

## **COMPTE-RENDU**

### **1<sup>er</sup> « TRICOTECH » des 3 projets :**

### **RESO, ERIOS, ORION**

Au Parc Amazonien de Guyane – 17/09/2024

Présents :

*Présentiels*

- Julien Cambou, chef de projet (PAG) - JC
- Guillaume Delaire, chargé de projets scientifiques de la RNN des Nouragues (GEPOG) - GD
- Alexandre David, responsable unité spécialisée nature (ONF) - AD
- Emmanuelle Huet, Chargée de mission activités minière, réhabilitation et passif environnemental (ONF) - EH
- Jennifer Devillechabrolle, Conservatrice de la RNN des Nouragues (ONF) - JD
- Pierre Joubert, Responsable Système d'Informations (PAG) - PJ
- Matthieu Entraygue, Directeur territorial (OFB) - ME
- Magalie Aferiat, chargée de projets "réseaux" (CENG) - MA
- Marjorie Gallay, Ingénieur hydrologie, biogéochimie et transport de sédiments (OEG) - MG
- Marie Chancelier, police de l'eau (DGTM) - MCH
- Marianne Cecillon, chargée de projet exploitation minière et après mine, service (DGTM) - MCE
- Stéphanie Barthe, Responsable de l'unité technique "Connaissance" (OFB) - SB
- Clément Villien, chargé forêt (WWF) - CV
- Zaïd Ait-El-Caid, technicien, (OEG) - ZA
- Emilien Dru, Chef de l'unité industries extractives (DGTM) - ED
- Lucas Riviera, ingénieur géologue (BRGM) - LR
- Hélène Richard, experte botaniste (ONF) - HR
- Annaïck Garin, cheffe de l'unité milieux aquatiques et politique de l'eau (DGTM) - AG
- Ottone Scamacca, post-doctorant en géosciences (IRD) - OS

*Visio :*

- Jérémie Lemaire, Post-doctorant en écotoxicologie, Université de Vienne - JL
- Gabriel Melun, Hydromorphologue (OFB) - GM
- Pierre-Yves Lebail, expert ichtyologique - PYL
- Elodie Schloesing, coordinateur scientifique de la station CNRS des Nouragues (CNRS) - ES
- Cécile Richard Hansen, Chargée de Recherche, OFB - CRH
- David Amouroux, Directeur de recherche en chimie environnementale (CNRS, IPREM) - DA
- Stéphane Traissac, Directeur (ECOFOG) - ST
- Mikael Le Bihan, spécialiste de la restauration des cours d'eau (OFB) - MLB
- Caroline Bedeau, Chargée de recherche et de développement, (ONF) - CBe
- Matthieu Noucher, Géographe (CNRS) - MN
- Célia Biancat, Hydrogéologue (BRGM) - CBi

Excusés :

- Olivier Brunaux, Directeur Adjoint (ONF)
- Floriane Deneuville-Mayer, Directrice régionale (BRGM)
- Ludovic Marcellius, Chef de Service PRIE (DGTM)
- Jahsania Curtius, Adjointe au chef de service Paysage Eau Biodiversité (DGTM)
- Marie Collington, géomaticienne (EMOPI)
- Sébastien Linares, chef de projet OAM, (EMOPI)
- Arnoult Eber, Responsable Surveillance (PAG)
- Alexandra Aymard, Ingénierie Grand cycle de l'eau (OEG)

## Contexte :

La réserve naturelle des Nouragues (cogérée par l'ONF et le GEPOG) a mis en oeuvre les projets Nourag'Obs'Eau (NOE) financé par l'Office de l'Eau de 2017 à 2020, puis le projet ORION (Observatoire de la Résilience des Impacts de l'Orpaillage aux Nouragues) financé par France Relance (DGTM) de 2020 à 2023 afin d'établir des premiers diagnostics d'impacts sur les secteurs orpaillés des Nouragues (criques Mazin et Blanc en priorité). Des premiers résultats sont disponibles. Dans la dynamique de la révision du plan de gestion de la Réserve et de sa stratégie scientifique associée, l'équipe de la Réserve souhaite mobiliser les experts pour orienter les choix futurs de gestion.

