

# COMPLEMENTS D'INFORMATION AU DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS RELATIF AU PROJET D'AEX « IPOUCIN SUD »

## SARL CM JOTA

### 1. Etat des lieux du site

La zone sollicitée fait partie d'une région, centrée sur la crique Ipoucin et ses affluents (criques La Boue, Thérésia, Sébastopol, Calou, ...), qui a été particulièrement exploitée depuis les années 1990.

Par exemples, la crique Ipoucin a été exploitée sur un linéaire estimé à plus de 18 km, la crique La Boue sur au moins 4,6 km.

Le site de l'AEX sollicitée a fait l'objet d'exploitation de la part de la société Métal Gold Ressources (AEX n°04/2013) de mai 2013 à mai 2017.

Ainsi, une grande partie du flat de la crique Ipoucin a été travaillé, dont la partie nord-est de l'AEX en demande.

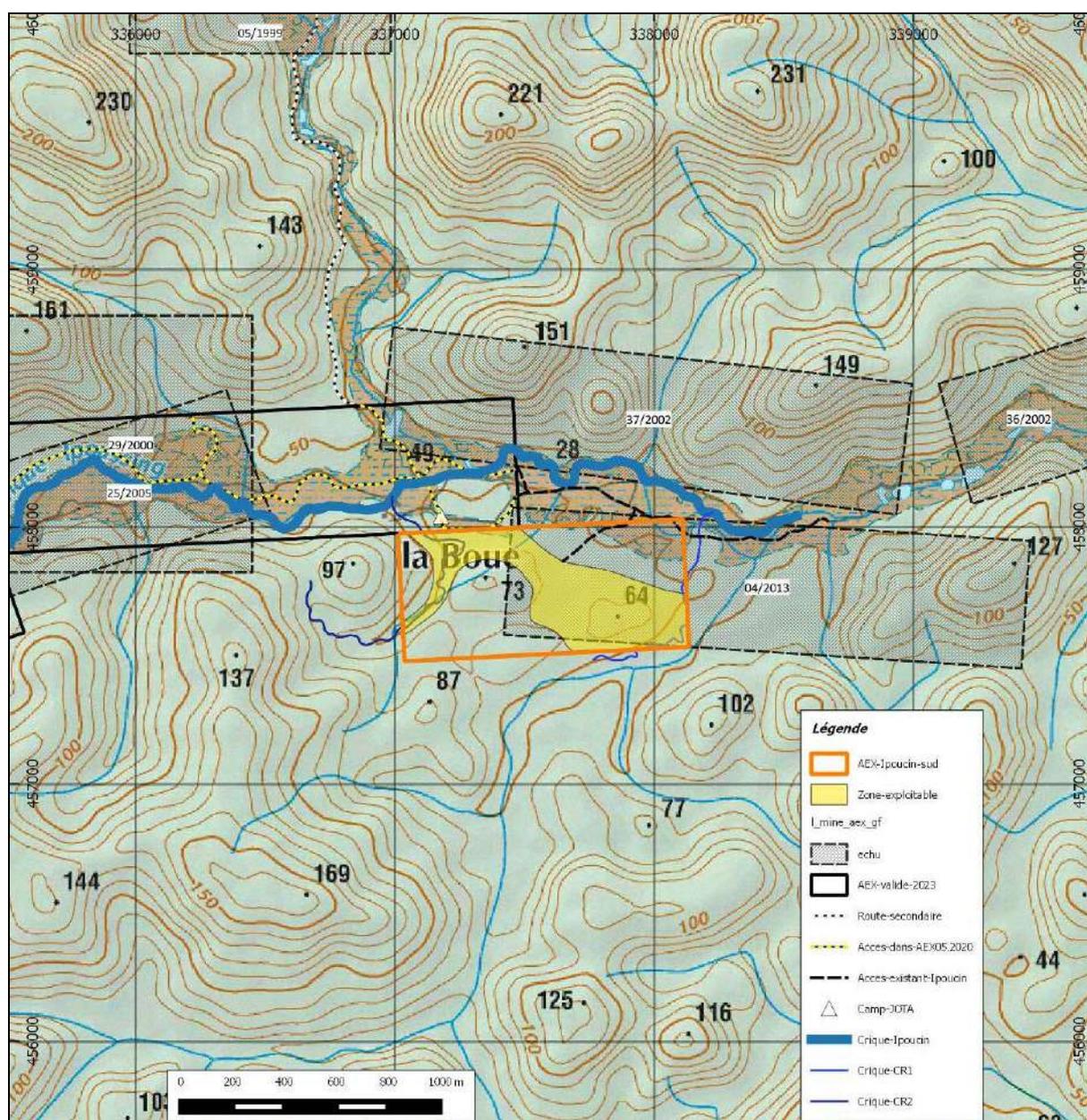


Figure 1 : Situation de l'AEX « Ipoucin sud » par rapport aux AEX échues  
d'après un fond IGN au 1/20 000° en UTM22 RGFG95



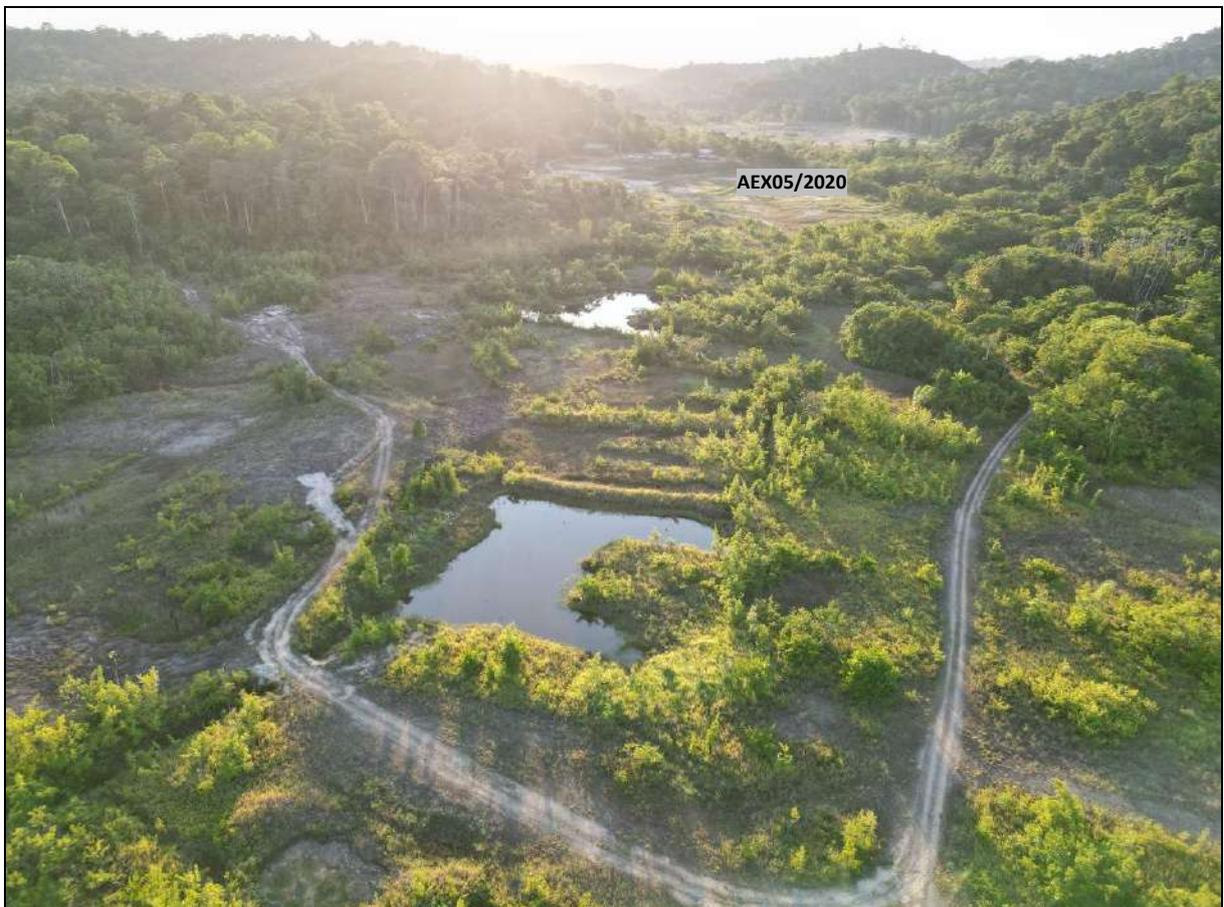
*Vue de la végétation présente sur la partie nord-est de l'AEX, secteur crique Ipoucin rive droite, le 09/10/2023*



*Vue de la végétation présente sur la partie nord-est de l'AEX, secteur crique Ipoucin rive droite, le 09/10/2023*



*Vue de la piste d'accès et de la végétation présente sur la partie nord-est de l'AEX, secteur crique Ipoucin rive droite, le 09/10/2023*



*Vue de la piste d'accès et de la végétation présente sur la partie nord-est de l'AEX, secteur crique Ipoucin rive droite, le 09/10/2023*

## 2. Contexte du dépôt d'or secondaire en Guyane

Comme sur tout gisement alluvionnaire en Guyane, la minéralisation aurifère (« run » minéralisé) est localisée dans les lits mineur et majeur des criques.

Il faut alors dévier par endroits les cours d'eau si l'on veut exploiter le « run ».

Les cours d'eau dont la largeur est supérieure à 7,5 m ne sont pas déviés.

En effet, dans le cadre du SDOM (ici on est en zonage n°3, sans contrainte), l'exploitation aurifère alluvionnaire est limitée aux cours d'eau dont le lit mineur n'excède pas les 7,50 m (Titre second, § III, p. 71-72) :

*« Les activités d'exploitation minière peuvent être autorisées dans les cours d'eau de moins de 7,5 mètres de large. Il est possible d'effectuer une dérivation temporaire du cours d'eau sous réserve que les capacités hydrauliques soient adaptées aux conditions hydrologiques du cours d'eau et aux débits représentatifs des conditions extrêmes. Les activités d'exploitation minière sont interdites dans le lit mineur des cours d'eau de plus de 7,5 mètres de large. Elles sont également interdites :*

*- pour les cours d'eau dont le lit mineur a une largeur comprise entre 7,5 et 20 mètres, sur les terrasses situées à une distance de moins de 35 mètres du cours d'eau, mesurée depuis la berge ;  
- pour les cours d'eau dont le lit mineur a plus de 20 mètres de large [...] dans une bande d'au moins 50 mètres [...] »*

. Dans le cas de la crique CR1 :

La largeur de cette crique varie de 3,5 m (en amont de l'AEX) à 4,7 m (en aval de l'AEX).

. Dans le cas de la crique CR2 :

En amont de l'AEX, la largeur du lit mineur est de 2,6 m, alors qu'en aval il est de 1,4 m.

La réalisation de canaux de dérivation, de longueurs variables, se fera phase par phase (cf. figure 2). Techniquement, ils seront réalisables en respectant certains paramètres comme le maintien d'une hauteur d'eau minimale de 10 cm afin d'assurer le continuum écologique, conformément aux recommandations de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) en Guyane.

La mise en eau d'un nouveau canal est réalisée progressivement : dérivation partielle le premier jour sans fermeture du cours d'eau, puis totale le jour suivant.

La création de canal, de section trapézoïdale, doit éviter d'accentuer les phénomènes d'érosion lors de la mise en communication des bassins en privilégiant un dispositif en quinconce et lors du détournement de portions du cours d'eau naturel, en évitant de créer des sections rectilignes trop longues et en proscrivant des biefs aux berges verticales.

Imposée par le service « Prévention des Risques et Industries Extractives » de la DGTM, une note technique relative au dimensionnement de ces dérivations est annexée au dossier de demande d'AEX. Elle tient compte des capacités hydrauliques adaptées aux conditions hydrologiques des cours d'eau traversant l'AEX et aux débits représentatifs des conditions extrêmes.

## 3. Etat des lieux des cours d'eau

D'après le dernier état des lieux connu (2019), les deux masses d'eau impactées par le projet d'AEX (criques CR1 et CR2) ne sont pas répertoriées.

Les données disponibles concernent le collecteur, la crique Ipoucin, classée en PTP52 « Petits et très petits cours d'eau du bouclier guyanais » ; il est en état chimique qualifié de « très mauvais » et en état écologique « moyen » avec report des objectifs Directive Cadre sur l'Eau (DCE) à 2027.

L'état global est très mauvais.

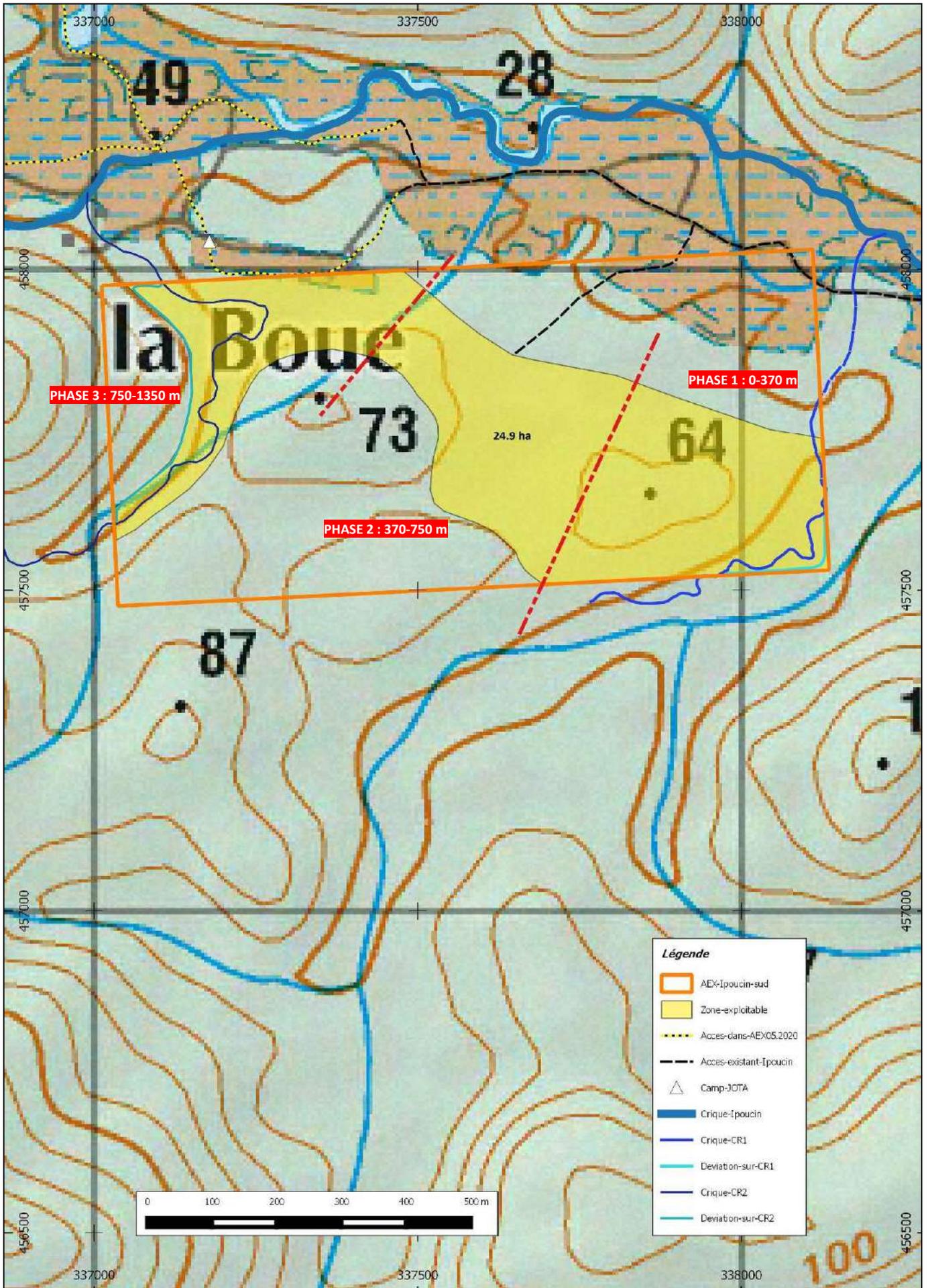


Figure 2 : Plan de phasages envisagés sur l'AEX « Ipoucin sud » d'après un fond IGN adapté au 1/6 750° en UTM22 RGFG95

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	État chimique	État écologique	Station de suivi	RNAOE *	Pression à l'origine du RNAOE *
FRKR4138	Crique Ipoussing	Niveau 5 (très mauvais)	Niveau 3 (moyen)	Non	Risque	Orpaillage illégal et légal

\* : Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux

#### 4. Estimation du linéaire de dérivation des cours d'eau

AEX « Ipoucin sud »	Longueur de la crique principale nécessitant une déviation	Longueur des affluents ou criquets nécessitant une déviation
Phase 1 (0-370 m) crique CR1	245 m	0 m
Phase 2 (370-750 m) Ipoucin sud	0 m	0 m
Phase 3 (750-1350 m) crique CR2	675 m	0 m
<b>Total</b>	<b>920 m</b>	<b>0 m</b>

Tableau 1 : Longueur du cours d'eau nécessitant une déviation

AEX « Ipoucin sud »	Longueur du canal principal	Longueur du canal secondaire
Phase 1 (0-370 m) crique CR1	225 m	0 m
Phase 2 (370-750 m) Ipoucin sud	0 m	0 m
Phase 3 (750-1350 m) crique CR2	480 m	0 m
<b>Total</b>	<b>705 m</b>	<b>0 m</b>

Tableau 2 : Longueur des canaux qui seront creusés

La figure 2 montre le phasage envisagé sur l'AEX.

