tachigali guianensis	x			•	•		
Gentianaceae	Coutoubea ramosa	x				•		•
Gentianaceae	Coutoubea spicata	xx				•		•
Gentianaceae	Schultesia guianensis	x				•		•
Gleicheniaceae	Gleichenella pectinata	xxx				•		
Heliconiaceae	Heliconia acuminata	xx			•	•		
Heliconiaceae	Heliconia bihai	x		•		•		•
Heliconiaceae	Heliconia hirsuta	x				•		•
Heliconiaceae	Heliconia psittacorum	xx			•	•		•
Heliconiaceae	Heliconia richardiana	x	•	•				
Hypericaceae	Vismia cayennensis	xxx			•	•		•
Hypericaceae	Vismia latifolia	xx			•	•		•
Hypericaceae	Vismia sessilifolia	xx			•	•		•
Lamiaceae	Hyptis atrorubens	xxx				•	•	•
Lauraceae	Cassytha filiformis	xx				•		•
Lauraceae	Cinnamomum verum	x				•		•
Lauraceae	Ocotea sp	x				•		
Lecythidaceae	Gustavia sp	x		•	•	•		•
Lentibulariaceae	Utricularia subulata	x				•		
Loganiaceae	Strychnos	x			•	•		
Lygodiaceae	Lygodium venustum	x				•		
Malpighiaceae	Malpighia emarginata	x						•
Malpighiaceae	Stigmaphyllon convolvulifolium	xx				•		•
Malvaceae	Quararibea lasiocalyx	x		•				•
Malvaceae	Theobroma cacao	x						•
Marantaceae	Goeppertia elliptica	x	•	•				
Marantaceae	Ischnosiphon obliquus	xx		•		•		•
Marcgraviaceae	Souroubea guianensis	x				•		
Melastomataceae	Bellucia grossularioides	xx			•	•		•

Famille	Genre espèce	Abondance	Habitats					
			Forêt de bas-fond sableuse	Forêt marécageuse	Forêt secondaire	Friche	Zone humide perturbée ouverte	Zones habitées
Melastomataceae	Henriettea succosa	xx			•	•		•
Melastomataceae	Loreya mespiloides	xx			•	•		•
Melastomataceae	Miconia ciliata	xxx			•	•		•
Melastomataceae	Miconia crenata	xx				•		•
Melastomataceae	Miconia rubra	xx			•	•		•
Moraceae	Bagassa guianensis	x			•	•		
Moraceae	Ficus sp	x				•		
Musaceae	Musa ×paradisiaca	xx				•		•
Myristicaceae	Virola surinamensis	xx		•	•	•	•	
Myrtaceae	Syzygium cf cumini	x				•		•
Olacaceae	Heisteria cauliflora	x	•	•				
Onagraceae	Ludwigia affinis	x				•	•	
Orchidaceae	Catasetum macrocarpum	x				•		
Oxalidaceae	Averrhoa carambola	x						•
Oxalidaceae	Oxalis barrelieri	x				•		•
Passifloraceae	Passiflora cirrhiflora	x			•	•		
Passifloraceae	Passiflora coccinea	x			•	•		
Passifloraceae	Passiflora laurifolia	x				•		
Phyllanthaceae	Hieronyma alchorneoides	xx				•		
Piperaceae	Peperomia rotundifolia	x	•	•				
Piperaceae	Piper marginatum	x				•		•
Piperaceae	Piper nigrum	x						•
Piperaceae	Piper nigrum	x						•
Poaceae	Andropogon bicornis	xx				•		
Poaceae	Axonopus equitans	x				•		
Poaceae	Axonopus purpusii	xxx				•		•
Poaceae	Bambusa vulgaris	xx				•	•	
Poaceae	Brachiaria umbellata	x				•		•
Poaceae	Hildaea tenuis	x		•		•	•	
Poaceae	Panicum pilosum	x				•		•
Poaceae	Panicum rudgei	x				•		
Poaceae	Sacciolepis indica	x				•		•
Poaceae	Tripsacum andersonii	xx				•		•
Polygalaceae	Polygala longicaulis	x				•		
Polygalaceae	Securidaca cf retusa	x		•				
Polygonaceae	Coccoloba latifolia	xx	•	•		•		
Polypodiaceae	Microgramma reptans	xx	•	•		•		•
Rhamnaceae	Gouania blanchetiana	xx			•	•		
Rubiaceae	Carapichea guianensis	x	•	•				
Rubiaceae	Geophila repens	x	•	•	•			
Rubiaceae	Isertia coccinea	xx			•	•		