Le projet ERIOT - Evaluation et Réduction des impacts de l'Orpaillage (2024-2026) porté par le Parc amazonien de Guyane et financé par l'Office Français de la Biodiversité et le Fonds Vert vise (1) à produire des indicateurs d'état de santé des écosystèmes à l'échelle de la Guyane et (2) à tester la mobilisation d'une équipe mobile faiblement mécanisée pour réduire les impacts de l'orpaillage illégale à l'échelle du bassin versant.

Face à la dynamique des surfaces orphelines légales identifiées et via un financement France 2030, l'ONF Guyane lance le projet RESO (Réamorçage Écologique des Surfaces Orphelines). Ce projet vise à analyser deux mines orphelines afin d'identifier les impacts chroniques et permettre de mener des actions de ré-amorçage forestier. Les objectifs principaux du projet RESO sont d'identifier les blocages à un retour forestier sur les anciennes mines et d'assurer une réplicabilité des méthodes d'intervention pour mener une réduction des surfaces orphelines en Guyane.

A l'occasion du premier TRICOTECH du projet RESO, il a été identifié le fait que les trois projets feront appel à un réseau d'experts similaire dans le cadre de COTECH. Afin de minimiser leur mobilisation et de mutualiser les questionnements relatifs aux trois projets, il a été proposé de mettre en place un COTECH commun aux trois projets.

Les fiches projets ont été fournies en amont à tous les participants du TRICOTECH. Les présentations de chaque projet faites pendant le TRICOTECH sont également transmises en pièces jointes de ce compte-rendu.

## Objectifs du 1<sup>er</sup> tricotech :

- 1° Donner les mêmes informations à tous et définir une organisation de tricotech
- 2° Produire une première liste d'indicateurs possibles par projet (selon différentes échelles d'étude) en répondant à la question chapeau de la journée « **Pour détecter une évolution d'état écologique des cours d'eau et de leurs ripisylves impactés par l'orpaillage, il est pertinent de mesurer/décrire...** »

## Résumé des échanges / A retenir :

- Importance d'un travail initial de bibliographie thématique

- PAG propose de capitaliser les infos des différents projets sur la bibliothèque numérique du PAG
- Importance de l'objectivation et de la temporalité des indicateurs
- Importance de la reproductibilité de la méthode pour une démarche d'observatoire
- Importance d'axer d'abord notre travail commun sur une typologie des indicateurs (cibles, pression, état, réponse)
- Réfléchir à la finalité de telles études – volet politique à prendre en compte
- Concernant les ateliers, des indicateurs ont été discutés et proposés sans être exhaustifs à ce stade, les listes par échelle d'étude doivent être complétées, affinées et feront l'objet de prochains échanges