#### 5. Le projet d'AEX et le SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) a été institué par la loi sur l'Eau de janvier 1992.

Le SDAGE 2022-2027 a été approuvé par arrêté préfectoral, le 29 août 2022.

Il s'articule autour de cinq Orientations Fondamentales (OF) reliées directement avec les questions importantes identifiées lors de l'état des lieux du bassin.

Ces OF se déclinent en 23 dispositions et 81 dispositions détaillées, cf. tableau 3.

L'OF n°3 concerne en particulier l'activité minière.

Par ses objectifs, le SDAGE préconise de préserver les espaces remarquables, d'éviter la dégradation du bon état des cours d'eau, de limiter l'impact des activités minières et humaines sur les milieux aquatiques dans leur ensemble.

Orientations Fondamentales (OF)	N°	Dispositions
<i>1. Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides guyanais et mieux connaître la biodiversité</i>	1.1	Améliorer les connaissances sur la biodiversité aquatique
	1.2	Préserver les espaces remarquables et leur biodiversité associée et s'assurer de la non-dégradation du bon état des cours d'eau
	1.3	Eradiquer les activités minières illégales en priorité sur les espaces remarquables et restaurer les sites impactés
<i>2. Préserver le littoral guyanais, les eaux estuariennes et les eaux côtières tout en réduisant l'exposition aux risques naturels</i>	2.1	Mieux connaître les masses d'eau littorales et leurs dynamiques
	2.2	Préserver la bande littorale et les zones estuariennes pour éviter l'exposition aux risques et protéger les milieux sensibles
	2.3	Sécuriser les populations littorales et anticiper la gestion des risques naturels
	2.4	Mieux connaître et préserver les ressources halieutiques
<i>3. Lutter contre les pollutions et la dégradation hydromorphologique des masses d'eau et restaurer les masses d'eau dégradées</i>	3.1	Limiter l'impact des activités minières sur les masses d'eau
	3.2	Mettre en conformité les systèmes d'assainissement collectifs et non collectifs et éliminer les rejets directs vers les milieux
	3.3	Maîtriser les eaux pluviales et favoriser leur infiltration
	3.4	Limiter les pollutions liées aux pratiques agricoles, forestières et aquacoles
	3.5	Limiter la pollution des eaux par les autres substances dangereuses et les substances dangereuses prioritaires
	3.6	Limiter les impacts des autres activités anthropiques sur les milieux aquatiques
<i>4. Permettre l'accès à la ressource en eau et limiter l'exposition des populations aux risques et aux impacts du changement climatique</i>	4.1	Améliorer la connaissance des ressources en eau
	4.2	Renforcer les outils de planification et améliorer la gestion de l'eau potable
	4.3	Préserver et protéger les ressources destinées à l'alimentation en eau potable
	4.4	Sensibiliser les populations à la préservation et à la gestion de l'eau
	4.5	Reconquérir et protéger durablement la qualité des eaux de baignade
<i>5. Construire une gestion de l'eau par bassin versant et sensibiliser aux enjeux de l'eau</i>	5.1	Favoriser la gestion patrimoniale et coutumière des ressources naturelles
	5.2	Mieux prendre en compte les ressources en eau dans les politiques sectorielles d'aménagement du territoire
	5.3	Renforcer les politiques publiques et favoriser la synergie entre les acteurs
	5.4	Capitaliser la connaissance locale et sensibiliser de manière innovante sur les enjeux de l'eau en Guyane
	5.5	Renforcer la coopération transfrontalière pour une meilleure gestion des fleuves frontaliers

Tableau 3 : Récapitulatif des orientations du SDAGE 2022-2027

La SARL JOTA s'engage à respecter, en autres, les mesures proposées ici par le SDAGE et détaillées dans les dispositions suivantes :

▪ **« 1.2. Préserver les espaces remarquables et leur biodiversité associée et s'assurer de la non-dégradation du bon état des cours d'eau »**

- 1.2.1 Respecter le principe de non-dégradation des masses d'eau

Le principe de non-dégradation des masses d'eau s'impose aux stratégies de développement et de planification territoriale. Les services instructeurs dans le cadre de l'octroi des autorisations administratives s'assurent de la non-dégradation de l'état des masses d'eau, notamment celles en bon et très bon état.

→ La SARL JOTA n'a pas sollicité d'AEX dans le périmètre de masses d'eau en bon et très bon état.

- 1.2.2 Respecter l'intégrité des réservoirs biologiques (bassin de la crique Portal, le bassin de l'Arataï et le bassin du Sinnamary amont)

→ L'AEX en demande ne fait pas partie du périmètre des trois réservoirs biologiques identifiés par le SDAGE.

- 1.2.3 Préserver les têtes de bassin et petites masses d'eau non perturbées

Les têtes de bassins ou zones de source sont les premiers tronçons des cours d'eau, de la source jusqu'à 500 mètres en aval. Les activités polluantes et impactant le lit du cours d'eau et ses berges, quelque soit leur nature, doivent être évitées dans ces secteurs stratégiques

→ La SARL JOTA a sollicité une AEX en dehors des têtes de bassin (à plus de 500 m en aval de la source) et sur des petites masses d'eau perturbées par l'activité minière.

Elle a réalisé des relevés terrain (tracé GPS et photographies géolocalisées des cours d'eau) prouvant que les sources sont à plus de 500 m des futurs travaux d'exploitation, cf. figure 3.

- 1.2.5 Protéger les espèces indigènes et menacées

La singularité biologique de nombreuses espèces guyanaises liées aux cours d'eau et zones humides est à sauvegarder, notamment dans un contexte de fort endémisme piscicole selon les différents bassins versants.

→ A notre connaissance, la demande d'AEX de la SARL JOTA ne renferme pas d'espèces menacées (listes rouges de l'UICN).

- 1.2.6 Empêcher la destruction des zones humides

La destruction ou la dégradation des zones humides n'est justifiée qu'en cas de motif d'intérêt général, s'il n'existe pas d'alternative réaliste, et si le projet ne porte pas atteinte à l'état de conservation des espèces protégées éventuellement présentes

→ Il n'y a pas de zones humides recensées dans le périmètre de la demande d'AEX.

▪ « **1.3. Eradiquer les activités minières illégales en priorité sur les espaces remarquables et restaurer les sites impactés** »

- 1.3.1 Limiter les impacts de l'activité illégale en maintenant les actions de la LCOI

Les actions de lutte contre l'orpaillage illégal sont à poursuivre et renforcer, sur les quatre volets déclinés par le plan stratégique LCOI (lutte contre l'orpaillage illégal) : diplomatique, économique, social et répressif.

→ La SARL JOTA pourra, le cas échéant, donner un appui logistique à la LCOI.

Le secteur « Ipoucin » est sujet à une grosse activité clandestine depuis plusieurs années malgré la multiplication des actions des Forces Armées (opérations HARPIE, EMOPI).

- 1.3.2 Expérimenter la remise en état de sites

La configuration des sites légaux et illégaux étant différente, les méthodes de remise en état déployées sur les sites légaux ne peuvent pas être reproduites sur les sites clandestins.

Des expérimentations sont à mener sur des sites pilotes afin de proposer des références pour les travaux de restauration.

→ La surface d'exploitation envisagée évite les secteurs impactés par les travaux d'orpaillage illégal ; il n'y a pas lieu pour la SARL JOTA de mettre en place de remise en état adaptée.

▪ « **3.1 Limiter l'impact des activités minières sur les masses d'eau** »

- 3.1.1 Respecter le principe de non-dégradation des masses d'eau et préserver les sites remarquables

Les modes d'exploitation et de restauration des sites miniers doivent garantir la préservation du bon état de la masse d'eau touchée. Conformément au SDOM, seuls les cours d'eau d'une largeur inférieure à 7,5 mètres définie par le « protocole CARLA pour l'application du SDOM » peuvent être exploités dans leur lit mineur.

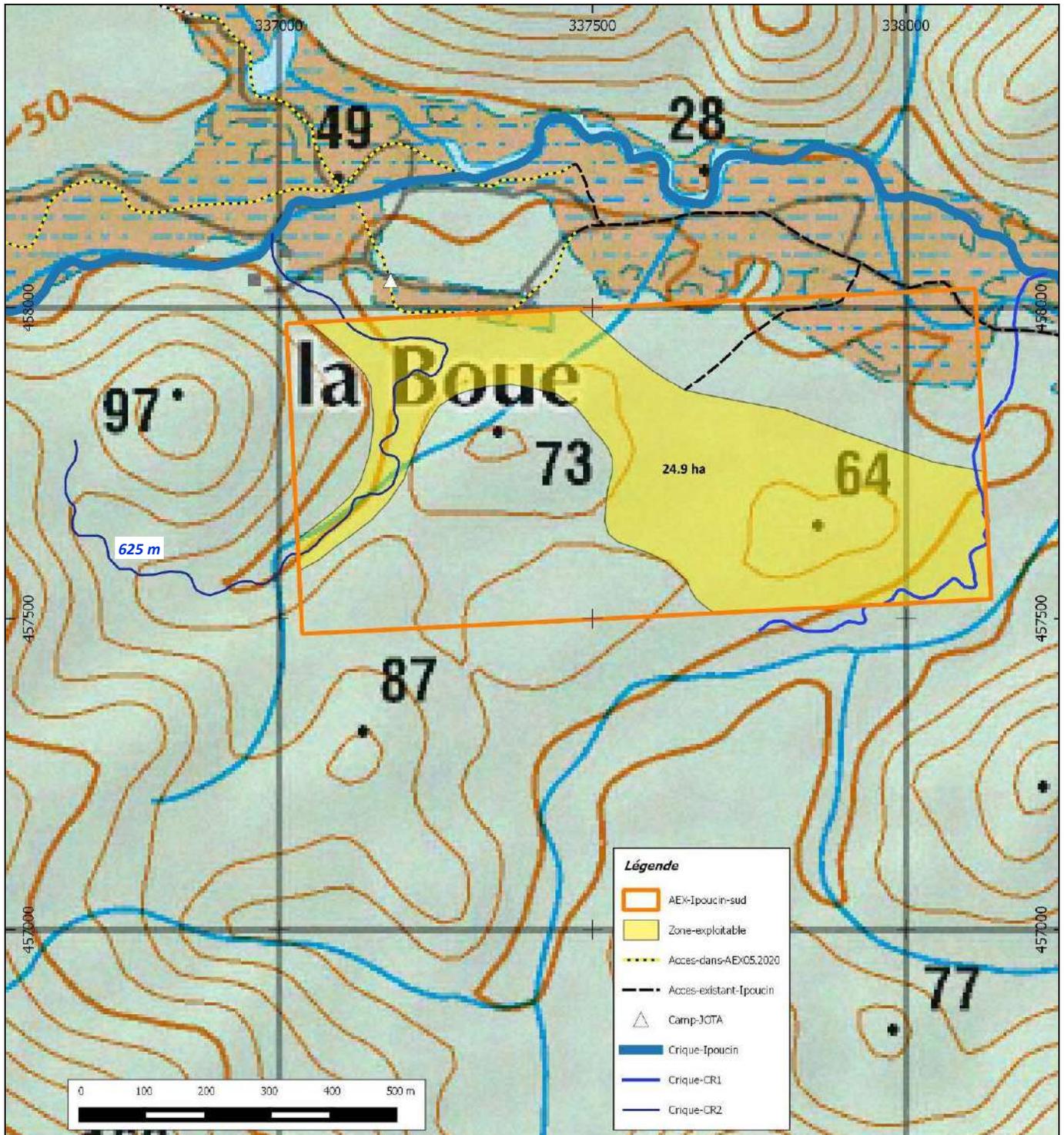


Figure 3 : Situation de l'AEX demandée par la SARL JOTA par rapport aux têtes de criques sur un fond IGN adapté au 1/7 500° en UTM22 RGFG95

Pour garantir une bonne insertion environnementale des exploitations aurifères et dans un objectif de compatibilité avec la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), les autorisations d'exploitation alluvionnaire entraînant des altérations de la morphologie du cours d'eau (dégradation, détournement...) ne peuvent être autorisées dans le lit mineur des masses d'eau classées en très bon état.

➔ La demande d'AEX de la SARL JOTA concerne des travaux d'exploitation respectant le SDOM et la DCE : en circuit fermé avec utilisation de bassins de décantation et déviations de cours d'eau de largeur < 7,5 m.

### - 3.1.2 Favoriser l'engagement dans des pratiques vertueuses

Tout type d'exploitation minière entraîne des impacts, plus ou moins importants, sur les milieux naturels et aquatiques. Il convient de réfléchir, à l'échelle d'une masse d'eau à

potentiel aurifère, voire à l'échelle du territoire guyanais, au type d'exploitation le moins invasif et dégradant à moyen terme pour les milieux.

→ *La SARL JOTA s'engage à adopter les bonnes techniques minières dans le respect du code minier (et de la charte FEDOMG-Etat) et du code de l'environnement.*

### - 3.1.3 Limiter les impacts cumulés des sites d'exploitation aurifères alluvionnaires

La multiplication des AEX sur un même cours d'eau entraîne des impacts cumulés à l'échelle du bassin versant (dégradation de la qualité des eaux, turbidité, mitage et rupture des continuités écologiques et paysagères, dégradation des habitats et érosion de la biodiversité, ...). Le maintien de zones non exploitées, dites tampon, entre les différents sites miniers pourrait permettre dans un environnement non soumis à un orpaillage illégal intensif. Cependant, le risque élevé d'orpaillage illégal dans des zones tampon qui seraient laissées ainsi entre des autorisations d'exploitation légales (AEX) seraient sources de désordres environnementaux majeurs et très probables.

