

Bioindicateurs de santé de la biodiversité
et des ressources amazoniennes :

Loutres géantes & Tapirs terrestres

Rapport technique – 2017
Subvention OFB - Mécénat GMF

Présentation synthétique du projet



Territoire

Bassins versants du Maroni et de la Camopi



Description

Mettre en œuvre un dispositif de suivi d'espèces clef (Loutres géantes d'Amazonie et Tapirs) indicatrices de la qualité des milieux et de la biodiversité forestières et fluviales amazoniennes.



Public cible / bénéficiaires

Gestionnaires des patrimoines et espaces naturels

Communautés amérindiennes et aluku dépendantes pour leur subsistance des ressources de la forêt et du fleuve



Partenaires du projet

- Association Kwata: pilote le dispositif régional, assure l'encadrement scientifique, l'analyse des données et la formation des agents aux protocoles
- PAG : pilote le déploiement du dispositif sur son territoire, la bancarisation des données pour contribution au programme régional
- CEFE de Montpellier : appui technique

Opérateurs financiers : GMF, PAG (temps agent)



CENTRE D'ECOLOGIE
FONCTIONNELLE
& EVOLUTIVE



Résumé technique du projet

L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre sur le territoire du Parc national un dispositif de suivi d'espèces clef (Loutres géantes d'Amazonie et Tapirs) indicatrices de la qualité des milieux et de la biodiversité forestière et fluviale amazonienne. Cela dans un contexte de forts impacts des activités d'orpaillage illégal sur les bassins de vie des populations et en zone cœur de parc.

La Loutre géante d'Amazonie (*Pteronura brasiliensis*) est particulièrement sensible à la qualité des cours d'eau et de leurs ressources piscicoles et il est supposé qu'elle constitue à ce titre un bioindicateur du niveau d'impact des activités d'orpaillage alluvionnaire (pollutions en MES).

Le Tapir terrestre (*Tapirus terrestris*) est particulièrement sensible aux pressions cynégétiques et constitue à ce titre un indicateur pour une évaluation innovante des pressions de chasse.



Objectifs du projet

- Réflexion pour l'amélioration du dispositif de suivi : production d'un plan d'échantillonnage et d'un protocole de collecte de données de terrain adaptés au territoire concerné par le PAG.
- Montée en capacité des agents du Parc amazonien de Guyane (formation d'une équipe sur l'Oyapock et d'une équipe sur le Maroni) pour le déploiement du protocole standard utilisé en Guyane (partenariat avec l'association Kwata).
- Réalisation de premières missions test sur la base du dispositif porté sur 4 cours d'eau (bassins versants Maroni + Oyapock) situés au sein du territoire concerné par le Parc amazonien de Guyane, en fonction du niveau d'impacts de l'orpaillage illégal
- Bancarisation des données et contribution à l'évaluation régionale de l'état des populations des espèces cibles
- Un volet communication sur les intérêts de la biodiversité en tant qu'indicateurs de la santé de l'écosystème amazonien et sensibilisation aux impacts.



Résultats attendus

- Dispositif de suivi des espèces opérationnels.
- Mise en place d'une formation conduite par l'association Kwata.
- Montée en compétence d'une équipe composée d'agents du PAG sur chacun des deux bassins de vie (Maroni et Oyapock).
- Bancarisation des données.
- Réalisation d'une soirée de restitution sur Maripa-Soula.



Conclusions

- Autonomie acquise des équipes du PAG pour le suivi des loutres et du tapir sur le territoire.
- Identification du besoin de poser la réflexion afin de produire un plan d'échantillonnage et un protocole de suivi des populations adaptés à l'immensité du territoire et présentant une certaine robustesse (partenariat avec le CEFE de Montpellier).



1. Contexte du projet

Des espèces à forts enjeux

La Loutre géante (*Pteronura brasiliensis*), est une espèce emblématique et présentant un très haut niveau d'enjeu de conservation en Amérique du Sud. Après une réduction drastique de ses effectifs continentaux, on trouve aujourd'hui les plus grandes populations sur le Plateau des Guyanes notamment. Pour autant, cette espèce évaluée « En danger » (EN) sur la liste rouge mondiale de l'IUCN présente le même statut de conservation défavorable dans les listes rouges UICN de Guyane¹. Sur ce territoire, il est important de constater que seules deux espèces de mammifère terrestre présentent un tel statut :

Cryptonanus nov sp. (un petit marsupial menacé par la destruction des savanes littorales, son habitat) et la Loutre géante. Le statut de la Loutre géante s'explique essentiellement par la dégradation de son habitat en lien direct avec les activités d'orpaillage. L'effectif de l'espèce en Guyane est estimé à 1000 individus matures¹. Il est considéré que la population guyanaise forme plusieurs sous-populations sur son territoire réparties par bassin versant avec moins de 250 individus par population¹. Le statut de conservation alarmant de cette espèce emblématique a conduit la stratégie mondiale de conservation des loutres validée par l'IUCN à fixer comme prioritaire l'élaboration de plans d'action à l'échelle nationale sur l'ensemble de son aire de répartition².

Le Tapir terrestre (*Tapirus terrestris*) est largement réparti en Guyane avec une population comprenant des effectifs de l'ordre de 10 000 individus matures¹. Victime en Guyane d'une chasse non durable malgré l'instauration de quotas, l'espèce est évaluée « Vulnérable » (VU) sur les listes rouges UICN de Guyane¹ ainsi que plus globalement en Amérique du Sud. Il constitue ainsi l'une des 5 espèces de mammifères terrestre menacées de Guyane³. L'espèce semble mieux se porter dans les pays voisins (Suriname et en Amapa au Brésil) où la pression de chasse serait moindre.

La Loutre à longue queue ou Loutre commune (*Lontra longicaudis*) est une espèce ne présentant pas de statut de conservation défavorable (LC). Elle fréquente les mêmes cours d'eau que la Loutre géante. Réputée



Loutre géante d'Amazonie (*Pteronura brasiliensis*) se reposant sur un tronc couché sur une rivière.



Tapir (*Tapirus terrestris*) traversant le Tampok à la nage.

¹ MNHN, IUCN France, GEPOG, Kwata, Biotope & OSL (2018). La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre des Mammifères de Guyane. Paris, France. Rapport d'évaluation.

² Duplaix, N. and M. Savage (2018), The Global Otter Conservation Strategy. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Salem, Oregon, US

³ *Cryptonanus nov sp.* (EN), *Pteronura brasiliensis* – Loutre géante (EN), *Tapirus terrestris* – Tapir terrestre (VU), *Odocoileus cariacou* – Biche des palétuviers (VU) et *Holochilus sciureus* – Rat des marais (VU).

moins sensible aux perturbations, elle semble pourtant affectée par l'orpaillage illégal. Elle est généralement suivie en même temps que la Loutre géante avec une distinction parfois complexe des indices de présence.

Les questionnements autour de ces espèces

Les enjeux de conservation sont donc réels sur ces deux espèces (Loutres géantes et Tapir terrestre) et compte tenu du territoire immense concerné par le PAG, cet établissement porte une responsabilité toute particulière dans leur conservation en Guyane et même au-delà dans la mesure où les pays voisins ne disposent pas de ressources équivalentes en matière de conservation. Pourtant les lacunes en termes de connaissance et de suivi sur ces deux espèces sont nombreuses et de nombreux questionnements restent posés :

- Quelles sont leurs sensibilités face aux perturbations anthropiques ?
- Quelles sont leurs capacités de résilience, en particulier pour les Loutres géantes dans les secteurs débarrassés d'exploitation minière ? Les études récentes sur les cours d'eau tendent en effet à montrer que même les sites miniers légaux réhabilités laissent des habitats aquatiques durablement détruit, ce qui impacte forcement la disponibilité en ressource alimentaire.
- Les tendances observées sur certains sites sont-elles dues à l'écologie de l'espèce, aux perturbations humaines, à d'autres facteurs environnementaux plus ou moins globaux ?
- Peut-on obtenir de la donnée fiable sur les tendances des populations présentes en Guyane et cela nécessiterait quel effort d'acquisition de données ?
- Faisons-nous face à une fragmentation des populations ?
- La collecte de données actuelle permet-elle de suivre l'efficacité d'un éventuel plan d'action sur l'espèce ?
- La loutre est-elle un bon indicateur pour le suivi de l'état des milieux aquatiques ?

Pour commencer à répondre à ces questions, il est indispensable de pouvoir suivre les populations de Loutre et de tapir dans le sud de la Guyane.

Pour ce faire, le présent projet visait plusieurs objectifs :

- Montée en capacité des agents du Parc amazonien de Guyane (formation d'une équipe sur l'Oyapock et d'une équipe sur le Maroni) afin de permettre le déploiement du protocole standard utilisé en Guyane. Cette activité s'est faite via un partenariat avec l'association Kwata en charge du suivi de l'espèce en Guyane depuis de nombreuses années.
- Réalisation de premières missions tests sur la base du dispositif existant sur 3 cours d'eau (bassins versants Maroni + Oyapock) situés au sein du territoire concerné par le Parc amazonien de Guyane, en fonction du niveau d'impacts de l'orpaillage illégal. Il était initialement prévu de suivre 4 cours d'eau mais les contraintes logistiques ont conduit à réduire le suivi à 3 cours d'eau : deux sur le bassin du Maroni et un sur celui de l'Oyapock.
- Amélioration du dispositif de suivi existant en proposant un plan d'échantillonnage et un protocole adapté au territoire du PAG.
- Bancarisation des données et contribution à l'évaluation régionale de l'état des populations des espèces cibles.
- Un volet communication sur les intérêts de la biodiversité en tant qu'indicateurs de la santé de l'écosystème amazonien et sensibilisation aux impacts.



Le suivi des loutres et du tapir sur le territoire concerné par le PAG

Avant le présent projet, le territoire concerné par le PAG n'avait fait l'objet que de deux missions de suivi des loutres et des tapirs, toutes deux sur le même site : la rivière Inipi (bassin de l'Oyapock) en 2006 et 2013. Ces missions avaient été conduites par le biais d'un partenariat entre l'association Kwata et le Parc amazonien de Guyane.