## Détails des échanges

### 1) Lors de la présentation RESO (ONF) à l'échelle du site :

- Q° lidar AD est-ce que les sites choisis ont été entièrement lidarifiés ? car le linéaire de cours d'eau est souvent mal évalué si l'amont BV est mal cartographié. Réponse de EH : des zones tampons sur chaque linéaire des surfaces impactées ont été cartographiées sur 100m de chaque côté (LiDAR), avec une précision au cas par cas sur les sites.
- EH informe que globalement, l'ONF a très peu d'infos sur ces sites
- PYL demande confirmation de la présence de sites orphelins en cœur de PAG. AD répond que oui et qu'ils appartenaient à Jean Bena, qui avait la main mise sur le légal et illégal sur ces secteurs, zones sans aucune réhabilitation, il y a 20 ans avant la création du PAG. JC souligne qu'il a plus de 64 sites attribués sur le territoire du PAG, mais qu'ils sont anciens et échus sur la plupart, autour de la commune de Maripa-Soula, Saül et Papaïchton.
- MN demande confirmation si le terme « site orphelin » correspond à un site émanant du légal, sans repasse illégale ? EH indique qu'il n'est plus considéré comme orphelin à partir du moment où des illégaux sont repassés. MN demande si une évaluation de repasse par l'illégal est possible à partir des données OAM ? EH répond que oui. Par exemple, un site orphelin sur Dekou-dekou était repris par des illégaux, donc le site a été sorti du projet. AD rebondit en indiquant qu'il est difficile d'avoir un prévisionnel sur ce qu'il peut se passer. On constate, de plus, que les têtes de crique sont de plus en plus impactées par les légaux comme les illégaux.
- JL demande un éclaircissement sur les critères de définition des 2 sites choisis, qui se baseraient sur le peu de repousse sur sol ? EH répond que oui, par exemple sur la crique Kounamari, il y a une suite de bassins de décantations non réhabilités, sans aucune crique (soit sur côté sur les bassins) et sur la crique serpent il y a beaucoup de graviers. Ce site sera potentiellement choisi en 1<sup>er</sup> site de test.
- CL, indique qu'il y a les projets RESORPI et RESCRIOR. Qu'est-ce que ces projets ont donné ? Annaïck Garin (AG) répond que RESCRIOR et

RESORPI ont été finalisés. A quels points ce qui a été produit sera utilisé pour les projets du TRICOTECH? L'assemblée constate que les rapports n'ont pas été fournis à tout le monde. Pour RESCRIOR, la DGTM a été sollicitée pour retourner sur site. En conclusion de ces projets, le temps de résilience est trop faible au bout de 4 ans pour proposer des résultats concluants, donc il faut retourner sur secteurs pour checker les indicateurs. PJ propose de jouer la capitalisation de toutes les infos via le PAG

- ME remarque que le projet est financé par France 2030, alors comment faire pour sanctuariser ces sites car les engagements financiers sont importants ? et ce pour qu'il n'y ait pas d'autorisations de miniers légaux sur ces sites prochainement ? EH confirme ce besoin de perspectives d'actions/d'engagements.
- AD s'exprime par rapport aux 2 sites : il y a eu pas mal d'impacts sur la crique Serpent avec un peu de réhabilitation contrairement à la Kounamari. A noter que la géochimie de Kounamari fait que même le travail en bassin ouvert ne crée pas de MES. Il rappelle aussi que crique Serpent présente un régime torrentiel qui favorise le lessivage avec toutes les pluies ; la Kounamari est très différente.
- AG demande à quels prestataires l'ONF compte faire appel pour réaliser les travaux de réhabilitation ? EH répond que à ce stade s'il y a besoin de mobiliser du gros matériel, il faudra mobiliser les forestiers et les miniers. AD indique que l'entreprise SOLICAZ était intervenue sur Valeco (crique Boulanger), et la réhabilitation sur le génie civile avait été faite avec les miniers, mais au final il y a eu de très fortes pollutions d'autant plus pendant la Nina. Attention donc aux pollutions de réhabilitation en surpollution.
- DA indique qu'ils font actuellement des recherches (DGTM, Doctorat CIFRE) sur des sites en réhabilitation sur graviers (plutôt sables et argiles) et la repousse effectivement n'est pas rapide sur ces substrats post-mine (peu de matière organique et nutriments)
- MG : quid de la logistique ? EH indique que l'ONF a aussi fait le choix de sites proches de pistes comme Paul-Isnard avec l'importance des accès en amont et en l'aval des sites étudiés.
- MLB : le jour où les documents des itinéraires techniques seront réalisés, l'OFB aimerait relire ces documents
- ZA : doit-on prendre des espèces autochtones ou exogènes de flore pour relancer la revégétalisation adaptée sur graviers. ST rappelle qu'il ne faudrait pas se fermer la porte. EH indique qu'il faut travailler sur le sol avant toute chose. ST rappelle le déroulé de revégétalisation avec des protocoles de replantations avec des îlots.