Famille	Genre espèce	Abondance	Habitats					
			Forêt de bas-fond sableuse	Forêt marécageuse	Forêt secondaire	Friche	Zone humide perturbée ouverte	Zones habitées
Rubiaceae	Iseria spiciformis	x			•	•		
Rubiaceae	Palicourea apoda	x	•	•				
Rubiaceae	Sabicea panamensis	xxx			•	•		•
Rubiaceae	Sipanea pratensis	xxx				•		•
Rubiaceae	Spermacoce longifolia	xx				•		•
Rubiaceae	Spermacoce sp	x				•	•	
Rubiaceae	Spermacoce verticillata	xxx				•		•
Rutaceae	Citrus reticulata	x						•
Rutaceae	Citrus limon	x						•
Salicaceae	Banara guianensis	xx			•	•		•
Sapindaceae	Nephelium lappaceum	x						•
Siparunaceae	Siparuna poeppigii	xx			•	•		•
Solanaceae	Solanum rugosum	xx				•		•
Solanaceae	Solanum sp	x				•		•
Strelitziaceae	Phenakospermum guyannense	xx		•	•	•		
Urticaceae	Cecropia cf palmata	xx			•	•		
Urticaceae	Pourouma sp	xx			•	•		
Verbenaceae	Tamonea spicata	x				•		•
Violaceae	Rinorea sp	x	•	•				
Vochysiaceae	Qualea sp	x	•	•		•		•
Xyridaceae	Xyris sp	x				•	•	

Annexe 5 : Liste des oiseaux inventoriés sur le site.

Famille	Nom français	Nom scientifique	juin 2021	août 2021	Habitat	Protection	UICN régional	Dét. ZNIEFF
Tinamidés	Tinamou cendré	<i>Crypturellus cinereus</i>	1	1	Forestier			
Tinamidés	Tinamou soui	<i>Crypturellus soui</i>	1	1	Forestier			
Cracidés	Ortalide motmot	<i>Ortalis motmot</i>		2	Forestier			
Ardéidés	Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>		1	Ripicole	Protégé		
Cathartidés	Urubu à tête jaune	<i>Cathartes burrovianus</i>		1	Rudéral	Protégé	DD	
Cathartidés	Urubu noir	<i>Coragyps atratus</i>		5	Rudéral	Protégé		
Accipitridés	Bec-en-croc de Temminck	<i>Chondrohierax uncinatus</i>		3	Forestier	Protégé	NT	ZNIEFF
Accipitridés	Milan bleuâtre	<i>Ictinia plumbea</i>	2	1	Forestier	Protégé		
Accipitridés	Buse à gros bec	<i>Rupornis magnirostris</i>	1		Rudéral	Protégé		
Rallidés	Râle kiolo	<i>Anurolimnas viridis</i>	2	2	Rudéral	Protégé		
Rallidés	Râle grêle	<i>Laterallus exilis</i>	1		Rudéral	Protégé		
Columbidés	Pigeon rousset	<i>Patagioenas cayennensis</i>		1	Rudéral			
Columbidés	Pigeon vineux	<i>Patagioenas subvinacea</i>	1		Forestier			
Columbidés	Colombe à front gris	<i>Leptotila rufaxilla</i>	1		Forestier			
Columbidés	Colombe rousse	<i>Columbina talpacoti</i>	2		Rudéral			
Cuculidés	Ani à bec lisse	<i>Crotophaga ani</i>	5	2	Rudéral			
Strigidés	Petit-duc choliba	<i>Megascops choliba</i>	1		Rudéral	Protégé	VU	
Apodidés	Martinet spinicaude	<i>Chaetura spinicaudus</i>		4	Forestier			
Apodidés	Martinet polioure	<i>Chaetura brachyura</i>	6	10	Rudéral			
Trochilidés	Colibri jacobin	<i>Florisuga mellivora</i>	2	1	Forestier			
Trochilidés	Ermite hirsute	<i>Glaucis hirsutus</i>	1		Rudéral			
Trochilidés	Campyloptère à ventre gris	<i>Campylopterus largipennis</i>		1	Forestier			
Trochilidés	Ariane de Linné	<i>Amazilia fimbriata</i>	1	1	Rudéral			
Trogonidés	Trogon à queue blanche	<i>Trogon viridis</i>		1	Forestier			
Alcedinidés	Martin-pêcheur à ventre roux	<i>Megaceryle torquata</i>	1		Ripicole			
Galbulidés	Jacamar vert	<i>Galbula galbula</i>	1		Rudéral			
Bucconidés	Tamatia à gros bec	<i>Notharchus macrorhynchos</i>		1	Forestier	Protégé		ZNIEFF
Ramphastidés	Toucan à bec rouge	<i>Ramphastos tucanus</i>	1	1	Forestier			
Ramphastidés	Toucan vitellin	<i>Ramphastos vitellinus</i>	2	1	Forestier			
Picidés	Pic ouentou	<i>Dryocopus lineatus</i>		1	Rudéral			
Psittacidés	Toui para	<i>Brotogeris chrysoptera</i>	2	2	Forestier			
Psittacidés	Pione violette	<i>Pionus fuscus</i>		2	Forestier			
Psittacidés	Pione à tête bleue	<i>Pionus menstruus</i>	1	1	Forestier			
Psittacidés	Amazone aourou	<i>Amazona amazonica</i>	2		Forestier			
Thamnophilidés	Batara rayé	<i>Thamnophilus doliatus</i>	1		Rudéral			
Thamnophilidés	Alapi paludicole	<i>Sclateria naevia</i>	1		Forestier			
Furnariidés	Grimpar des cabosses	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	1	1	Forestier			
Tyrannidés	Tyranneau roitelet	<i>Tyrannulus elatus</i>	1	1	Rudéral			
Tyrannidés	Elénie à ventre jaune	<i>Elaenia flavogaster</i>	1	2	Rudéral			
Tyrannidés	Tyranneau passegris	<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	1	Rudéral			