→ *La SARL JOTA ne sollicite qu'une AEX sur le secteur des criques CR1 et CR2.*

*Juste au nord de cette AEX, elle mène une activité d'exploitation sur la crique Ipoucin (AEX n°05/2020).*

### - 3.1.4 Améliorer la prise en compte des milieux aquatiques dans l'encadrement des pratiques aurifères alluvionnaires

Afin de limiter au maximum les impacts sur les milieux aquatiques, les exploitants aurifères en milieu alluvionnaire doivent renforcer leurs pratiques pour mieux prendre en compte le cours d'eau. Ils doivent notamment veiller à réaliser un état initial du site avant exploitation et adopter des bonnes pratiques visant à éviter tout relargage de matières en suspension que ce soit lors des travaux de mise en contournement du cours d'eau, lors de l'exploitation, avec mise en place de bacs de rétention et travail en circuit fermé, que lors des opérations de vidange des bassins (drainage et assèchement progressif des bassins nécessaires). Le rejet d'un site doit respecter une concentration des matières en suspension (MES) inférieure à 35mg/l et le stockage d'hydrocarbures doit être sécurisé.

→ *Dans le cadre de ses activités d'exploitation, la SARL JOTA réalisera un suivi régulier de la turbidité des cours d'eau en amont et en aval de ses chantiers (contrôle hebdomadaire). C'est déjà le cas sur son AEX n°05/2020.*

*Elle respectera les normes de rejets en MES et le stockage des hydrocarbures sera sécurisé.*

### - 3.1.5 Réhabiliter les fonctionnalités des cours d'eau et les marges riveraines après exploitation

La réhabilitation du site minier alluvionnaire doit être pensée à l'amont du projet et l'autorisation administrative intègre systématiquement l'obligation de remise en état du site. Certains éléments-clés indispensables à une bonne réhabilitation du cours d'eau devront être mis en place.

En complément, des opportunités de reconversion des anciens sites miniers sont encouragées : implantation de bases scientifiques, site pédagogique ou d'écotourisme, reconversion agricole,... Ces initiatives supposent au préalable la réhabilitation du site et sont réalisées dans le respect des équilibres écologiques.

→ *La SARL JOTA a prévu d'intégrer dans son projet la reconstitution des criques reméandrées dans leur vallée alluviale, la mise en place de dispositifs naturels permettant de limiter l'érosion des berges, la réhabilitation des sols et la revégétalisation du site avec des espèces autochtones adaptées à la topographie et aux caractéristiques du substrat ; de plus, le protocole de réhabilitation-revégétalisation sera présenté à l'ONF pour validation.*

- 3.1.6 Renforcer les critères de contrôle de la remise en état des sites

L'autorité administrative et le gestionnaire du domaine public (ONF) contrôlent chaque opération de réhabilitation des sites miniers avant le départ de l'exploitant, en lien avec les prescriptions techniques détaillées dans la disposition

- 3.1.5. Au besoin, l'OFB et l'OEG sont associés à la réception de ces travaux de réhabilitation afin d'apprécier le respect des prescriptions techniques de réhabilitation de site. La délivrance d'une nouvelle autorisation est conditionnée à la présentation du quitus validant la qualité de la remise en état du secteur précédent.

→ *Le protocole de réhabilitation-revégétalisation de la SARL JOTA sera soumis à l'approbation de l'ONF et corrigé si besoin.*

▪ **« 3.2 Mettre en conformité les systèmes d'assainissement collectifs et non collectifs et éliminer les rejets directs vers les milieux »**

- 3.2.2 Améliorer l'accès à l'assainissement et favoriser des techniques d'épuration adaptées  
Au niveau des sites isolés et des zones d'habitat spontané, les programmes contractuels concourant au développement de solutions d'assainissement adaptées sont à développer et à soutenir. Ils permettent à l'ensemble de la population d'accéder à des systèmes d'assainissement sécurisés. Sont inclus dans ces programmes des campagnes de sensibilisation des habitants sur les règles d'hygiène en lien avec l'eau et les maladies hydriques.

- 3.2.4 Améliorer le fonctionnement des systèmes d'assainissement

Aux termes de l'article L.1331-1-1 du code de la santé publique, les habitations non desservies par un réseau public doivent être dotées d'installations individuelles de collecte et de traitement des eaux usées domestiques. Ces systèmes d'épuration permettent la dépollution des eaux usées avant leur rejet en milieu naturel.

En Guyane, la pression exercée par l'assainissement non collectif sur la qualité des masses d'eau est peu importante. Néanmoins, le taux de non-conformité des installations est considéré comme élevé et un système défaillant peut contaminer ponctuellement un cours d'eau ou un aquifère et être une contrainte pour les usages les plus sensibles.

→ *Le camp qu'occupe la SARL JOTA (AEX n°05/2020) est équipé d'un système de traitement des eaux usées domestiques adapté aux usagers du site et vérifié tous les ans.*

▪ **« 3.5 Limiter la pollution des eaux par les autres substances dangereuses et les substances dangereuses prioritaires »**

- 3.5.1 Améliorer la connaissance des rejets et leur impact sur les eaux

La protection des ressources en eau et des milieux aquatiques vis-à-vis des substances dangereuses nécessite au préalable d'améliorer la connaissance des rejets des collectivités et des industries et leurs impacts. Le suivi des rejets de micropolluants dans les eaux est donc à renforcer, notamment par l'inventaire des sites et sols pollués de Guyane actualisé afin d'identifier les anciens sites à l'origine d'un risque de pollution des eaux.

→ *Les substances dangereuses utilisées par la SARL JOTA sont les hydrocarbures pour les moteurs thermiques présents sur le site ; ces substances seront stockées sur des systèmes de rétention adaptés afin d'éviter tout type de pollution et donc de rejet dans le milieu naturel.*

*Une analyse des eaux de criques, confiée à un laboratoire indépendant comme l'Institut Pasteur de Cayenne, sera réalisée une fois par an sur le site.*

- 3.5.2 Supprimer les rejets des substances dangereuses et réduire les rejets des substances prioritaires

Les services de l'État mettent en œuvre les mesures nécessaires à l'atteinte des objectifs nationaux de réduction à échéance 2027 des émissions, rejets et pertes de substances

dangereuses. Ils s'assurent à un coût économiquement acceptable sur la base des émissions de l'année 2010 de la suppression totale des émissions des substances dangereuses prioritaires et de la réduction de 10 à 30 % des émissions des substances prioritaires et des polluants spécifiques de l'état écologique. Pour atteindre ces objectifs, la réduction des rejets à la source est à privilégier compte tenu des coûts et difficultés de traitement de ces molécules.

→ *La SARL JOTA utilisera une motopompe et des engins équipés de moteurs à explosion émettant des particules hydrocarbonées issues des imbrûlés de combustion et des diffusions gazeuses (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, COV ; ces moteurs, aux normes UE, sont conçus avec une réduction des rejets à la source. La SAS TERRE AVENIR assurera un entretien régulier de ces moteurs thermiques permettant de maintenir à un niveau légal le taux d'émission de ces substances dans l'air.*

▪ **« 3.6 Limiter les impacts des autres activités anthropiques sur les milieux aquatiques »**

- 3.6.2 Prévenir la pollution des milieux aquatiques par une meilleure gestion des déchets

En matière de gestion des déchets, une attention particulière doit être portée sur la collecte et l'élimination des huiles usagées, qui constituent un risque réel de pollution des milieux aquatiques. Concernant les sites isolés, des solutions locales et adaptées (collecte sélective) doivent être proposées pour pallier les contraintes techniques et financières des collectivités. La mise en œuvre de projets pilotes permettant de répondre aux réglementations nationales et européennes est à poursuivre.

→ *La SARL JOTA appliquera une procédure interne de gestion des hydrocarbures mais aussi de tri et gestion des déchets (avec évacuation régulière de ces derniers dans un centre agréé du littoral).*

*C'est déjà le cas dans le cadre de son AEX n°05/2020.*

- 3.6.4 Prévenir les risques de pollution liés au transport fluvial

De manière à réduire les risques de pollution accidentelle sur les voies d'eau de Guyane et considérant le cadre législatif existant, il est demandé que les dits matériaux très dangereux soient prioritairement transportés par voie aérienne et que les études de dangers établies par les exploitants lors du transport de matières dangereuses intègrent toutes les mesures permettant de prévenir le risque de pollution et que ces mesures soient effectivement mises en œuvre.

→ *La SARL JOTA n'a pas prévu d'utiliser la voie fluviale pour approvisionner son chantier en hydrocarbures ou en matériel.*

- 3.6.5 Prévenir les risques de pollution liés à la lutte anti-vectorielle

Afin de prévenir les maladies vectorielles transmises par les punaises, tiques, phlébotomes ou moustiques (paludisme, chikungunya, dengue, ...), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande une approche dite de gestion vectorielle intégrée. Cette dernière s'organise autour trois principes : la gestion environnementale (suppression ou recyclage des récipients susceptibles de constituer un lieu de ponte), la lutte biologique (utilisation d'organismes dans l'environnement naturel de l'espèce cible afin de s'y attaquer et d'en réduire la présence) et la lutte chimique (utilisation de biocides). Compte tenu de leur toxicité, l'OMS recommande que la lutte chimique (larvicides, insecticides) soient considérés comme complémentaire de la gestion environnementale.

→ *Les maladies vectorielles qui peuvent être présentes sont celles transmises par les moustiques ; la SARL JOTA luttera contre une prolifération de larves et de moustiques en évitant le maintien de zones en eau au niveau des chantiers (réhabilitation progressive des chantiers exploités) et du camp qu'elle occupe (élimination systématiques des gîtes chaque semaine).*

*Le personnel est déjà équipé de moustiquaire individuelle (couchage). Les insecticides sont utilisés généralement lors de la volée (début de soirée).*

- 3.6.9 Maîtriser la mise en suspension des particules fines dans le cadre des activités économiques

Le travail d'amélioration des connaissances sur le colmatage des cours d'eau induit par les activités agricoles et forestières (création de pistes, mise à nu des terres à proximité du réseau hydrographique, ...) doit être poursuivi. Les lieux et origines de production des particules fines doivent également être mieux appréhendés. Des prescriptions visant la maîtrise de la mise en suspension des particules fines doivent être intégrées dans les cahiers des charges de défrichage agricole et la « charte d'exploitation forestière à faible impact en Guyane ».

→ *Si le projet de la SARL JOTA n'est pas de nature agricole, il revêt par contre un caractère forestier par la réalisation d'accès au chantier et la mise à nu de sols ; ces aspects sont traités dans la notice d'impact de la demande d'AEX : mise en place de fossés collecteurs, revégétalisation progressive des sols (anciens chantiers réhabilités, zones de stockage et pistes désaffectées) dès le début des travaux sur site.*

- 3.6.12 Mieux connaître la pression de pêche en eau douce

Certaines espèces de poissons, bien que non considérées en danger par l'IUCN, subissent une exploitation croissante, et les populations locales dépendantes de la pêche relèvent des réductions d'abondance.

→ *Considérant que tous les besoins d'une alimentation variée seront fournis par ses soins sur le site, la SARL JOTA n'autorisera pas son personnel à la pratique de la pêche en eau douce.*

*De tous ces points de vue et par les mesures envisagées, on peut considérer le projet de travaux d'exploitation de la SARL JOTA comme compatible avec les directives du SDAGE 2022-2027 puisque ce sont autant de points qu'elle s'attache à intégrer.*

## 6. Mesures liées aux écoulements des eaux superficielles

- *Ruissellements :*

Les fossés de collecte sont eux-mêmes des mesures d'atténuation pour limiter les ruissellements sur les dépôts de stériles et pour limiter le débit de rejet du bassin de décantation.

- *Dérivation de criques :*

La SARL JOTA fera en sorte de ne pas offrir la vue d'un canal de déviation rectiligne sur plusieurs centaines de mètres.

Elle veillera à bien dimensionner les dérivations de criques ; un canal surdimensionné à sa base risque de ne pas laisser une hauteur d'eau suffisante en saison sèche (problème de continuum écologique) et un canal sous- dimensionné au niveau de sa section à plein- bord risque de ne pas assez diminuer l'occurrence des inondations de chantiers (risques humains, érosion massive avec apport de MES, ...).

## 7. Mesures liées au prélèvement d'eau et en saison sèche

Les objectifs à prendre en compte sont de trois ordres :

- *maintenir un débit réservé entrant (avant la crépine de pompage) en saison sèche ;*
- *garder un débit minimum sortant pour préserver la disponibilité d'habitats pour la faune aquatique et pour préserver le continuum fluvial ;*
- *limiter l'occurrence des pompages pour le remplissage de la réserve d'eau.*

Le débit à réserver est égal à la somme du débit à prélever temporairement par l'exploitant en y ajoutant le débit minimum biologique.

#### 8. Mesures liées au prélèvement d'eau et en saison sèche

Pour estimer l'influence du pompage sur le débit du cours d'eau et pour que cela soit visible pour l'exploitant, il est nécessaire de traduire les débits en terme de hauteur. Cette hauteur dépend certes du débit mais aussi des dimensions de la crique dans laquelle est effectué le pompage.

Dans le cas des cours d'eau de taille réduite (comme les criques CR1 et CR2), cette traduction en termes de hauteur permet aussi de visualiser si cela permet le passage des poissons (hauteur estimée par la DAF en 2005 à 10 cm) et donc d'assurer le continuum écologique.

Les prélèvements dans la crique principale seront donc réduits aux périodes de remplissage ou de mise à niveau du bassin de décantation (en particulier au début de l'exploitation et lors de la saison sèche).

Une fois ce bassin rempli, il servira de réserve d'eau pour l'unité de traitement et le circuit en fermé sera fonctionnel.

Les prélèvements dans la crique seront alors stoppés.

#### 9. Mesures liées aux MES par lavage du minerai : création de bassins de décantation

La figure 4 présente le schéma de principe d'exploitation qui sera adopté ici.

Avant le début des travaux, le pétitionnaire s'engage à aménager au moins deux bassins de décantation pour permettre la réalisation du circuit fermé.

Le dimensionnement de ces bassins sera suffisant pour réceptionner les eaux du chantier d'exploitation et les eaux de ruissellement adjacentes.

Ils serviront de réserve d'eau pour alimenter la pompe à eau en circuit fermé.

Chaque chantier exploité sera ensuite reconverti en bassin de décantation.

La SARL JOTA prévoit l'exploitation de 70 à 95 chantiers répartis sur les 24,9 ha du Périmètre d'Exploitation (PE) » ; ce seront autant de bassins de décantation.

Ainsi, toute mise en œuvre d'un chantier d'exploitation, la SARL JOTA intégrera une réhabilitation au fur et à mesure de l'avancement des travaux : pour tout chantier en exploitation, il y aura deux bassins utilisés (le premier servant à réceptionner les rejets de laverie, le deuxième, en connexion avec le premier, permettant le re-pompage des eaux décantées, intégrées dans le circuit fermé).

Ainsi, dès que le quatrième chantier est en activité sur zone, les opérations de réhabilitation peuvent débuter sur le premier.