- OS rappelle l'importance de l'homogénéisation et de l'objectivité pour l'ensemble des projets. La dimension temporelle est très importante pour arriver à calibrer un gain écologique. Il rappelle qu'un indicateur est un paramètre pour permettre d'atteindre un seuil de gain écologique dans le temps que l'on choisit. Processus évolutifs dans le temps. Donc quel temps on se donne ? Précision de la définition de gain écologique et de son calcul (via des seuils). Ecological footprint pourrait être un super indicateur, accumulation de tous les autres avec des poids différents
- PYL : importance aussi de la dimension de l'impact. Pour regarder le site, on le regarde jusqu'où ? EH reprécise que le LiDAR sera utilisé de l'amont jusqu'à l'aval.

## 2) Lors de la présentation ORION (Nouragues) à l'échelle du BV :

- AD rappelle qu'il a pas mal d'historique avec chronologie photographique sur les reprises ou pas sur tout le secteur « Nouragues ». Sur la Réserve, il y a plusieurs secteurs où il y a des impacts de l'activité minière qui est intervenue de manière illégale, et il y aussi des orpailleurs clandestins. A noter aussi que l'impact minier est historique sur la crique Mazin par exemple.
- PYL remarque le terme « congruence de la liste des espèces entre ADNe et pêche électrique ». Il rappelle qu'il faut évoquer cela avec réserve car la pêche électrique donne une idée de la structuration des peuplements, donc beaucoup plus proche de la fonctionnalité tandis que l'ADNe donne juste une liste d'espèces. Donc prudence ! Q° pour l'acoustique ; il n'a pas compris la complémentarité. GD indique que le projet a été mis en place par Jérôme Murienne et Camille Desjonquères pour étudier les sites où la qualité des cours d'eau était déjà connue et voir la corrélation entre biodiversité acoustique et état écologique. A ce stade, nous n'avons aucune idée de l'identité des sons. Mais il existe des proxy acoustiques avec la respiration des plantes par exemple pour calculer le taux d'oxygénation dans l'eau avec la photosynthèse. Cela reste exploratoire à ce stade.
- MN rappelle l'importance de la reproductibilité des méthodes. Dans le cadre de l'OAM, on a essayé de s'appuyer sur des données existantes et de la reproductibilité de la méthode, dans une logique d'observatoire pour pérenniser ce qui est défini.
- MG demande le nombre de sites à étudier? Sommes-nous prêts à tous les faire ? et quels secteurs sont les plus impactés aux Nouragues ? GD répond que les criques les plus impactés sont Mazin, Blanc (BV Haute-Comté) et Ipoussing Japigny (BV Approuague). GD et JD répondent que sur le nombre de sites va dépendre du nombre d'indicateurs et des résultats de nos échanges en TRICOTECH et des décisions de gestionnaires et de faisabilité.
- AD rappelle que sur le long terme c'est viable que si la stratégie de lutte contre l'orpaillage est maintenue !

- CV : quid de la contamination mercurielle, est-ce qu'il y aura des études isotopiques pour voir ce qui tient de la contamination anthropique ou pas. JL répond que c'est prévu. Si on arrive à la détecter dans le sang des caïmans alors il y aura des prélèvements de sol à faire. Là on part sur du radioactif.
- DA (IRD/Univ Grenoble, BRGM, Université guyane et CNRS) indique plusieurs projets sur l'impact des activités minières sur la pollution et le lancement d'un projet ANR (projet ECLAT 2024-2027) avec l'UG sur échelle BV Maroni et Mana (aval)