Tyrannidés	Tyranneau souris	<i>Phaeomyias murina</i>	1	2	Rudéral			
Tyrannidés	Microtyran casqué	<i>Lophotriccus galeatus</i>	1		Forestier			
Tyrannidés	Tyran pirate	<i>Legatus leucophaeus</i>	1		Rudéral			
Tyrannidés	Tyran de Cayenne	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	2	2	Rudéral			
Tyrannidés	Tyran quiquivi	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	2	Rudéral			
Tyrannidés	Tyran pitangua	<i>Megarynchus pitangua</i>		1	Rudéral			
Tyrannidés	Tyran des palmiers	<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	2	2	Rudéral	Protégé		
Tyrannidés	Tyran mélancolique	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	2	Rudéral			
Tyrannidés	Tyran féroce	<i>Myiarchus ferox</i>	1	2	Rudéral			
Tyrannidés	Attila cannelle	<i>Attila cinnamomeus</i>	1	1	Rudéral			
Tyrannidés	Attila à croupion jaune	<i>Attila spadiceus</i>	1		Forestier			
Cotingidés	Cotinga pompadour	<i>Xipholena punicea</i>		1	Forestier			
Cotingidés	Piauhau hurleur	<i>Lipaugus vociferans</i>	1		Forestier			
Pipridés	Manakin tijé	<i>Chiroxiphia pareola</i>	1	1	Forestier	Protégé	NT	
Pipridés	Manakin auréole	<i>Pipra aureola</i>	1	2	Rudéral			
Tityridés	Tityre gris	<i>Tityra cayana</i>	1		Rudéral			
Viréonidés	Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>		2	Forestier			
Viréonidés	Viréon à tête cendrée	<i>Hylophilus pectoralis</i>	1	1	Rudéral			
Hirundinidés	Hirondelle chalybée	<i>Progne chalybea</i>	2		Rudéral			
Troglodytidés	Troglodyte familier	<i>Troglodytes aedon</i>		2	Rudéral			
Troglodytidés	Troglodyte coraya	<i>Pheugopedius coraya</i>		1	Forestier			
Troglodytidés	Troglodyte à face pâle	<i>Cantorchilus leucotis</i>	1		Rudéral	Protégé		
Poliophtilidés	Microbate à long bec	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	1		Forestier	Protégé		
Poliophtilidés	Gobemoucheron tropical	<i>Poliophtila plumbea</i>	1	1	Rudéral			
Turdidés	Merle leucomèle	<i>Turdus leucomelas</i>	2	1	Rudéral			
Turdidés	Merle à lunettes	<i>Turdus nudigenis</i>	1	1	Rudéral			
Thraupidés	Tangara à galons blancs	<i>Tachyphonus rufus</i>		2	Rudéral			
Thraupidés	Tangara à bec d'argent	<i>Ramphocelus carbo</i>	3	4	Rudéral			
Thraupidés	Tangara évêque	<i>Thraupis episcopus</i>	2	2	Rudéral			
Thraupidés	Tangara des palmiers	<i>Thraupis palmarum</i>	2	2	Rudéral			
Thraupidés	Dacnis bleu	<i>Dacnis cayana</i>		1	Rudéral			
Thraupidés	Sporophile à ailes blanches	<i>Sporophila americana</i>		1	Rudéral			
Cardinalidés	Saltator des grands-bois	<i>Saltator maximus</i>	1	1	Rudéral			
Ictéridés	Cassique vert	<i>Psarocolius viridis</i>		1	Forestier			
Ictéridés	Cassique huppé	<i>Psarocolius decumanus</i>	3	4	Rudéral			
Ictéridés	Cassique cul-jaune	<i>Cacicus cela</i>	1	2	Forestier			
Ictéridés	Vacher géant	<i>Molothrus oryzivorus</i>	2	1	Rudéral			
Fringillidés	Organiste teité	<i>Euphonia violacea</i>		3	Rudéral			