Lors de la mission de 2006, des indices particulièrement nombreux de présence de Loutre géante avaient été notés, ainsi que des observations de traces de marquage. Un groupe résident avait par ailleurs été observé directement. Par la suite, la zone été affectée par un développement important de sites d'orpaillage illégal en amont et c'est un cours d'eau complètement turbide et déserté de ses loutres qui a été inventorié lors de la mission de 2013. Autant l'inventaire de 2006 avait fait de la zone de l'Inipi l'une des plus riches inventoriée en Guyane dans le cadre des suivis loutres (1,6 indice / km), autant l'inventaire de 2013 (0,06 indice / km) a ramené ce site au niveau des plus pauvres.

Pour ce qui est du tapir, des abondances relatives élevées ont été observées lors des deux missions. Au vu de la perturbation de la zone, cette très forte abondance peut paraître inattendue en 2013. Elle montrerait pourtant que la pression directe de chasse sur la zone de l'inipi est limitée. Les chantiers d'orpaillage illégal étant en amont, les orpailleurs ne fréquentent que peu la zone aval suivie. Par ailleurs, les tapirs sont assez peu sensibles aux eaux turbides, les rivières n'étant utilisées que pour les bains et les repos. Il y a donc une tolérance à un milieu de qualité médiocre, dès lors qu'il n'y a pas de pression de prélèvement.

2. Formations des agents et premières missions test de terrain

L'approche méthodologique

La formation au protocole Loutres et tapirs avait pour objectif de former deux équipes d'agents du PAG : une sur la Délégation Territoriale du Maroni et une autre sur la Délégation Territoriale de l'Oyapock. Pour ce faire, une convention technique et financière liant l'association Kwata et le Parc Amazonien pour la formation des agents du PAG au protocole de comptage des loutres et tapirs a été signée le 10 septembre 2018. Outre l'aspect formation, l'objectif était que les données recueillies lors de missions d'inventaires puissent être comparées aux précédentes études. De plus, ces missions pilotes devaient permettre d'appréhender la faisabilité de mise en œuvre de ce protocole sur le territoire du PAG qui est soumis à diverses contraintes : temps d'accès à certains sites pouvant dépasser deux jours de pirogue, présence de site d'orpaillage illégal, cours d'eau obstrués par des troncs ...

Benoit de Thoisy, Directeur de l'association Kwata, chercheur en écologie et expert des mammifères s'est donc rendu sur le terrain dans le cadre de ce partenariat afin de former les agents du PAG *in situ* au cours de véritables missions de suivi. Ce sont ainsi 6 agents du PAG qui ont été formés côté Maroni et 3 agents côté Oyapock.

Benoit de Thoisy a par la suite été mobilisé pour l'analyse des données présentées dans le présent chapitre du présent rapport.

La mission sur le Maroni devait être couverte par un reportage en image qui n'a pu être réalisé pour des raisons logistiques.

Le protocole auquel ont été formé les agents consiste à utiliser les traces des loutres géantes, loutres communes et tapir, comme indicateurs de l'abondance et de la répartition de ces espèces et comme indicateurs de la qualité des habitats fluviaux.

Un transect de 15-20 km minimum a ainsi été parcouru sur la Waki (Bassin du Maroni) et sur la Yaloupi (Bassin de l'Oyapock), avec recherche des traces de présence de ces espèces d'intérêt. Les indices de présence ont été recherchés sur les berges, une rive ayant été prospectée à l'aller, la seconde à la descente. Les indices

Loutres géantes & Tapirs terrestres

recherchés sont les traces (empreintes), les marquages, les zones à usage particulier (catiches, latrines, zones de repos), les traces liées à l'alimentation (restes de repas de loutres, fèces, contreforts de *Pterocarpus officinalis* rongés par les tapirs).



Catiches de loutres géantes (terriers dans lesquels les jeunes sont élevés)



Trace de tapir (à g.) – Contreforts rongés par les tapirs (à dr.)



Latrine de loutre géante (à g.) – Restes de repas de loutre géante (à dr.)



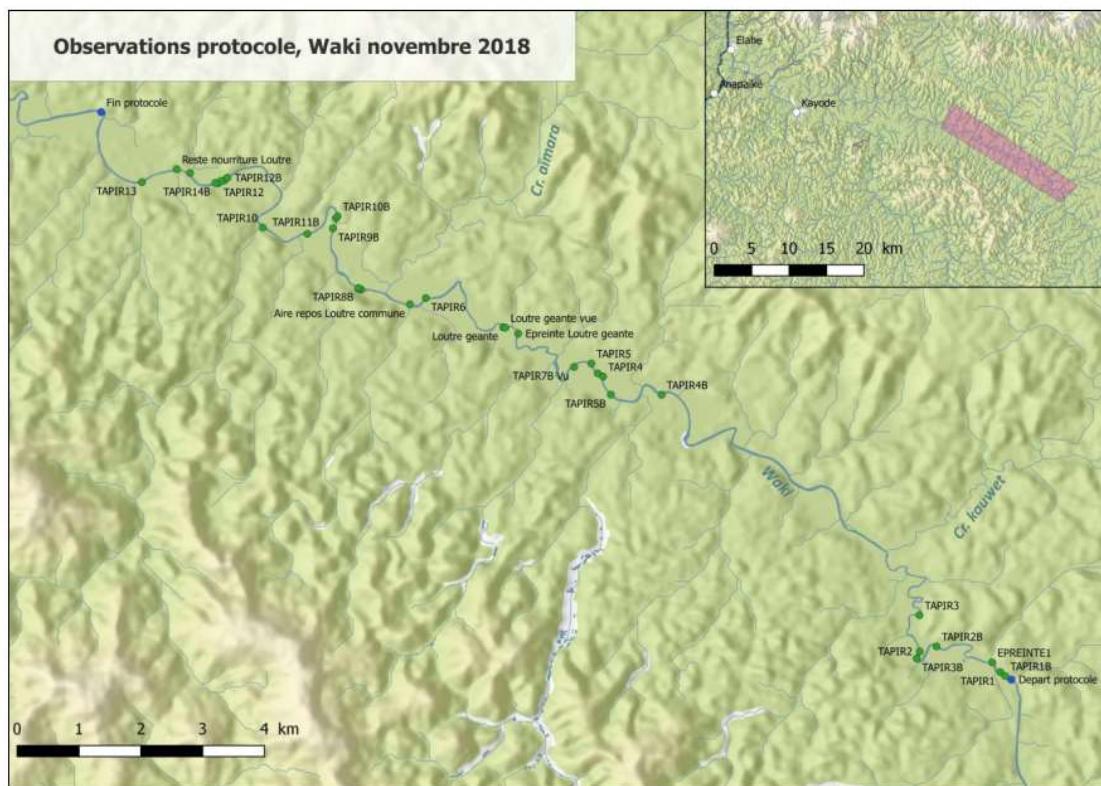
Trace de loutre commune (à g.) – Trace de loutre géante (à dr.)



Zone de repos (à g.) – Epreinte (fèces, à dr.)

Bilan des suivis des loutres sur les deux zones test et comparatif avec l'ensemble des sites suivis en Guyane

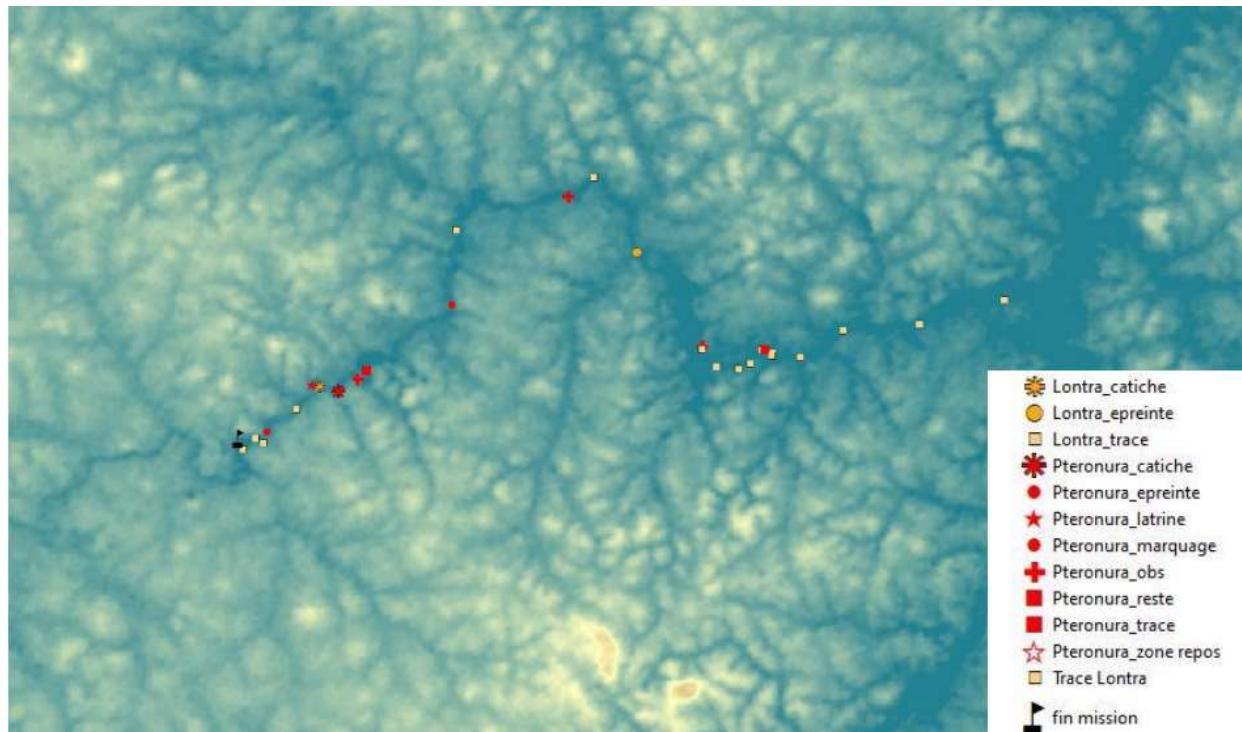
Lors de la mission sur la Waki (bassin Maroni) en novembre 2018, 1 observation de loutres et 6 indices de présence ont été collectés. Le bilan semble faible et imputable à l'état du linéaire de cours d'eau prospecté.