Sur le site, il est prévu de limiter la taille des chantiers afin de réduire la pression s'exerçant sur les digues d'une part et, d'autre part, de favoriser leur réhabilitation (le but étant de mieux maîtriser leur comblement et leur drainage en fin de chantier).

L'ONF recommande des surfaces inférieures à 3500 m<sup>2</sup> (70 x 50 m ou 60 x 58 m par exemples), ce qui sera le cas dans le cadre de cette AEX.

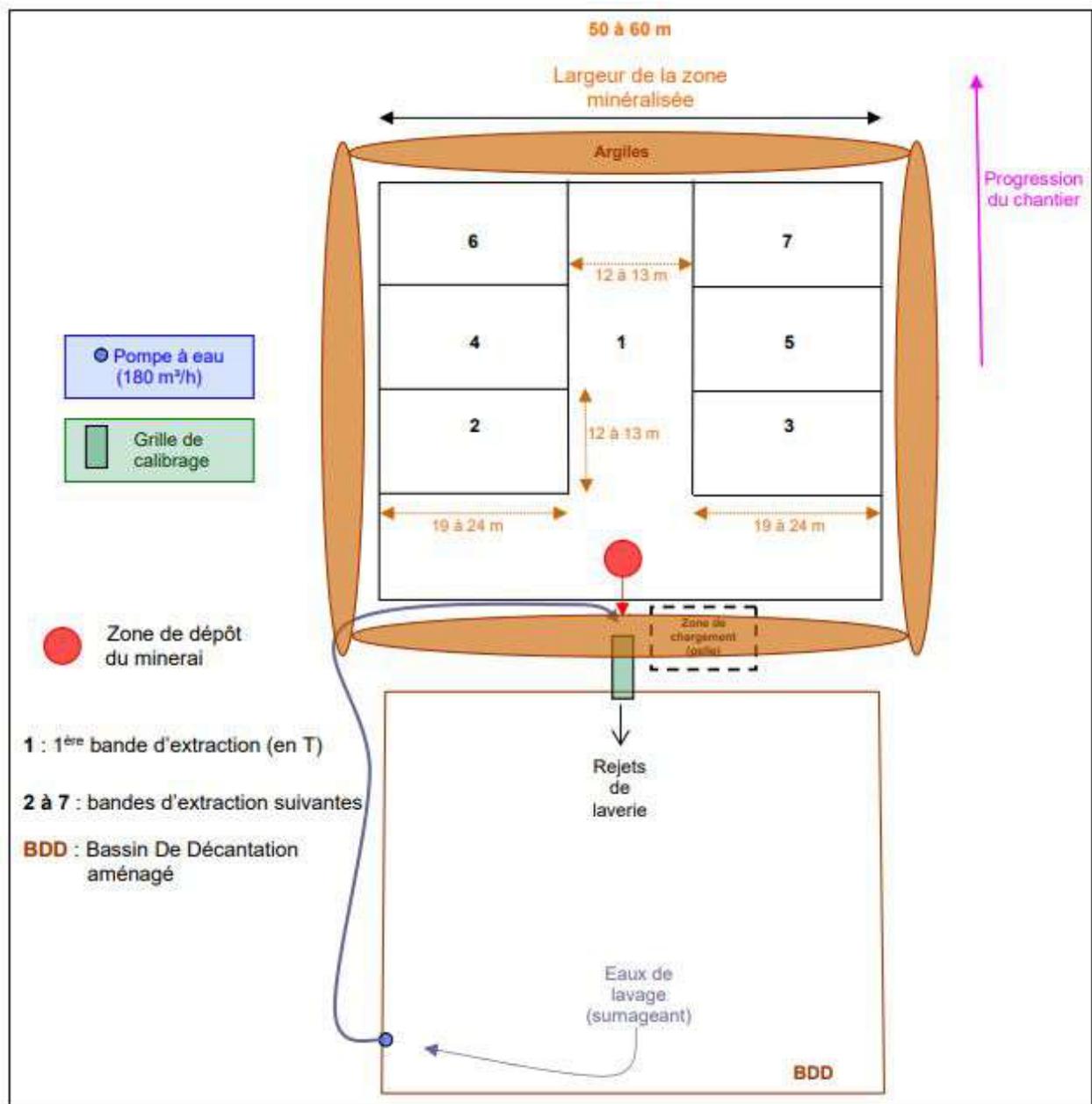


Figure 4 : Schéma de principe de l'exploitation envisagée par la SARL JOTA

## 10. Mesures liées à la qualité des eaux superficielles

Durant toute la durée de l'exploitation, des mesures destinées à éviter une éventuelle pollution des criques seront mises en place :

- *entretien et suivi des ouvrages de confinement des eaux de process et en particulier les digues des bassins de décantation ;*
- *suivi et de contrôle de la turbidité des eaux de crique, en amont de l'AEX, en aval immédiat des chantiers d'exploitation et en sortie de l'AEX (cf. fiche tableau 4).*

Les ruptures de digues sont rarement dues à des glissements en masse, elles sont le plus souvent liées à l'action de 'eau :

- . soit par érosion interne (percolations, drainage défaillant, ...) ;
- . soit par érosion externe (ravinement, débordement, affouillement, ...).

Ceci implique qu'outre la qualité de sa conception et de sa construction, la stabilité à long terme d'une digue dépend de la qualité de l'entretien de ses divers constituants.

La qualité de l'entretien est liée à la compétence des personnes chargées des visites périodiques de chantier.



. Contrôle de l'état des digues (stabilité, compactage, hauteur, fissures, signes d'effondrement, même partiels, d'érosion et de ravinement, ...) ; ce contrôle sera journalier en saison des pluies, hebdomadaire en saison sèche ; le responsable des travaux (chef de chantier) procèdera au contrôle et consignera les constatations sur un registre prévu à cet effet ;

. Proximité immédiate et permanente d'engins de terrassement.

Comme les digues sont constituées de terres argileuses mises en place en couches peu épaisses avec un compactage moyen à intense, seule une érosion prolongée du tablier à un ou plusieurs endroits des digues pourrait entraîner un écoulement d'eau non décantée.

Ces ouvrages étant constamment sous contrôle (contrôle journalier, cf. fiche tableau 5), un début d'érosion serait constaté très facilement et immédiatement rectifié.

<b>REGISTRE D'OBSERVATION / SURVEILLANCE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES (DIGUES DE BASSIN)</b>																	
Site / Titre n°				Exploitant				Début d'exploitation		/ /							
Date	Nombre de digues actives	Hauteur moyenne en m	Stable		Fissures		Affaissement		Ravinement		Affouillement		Débordement		Si désordres voir fiche n°	Météorologie	Nom du contrôleur et/ou signature
			Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	

Tableau 5 : Exemple de fiche de surveillance de digues

## 11. Exploitation mécanisée de l'AEX

Le CERFA fait référence à deux pelles excavatrices sur chenilles à minima.

En effet, lors de l'exploitation mécanisée d'un gisement aurifère alluvionnaire (classique), l'exploitant a besoin au minimum de ces deux engins : l'un pour effectuer les travaux de déforestation, de terrassement (excavation des couches stériles et stockage en bordure de chantier) et de foisonnement du minerai, l'autre pour charger le minerai dans la grille de calibrage afin qu'il soit traité (débouillage à la lance-monitor).

Généralement, la pelle excavatrice la plus lourde est affectée aux travaux de déforestation et de terrassement (plus grande capacité et meilleur rendement).

La seconde, plus légère et maniable, est utilisée dans le chantier pour le chargement du minerai et, lorsqu'elle n'est pas affectée à la production, elle est chargée d'effectuer les travaux de réhabilitation : comblement des excavations, nivellement des terres.

Dans l'idéal, il est courant d'exploiter avec trois pelles excavatrices sur chenilles : une aux travaux préparatoires (déboisement, terrassement), une à la production (chargement) et une à la remise en état du site ; c'est ce schéma que la SARL JOTA envisage d'appliquer à court et moyen terme.

## 12. Réhabilitation du site exploité

La réhabilitation du site minier, après exploitation, a pour objectif de recréer la dynamique propre de la vallée alluviale en redonnant libre passage aux eaux de drainage des bassins.

Les opérations seront effectuées dès le début et, dans un premier temps par des travaux de terrassement pour rétablir le passage des eaux pluviales dans le lit alluvionnaire d'origine.

En l'occurrence, il s'agira ici de réhabiliter 24,9 ha sur l'AEX « Ipoucin sud », ce qui est tout à fait réalisable avec les moyens humains et matériels prévus sur le site ; cela reviendra à réhabiliter 6,2 ha/an en moyenne.

En pratique, les surfaces exploitées seront réhabilitées au fur et à mesure de chacune des deux phases de travaux de l'AEX.

### - *Objectifs des mesures relatives à l'assainissement du site :*

- . Créer les conditions de retour à l'équilibre hydraulique du site,
- . Favoriser, optimiser la décantation des eaux chargées en MES et le comblement puis le drainage progressif des bassins

### - *Mise en pratique :*

. Le défrichage de la végétation ne devra pas s'accompagner de l'obstruction et de l'encombrement des cours d'eau, du fait de l'éventuel abattage des arbres en direction de leur lit.

. Chaque bassin ne devra pas excéder une superficie maximale de 3500 m<sup>2</sup> (soit 60 x 58 m voire 70 x 50 m), cela afin de mieux maîtriser leur comblement et leur drainage en fin de chantier.

. Pour chaque phase exploitée, une fois que la décantation des eaux des bassins est satisfaisante, ceux-ci sont ouverts progressivement afin de les vidanger (opération programmée en saison sèche).

Un bassin juste en aval est maintenu temporairement en eaux en cas d'éventuel problème lors de la vidange des bassins en amont.

Si le comblement de certains bassins s'avère insuffisant, les sommets de talus seront cassés et régalez afin de les sécuriser. Ce sera également le cas pour ceux qui resteront ouverts (ceux mis en communication avec le cours d'eau) afin qu'il ne persiste aucune poche d'eau stagnante.

Aucune excavation ou bassin fermé ne doit subsister (risques de gîtes larvaires, risques de sites de méthylation de mercure, sécurité du site...)

. Afin de contrôler les phénomènes d'érosion, la remise en forme des terrains doit maintenir une légère pente favorisant un bon drainage.

### - *Objectifs des mesures de restauration des cours d'eau*

- . Favoriser le retour à l'équilibre écologique des cours d'eau
- . Reconstituer dans la mesure du possible le réseau hydrographique initial

### - *Mise en pratique :*

. A aucun moment, les matériaux issus du décapage du gisement ne devront être utilisés pour le renforcement des digues ou le comblement du fond du bassin.

. Lors du détournement de portions du cours d'eau, en évitant de créer des sections rectilignes sur de longues distances, en proscrivant des biefs aux berges verticales et en s'assurant le maintien d'une hauteur d'eau de 10 cm au minimum pour garantir le continuum écologique par le passage des poissons.

. Toute création de canal de dérivation devra éviter d'accentuer les phénomènes d'érosion : berges en pente douces pour éviter les effondrements et le comblement progressif de la crique ainsi que pour favoriser le retour de la faune, réduction de la vitesse de l'eau par méandrages, etc ...

. La mise en communication des bassins privilégiera un système reposant sur un dispositif de mise en relation en quinconce.

. Il faudra s'assurer de la correspondance par rapport au profil initial (grâce à la cartographie au GPS et au diagnostic hydro-géomorphologique réalisés lors de la reconnaissance du site) et à la facilité de reprofilage du cours d'eau (en fonction de la présence et/ou de l'épaisseur de gravier, du relief, ...)

#### - *Objectifs des mesures de remise en état du site*

. Optimiser les coûts

. Limiter les nuisances éventuellement occasionnées par les travaux de réhabilitation

. Conserver les potentialités naturelles pour la re-végétalisation

#### - *Planification des mesures :*

. Toute mise en œuvre d'un chantier d'exploitation intégrera une réhabilitation.

. Afin d'optimiser les capacités régénératrices de la biomasse mise en stock et celle des terres de surface, l'espacement entre deux phases de réhabilitation devra être très réduit.

Ces opérations devront profiter des périodes sèches favorables aussi bien pour les travaux de terrassement que ceux d'assainissement du site.

. Avant la fin prévisionnelle du chantier, la SARL JOTA ou son prestataire de services (société MORFO) fournira un état des lieux du site. Celui-ci comprendra : un état photographique (par photos aériennes de préférence), un plan de masse précisant la configuration des terrains (bassins, canaux, terrains nus, terrains naturellement recolonisés par la végétation) à l'échelle adéquate, et la situation finale de la crique.

. Ce document sera accompagné d'une proposition de réhabilitation en détaillant sur le même plan les zones à travailler et les méthodes employées.

Tout projet de re-végétalisation artificielle devra préciser les essences retenues et le type de matériel végétal (plants, boutures, semis).

#### - *Technique mise en œuvre :*

Une fois l'opération de vidange des bassins réalisée, on procède à la remise en place des couches pédologiques successives. Les rejets de laverie (sables et graviers) sont poussés à la pelle excavatrice dans le fond du bassin dans lequel ils ont été rejetés.

Ensuite, les argiles sont étalées pour recouvrir le gravier et reboucher les bassins au maximum.

A la fin de ces travaux, le canal de dérivation est progressivement ouvert pour que la crique reprenne son lit dans le flat réhabilité.

Une fois le canal de dérivation rebouché, commencent les travaux d'étalement de la terre végétale stockée en andains en bordure de flat avec le feuillage et les petits branchages. En stockant cette terre végétale sur le feuillage et les petites branches, on peut obtenir au bout de quelques mois un compost de très bonne qualité, riche en vie organique.

Même si ce matériau est étalé en fine couche, peu épaisse, le sol est commeensemencé et la repousse naturelle quasi instantanée avec une biodiversité importante due aux nombreuses graines en dormance. Il sera répandu en priorité sur les parties les plus stables et les moins humides.

Si les travaux de réhabilitation décrits ci-dessus sont correctement réalisés, alors la SARL JOTA procèdera à la revégétalisation du site.

*- Engagement :*

La SARL JOTA s'engage sur une revégétalisation assistée représentant 25 à 30 % de la surface impactée par les travaux (24,9 ha) conformément à l'article 9.1 de tout arrêté préfectoral d'AEX.

Sur la base de 30 %, cela représente 7,5 ha à revégétaliser par ses propres moyens durant la période de validité de l'AEX.

Elle tiendra cet engagement.

*- Première étape de la revégétalisation :*

Nous savons que les terrains à réhabiliter sont de nature variable (cependant de dominante argileuse à sablo-argileuse) et qu'il faudra adapter la densité des plants par rapport au contexte pédologique, cf. tableau 6.

Texture de sol	Densité à l'hectare
Sol argileux	600 plants/ha
Sol argilo-sableux	600 plants/ha
Sol sablo-argileux	700 plants/ha
Sol sableux	800 plants/ha
Zone semi-hydromorphe	600 plants/ha

*Tableau 6 : Quantité de plants à planter selon les textures de sol*

La stratégie de re-végétalisation sera validée si les plants choisis s'adaptent et résistent à leur nouvel environnement, le but étant de recréer un environnement propice à l'installation spontanée des espèces forestières de sous-bois et à la ré-apparition de la faune environnante (oiseaux, chauve-souris, mammifères, batraciens, insectes, ...)

Les bénéfices seront alors multiples :

- . créer de l'ombrage pour les espèces forestières,
- . apporter une litière riche en nutriments,
- . devenir un refuge pour les animaux qui vont ensuite transporter des graines des forêts voisines.