**3) Lors de la présentation ERIQ (PAG) à l'échelle du territoire :**

- AD remarque que sur le niveau de caractérisation de réhabilitation, il serait intéressant de recroiser les données de l'ONF renseignées par Sébastien Allo dans l'OAM. Il souligne l'intérêt également de recroiser avec le travail mené à l'ONF par Xavier Klee, stagiaire, qui a travaillé sur niveau d'impacts sur la canopée (lien Caroline Bedeau).
- AD insiste encore une fois sur l'importance du maintien de la lutte contre l'orpaillage illégal (LCOI) si on veut faire aboutir ces projets scientifiques. JC acquiesce et informe que là le PAG n'a qu'un agent LCOI autour de Papaïchton qui intervient tous les 15j avec les FAG et la Gendarmerie et que pour autant, le nombre de sites illégaux a augmenté autour du site pré-ciblé pour l'étude. Sinon il y a un autre site sur Maripasoula.
- CV salut le travail sur la reprise de végétation du PAG sur les sites qui avaient été réhabilités. WWF appelle cela de ses vœux avec un bilan clair du passif. Pour autant JC indique qu'il n'a pas connaissance de données centralisées sur la réhabilitation des sites miniers à l'échelle de la Guyane. CV questionne aussi sur les impacts sur les populations. Est-ce un facteur à prendre en compte dans le choix des sites à suivre ? JC répond que le PAG souhaite profiter du projet ERIQ pour y adosser des actions plus modestes dans le champ des sciences humaines et sociales (pas dans le projet initial). Le PAG a commencé à travailler avec le CNRS (Damien Davy) pour savoir comment est perçue la problématique aurifère chez les Wayana. Cela pourrait permettre de renseigner les indicateurs de perception pour le projet CO2 de l'OAM. Le PAG a croisé les données d'impact sur les cours d'eau avec des zones de chasses et pêche. A savoir que 35% des cours d'eau chassés/pêchés sont impactés par l'orpaillage. AD souligne aussi que les rapports à l'or sont différents entre les populations qui sont plus ou moins impliqués dans la logistique de l'orpaillage.
- CRH complémente sur le rôle des animaux sur la restauration, avec implications d'indicateurs pour quantifier la fréquentation de la grande faune autour des mines légales en partie revégétalisées, étude menée par SOLICAZ et l'OFB. Le rapport intermédiaire de stage est sorti hier, en lien

avec des études sur la végétation (graines dans un second temps) avec Giacomo Sellan.

- PYL : questionne sur le point 3 de la présentation : est-ce qu'on prendrait en compte le côté politique, avec la probabilité du succès ++. JC répond que le PAG éviterait de choisir des sites vers lesquels on allait vers l'échec mais il fallait aussi choisir des sites tests représentatifs de la problématique.

	<b>Indicateurs discutés autour de la cartographie</b>	<b>Remarques</b>
Sites	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Texture et structure de l'horizon de surface</li> <li>- Température au sol &amp; eau</li> <li>- Indice de contamination des sols</li> <li>- Surfaces impactées &amp; Largeur de flat impactés vs les types de sols qu'il y a à cet endroit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartographies des sols en produits finaux</li> <li>- Stockage des données après la phase de diagnostic donnant un jeu de données qui permettra d'obtenir en autres des cartes en produits finaux.</li> </ul>
BV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface impactée (<i>indicateur de pression</i>)</li> <li>- Linéaire de cours d'eau (pourcentage d'intégrité du cours d'eau) (<i>indicateur de pression</i>)</li> <li>- Temporalité des impacts (<i>indicateur de pression</i>)</li> <li>- Fréquence des activités/impacts (<i>indicateur de pression</i>)</li> <li>- Granulométrie des Bassins-Versants (coefficient historique modulateur des impacts et à quelle échelle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importance de travailler à catégoriser les indicateurs selon la méthodologie DPSIR (drive, pressure, state, impact, response), indicateurs cibles, état, pression, réponses.</li> <li>- Importance des effets de dilution pour le linéaire</li> <li>- Garder en tête ce qu'on cherche à évaluer, car l'historique très ancien (+ de 20 ans) est important à étudier vis-à-vis de l'influence géochimique du cours d'eau. Choix à faire, par exemple le PAG travaille sur une matrice minière historique des 20 dernières années</li> </ul>
Territoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface impactée (cumul) dont surface travaillée au sein des surfaces déforestées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le BV n'est pas si spécifique, les éléments à l'échelle du BV s'appliquent aussi au territoire mais les méthodes et précisions seront différentes</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure des horizons de surface des sols</li> <li>- Fragmentation des habitats forestiers</li> <li>- Obstacles (et leur localisation) sur chevelu de cours d'eau</li> <li>- Turbidité (couplée au débit)</li> <li>- Déclinaison du Human Footprint Index en lien avec l'indice de fragmentation. Des publications existent déjà</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure des horizons de surface des sols : pas de données uniformisées et capitalisées</li> <li>- Travail sur BV : faut prendre en compte les BV voisins et en aval/amont. Travail sur territoire : faut prendre en compte les territoires voisins</li> <li>- Turbidité : nécessité de calibrage</li> <li>- Travail sur la donnée de synthèse : quelle unité prendre ? Le site déforesté, un cadrat de 1x1 km ... ?</li> <li>- Notions d'impact cumulé à prendre en compte, notamment quand localisation d'un même nombre de sites est éclatée ou concentrée</li> <li>- Distinguer le type d'indicateur de ce que cela doit indiquer</li> <li>- Human Footprint Index en lien avec l'indice de fragmentation &gt; des publications existent déjà</li> <li>- Question des surfaces travaillées non visibles via images sat</li> <li>- Problème des cours d'eau mal cartographiés, données OAM raccordées à de mauvais cours d'eau, problème de calcul de débit (mais biais limité si travail à l'échelle de la Guyane)</li> </ul>
--	---	---