Distribution des indices de loutres géantes sur le tronçon d'étude de la Waki (2018) – Association Kwata

Loutres géantes & Tapirs terrestres

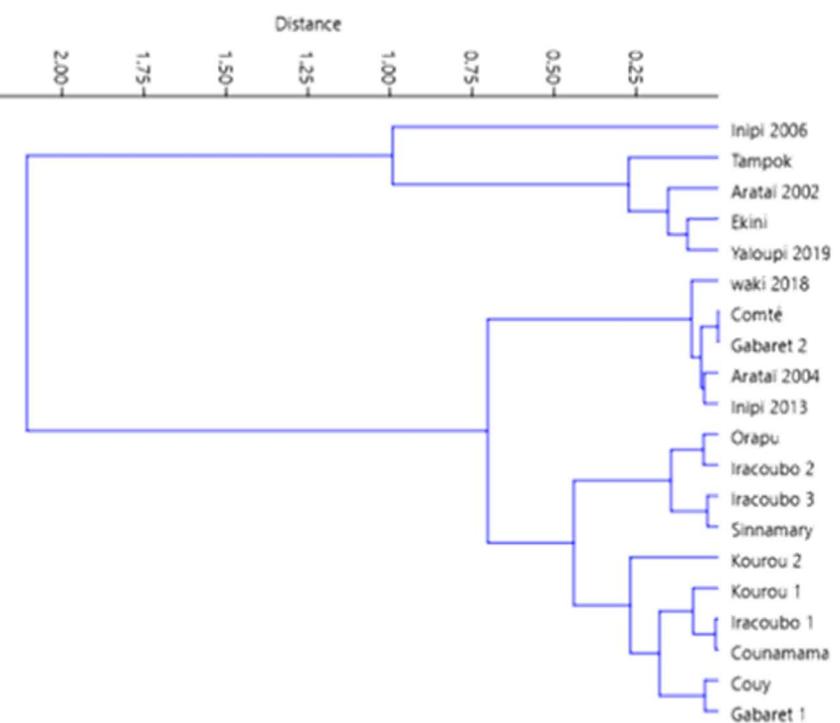
Sur le site de la Yaloupi en août 2019, ce sont trois groupes de loutres qui ont été observés, ainsi que de nombreuses traces de présence. Les abundances de ce cours d'eau sont très fortes, comparées aux inventaires faits précédemment par l'association Kwata, et comparables aux zones de l'Inipi, du Tampok et de l'Aratai avant l'arrivée de l'orpaillage.



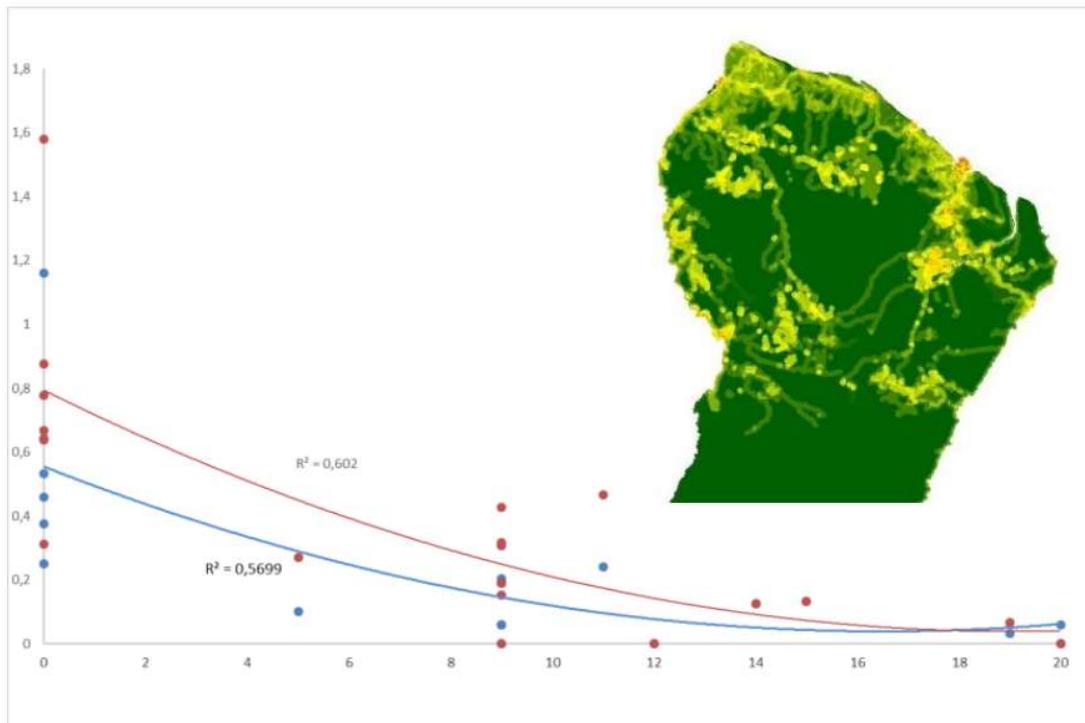
Distribution des indices de loutres géantes sur le tronçon d'étude de la Yaloupi (2019) – Association Kwata

Les deux sites prospectés peuvent être comparés aux autres sites suivis en Guyane par l'association Kwata.

Le graphique ci-contre produit par l'association Kwata (B. de Thoisy) présente un *clustering* par la méthode de Ward, Distance euclidienne, en utilisant pour chaque site (i) l'abondance de tous les indices (marquage et présence) et (ii) l'abondance des indices présence seulement. 4 sites se démarquent nettement quant à la structure des indices relevés.



Pour ce qui est des loutres géantes, les indices de marquage (en bleu dans le graphique ci-dessous) et de présence en général (en rouge) sont très liés à l'indice de l'empreinte humaine :

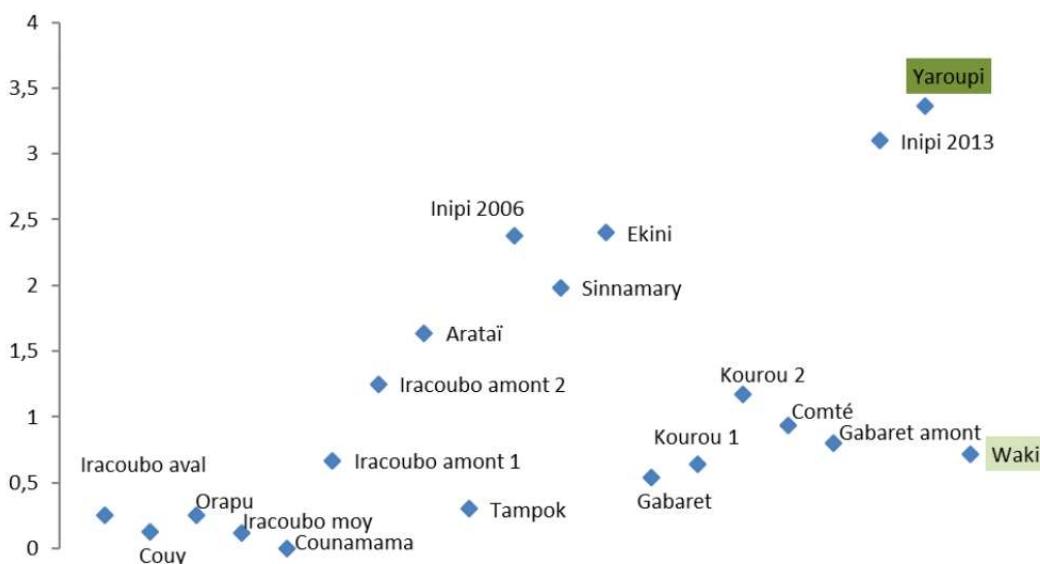


Index d'empreinte humaine sur les loutres géantes, d'après de Thoisy et al. 2010, mise à jour 2015 - Association Kwata

Bilan des suivis des tapirs sur les deux zones test et comparatif avec l'ensemble des sites suivis en Guyane

Pour ce qui est des tapirs, la mission sur la Waki a permis l'observation d'un tapir et 13 indices de présence, ce qui est peu.

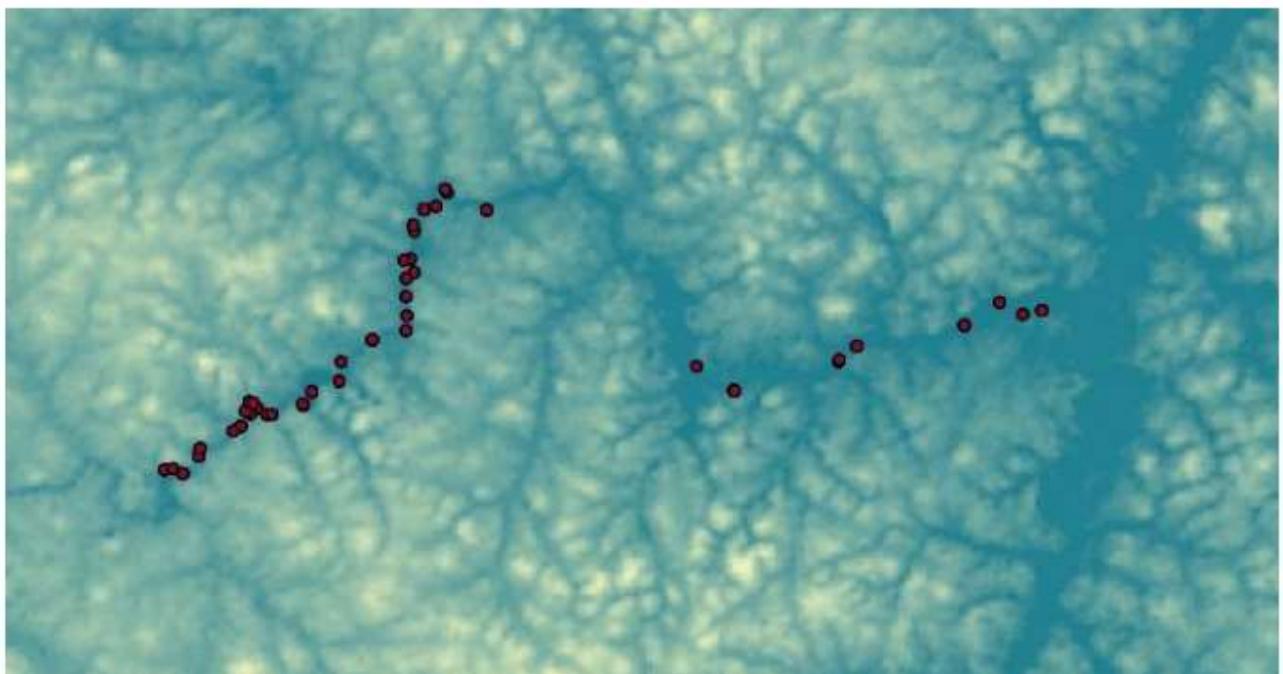
Sur la Yaloupi, le nombre d'indices relevés le long du transect est le plus haut relevé sur les différents sites déjà étudiés par l'association Kwata comme le montre le graphique ci-dessous.