Plus d'une quarantaine d'espèces végétales locales sont aujourd'hui référencées comme aptes à la re-végétalisation de sites miniers.

Il faudra ensuite s'assurer de l'accompagnement :

- . à la fourniture de plants et de boutures (pépinière du camp Coralie) et dans les sous-bois (récolte de graines),
- . à la plantation (formation et suivi).

*- Besoins en plants et semis :*

Pour assurer une re-végétalisation assistée sur 30 % des surfaces impactées par les activités de la SARL JOTA, il faudrait, sur une base de 700 plants/ha (moyenne), l'équivalent de 5 250 arbres (700 u/ha x 7,5 ha) à planter.

La SARL JOTA a prévu d'en planter 7 000 ; elle compte aller au-delà de l'objectif de l'arrêté préfectoral, le but final étant d'assurer et/ou de faciliter la revégétalisation du site.

Surface en ha				
AEX	déforestée (PE)	exploitée puis réhabilitée	revégétalisation assistée (30 % du PE)	revégétalisation naturelle (70 % du PE)
	24,9	24,9	7,5	17,4

*Tableau 7 : Estimation des surfaces à réhabiliter et revégétaliser*

#### ▪ *Plantation*

Cette phase sera sous-traitée à la société MORFO qui opère par drone dans le cadre de la revégétalisation de l'AEX n°05/2020, cf. tableau 8 et annexe.

<b>Espèces</b>	<b>Strates</b>
Senegalia polyphylla	Arbre (pionnier)
Cajanus Cajan	Arbuste
Apeiba Tibourbou	
Crotalaria spectabilis	Herbacée
Bixa arborea	
Bixa Orellana	
Maclura tinctoria	
Stylosanthes Campo Grande	
Senegalia polypholla	
Zanthoxylum rhoifolium	

Tableau 8 : Espèces végétales utilisées pour la revégétalisation

La période de plantation recommandée est celle à partir du début de la saison des pluies (décembre) jusqu'en juin (dernier délai).

#### - *Organisation :*

Une réhabilitation au fur et à mesure de l'avancement du chantier sera d'autant plus efficace que l'optimisation des moyens et l'organisation des travaux éviteront d'avoir à revenir plusieurs fois sur un même secteur en exploitation et que l'organisation du chantier sera également prévue dans ce sens, aussi bien au niveau de la déforestation initiale qu'au niveau des travaux de terrassements.

#### - *Coût de la réhabilitation :*

Les moyens mis en œuvre concernent à minima une pelle excavatrice sur chenilles sur chenilles de 21 tonnes et un conducteur d'engin.

La SARL JOTA a pris l'option d'un financement des travaux de réhabilitation/revégétalisation au fil de l'exploitation, intégré dans son budget.

### 13. Mesures liées au milieu terrestre

L'ouverture et l'exploitation de mines constituent une modification profonde et provoquent une hétérogénéité dans le milieu naturel, ce qui perturbe l'ensemble du biotope.

En Guyane, ces impacts touchent l'ensemble du couvert végétal et de la population herbacée, arbustive et ligneuse, qui se reconstitue très lentement et difficilement du fait de la pauvreté des sols.

#### - *La déforestation :*

La faune et la flore seront inévitablement perturbées dans les zones d'exploitation.

Côté faune, les espèces les plus visées sont celles issues de l'avifaune, de l'ichtyofaune et de l'herpétofaune (reptiles).

La *déforestation*, le *terrassement* mais aussi les *excavations* provoqueront inévitablement le déplacement voire la destruction d'espèces présentes dans ces milieux. La disparition de la végétation ripicole provoquera une atteinte certaine et inévitable au cycle trophique. Sur les zones de travaux, la flore est directement atteinte puisqu'elle constitue un élément gênant pour l'exploitation.

Les insectes associés aux ensembles floristiques seront atteints simultanément.

Ces perturbations, bien que temporaires, sont importantes et ne disparaîtront pas rapidement, même après la fin de l'exploitation, car l'écosystème initial ne se reconstitue pas instantanément.

*D'un point de vue visuel, les impacts de la déforestation et du terrassement sont difficiles à endiguer. Cependant, ils peuvent être limités par le suivi rigoureux des plans d'exploitation, une déforestation raisonnée et la mise en place rapide de la phase « réhabilitation/re-végétalisation » du site.*

▪ *Suivi rigoureux du plan d'exploitation*

La déforestation ne concernera strictement que les surfaces nécessaires à l'exploitation (zones de gisement jugées rentables, accès, dérivations de criques, aires de stockage provisoires, bassins de décantation).

Le plan d'exploitation élaboré par M. Anderson BRANDELERO permettra d'optimiser l'exécution et le suivi des travaux.

▪ *Les pistes d'accès seront limitées en nombre*

La piste existante partant du PK42 de la piste de Bélizon et allant au site devra être maintenue en bon état et rester carrossable.

La piste de liaison assurant la desserte du chantier sera limitée dans l'emprise des chantiers (donc, dans l'emprise du flat déforesté pour les besoins de l'exploitation) ; il ne sera donc pas nécessaire de déboiser pour les besoins de sa création, il suffira là aussi de la rendre carrossable.

▪ *Réhabilitation*

Afin d'éviter la vision d'une surface aussi importante dénudée et parsemée de bassins de décantation, un plan de réhabilitation du site « à l'avancement » sera mis en place avant le début des travaux d'exploitation.

Il s'agira de procéder au réglage des ouvrages de décantation au fur et à mesure de l'avancement du chantier. La réhabilitation du site a été abordé au paragraphe précédent, c'est un outil majeur de réduction des nuisances sur l'environnement.

- *La gestion des hydrocarbures :*

Tous les hydrocarbures seront acheminés par voie terrestre.

▪ *Gasoil*

Le gasoil sera acheminé directement sur le site par un des fournisseurs de la place (BAMIRAG, SOL ou ALLDIS), la piste d'accès étant carrossable.

Il sera stocké en fonction de son utilisation :

- un site de stockage (fixe) au niveau du camp JOTA (AEX n°05/2020),
- un site de stockage (mobile) au niveau de la tête de chantier.

Sur place, au camp JOTA, existe une cuve de 10 000 litres double enveloppe.

Sur la tête de chantier, les hydrocarbures servant à l'alimentation des moteurs de chantier seront stockés dans des citernes mobiles :

- 1 cuve de 1 000 litres double enveloppe pour la motopompe,
- 1 cuves de 1 000 litres double enveloppe pour les engins (pelles excavatrices sur chenilles).

Dispositions générales de stockage

- Les liquides inflammables seront renfermés dans des récipients qui peuvent être soit des bidons, soit des fûts, soit des réservoirs fixes.

Ces récipients sont fermés. Ils doivent porter en caractères lisibles la dénomination du liquide renfermé. Ils sont incombustibles, étanches, construits selon les règles de l'art et devront présenter une résistance suffisante aux chocs accidentels.

- Le réservoir est équipé d'un dispositif de jaugeage permettant de se rendre compte de la quantité de liquide restant dans le réservoir. Les tubes de niveau en verre ou en matière plastique sont interdits. Tout orifice permettant le jaugeage direct sera fermé, en dehors des opérations de jaugeage, par un obturateur étanche.
- Tout réservoir équipé d'un raccord de remplissage est muni d'un dispositif permettant de prévenir le risque de débordement lors des opérations de remplissage.
- Il n'y a aucun point de soutirage en partie basse du ou des réservoirs.

#### Les canalisations

- Toutes les canalisations sont construites dans un matériau résistant aux hydrocarbures et donnant toutes garanties de résistance aux actions mécaniques, physiques, chimiques ou électrolytiques. De plus, les canalisations, si elles sont en matière plastique, sont établies à l'abri des chocs.

Aucune canalisation n'est connectée en partie basse d'un réservoir.

- L'orifice de la canalisation de remplissage est fermé, en dehors des opérations d'approvisionnement, par un obturateur étanche. Il sera équipé d'un raccord fixe normalisé permettant un branchement en toute sécurité et garantissant la protection de l'environnement. Toutefois, l'usage d'un tel raccord n'est pas obligatoire lorsque le flexible du véhicule ravitailleur est muni d'un dispositif d'extrémité ne pouvant débiter que sur intervention manuelle permanente.

- Une vanne empêche le refoulement éventuel lorsque l'orifice de la canalisation est placé en contrebas du sommet du réservoir ou du point haut de la canalisation ; elle est placée près de l'orifice de remplissage.

Le diamètre intérieur de la canalisation de remplissage est au moins égal à 80 mm lorsque le volume desservi est égal ou supérieur à 10 m<sup>3</sup>.

- Une plaque indiquant de manière indélébile la désignation du produit entreposé et la contenance globale du ou des réservoirs desservis est fixée à proximité de l'orifice de remplissage.

#### Stockage

- L'opacité du ou des réservoirs est suffisante pour empêcher l'altération des caractéristiques du produit pétrolier stocké.

- A défaut d'une deuxième enveloppe conçue de telle sorte qu'il soit possible de se rendre compte de toute perte d'étanchéité de l'enveloppe intérieure, les réservoirs sont placés dans une cuvette de rétention étanche dont la capacité doit être égale à 50 % de la capacité globale des réservoirs et récipients.

- Il est interdit de faire du feu ou d'entreposer des matières combustibles autres que les produits pétroliers stockés.

- Aucune canalisation d'alimentation en eau, d'évacuation d'eaux usées, de gaz ou d'électricité ne doit passer ni sous les récipients transportables et sous les réservoirs, ni dans les cuvettes de rétention.

#### Autres conditions de stockage

- Les récipients fermés transportables sont constitués par des bidons ou des fûts d'une contenance au plus égale à 200 litres. Les récipients fermés transportables ont été conçus et fabriqués pour contenir et transporter des produits pétroliers. Ils satisfont aux prescriptions du règlement sur le transport des marchandises dangereuses par route. La contenance utile étant de plus de 50 litres, ils sont métalliques.

Ces récipients sont munis de dispositifs permettant leur manipulation sans risque de fuite.

En cas de fuite, des kits anti-pollution seront utilisés.

- Tout réservoir ou canalisation en service dont le manque d'étanchéité est constaté sera immédiatement réparé ou remplacé.

### Protection contre l'incendie

- Il est interdit de provoquer ou d'apporter dans le dépôt du feu sous une forme quelconque, d'y fumer ou d'y entreposer d'autres matières combustibles. Cette interdiction sera affichée de façon apparente aux abords du dépôt ainsi qu'à l'extérieur de la cuvette de rétention.
- L'emploi d'oxygène ou d'air comprimé pour assurer par contact direct la circulation des fuels lourds est interdit.
- On disposera pour la protection du dépôt contre l'incendie d'au moins :
  - . un extincteur homologué NF de classe ABC (périodiquement contrôlé avec date des contrôles sur une étiquette fixée à chaque appareil),
  - . de sables en quantité suffisante, maintenus à l'état meuble et sec, et de pelles pour répandre ce sable sur les fuites et égouttures éventuelles.
- Le personnel de l'atelier a été initié à l'utilisation des moyens de lutte contre l'incendie et entraîné périodiquement à cette lutte.

### Exploitation et entretien du dépôt

- L'exploitation et l'entretien du dépôt seront assurés par un préposé responsable, en l'occurrence le responsable de chantier.  
Une consigne écrite indique les modalités de l'entretien, la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident et la façon de prévenir le préposé responsable, M. BRANDELERO.  
Cette consigne est affichée, en permanence et de façon apparente, à proximité du dépôt.
- La protection des réservoirs, accessoires et canalisations contre la corrosion externe doit être assurée en permanence.
- Les déchets et résidus produits par les installations sont stockés dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution pour les populations avoisinantes et l'environnement. Les déchets industriels sont éliminés dans des installations réglementées à cet effet au titre de la loi du 19 juillet 1976, dans des conditions nécessaires pour assurer la protection de l'environnement.  
La SARL JOTA sera en mesure d'en justifier l'élimination sur demande de l'inspection des services de l'Etat (DGTM/SPRIE/UIE).

### Prescriptions particulières aux dépôts de liquides très inflammables

- Il est interdit de chauffer, par quelque moyen que ce soit, un local renfermant un dépôt de liquides particulièrement inflammables.
- Si le dépôt doit être éclairé, il ne pourra l'être artificiellement que par des lampes extérieures placées sous verre dormant ; toutes les canalisations et l'appareillage électrique se trouveront à l'extérieur, à moins qu'ils ne soient du type antidéflagrant.
- L'emploi d'un moteur quelconque à l'intérieur du dépôt est interdit.

#### ▪ *Essence*

Une zone de stockage « essence » a été aménagée au camp JOTA, capable d'accueillir le stock mensuel (50 l) et le stock tampon, soit au total 100 litres.

#### ▪ *Huiles*

Les huiles sont entreposées près de l'atelier du camp pour raison de commodités avec les dispositifs de rétention adéquats.

#### ▪ *Huiles usées*

Les huiles seront systématiquement récupérées :

- pour les engins en panne, vidange dans un fût et évacuation du fût quand l'engin est réparé,
- pour les vidanges normales, au-dessus d'une fosse spécifique, avec récupération de l'huile usée en fûts.

Après stockage correct (identique aux hydrocarbures), les huiles seront évacuées régulièrement du site pour élimination en centre agréé.

Les mesures relatives au stockage des hydrocarbures citées ci-dessus permettent de réduire le risque de pollution. Un plan d'action sera mis en place en cas d'accident : pompage, stockage en cuve adaptée et évacuation vers un site de traitement agréé.

- La gestion des déchets :

Le tableau 9 synthétise le type de déchets produits par les activités minières, les flux et le mode d'élimination.

Type de déchets	Source d'émission	Flux	Stockages sur site	Mode d'élimination
Fûts souillés (DEND)	Approvisionnement en huiles et graisse	4 fûts/an	Au niveau de l'atelier de mécanique	Tri sélectif, pré-traitement (compactage), puis transport terrestre sur Cayenne pour filière de valorisation
Huiles usées	Vidanges moteurs	200 l/mois 2 400 l/an	Carbet près de l'atelier, en fûts sur cuvette de rétention	Retour par transport terrestre tous les 6 mois jusqu'aux prestataires agréés (*)
Graisses (DIS)	Engins mécaniques	10 kg/mois 120 kg/an	Carbet près de l'atelier, en fûts sur cuvette de rétention	Retour par transport terrestre tous les 6 mois jusqu'aux prestataires agréés (*)
Piles (DIS)	Personnel du site	1 kg/mois 12 kg/an	Atelier mécanique, en sacs étanches de 20 l	Retour par transport terrestre tous les 12 mois jusqu'aux prestataires agréés (*)
Batteries (DIS)	Moteurs thermiques	4 u/an	Carbet près de l'atelier, sur cuvette de rétention	Retour par transport terrestre tous les 12 mois jusqu'aux prestataires agréés (*)
Chiffons souillés (DIS)	Mécanique	60 kg/an	Carbet près de l'atelier, en fûts sur cuvette de rétention	Retour par transport terrestre tous les 12 mois jusqu'aux prestataires agréés (*)
Déchets ménagers (OM)	Base vie	165 kg/mois 1 960 kg/an	Près de la cuisine, en sacs poubelles	Stockage provisoire puis transport terrestre tous les 7 jours jusqu'à Cayenne pour traitement
Ferrailles, pièces métalliques usagées (DIB)	Atelier mécanique	500 à 1000 kg/an	Sur site, au niveau de l'atelier mécanique	Réutilisation en partie pour travaux de soudure, rapatriement vers décharge pour le reste (ex. trains de chaîne, cylindres,...) par transport terrestre 1 fois par an sur Cayenne
Argiles stériles	Chantier	11 780 m <sup>3</sup> /mois	Sur les pourtours du chantier d'exploitation	- Refus : stocké sur chantier puis utilisé comme remblais - Stériles : réalisation de digues, remblais dans BDD <sup>1</sup>
Rejets de laverie	Chantier	6 300 m <sup>3</sup> /mois	Dans le chantier d'exploitation (> 20 mm), le reste dans BDD	Comblement des excavations (chantiers, BDD <sup>1</sup> ) par nivellement sous les couches d'argiles stériles BDD
Bois, déchets verts	Déforestation	8 100 m <sup>2</sup> /mois environ 260 m <sup>3</sup> /mois	Stockage en andains sur les côtés	- Réutilisation comme matériau de construction - Dissémination sur les surfaces remblayées et nivelées des andains pour faciliter la recolonisation végétale

Tableau 9 : Mesures envisagées pour réduire l'impact des déchets sur l'AEX sollicitée

(<sup>1</sup>)BDD = Bassin De Décantation

(\*) Les huiles de vidange font l'objet d'une reprise gratuite par un des opérateurs départementaux agréés en Préfecture : G2C (Cayenne), ENDEL (Kourou).