Annexe 6 : Liste des reptiles inventoriés sur le site.

Famille	Nom français	Nom scientifique	Habitat	Protection	UICN régional	Dét. ZNIEFF
Iguanidae	Iguane vert	Iguana iguana	Ripicole			
Teiidae	Ameiva commun	Ameiva ameiva	Forestier			
Teiidae	Téju commun	Tupinambis teguixin	Forestier			

Annexe 7 : Liste des amphibiens inventoriés sur le site.

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitat	Protection	UICN régional	Dét. ZNIEFF
<u>Bufonidae</u>	Crapaud boeuf	Rhinella marina	Rudéral			
Dendrobatidae	Allobate femoral	Allobates femoralis	Forestier			
Hylidae	Rainette ponctuée	Boana punctata	Rudéral			
Hylidae	Scinax des maisons	Scinax ruber	Rudéral			
Leptodactylidae	Adénomère familière	Adenomera andreae	Forestier			

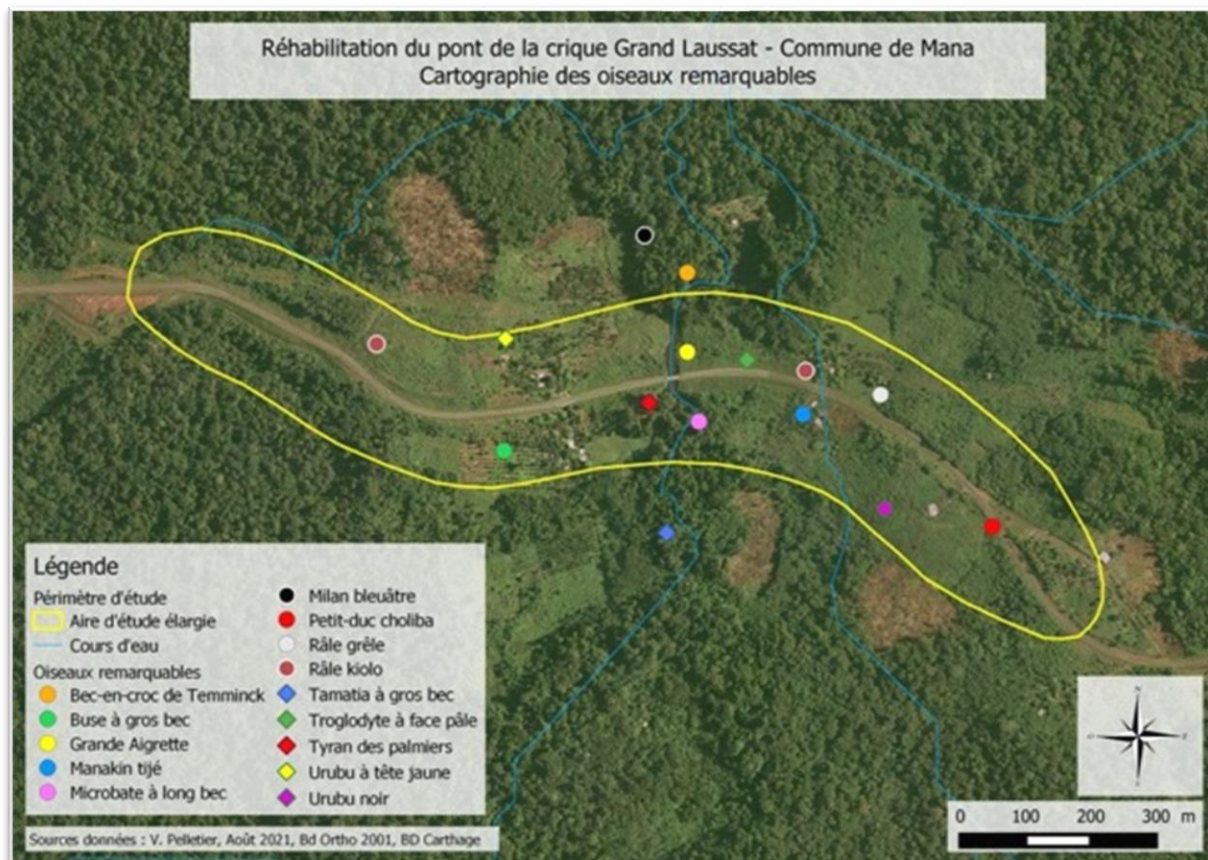
Annexe 8 : Liste des mammifères inventoriés sur le site.