Hétérogénéité des abondances de tapirs relevées sur les sites inventoriés – Association Kwata

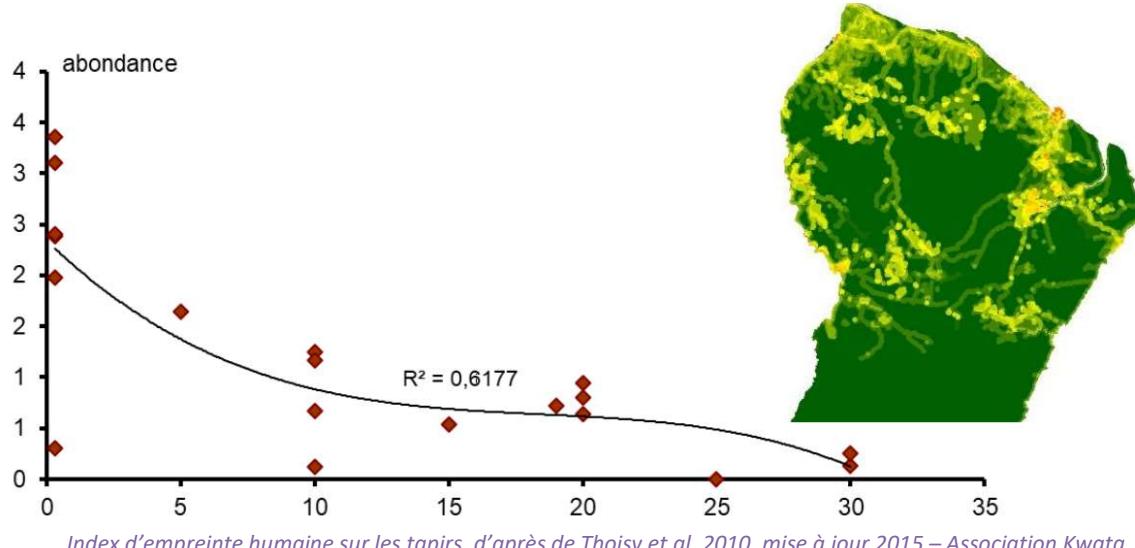
Loutres géantes & Tapirs terrestres

Bien que les abondances globales de tapirs soient très hautes sur la Yaloupi, la différence entre les abondances sur la zone chassée et celles de la zone en amont du second saut pose question. L'absence de réglementation et de gestion de cette espèce est clairement problématique, et le comptage sur la zone aval doit interpeller. C'est ce qu'illustre la carte de distribution des indices de présence de tapirs ci-contre.



Distribution des indices de loutres géantes sur le tronçon d'étude de la Yaloupi (2019) – Association Kwata

Ce nouvel inventaire confirme la très nette réponse de l'abondance de tapir à l'index de l'empreinte humaine:



Index d'empreinte humaine sur les tapirs, d'après de Thoisy et al. 2010, mise à jour 2015 – Association Kwata

Retour d'expérience sur la formation et la mise en place du protocole par les agents du PAG

Pour ce qui est de la mise en place du protocole, ces deux missions test ont permis de préciser certains éléments. Le protocole demande d'observer chacune des deux berges d'un cours d'eau d'environ 20 mètres de large sur un linéaire compris entre 20 et 30 km. Le protocole ne peut se faire que lorsque les berges sont visibles et non inondées, donc nécessairement en saison sèche. Pour pouvoir comparer la densité de traces entre un cours d'eau sain et un cours d'eau impacté par l'orpaillage, il est nécessaire de pouvoir se rendre en amont des zones impactées.

Sur le bassin du Maroni, les cours d'eau correspondant aux dimensions voulues sont tous impactés par l'orpaillage illégal sur leur aval ou tout simplement trop larges sur leurs parties aval. Par conséquent, il est nécessaire de remonter ces cours d'eau relativement loin, ce qui prend beaucoup de temps en saison sèche en raison du niveau d'eau (entre plus ou moins trois jours de remontée pirogue selon la hauteur d'eau et la distance à parcourir). Cette constatation permet de conclure qu'il est nécessaire d'organiser les missions en début de saison sèche (mois d'août) afin d'avoir des berges dégagées tout en assurant un niveau d'eau assez important. Se pose alors la question du prix de l'opération en temps, en argent et en usure du matériel. Une autre possibilité serait de réaliser la mission par héliportage avec dépose et récupération des 4 agents et des 2 kayaks.

Pour ce qui est du bassin de l'Oyapock, la richesse du site, sa proximité avec Camopi, le bon état de la rivière et la physionomie de la rivière en font une zone tout à fait intéressante pour servir de zone "témoin" sur l'amont de l'Oyapock. Comme sur le Maroni, la présence forte d'orpaillage illégal rend difficile la sélection de sites de suivi sur le bassin de la Camopi. Cela va dans le sens de la proposition d'un plan d'échantillonnage prenant en compte l'orpaillage illégal afin de pouvoir estimer les populations de Loutre géantes dans le sud de la Guyane sans sous-estimer l'impact de cette activité.

Concernant la formation des agents, ces derniers ont exprimé le besoin de support papier ou numérique sur le sujet en amont de la mission et d'un briefing plus approfondi sur la méthodologie du travail demandé. Un document photographique montrant les principaux indices à rechercher a été réalisé, ainsi qu'une fiche récapitulative permettant que toutes les données soient collectées et archivées de manière homogène.

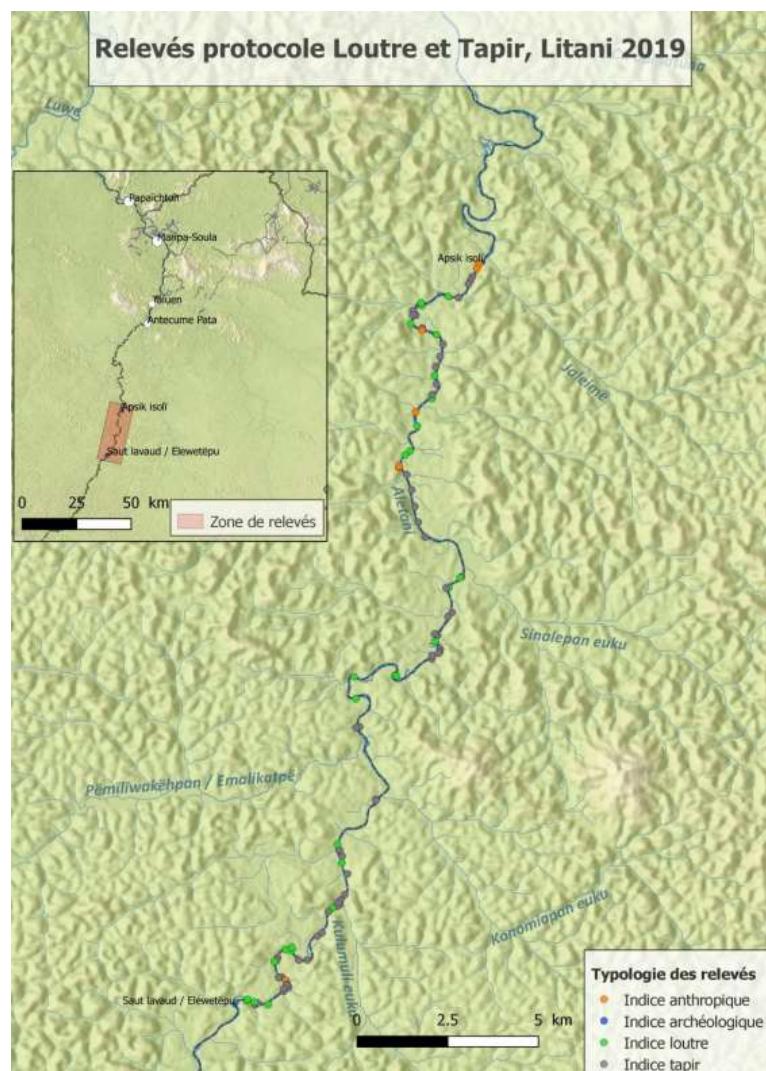
3. Mission Litany 2019 et approfondissement de l'approche méthodologique

Une troisième mission a été organisée par le PAG sur la Litani 2019 (bassin du Maroni) suite aux deux missions de formation présentées ci-dessus. Il s'agissait de poursuivre la réflexion autour du protocole de terrain, par l'apport de l'expérience de l'année passée et de la présence de Thibaut Couturier, biostatisticien spécialiste des protocoles de suivi au CNRS (CEFE) et pour l'OFB, en appui aux parcs nationaux. Cette mission a permis à Thibault de se familiariser avec le terrain afin de pouvoir travailler par la suite à l'élaboration d'un plan d'échantillonnage et d'un protocole de terrain adaptés au territoire concerné par le PAG.

Pour cette mission un nouveau protocole a donc été testé. Il visait à collecter de la donnée pour déterminer les facteurs environnementaux locaux pouvant expliquer la présence de Loutres et de Tapirs. En outre la déclinaison du protocole habituel a été testé via l'utilisation de kayaks. Ainsi trois GPS ont été utilisés. Tout d'abord un par rive du cours d'eau (droite et gauche). Ils avaient vocation à ne pointer que les indices de présence de loutre, tapir ou humaine, chacun sur sa rive. Ensuite, un troisième GPS dans la pirogue suiveuse avait vocation à pointer les données de milieu par section de 300 m (soit 100 points sur 30 kms) et à chaque point d'observation d'indice. Pour ce dernier point, cela obligeait le kayak qui avait découvert l'indice à attendre la pirogue suiveuse pour lui indiquer le lieu d'observation. Pour cette partie de prise de données environnementales, il est nécessaire que l'observateur soit à l'aise avec la prise de note et la logique scientifique (et mathématique), en effet, la partition en % des différents types de berge n'est pas forcément évidente à réaliser.