Bien que leur reprise ne fasse pas l'objet de l'émission d'un bordereau de suivi, elle fera l'objet d'un bon d'enlèvement et il sera pratiqué un double échantillonnage (un pour l'entreprise, un pour le collecteur) afin de caractériser ce déchet et s'assurer qu'il ne soit pas souillé par d'autres types de déchets liquides dangereux.

#### 14. Durée de validité de l'AEX

L'AEX sera sollicitée pour une durée de quatre ans bien que le temps d'exploitation est inférieur (31 mois).

Cela s'explique par le fait que la finalisation des travaux de réhabilitation (terrassement des terres) est réalisée prioritairement en saison sèche (mi-juillet à fin novembre) et que les plantations (de décembre à juin) et leur suivi s'étalent à minima sur deux ans sous la responsabilité du pétitionnaire soumis à l'arrêté préfectoral d'octroi d'AEX.

#### 15. Servitudes, contraintes

. Servitudes d'utilité publique

Il n'y a pas de servitudes d'utilité publique dans les limites de l'AEX demandée.

. Contrainte au titre du code de la Santé

Le périmètre des travaux d'exploitation ne recoupe aucun périmètre de captage pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP), relevant du code de la Santé.

. Contrainte par rapport au code forestier

Le terrain sollicité dépendant du domaine forestier de l'Etat géré par l'ONF, l'AEX fera l'objet, en cas d'octroi, d'une Convention d'Occupation Temporaire du domaine privé de l'Etat pour Activités Minières (COTAM). Il n'y a pas de contrainte par rapport au code forestier.

. Activité d'orpaillage illégal

La région des criques Ipoussing et Tortue est l'un des sièges de l'activité clandestine en Guyane ; elle se manifeste sous forme de petits chantiers de 3'' à 4'' mobiles, d'individus maraudeurs à l'affût de toute opportunité hors du cadre légal, d'autres équipés de 4 x 4 ou de quad permettant d'assurer la logistique à cette population difficile à appréhender.

A l'heure actuelle, il y a beaucoup de risques de rester en forêt pour pratiquer une activité légale (forestier, minier, tourisme) sans parler de la pollution sur l'environnement que génèrent ces acteurs clandestins en toute impunité.

. Activité de tourisme, de loisirs

Aucune activité de loisirs ou de tourisme n'existe dans un rayon de 20 km par rapport à l'AEX en demande. La base touristique la plus proche (saut Athanase) est située, par voie fluviale, à environ 21 km en aval de la crique La Boue.

Le risque de perturber les activités touristiques et/ou nautiques est faible à très faible car les travaux d'exploitation, s'il sont autorisés, se feront uniquement en circuit fermé (pas de rejet d'eaux turbides dans le milieu naturel) garanti par l'usage de bassins de décantation adaptés.

C'est uniquement dans ces conditions que M. le Préfet a accordé l'AEX n°05/2020 (crique Ipoussing Ouest 1) toute proche de celle en demande (à 22 km de saut Athanase) mais également les AEX n°06/2020 (crique Ipoussing Ouest 2) à 25,5 km de saut Athanase,

n°03/2018 (Caju) à 26,5 km de cette base touristique et, sur la crique Tortue, l'AEX  
n°19/2018 (Jatoba) à 26 km d'Athanase.



MORFO

# Rapport de plantation JOTA Projet 2023



# RÉSUMÉ

Nous avons le plaisir de vous présenter notre **rapport de plantation**, réalisé à la suite de celle-ci. Il expose les méthodes utilisées ainsi que l'avancement et les perspectives du projet **Compagnie Minière JOTA & MORFO**.

MORFO et JOTA ont en effet collaboré dans une volonté de reforester, restaurer des zones dégradées et ainsi lutter activement contre le réchauffement climatique. Notre société est capable, grâce à sa **méthode innovante alliant symbiose génétique et technologique, de revégétaliser de grandes surfaces très rapidement**. Nos drones permettent de couvrir de larges zones en dispersant nos capsules contenant des graines d'essences variées et enrichies d'éléments nutritifs naturels afin de favoriser leur croissance.

Après avoir identifié l'état actuel de la ou des zones à restaurer, ainsi que ses besoins spécifiques, nous avons élaboré des stratégies de plantation adaptées, faisant appel aux essences et aux connaissances locales et à notre expertise. Par la suite, **la plantation a été soigneusement déployée par nos équipes et notre technologie unique**. Plus de détails seront explicités dans ce rapport.

Nous vous remercions sincèrement pour votre confiance.

**Adrien Pages**  
PDG & Co-fondateur



# À propos de MORFO

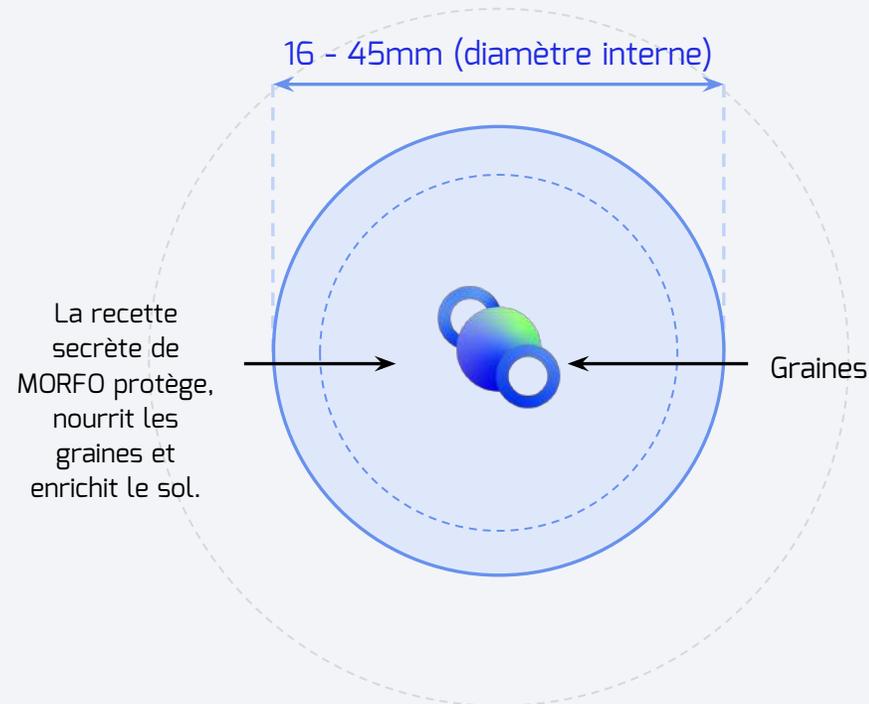


La lutte contre le changement climatique est un enjeu majeur du XXIe siècle. Il est urgent de réduire nos émissions, de s'adapter et d'atténuer les effets et les conséquences du changement climatique. Afin de résoudre ce problème, MORFO a développé sa propre technique innovante pour mener une restauration à grande échelle des zones dégradées, favorisant l'atténuation et l'adaptation au changement climatique en participant à la mise en place d'écosystèmes résilients.

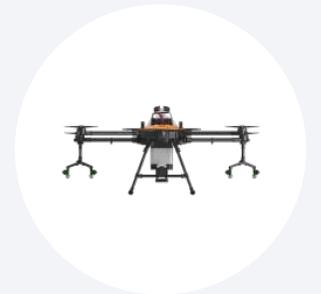
Notre méthode efficace consiste à :

- La réalisation d'une **pré-analyse** à l'aide de drones d'imagerie capables de produire des images haute résolution.
- Améliorer l'ensemencement avec des **capsules biodégradables**, contenant plusieurs graines d'espèces soigneusement sélectionnées et les éléments nécessaires à leur bonne germination et à leur développement durant les premiers stades de croissance
- La dispersion des capsules par notre drone de plantation, permettant un accès facile et rapide aux zones reculées et une **végétalisation complète et efficace** (100% de la surface est traitée)
- Surveiller la zone restaurée grâce à un suivi sur le terrain, des drones d'imagerie et des **données satellitaires analysées par nos algorithmes développés**

La méthode MORFO permet une plantation de **20 à 25 hectares par jour** et par drone



DRONES D'IMAGERIE



DRONES DE PLANTATION

MORFO est une entreprise engagée pour le climat, la biodiversité et l'impact social.

# Sommaire du projet

## INTRODUCTION

Dans le cadre de ses engagements environnementaux, JOTA s'appuie sur l'expertise de MORFO pour revégétaliser un total de **10 ha** de zones minières en **Guyane française**, notamment à la Crique Ipoussin, un site où sont implantés plusieurs camps d'exploitation aurifère, situé dans un biome de la **forêt amazonienne**.

Dans ce contexte, MORFO fournit la **technologie pour travailler activement sur la revégétalisation rapide et la promotion d'une croissance saine des plantes**.

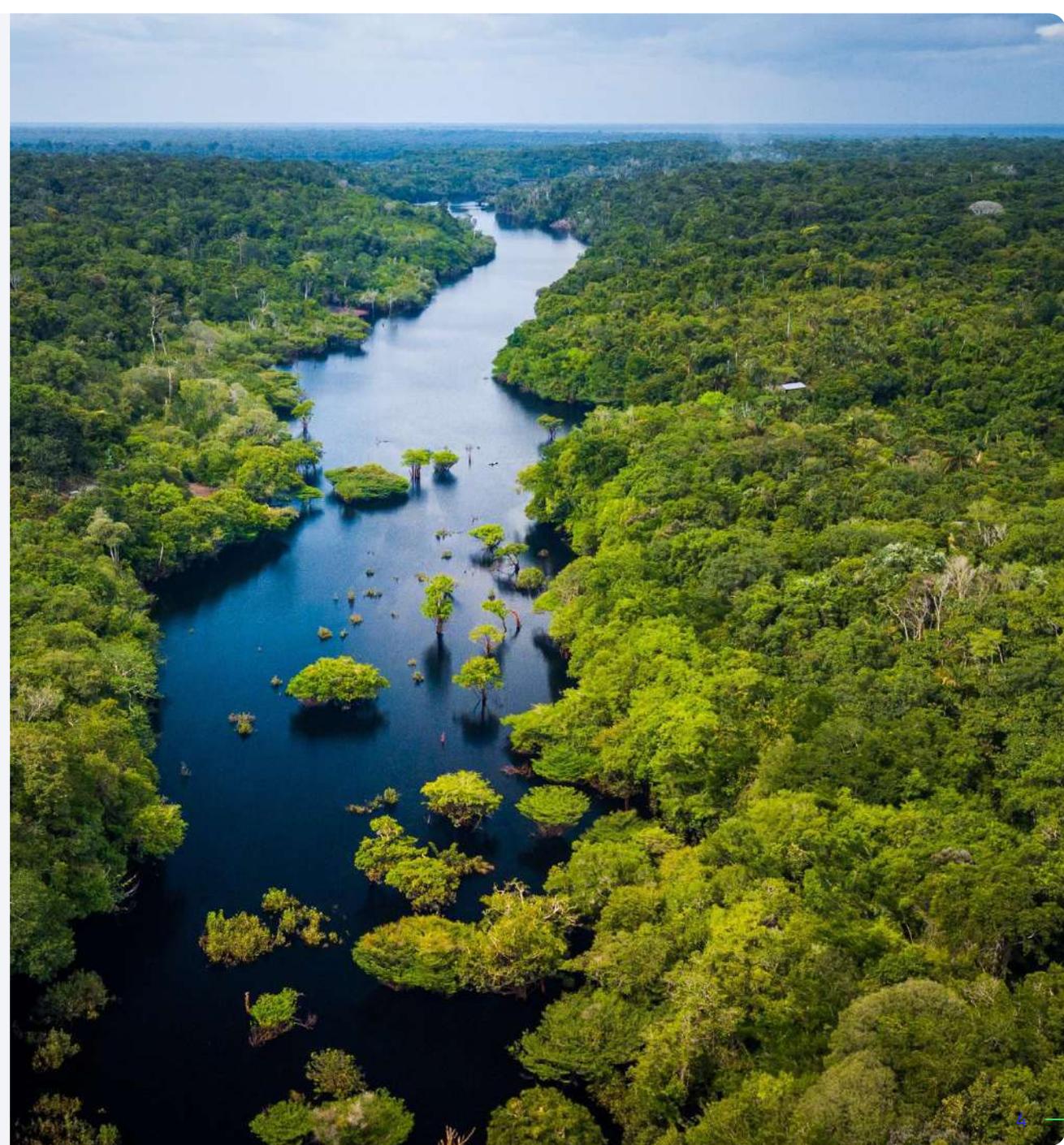
## BUTS

La nouvelle plantation a de nombreux objectifs, dont :

- Gérer **l'érosion et la qualité des sols**
- Mettre en conformité le site
- **Revégétaliser** le terrain

## DATES

La plantation complète de la zone a été réalisée le **8 mars 2023**.



# Analyse pré-plantation



# Description de la zone d'activité

La superficie totale de 10 ha est répartie en 2 zones, JOTA 1 et JOTA 2. Les deux ont un sol principalement compacté et les caractéristiques décrites ci-dessous :

## JOTA 1

La zone a été réhabilitée fin 2022 début 2023. Il est possible d'observer un retour des graminées. Sol compact et présence de blocs et de mottes de sable. La majorité du site est un sol argilo-gravier avec des présences de zones hydromorphes correspondant à un sol argileux.