	<b>Indicateurs discutés autour de l'hydrologie</b>	<b>Remarques</b>
Sites	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etat du substrat – quantité de fines – aspects granulométrie et diversité de cette granulométrie</li> <li>- Caractéristiques physiques et morphologiques de la zone témoin. Relevés des caractéristiques physiques du cours d'eau amont</li> <li>- Quantification des polluants à établir</li> <li>- Indicateurs difficiles à déterminer pour la partie "vivante" de l'aquatique ; car quasi impossible d'avoir des valeurs de référence au vu du nombre de sites témoins qu'il faudrait pour avoir une valeur de référence.</li> </ul>	<p>Grandes familles d'indicateurs :</p> <p><b>1-Hydromorphologie</b> : Site témoin en amont fonctionne. S'appuyer sur les zones amonts pour redessiner les sites impactés en aval</p> <p><b>2-Physico chimie &amp; Pollutions</b> (métaux lourds, carburants, panel de polluants, pétrochimie) savoir à quelle échelle on positionne la pollution (sites témoins et bassin versant amont-aval ?)</p> <p><b>3-Géodiversité – Pédologie</b> (sites et bassin versant) granulométrie, minéralogie et géochimie des sols miniers et naturels</p> <p><b>4- Biologie</b></p> <p>Site témoin ne fonctionnerait pas bien – milieux aquatiques trop changeant, les espèces aquatiques ne peuvent peut-être pas utilisées comme indicateurs de bon état car parfois des espèces reviennent dans des milieux visuellement encore très dégradés. Reconstruire un milieu aquatique demanderait une multiplication de sites témoins pour obtenir des valeurs de références fiables mais difficilement envisageable en termes de budget et de temps.</p> <p>De manière générale : « Importance de faire un travail de compilation bibliographique avant d'entamer un travail d'identification des indicateurs. A savoir ce qu'est un cours d'eau</p>