Loutres géantes & Tapirs terrestres

Un total de 29 observations d'indices de loutres toutes espèces confondues, soit 3 fois plus que sur la Waki en 2018, a été collecté sur 30 km de linéaire fluvial également. Le nombre de 58 observations d'indice de tapir est quatre fois supérieur à celui de la Waki en 2018. Au niveau des indices de présence humaine sur la zone étudiée, personne n'a été rencontré mais cinq campements de chasse vides ont été relevés. Pas d'autre type d'indice de présence humaine sur la zone étudiée, à part quelques déchets accrochés dans les branchages.



Production d'un plan d'échantillonnage spatial sur le territoire concerné par le PAG

Pour permettre la mise en place d'un suivi de qualité, il est nécessaire de disposer d'un plan d'échantillonnage robuste. Ne disposant pas des compétences en interne pour produire ce plan (et le protocole *ad hoc*), le PAG a bénéficié d'un partenariat avec le CEFE. La présente réflexion a donc été conduite avec l'appui scientifique de Thibaut Couturier du Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive de Montpellier et elle a impliqué les agents du PAG (Guillaume Longin - Chargé de mission Biodiversité de la DTM, Hélène Delvaux - Responsable scientifique et Julien Cambou - Chef du Service PNC). Il s'est appuyé sur des données issues d'un important travail SIG réalisé par Pierre Joubert (Chef du service Système d'Information du PAG) et transmis au CEFE le 30 novembre 2020. Benoit de Thoisy de l'association Kwata a également été consulté.

Outre la production du plan d'échantillonnage en lui-même, ce travail permettra de poser un certain nombre de questionnements :

- Le PAG dispose-t-il des ressources humaines nécessaires à la déclinaison d'un plan d'échantillonnage robuste sur le plan scientifique sur son territoire ?
- Si ce n'est pas le cas, quelle mobilisation et quel budget (et quelle recherche de fond) doivent être envisagés pour y parvenir ? Cela obligera le PAG à questionner ses priorités en termes de mobilisation de moyens humains et financiers en interne ainsi que son besoin de recherche de fonds.

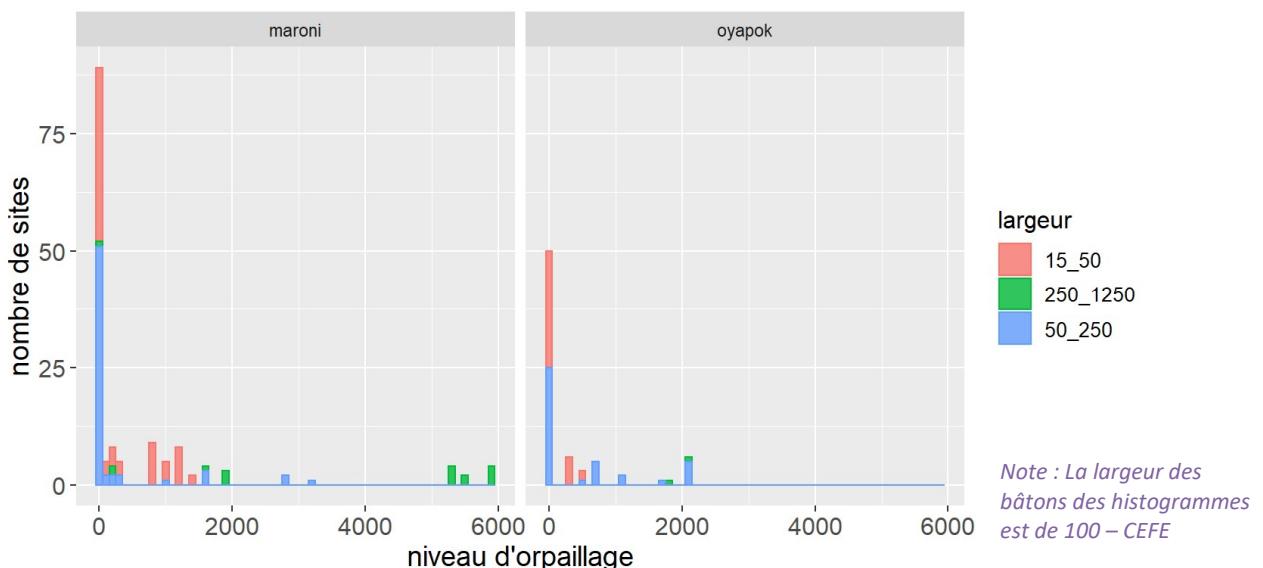
- Si la mise en place d'un tel échantillonnage est trop couteuse et/ou chronophage avec le protocole de terrain actuel, est-il possible d'envisager le recours à des méthodes innovantes comme l'utilisation de l'ADN environnemental (ADNe) ?
- A ce sujet, pourra-t-on un jour mettre en relation les outils à ADNe d'évaluation d'abondance des poissons d'eau douce en cours de développement avec la présence et l'abondance de loutres ?
- Pourra-t-on simplement suivre les populations de loutres grâce à l'ADNe ?
- Quelle sera la place de cette espèce dans le panel des indicateurs de suivi des valeurs du PAG qu'il nous reste à développer ?

Les données produites par Pierre Joubert (PAG) ont été nettoyées sous R : changement de certains noms de colonne, transformation de valeurs textuelles en numérique et ajout d'une colonne "fleuve" qui distingue le Maroni et l'Oyapock.

D'autres données ont été importées, notamment la Base de données toponymique des cours d'eau sur le territoire du Parc amazonien de Guyane extraite sur le catalogue GeoGuyane.

Exploration graphique des données

Niveau d'orpaillage et largeur des sections sur les deux fleuves

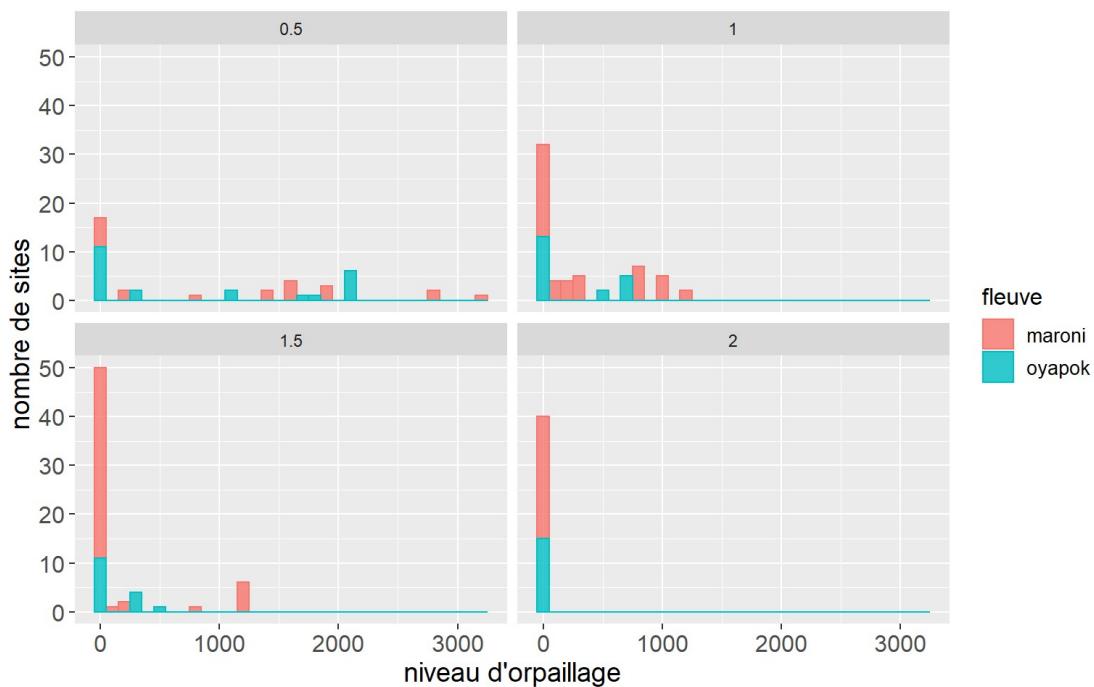


Il est tout d'abord à noter qu'une très grande majorité des sections ont un niveau d'orpaillage de 0 ($n = 111$), et même inférieure à 100 ($n = 141$). Signalons que ces cours d'eau ont une largeur faible (15 à 50m) à moyenne (50 à 250m), mais jamais élevée (250 à 1250m). Globalement, le nombre de cours d'eau d'une largeur élevée est très faible ($n = 19$).

Par ailleurs, des niveaux d'orpaillage supérieurs à 5000 années/km² sont obtenus sur 10 sections. Ces valeurs extrêmes dépassent largement la moyenne qui atteint 579.84 années/km². Ces sections "extrêmes" présentent une seule modalité de largeur. Il conviendra de s'interroger sur la pertinence d'échantillonner des secteurs avec une telle pression d'orpaillage. Dans la suite de cette analyse exploratoire, ces valeurs extrêmes ont été retirées afin de mieux visualiser les différents gradients.