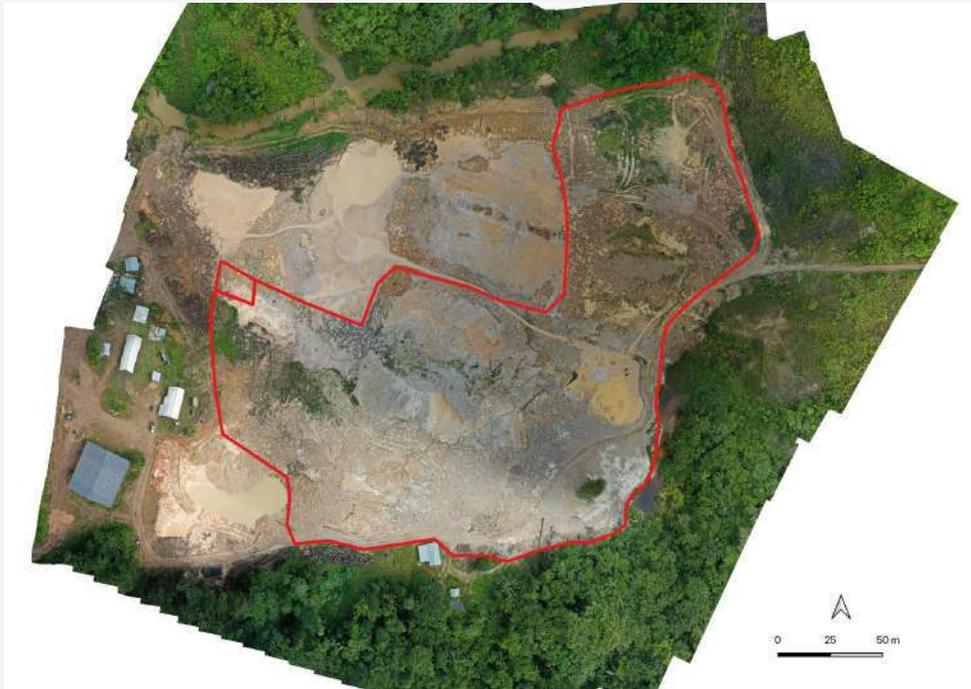


Figure 1 : Carte de la zone du JOTA 1.



Figure 2 : mottes de sable présentes dans la zone du JOTA 1.



Figure 3 : Blocs rocheux présents dans la zone du JOTA 1.

Nom de la zone	Superficie (ha)
JOTA 1	3.2

# Description de la zone d'activité

## JOTA 2

La zone a été réhabilitée en 2022, le sol est nu et a été correctement préparé. La partie JOTA 2-1, en dehors de certaines zones hydromorphes est de l'argilo-gravier. Pour la partie JOTA 2-2 un fort retour d'herbacée a été constatée, avec un mélange de zone argileuse et argilo-gravier.

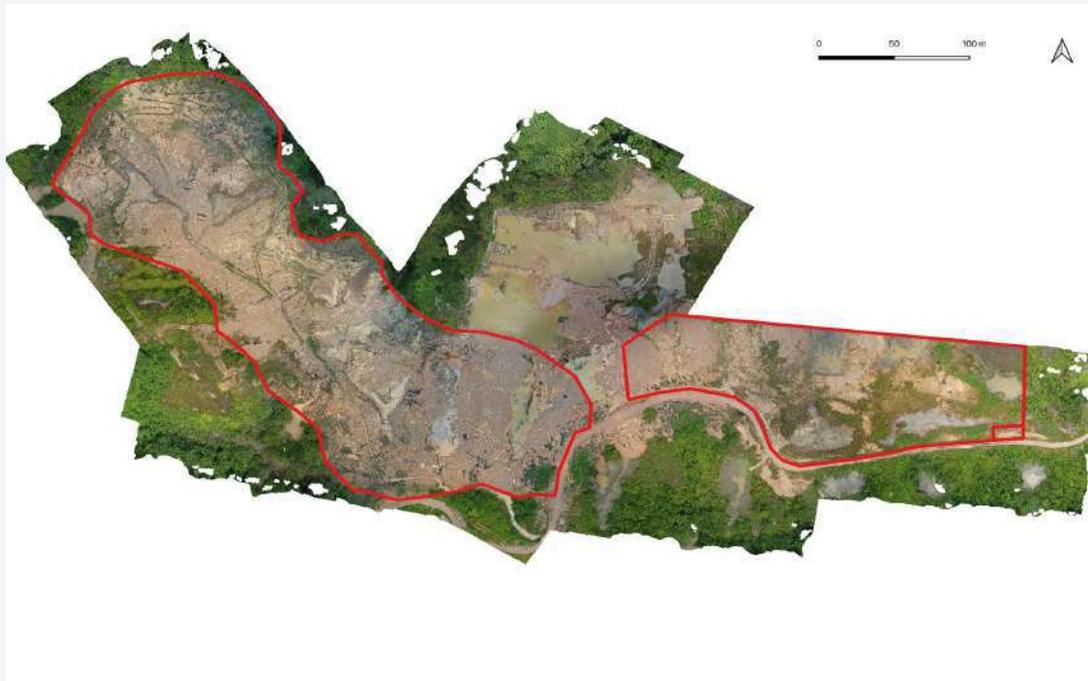


Figure 4. Carte de la zone du JOTA 2.



Figure 5 : Image aérienne de la zone du JOTA 2.

Nom de la zone	Superficie (ha)
JOTA 2-1 (zone plus grande)	4,78
JOTA 2-2 (Zone plus petite)	2.02
<b>JOTA 2 (Total)</b>	<b>6,80</b>



Figure 6 : Image aérienne de la zone du JOTA 2.

# Notre analyse en 3 étapes

L'analyse pré-plantation est une étape essentielle du reboisement car elle permet de déterminer la stratégie de plantation adaptée, les types d'espèces à planter, la préparation du sol et les menaces potentielles susceptibles d'affecter le succès du projet de restauration. Les données sont collectées sur le terrain et dans la bibliographie



## 1 Collecte d'informations générales

Nous recueillons des données générales sur le site, telles que le climat du pays/de la région, les biomes rencontrés et d'autres facteurs pertinents. Ces informations aident à déterminer le type d'espèces les plus susceptibles de prospérer dans la région.

 **Lieu** : Crique Ipoussin, Guyane Française

 **Biome** : Amazonien

 **Climat\*** : Af, climat équatorial

 **Saison des pluies** : De décembre à juin, les pluies les plus abondantes se produisant d'avril à juin..

*\*Selon la classification de Köppen*

## 2 Collecte des données drone & analyse des sols

Les orthophotos fournissent une carte détaillée du site, utilisée pour identifier les différents niveaux de couverture végétale, les types de sol, les pentes et autres caractéristiques qui peuvent avoir un impact sur la croissance des arbres ou expliquer les problématiques du site.

Après la collecte de données à l'aide du drone, plusieurs algorithmes d'intelligence artificielle sont appliqués aux images MORFO, visant à identifier :

- Les différentes **utilisations du sol** selon le type de substrat principal et la végétation présente.
- Une **cartographie topographique** : détection de pentes, calcul de pourcentages des pentes importantes, détection de berges afin d'anticiper la saison des pluies ( inondations, affaissements de pentes, effondrements, etc.)
- L'état actuel de la végétation
- Conditions environnementales et climatiques

**NOTE : toutes les données par zone du site sont disponibles sur l'espace client du Dashboard MORFO**

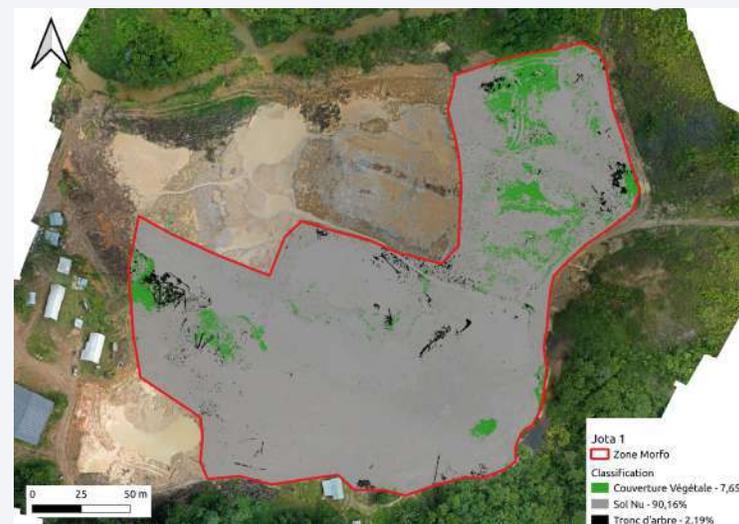


Figure 7. Classification de l'utilisation des terres JOTA 1.

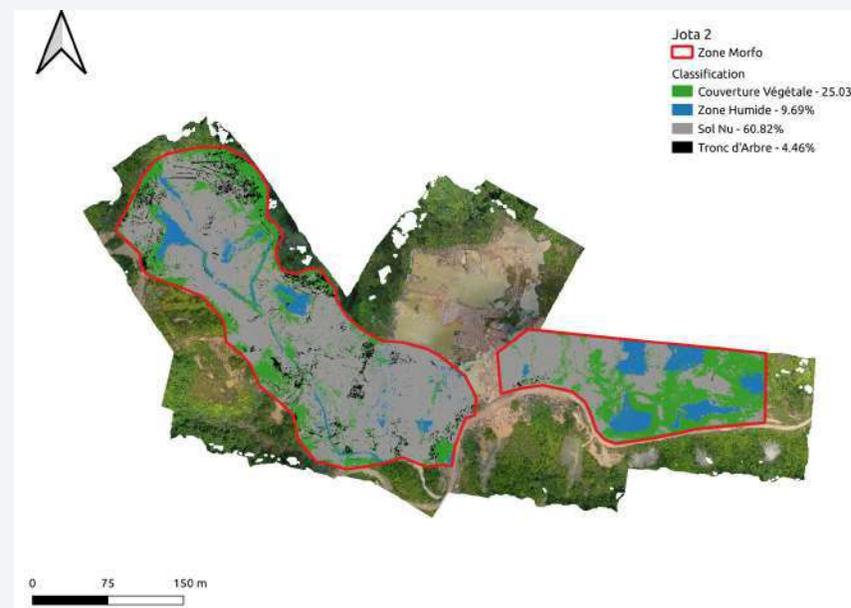


Figure 8. Classification de l'utilisation des terres JOTA 2.



### 3 Menaces identifiées & comment les gérer

Nous identifions les menaces potentielles à la réussite du projet de reboisement. Cela comprend les incendies de forêt, les ravageurs, les maladies et les caractéristiques particulières du site telles que la pente, l'érosion. En identifiant ces menaces, il est possible de développer des stratégies pour atténuer leur impact sur le projet de revégétalisation.

Certaines des menaces identifiées sont :

- Problématique d'**érosion**
- **Sol dégradé et compacté**

En particulier, la menace d'érosion a été combattue par la forte densité d'espèces **MORFO COVER**. Ces espèces sont des espèces **fixatrices d'azote (famille des Fabaceae)**, **héliophiles** et à **croissance rapide**. Ils favorisent des avantages rapides et efficaces dans la région, notamment : augmentation des éléments nutritifs du sol, **réduction des espèces envahissantes**, stabilité et protection du sol, amélioration de l'infiltration de l'eau dans le sol, production rapide de biomasse, etc.



Figure 9 : Photo de blocs rocheux (à gauche) et de sol argileux et hydromorphe (à droite).

Toutes les données recueillies lors de la pré-analyse permettront à MORFO de choisir les espèces les plus appropriées, la préparation du terrain et la stratégie de plantation les mieux adaptées à votre projet.

# Planification de la plantation



# Critères de sélection des espèces



Les espèces sont **choisies en fonction de leur présence, de l'examen de la bibliographie, de l'expérience de MORFO, de notre catalogue détaillé d'espèces et des conditions de la région**. Ces conditions comprennent le biome, l'historique de l'utilisation des terres, la végétation restante, les conditions climatiques et édaphiques et d'autres caractéristiques examinées lors de la phase de pré-analyse. Conformément aux objectifs de restauration, plusieurs des espèces choisies offrent des co-bénéfices, notamment des propriétés médicinales, l'augmentation des éléments nutritifs du sol, l'atténuation de l'érosion, le soutien à la faune et à la mésofaune et la fourniture de fruits aux populations locales. De plus, des espèces de la **famille des Fabaceae** ont également été choisies, car elles sont fixatrices d'azote et peuvent améliorer les éléments nutritifs du sol.

Par conséquent, les espèces sélectionnées favorisent la restauration non seulement de la structure de l'écosystème, mais également des fonctions et des services écosystémiques. Un mélange d'espèces des différents groupes fonctionnels est sélectionné pour favoriser la continuité de l'écosystème :

Pour ce projet, 3 espèces de MORFO Cover ont été utilisées dans le but de créer des conditions favorables pour les autres espèces, ce sont : *Cajanus Cajan*, *Crotalaria spectabilis*, *Stylosanthes Campo Grande*.

## GROUPE 1 : LES MORFO COVER

Le groupe MORFO COVER est composé **d'espèces fixatrices d'azote (famille des Fabacées), héliophiles et à croissance rapide**. Elles possèdent un impact positif et rapide sur le site.

La couverture végétale crée un microclimat favorable à la germination et à la croissance d'autres espèces d'arbres, qui appartiennent notamment au GROUPE 2.

## GROUPE 2 : LES PIONNIÈRES ET LES ESPÈCES DE CONSOLIDATION

Le groupe 2 se caractérise par un mélange **d'espèces indigènes pionnières et d'essences de diversité** (espèces secondaires et climax). Ce groupe représente le futur couvert forestier et a une grande importance car il ancre le processus de succession écologique et assure la durabilité des forêts, il favorise l'attraction des pollinisateurs, et la résilience de l'écosystème mis en place.

Nous avons sélectionné 8 espèces pour composer le groupe 2, parmi lesquelles 6 sont des espèces pionnières, à croissance rapide. Certaines des espèces choisies, leurs caractéristiques et avantages sont présentés dans le tableau suivant : Pour la liste complète des espèces, veuillez consulter l'annexe 1.

# Critères de sélection des espèces : tableau des espèces

## Plantation de restauration



ESPÈCES	STRATES	AVANTAGES					
		Morfo cover	Lutte contre l'érosion	Résistance à la sécheresse	Maintien de la biodiversité	Croissance rapide	Fixation d'azote
<i>Senegalia polyphylla</i>	Arbre (pionnier)						
<i>Cajanus Cajan</i>	Arbuste						
<i>Guazuma Ulmifolia</i>	Arbre (pionnier)						
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Herbacée						
<i>Cedrela fissilis</i>	Arbre (secondaire)						

Table 1. Caractéristiques des espèces Morfo. Pour la liste complète, veuillez consulter l'annexe 1.

# La stratégie de plantation

La combinaison de la **meilleure stratégie de plantation** et de la décision des **espèces les plus adaptées** est réalisée sur la base de la pré-analyse du projet.

MORFO analyse les caractéristiques de la végétation et du paysage afin d'appliquer les **stratégies de plantation personnalisées et les plus appropriées pour votre projet.**

En raison du pourcentage élevé de sols découverts et compacts présents dans les deux sites, JOTA 1 et JOTA 2 identifiés dans nos analyses, nous avons choisi la stratégie de plantation en sol nu, qui consiste à planter une quantité **élevée de MORFO cover, favorisant une plus grande stabilité, fertilité du sol et d'infiltration, ainsi que la plantation d'arbres pionniers et de diversité.** Nous utilisons une densité élevée de semences d'espèces d'arbres dans le but d'atteindre 2500 arbres/ha, en tenant compte des conditions optimales.

Plus de détails sur le nombre de plantes et le nombre de graines peuvent être trouvés dans l'annexe 2



Figure 10. Vue 3D des sous-zones : JOTA 2



Figure 11. Délimitation MORFO des zones de plantation

# Origine et qualité des graines

## Plantation de restauration

Les graines des espèces sélectionnées ont été **collectées par nos partenaires locaux, selon le biome**, tout en respectant les règles de récolte établies et reconnues qui ne menacent pas la pérennité des espèces, assurant ainsi leur diversité génétique.