		<p>en bon état et comment il évolue dans le temps quand il est en bon état. Évolution au niveau temporel et spatial. Donc cela nous donnerait des références qui permettraient de caler des indicateurs dessus. La biblio pourrait permettre de faire ressortir les indicateurs d'eux-mêmes ».</p>
BV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioaccumulation des contaminants</li> <li>- Flux de particules avec identification des secteurs de dépôts</li> <li>- Fragmentation physique ou physico-chimiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importance de la définition d'un BV et d'un cours d'eau pour partir sur base commune (travail à mener avec police de l'eau)</li> <li>- Importance d'intégrer/définir les zones humides impactés, lien à faire avec travail en cours par Guillaume Gayet mené en métropole</li> <li>- Pour les flux de particules, complexe à faire sans analyse de terrain</li> <li>- Les indicateurs biologiques ne sont pas tous bien adaptés à l'échelle du BV, à bien choisir selon indicateurs et sites stratégiques. Bioaccumulation métaux dans différents niveaux trophiques.</li> </ul>
Territoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etat des masses d'eau</li> <li>- Flux</li> <li>- Linéaire en distinguant cours d'eau principaux et secondaires et impacts directs et indirects.</li> <li>- Ripisylve</li> <li>- Turbidité</li> <li>- Température</li> <li>- Hydromorphologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mention des difficultés pour avoir un suivi temporel des données collectées.</li> <li>- Nombreuses études ont été menées mais besoin de capitaliser tout cela (ex : réhab, écologie aquatique ...) mais les outils sont différents et quel dénominateur commun pour intégrer l'ensemble des résultats à l'échelle de la Guyane ?</li> <li>- Se pose aussi la question de l'archivage des échantillons et de la démarche qualité.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicateurs de diversité d'habitats</li> <li>- Obstacles aux continuités</li> <li>- Chantiers de berges à distinguer des chantiers sur cours d'eau de taille moindre</li> <li>- Progression des chantiers en amont des cours d'eau (sur légal et illégal)</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opportunité : partage logistique pour récupération d'échantillons mais archivage complexe.</li> <li>- Pour identifier les indicateurs, tout dépend des objectifs que l'on se fixe : indicateurs d'état de santé des écosystèmes, lobbying auprès des décideurs ...</li> <li>- Linéaire de cours d'eau impactés : cela existe déjà mais difficulté à affiner</li> <li>- Traiter de façon différente les cours d'eau de référence au niveau des caractéristiques.</li> <li>- Plein d'endroits avec réseaux trophiques non complets mais indicateurs actuels n'y sont pas sensibles.</li> <li>- Questions des obstacles et de la répartition des sites.</li> <li>- Etude au site ou petit BV pourrait amener à des indicateurs plus macro.</li> <li>- Corréler pression (nombre de sites dans le temps) avec un état en un temps T.</li> <li>- Question du nombre de chantiers dont ceux non détectés.</li> <li>- Même question sur linéaire avec ou sans canopée, et carte IGN sous représente les linéaires de cours d'eau.</li> </ul>
--	--	--