Loutres géantes & Tapirs terrestres

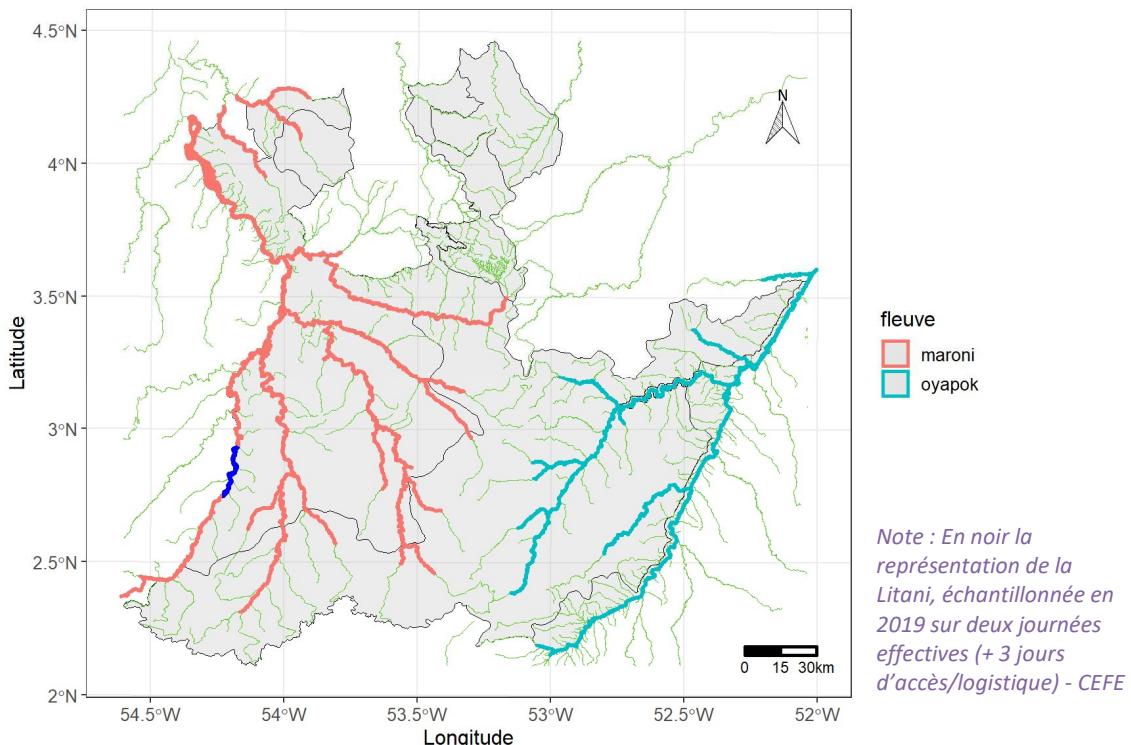
Accessibilité

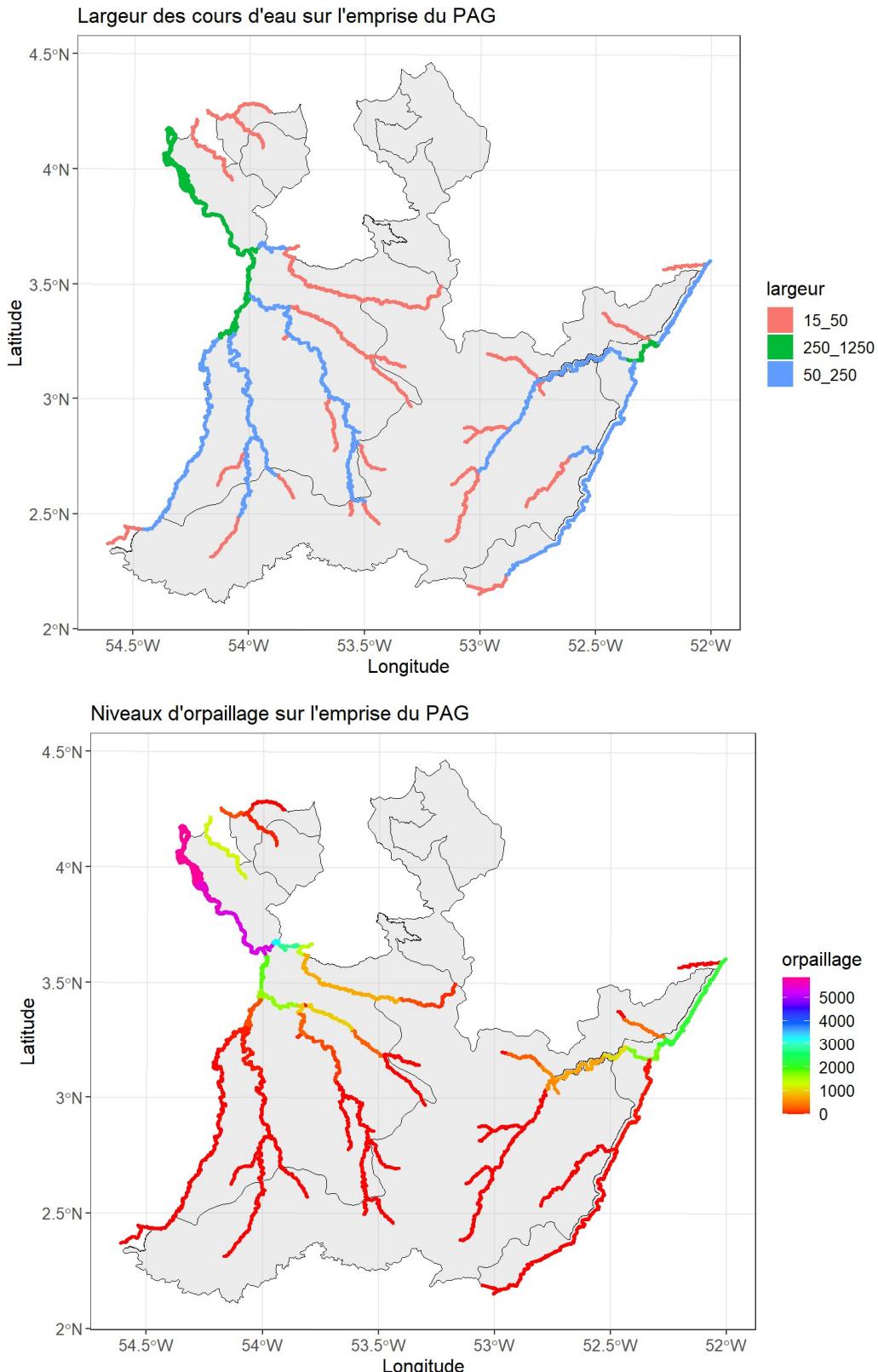


54 sections sont à une demi-journée d'accès, 66 à 1 journée, 65 à 1 journée et demi et 40 à deux journées. Ils se répartissent de la manière suivante :

On voit ainsi que 51 sections non orpaillées (niveau <100) sont situés à une journée d'accès ou moins. Au-delà d'une journée d'accès (1,5 à 2 jours), une très grande majorité des sections sont non-orpaillées. Seules 15 sections ont alors un niveau d'orpaillage supérieur à 100. Elles sont toutes situées à 1,5 jours d'accès.

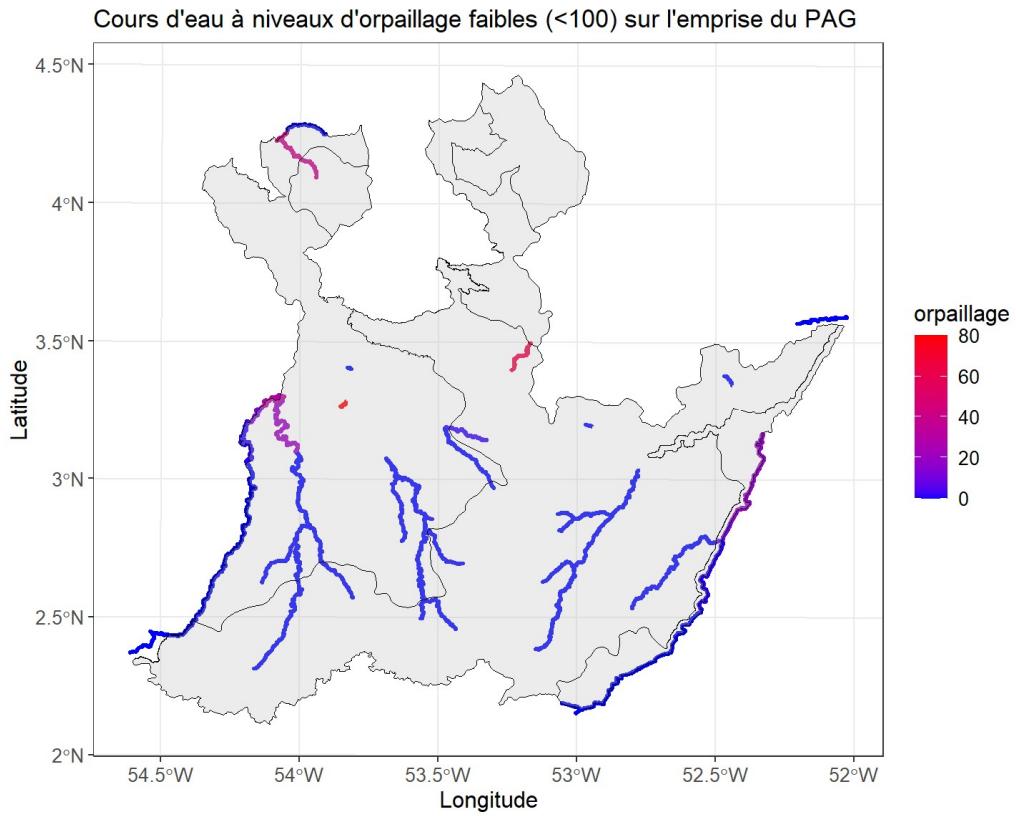
Exploration cartographique des données



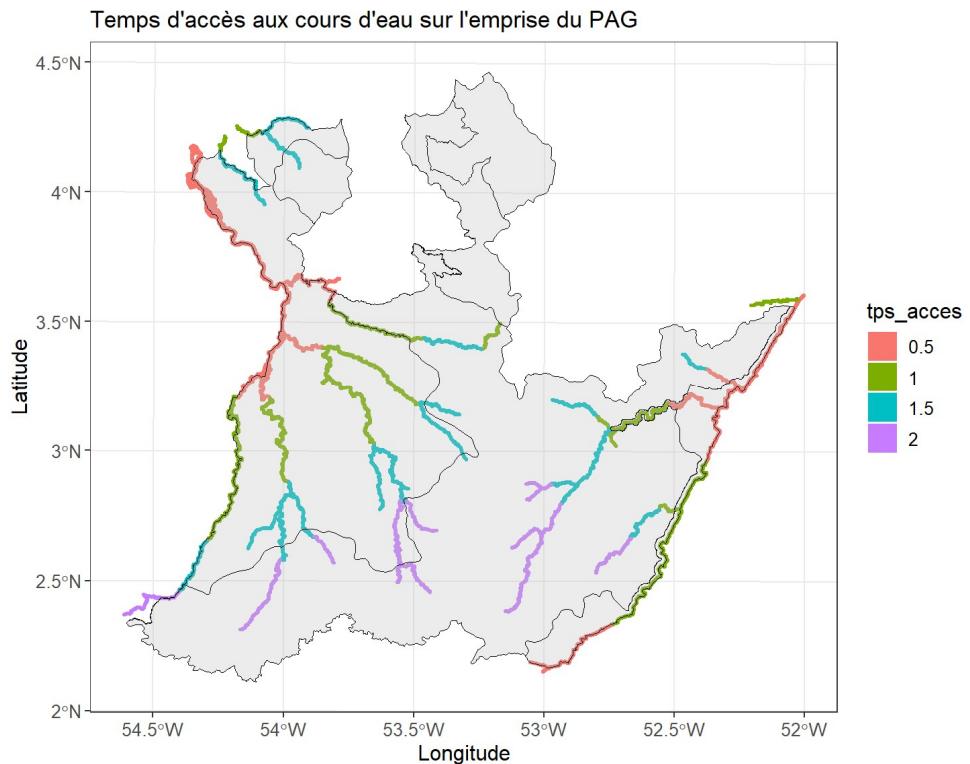


Les niveaux d'orpaillage faibles sont situés en amont et les niveaux élevés à très élevés sont en aval. Les ruptures entre niveaux d'orpaillage semblent assez nettes et correspondent souvent à des zones de confluence. On remarque par ailleurs que les niveaux faibles à nuls sont majoritaires. On peut explorer plus finement ces niveaux sur une autre carte.