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitat	Protection	UICN régional	Dét. ZNIEFF
Megalonychidae	Unau, Presseux à deux doigts	Choloepus didactylus	Forestier			

Annexe 9 : Synthèse des statuts, enjeux et impacts concernant les espèces remarquables.

Nom français	juin 2021	août 2021	Habitat	Protection	UICN régional	Dét. ZNIEFF	Enjeu régional	Enjeu local	Présence sur tracé	Impact	Alimentation sur tracé	Nidification sur tracé	Dérogation
Grande Aigrette		1	Ripicole	Protégé			Faible	Faible	Non	Nul	Non	Non	Non
Urubu à tête jaune		1	Rudéral	Protégé	DD		Faible	Faible	Non	Très faible	Possible	Non	Souhaitable
Urubu noir		5	Rudéral	Protégé			Faible	Faible	Non	Très faible	Possible	Non	Souhaitable
Bec-en-croc de Temminck		3	Forestier	Protégé	NT	ZNIEFF	Modéré	Modéré	Non	Très faible	Possible	Non	Souhaitable
Milan bleuâtre	2	1	Forestier	Protégé			Faible	Faible	Non	Très faible	Possible	Non	Souhaitable
Buse à gros bec	1		Rudéral	Protégé			Faible	Faible	Oui	Faible	Oui	Possible	Nécessaire
Râle kiolo	2	2	Rudéral	Protégé			Faible	Faible	Oui	Modéré	Oui	Possible	Nécessaire
Râle grêle	1		Rudéral	Protégé			Faible	Faible	Oui	Modéré	Oui	Possible	Nécessaire
Petit-duc choliba	1		Rudéral	Protégé	VU		Fort	Fort	Non	Faible	Oui	Possible	Nécessaire
Tamatia à gros bec		1	Forestier	Protégé		ZNIEFF	Faible	Faible	Non	Très faible	Possible	Non	Souhaitable
Tyrann des palmiers	2	2	Rudéral	Protégé			Faible	Modéré	Oui	Modéré	Oui	Possible	Nécessaire
Manakin tijé	1	1	Forestier	Protégé	NT		Modéré	Modéré	Non	Très faible	Oui	Possible	Nécessaire
Troglodyte à face pâle	1		Rudéral	Protégé			Faible	Faible	Oui	Modéré	Oui	Possible	Nécessaire
Microbate à long bec	1		Forestier	Protégé			Faible	Faible	Non	Très faible	Possible	Non	Souhaitable

Annexe 10 : Cartographie des espèces remarquables.



Annexe 11 : Nouveau tracé projeté.