	<b>Faune/Flore terrestres</b>	<b>Remarques</b>
Sites	<p><b>Catégorie Faune :</b></p> <p>Concernant la grosse faune :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Diversité faunistique &amp; taux de fréquentation entre témoin &amp; site</b></li> </ul>	<p><b>Catégorie Faune</b></p> <p>Inventaires [<i>Pièges photographiques et détection sonore</i>]</p> <p>Nécessite d'avoir un site témoin : qui est dans ce cas précis, les alentours du site (amont-aval- droite-gauche) car la non-présence d'une espèce sur site peut être vu</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Présence/Absence d'espèces sensibles/indicatrices sur site et alentours</b></li> <li>- <b>Diversité du « paysage sonore »</b></li> </ul> <p><b>Catégorie Flore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Hauteur et types de végétations</b> (sol nu, herbacées, bosquets etc...) typologie des végétations</li> <li>- <b>Qualité de la végétation en place</b> : via l'identification des espèces indicatrices et espèces introduites. Identification des espèces propres au site. A quel stade on est ?</li> <li>- <b>Dynamique végétale</b> : Etude de la dynamique sur des arbres précis des développements en cours. Succession à l'arbre et de ces rejets &amp; de son îlot de revégétalisation.</li> </ul>	<p>comme un impact uniquement si elle est présente aux alentours. Capacité de déplacements pour les espèces terrestres qui permet de travailler avec un site témoin</p> <p>Enregistreurs pour l'herpéto – est ce que la zone témoin fonctionne et à quelle échelle pour ces types d'espèces ? Nécessité de faire appel aux herpéto.</p> <p>"Diversité du paysage sonore" : mise en commun et profiter des différents projets pour accumuler de la donnée.</p> <p><b>Catégorie Flore</b></p> <p>Succession et suites arbustives- Voir à l'échelle d'un arbre sa dynamique d'évolution - Indicateurs pour évaluer un dynamisme de retour à un état forestier.</p> <p>Problématique de trouver des zones témoins. Ensemencement peut être intéressant (amont) donc zones témoins à proximité. Flore nécessite l'amont. Pour les espèces, amont/aval est trop différent pour avoir une zone témoin.</p>
BV	<p><i>Flore :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur végétation</li> <li>- Ouverture végétation</li> <li>- Sols nus</li> <li>- Végétation dégradée</li> <li>- Suivi repousse <i>Cecropia/Virola surinamensis</i> ?</li> </ul> <p><i>Faune :</i></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence/absence espèce indicatrice avec méthodologie de suivi déjà éprouvée : LOUTRES</li> </ul>	
Territoire	<p><b>Flore / Habitats :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur de végétation (LIDAR)</li> <li>- Ouverture de végétation</li> <li>- Indicateurs de peuplements</li> <li>- Sols nus</li> <li>- Forêt secondaire (LIDAR)</li> <li>- Analyse sur des patchs de végétation dégradée afin d'en tirer une typologie pour ripisylve</li> <li>- Indicateurs de structuration végétale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie de végétation dégradée</li> <li>• Indicateurs de mosaïque de végétation post exploitation</li> <li>• Arbres isolés générant des stratifications d'espèces</li> <li>• Détection d'espèces particulières : espèces arborescentes héliophiles : <i>Cecropia</i>, <i>Fromager</i>, <i>Sympmania</i>, <i>Virola surinamensis</i></li> </ul> </li> <li>- Analyse de Houpiers</li> <li>- Analyse de l'ancienneté d'un site via modèles de croissance des <i>Cecropia</i></li> <li>- Analyse du dépérissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'échelle de la Guyane, on dispose de cartes de végétation qui présentent les grands types de végétation, bien que succinct cela peut être couplé à de la photo-interprétation.</li> <li>- Impossibilité de traiter les espèces à l'échelle de la Guyane</li> <li>- Hauteur et ouverture de la végétation peut être traitée à partir du LIDAR</li> <li>- Indicateurs de mosaïque de végétation Post-exploitation via automatisation de détection d'objets</li> <li>- <b>Nécessité de coupler cela avec des vérifications de terrain</b></li> <li>- Analyse sur les patchs de végétation via photo-interprétation</li> <li>- Constatation</li> <li>- Analyse de houpiers via LIDAR, télédétection, reconnaissance d'objets</li> <li>- Analyse de houpiers sur des secteurs connus (Paracou ...) et voir si on parvient à générer des modèles de détection</li> <li>- La faune aura tendance à s'aventurer dans les zones ouvertes les plus étroites, les plus petites et/ou présentant des patchs de végétation.</li> </ul>

	<p><b>Faune :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inventaires</li><li>- Forme de déforestation ou mosaïque de végétation &gt; indicateur indirect de dynamique de fréquentation du site déduite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inventaires faune : comparer une communauté de faune d'un site impacté par rapport à ce qu'on s'attend à y avoir</li></ul>
--	---	--

En clôture de matinée, en plénière, les échanges ont conclu à la nécessité de structurer notre travail commun selon une typologie d'indicateurs (cibles, pression, état, réponse) avec l'importance de l'objectivation et de la temporalité des indicateurs pour une reproductibilité de la méthode dans une démarche d'observatoire.

Les organisateurs proposent de continuer à avancer sur les listes d'indicateurs par thématiques et échelle d'études jusqu'à proposer des listes en prochain TRICOTECH d'ici la fin d'année 2024.