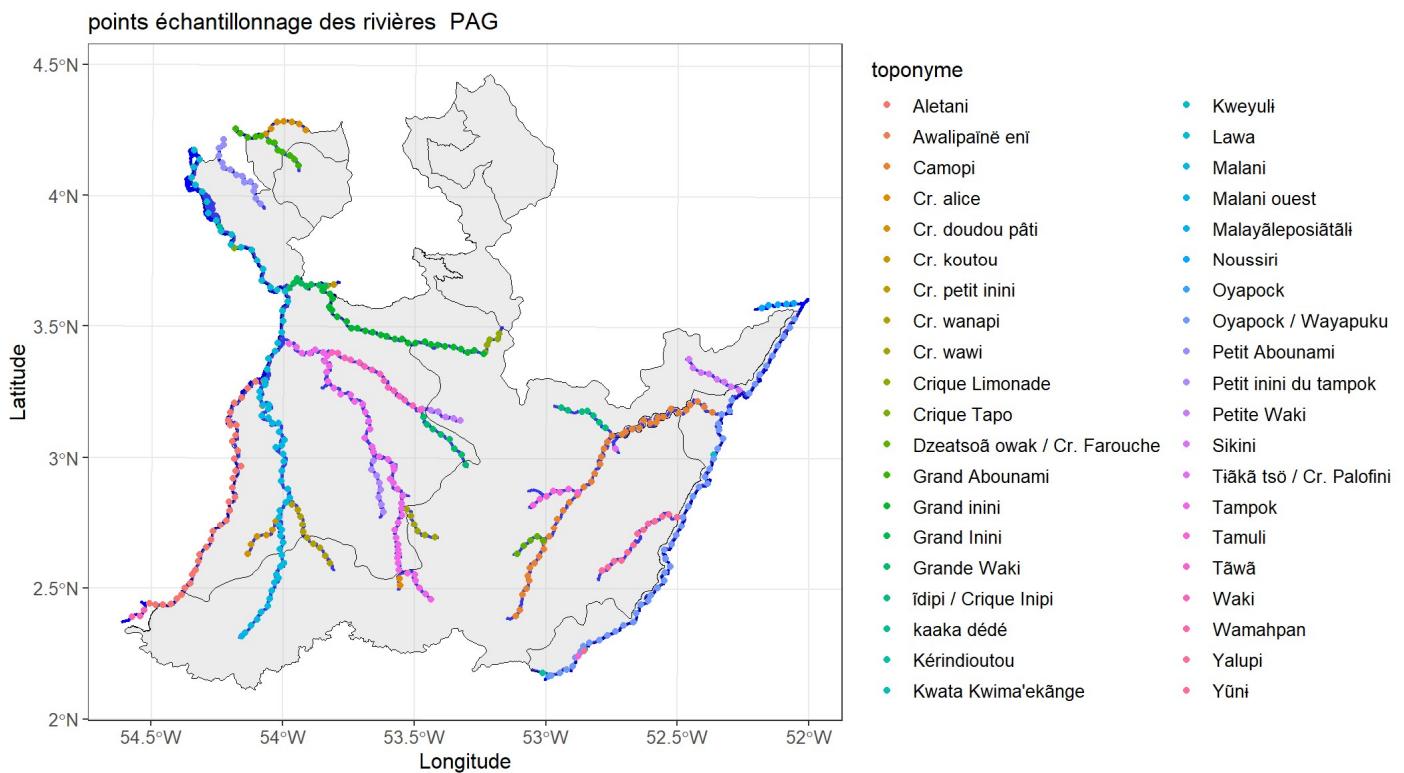
Loutres géantes & Tapirs terrestres



On voit ici que les niveaux d'orpailage faibles correspondent très majoritairement à des niveaux nuls.



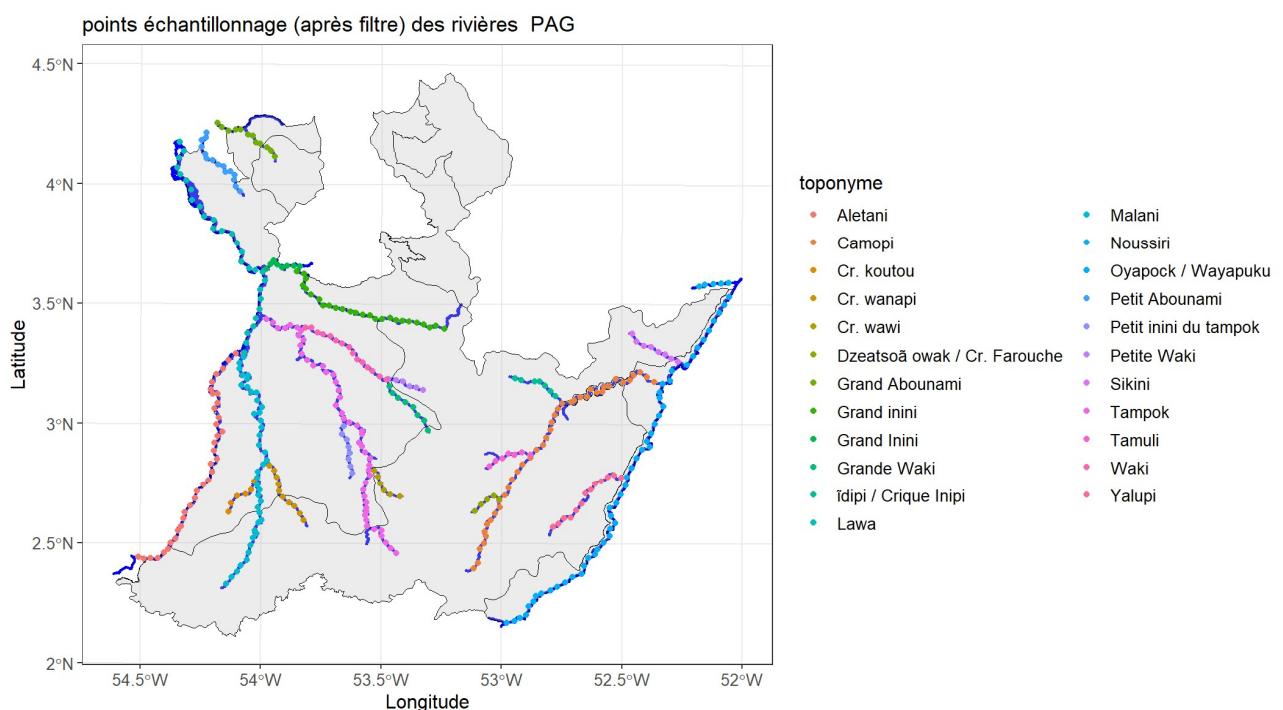
A partir de la couche BDcarto, des points ont été placés tous les 5 km le long des cours d'eau (sous QGis, fonction “Points le long d'une géométrie”). A noter que certains de ces points n'étaient pas contenus dans la couche produite par le PAG, ils ont alors été replacés manuellement pour y être contenus. Il a ainsi été possible d'effectuer une intersection entre cette couche de points et celle produite par Pierre Joubert. A noter que quelques entités situées à la confluence de deux cours d'eau ont également été supprimées.



Plan d'échantillonnage

Application de filtres

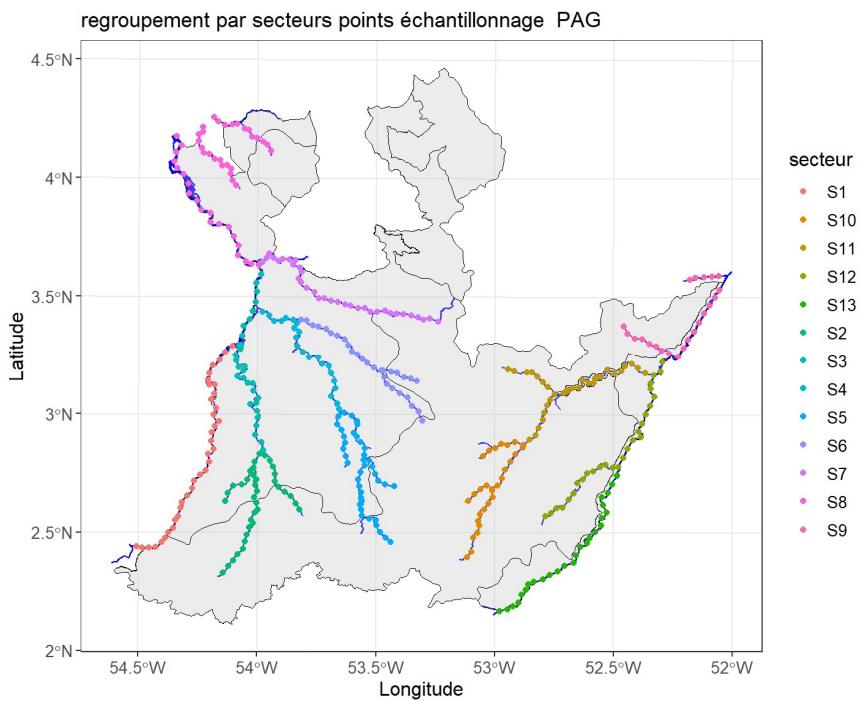
Les points isolés (généralement à la confluence avec un affluent) et les cours d'eau comprenant moins de 5 points ont été exclus en raison de risques d'inaccessibilité (obstruction par des arbres et/ou cours d'eau trop étroits) ;



Loutres géantes & Tapirs terrestres

Regroupement par secteurs

Les points ont ensuite été regroupés en différents “secteurs” ($n = 13$ secteurs). Un secteur correspond alors à une mission de terrain de plusieurs jours consécutifs. Ce travail de regroupement a été réalisé par Guillaume Longin le 21 mai 2021.



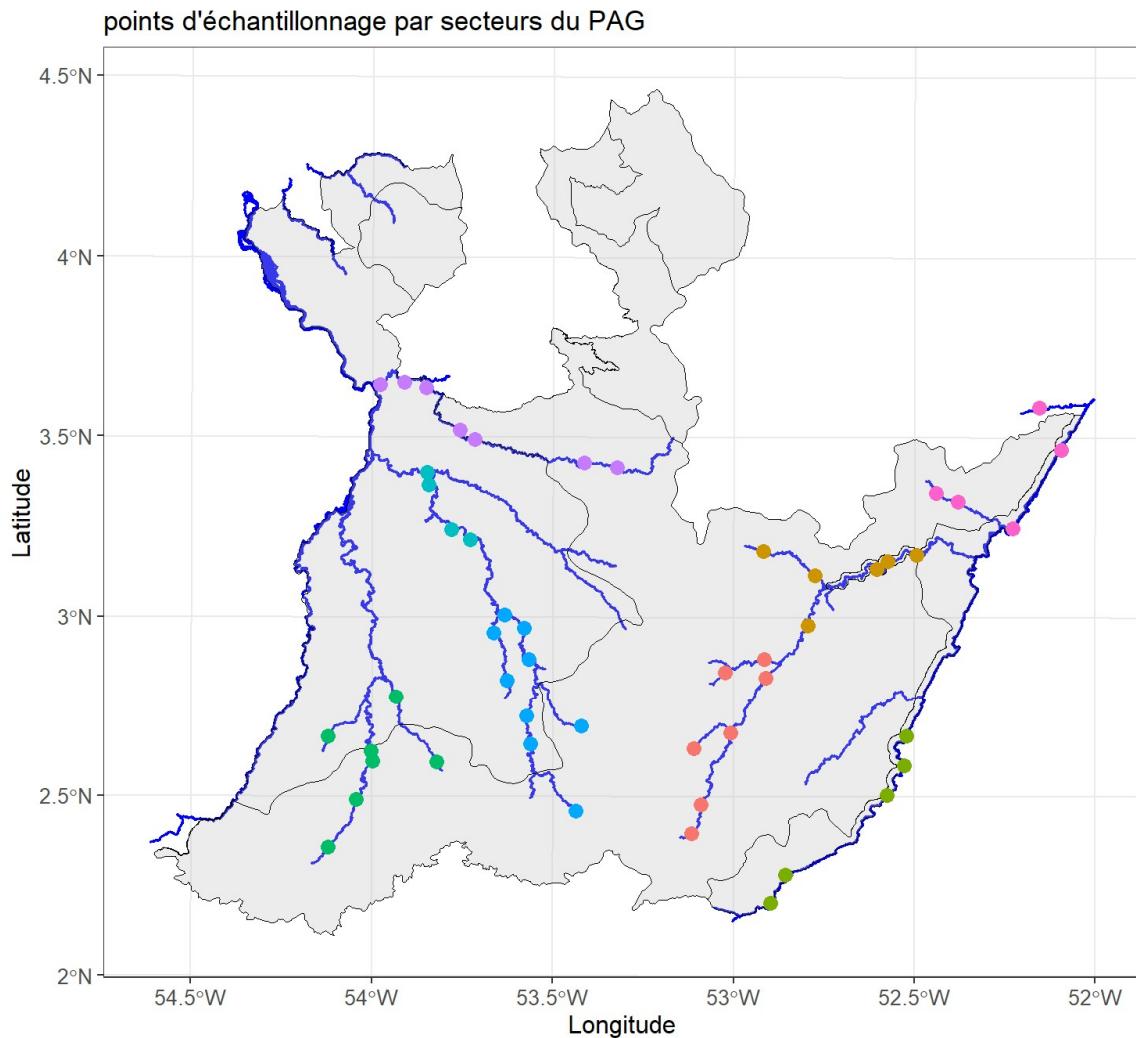
Echantillonnage systématique

Une sélection systématique d'un point tous les cinq (soit en moyenne 25 km d'espacement entre points) a ensuite été faite sur chaque cours d'eau (champ toponyme) en commençant à partir du second point pour éviter d'échantillonner les secteurs de confluence (prospection des tronçons de 5 km de l'amont vers l'aval).

Secteurs retenus

Enfin, une sélection a été faite de deux secteurs (S2 et S5) sur le Maroni et de deux secteurs (S10 et S13) sur l'Oyapok avec des niveaux d'orpaillage nuls. Ont également été sélectionnés deux secteurs avec des niveaux d'orpaillage moyens à élevés (moyenne >500), en excluant au préalable le secteur S8 avec un niveau d'orpaillage très élevé (moyenne = 2726). Ces secteurs sélectionnés correspondent aux secteurs S4 (moyenne orpaillage = 543) et S7 (moyenne orpaillage = 1601) sur le Maroni et le secteur S11 (moyenne orpaillage = 507) et S9 (moyenne orpaillage = 991) sur l'Oyapok. Cela représente ainsi 50 points au total.

A noter toutefois (carte suivante) que les points ne sont pas espacés de manière régulière (i.e. 1 tous les 5) en raison de problèmes de numérotation ; Cette sélection sera donc à reprendre manuellement pour aboutir à un point retenu tous les cinq.



Conclusions du plan d'échantillonnage

Les contraintes logistiques et les capacités en interne pour mettre en œuvre ce suivi ont contraint la définition du protocole d'échantillonnage, notamment en réduisant le nombre de secteurs à échantillonner (passant de 13 à 8) sur la base d'un secteur (= 1 mission) par an et ainsi avoir une fréquence de repasse pas trop longue (tous les 4 ans).

Le travail réalisé permettra au PAG de mieux appréhender l'effort d'inventaire à fournir pour avoir un suivi robuste des populations. Il permettra d'envisager par la suite le recours à des techniques de suivi plus innovantes. En effet, initialement en lançant ce travail avec l'appui du CEEFE, l'objectif n'était pas de produire un protocole contraint par les capacités du PAG à le décliner mais bien de poser ce qui doit être fait et d'envisager la suite (moyens à trouver, autres technologies à mettre en œuvre – ADNe).

Dans l'immédiat, au regard de l'état actuel des ressources internes PAG : il est choisi de rester sur 1 mission par an en tournant sur les 8 secteurs retenus. Pour 2021, il serait intéressant de faire le secteur 2 (riv. Malani ou Marouini) car il s'agit d'un secteur très préservé, quasiment pas perturbé et qui a le plus long linéaire en zone cœur. Cela pourrait constituer un site de référence. Sur la même idée, on pourrait retenir pour cette année le secteur 10 (riv. Camopi) sur le bassin de l'Oyapock.

A moyen terme, il semble opportun d'imaginer collecter de la donnée sur l'ensemble des cours d'eau pour avoir une idée claire des populations de Loutres géantes présentes sur le territoire. Cela nécessitera le lancement d'un projet dédié conservant l'ensemble des 13 secteurs définis initialement dans l'analyse avec plusieurs missions par an et l'utilisation probable de techniques innovantes comme l'ADNe.



Un plan d'échantillonnage pluriannuel

- 8 secteurs à suivre répartis sur les bassins versant de l'Oyapock et du Maroni
- 1 comptage tous les 4 ans sur chaque secteur
- 5 km expertisés tous les 25 km de cours d'eau

4. Communication, capitalisation et restitution

Une action de communication à destination du grand public a été organisée à Maripasoula. Elle a rassemblé une quarantaine de personnes.



Tout comme l'ensemble des données produites par l'institution, les nombreuses données générées dans le cadre de ce programme ont été intégrées à l'**Atlas en ligne de la Biodiversité du Parc amazonien de Guyane⁴**. Ces données seront donc accessibles aux partenaires, aux agents du PaG mais aussi au grand public.

⁴ <https://biodiversite.guyane-parcnational.fr>

Atlas de la biodiversité du Parc amazonien de Guyane

Loutre géante
Pteronura brasiliensis (Gmelin, 1788)

Classe : Mammalia > Ordre : Carnivora > Famille : Mustelidae > Sous-Famille : Lutrinae > Genre : Pteronura

INPN

Informations espèce

Description Milieu Répartition Synonymes

Statut géographique: Présent (indigène ou indéterminé)
Liste rouge mondiale: EN (En danger)
Liste rouge régionale: EN (En danger)
Protection régionale: Mesures de protection des mammifères représentés dans le département de la Guyane : Article 1
Patrimonialité: Déterminante ZNIEFF

Observations par classes d'altitudes

Altitude	Nombre d'observations
0-100	10
100-200	75
200-300	5
300-400	0
400-500	0
500-600	0
600-700	0
700-1000	0

Observations mensuelles

Mois	Nombre d'observations
Janvier	1
Février	1
Mars	2
Avril	0
May	0
Juin	0
Juillet	0
Août	18
Septembre	5
Octobre	15
Novembre	38
Décembre	1

Page de l'atlas de la biodiversité du Parc amazonien de Guyane dédiée à la loutre géante
<https://biodiversite.guyane-parcnational.fr/espece/443628>

Atlas de la biodiversité du Parc amazonien de Guyane

Tapir terrestre
Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758)

Classe : Mammalia > Ordre : Perissodactyla > Famille : Tapiridae > Genre : Tapirus

INPN

Informations espèce

Description Milieu Répartition Synonymes

!!! Espèce sensible !!!: VU, pression de chasse, reproduction tous les trois ans (floutage préconisé: 10*10 km)
Statut géographique: Présent (indigène ou indéterminé)
Liste rouge mondiale: VU (Vulnérable)
Liste rouge régionale: VU (Vulnérable)
Patrimonialité: Déterminante ZNIEFF

Observations par classes d'altitudes

Altitude	Nombre d'observations
0-100	30
100-200	200
200-300	20
300-400	10
400-500	5
500-600	5
600-700	5
700-1000	5

Observations mensuelles

Mois	Nombre d'observations
Janvier	100

Page de l'atlas de la biodiversité du Parc amazonien de Guyane dédiée au tapir
<https://biodiversite.guyane-parcnational.fr/espece/443756>

Note : les observations des tapirs étant considérées comme sensibles, leur diffusion est floutée sur des mailles de 10*10 km.