Seules les espèces de la couverture MORFO proviennent du Brésil.

Ce partenariat nous permet de garantir la qualité et la quantité de semences nécessaires au projet. Une fois les graines sélectionnées et récoltées, nous procédons à leur **levée de dormance selon les exigences de chaque espèce**. Cela permet un meilleur succès de germination une fois que les graines sont sur le terrain.

Ensuite, **les graines ont été encapsulées selon la technologie et la méthode MORFO**, prêtes à être semées



# Plantation & Suivi





# Détails sur la plantation

La plantation a eu lieu le **8 et 9 Mars**.

Avant cette période, du 27 février au 7 mars, nous avons également effectué la levée de dormance des graines, et nous avons produit plus de 20 000 capsules.

L'utilisation de la technologie de MORFO nous a permis de **traiter l'ensemble des 10 ha en une journée**. Toutes les zones à traiter ont été plantées.

Au total, nous avons utilisé pour ce projet les quantités suivantes de MORFO cover:

- 62 kg de Cajanus Cajan
- 34 Kg de Crotalaria spectabilis
- 7 Kg de Stylosanthes Campo Grande



# Suivi



Il est essentiel d'établir **un suivi régulier de la plantation** afin d'évaluer et de quantifier le succès de la restauration. De plus, ce suivi permet d'étudier **les facteurs de succès et les ralentissements potentiels**, d'appliquer des mesures correctives et de rendre compte de l'amélioration de la restauration.

Nos résultats de suivi sont majoritairement obtenus grâce à **nos drones d'imagerie et aux images satellites**. Des analyses sont menées pour observer l'augmentation du couvert végétal et ses principales tendances. L'indicateur clé obtenu est l'évolution de la biomasse. Il est alors possible de comparer l'état de la zone avant la plantation et l'augmentation du couvert végétal au fil des mois et des années.

De plus, **deux fois par an, un expert se rendra sur le site afin d'effectuer un nouveau vol des drones d'imagerie**. Les images obtenues seront mises à jour pour suivre l'évolution de la restauration. Nos experts effectuent également des analyses sur la croissance spécifique des plantes, la présence de régénération, l'évolution de la qualité du sol et les éventuelles problématiques qui ont pu surgir depuis le semis.

## Prochain rapport : Rapport de suivi

**Un rapport de suivi sera disponible 1 an après le dernier passage du drone** pour partager toutes les informations ci-dessus et fournir un premier retour d'expérience complet. **Une deuxième plantation** peut être envisagée si les résultats de la plantation ont été affectés par le manque de précipitations. Cette seconde plantation peut avoir lieu entre avril et mai. Visant une amélioration constante de nos procédés, Morfo travaille actuellement sur d'autres algorithmes pour pouvoir avoir accès à la hauteur de végétation et à la biodiversité spécifique.

# Pour suivre la croissance, JOTA aura accès au dashboard MORFO

Tout au long du développement du projet, JOTA a accès au dashboard interactif. Ce tableau de bord donne accès à :

- **L'analyse pré-plantation** : répartition du sol, érosion, analyses de sol, etc.
- **Le suivi de la reforestation** : couvert forestier, croissance de la biomasse, indice de biodiversité, etc.
- **Le suivi carbone** : stock de carbone, etc.



**Dashboard en ligne personnalisé** avec des données actualisées

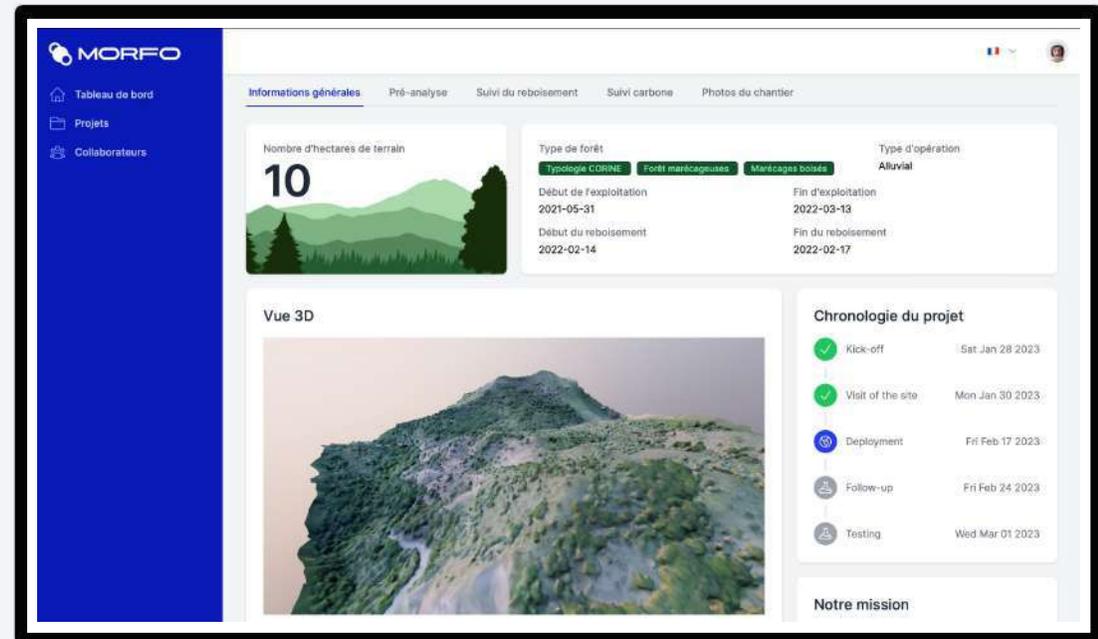


**Cartes et graphiques accessibles** pour la communication



**Données drone et satellite analysées par nos algorithmes**

Taux de réussite des plantations, distribution et évolution de la végétation, stock de carbone, segmentation des sols, ...



# Annexes





# Liste des espèces végétales utilisées pour la restauration

Espèce (nom scientifique)	Espèce pionnière
<i>Apeiba Tibourbou</i>	Oui
<i>Bixa arborea</i>	Oui
<i>Bixa Orellana</i>	Oui
<b><i>Cajanus Cajan</i></b>	Oui
<i>Cedrela fissilis</i>	-
<b><i>Crotalaria spectaculaire</i></b>	Oui

Espèce (nom scientifique)	Espèce pionnière
<i>Guazuma ulmifolia</i>	-
<i>Maclura tinctoria</i>	Oui
<b><i>Stylosanthes Campo Grande</i></b>	Oui
<i>Senegalia polypholla</i>	Oui
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Oui

Annexe 1. Liste complète des espèces choisies.

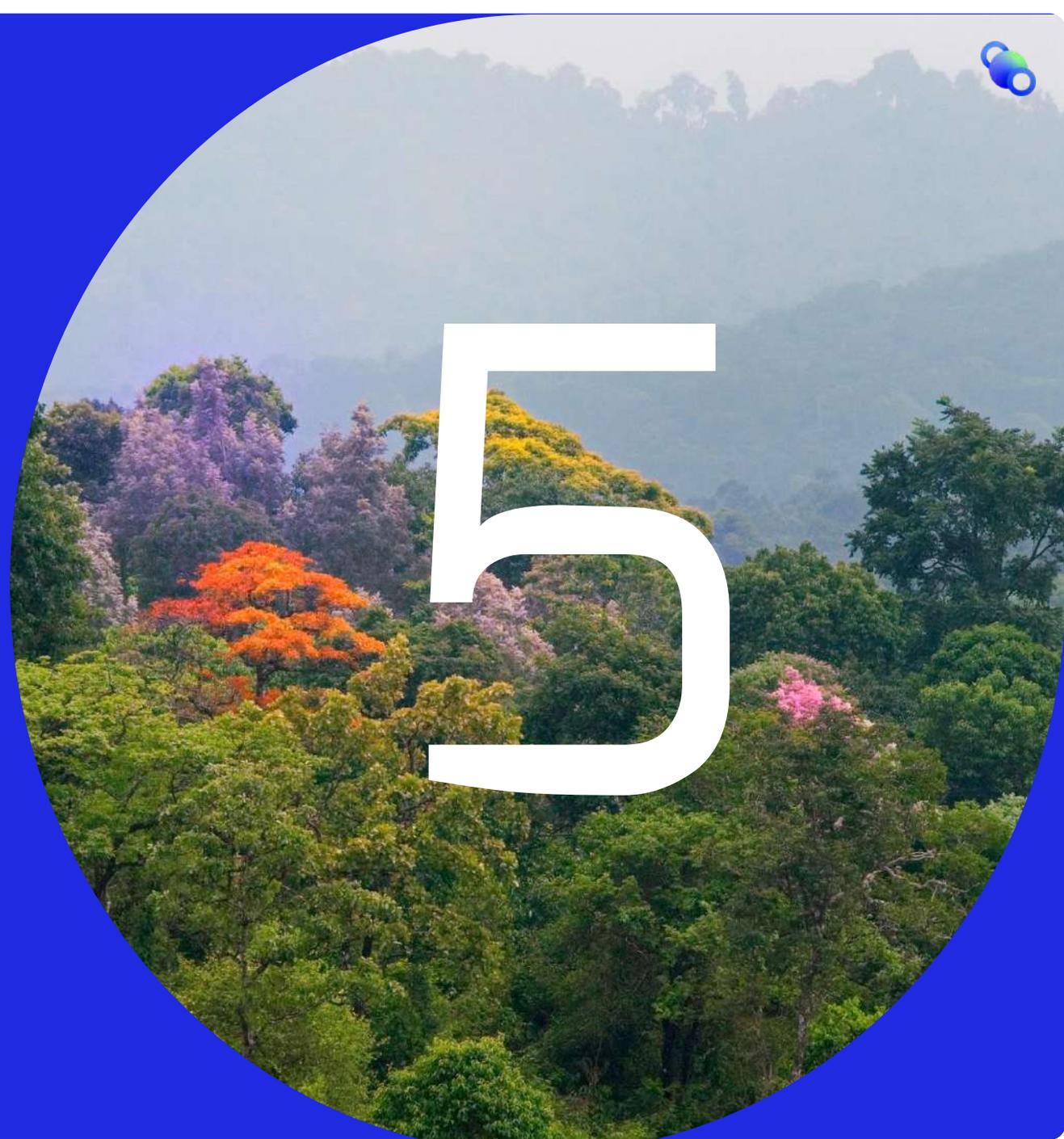
# Quantités des espèces végétales utilisées pour la restauration

Objectif final d'espèces d'arbres (répartition homogène entre les sous-zones)	
Espèce (nom scientifique)	Quantités (plantes/ha)
<i>Apeiba tibourbou</i>	312
<i>Bixa arborea</i>	312
<i>Bixa orellana</i>	312
<i>Cedrela fissilis</i>	312
<i>Guazuma ulmifolia</i>	312
<i>Maclura tinctoria</i>	312
<i>Senegalia polypholla</i>	312
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	312

Quantités utilisées pour les 10 ha du projet (distribution homogène)	
Espèce (nom scientifique)	Nombre de kg
<b><i>Cajanus Cajan</i></b>	62
<b><i>Crotalaria spectabilis</i></b>	34
<b><i>Stylosanthes Campo Grande</i></b>	7

Annexe 2. Liste des espèces et de leurs quantités.

**Plus  
d'informations  
sur MORFO**



# Notre solution s'attaque à plusieurs problèmes à la fois...



## Biodiversité des forêts

Aujourd'hui, **90% des projets de reboisement sont basés sur des semis à faible biodiversité** et 45% des projets sont mono-espèces.\* En comparaison, nous plantons **jusqu'à 20 espèces par projet**.

**Pourquoi la biodiversité forestière est importante :**

- > impact sur les communautés locales
- > opportunités de captage du carbone
- > réduction du taux d'érosion
- > réduction des risques d'incendie



## Reforestation à l'échelle

Sur la planète, **900M d'hectares pourraient être restaurés** sans impacter l'activité humaine. En tant que solution de plantation rapide, MORFO est complémentaire à la plantation traditionnelle.

**Pourquoi nous reboisons à grande échelle :**

- > augmenter les opportunités de captage du carbone



## Taux de survie

Dans certaines régions, **le taux de survie des semences est très faible, autour de 5 %**. Notre équipe d'agronomes travaille en partenariat avec des laboratoires reconnus sur **un catalogue de 150 espèces locales** augmentant le succès de la végétalisation des écosystèmes indigènes.

# Nous travaillons avec un réseau scientifique actif

MORFO effectue en permanence des expériences et des analyses dans différents laboratoires. **Ce travail de R&D est un aspect extrêmement important de notre activité**, il nous permet d'élargir nos connaissances agronomiques et botaniques et donc d'améliorer continuellement notre solution. Au cours de ces expérimentations, **nous testons la germination et la croissance des espèces en conditions réelles reconstituées** avant de planter sur les zones sélectionnées. En faisant cela, nous comprenons mieux les essences et optimisons leur croissance. Grâce à nos partenariats, **nous bénéficions de plus de 10 ans de recherche en microbiologie**.



INRAE



cirad



IRD Institut de Recherche pour le Développement FRANCE  
French National Research Institute for Sustainable Development



ufisat



Embrapa

# Nos drones : missions & atouts



Une logistique légère et flexible, adaptée aux contraintes de l'industrie



Accès aux zones les plus reculées, inaccessibles et dangereuses



Analyser et suivre précisément tous nos projets de restauration



Une intervention rapide et efficace



Réduction des risques pendant les opérations de restauration



# Les capsules, notre recette secrète

## AVANTAGES :



**Protection totale des semences** à leur premiers stades de développement



**Accélération des symbioses biologiques avec 2 effets** : ré-enrichissement du sol et augmentation de la croissance des plantes de 15 à 30%.



**La croissance de votre forêt dans un véritable écosystème**, permettant un plan plus résilient et une croissance constante



**Dispersion efficace sur tous types de sols et de pentes**, pour maximiser la plantation



# Tableau de bord de suivi

Tout au long du développement du projet, JOTA a accès à un tableau de bord interactif contenant des données de pré-analyses et de suivi.

## RAPPORT DE PLANTATION



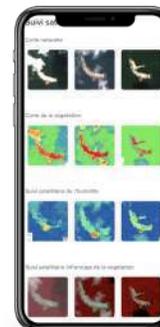
- Topographie
- Répartition du sol
- Érosion
- Analyses de sol
- Analyses des zones de reboisement

## PRÉ-ANALYSES



- Analyse/ avant plantation
- Stratégie de plantation
- Détail des espèces

## SUIVI DU REBOISEMENT



- Couvert forestier
- Croissance de la biomasse
- Indice de biodiversité
- Indices de végétation
- Cartes : naturel, végétation, humidité, infrarouge...

## PHOTOS DE TERRAIN



- Par drone
- Sur le terrain



**CAPSULES ET ENROBAGES :  
ASSURER DES TAUX DE SURVIE  
ÉLEVÉS LORS D'UN PROJET DE  
REFORESTATION PAR DRONES**

[Lire en ligne](#)



**4 RAISONS DE MENER UN  
PROJET DE REFORESTATION  
AVEC NOTRE SOLUTION**

[Lire en ligne](#)



**R&D : POURQUOI ET  
COMMENT NOUS  
TRAVAILLONS AVEC DES  
LABORATOIRES SPÉCIALISÉS**

[Lire en ligne](#)

**Pour en  
savoir plus,  
rendez-vous  
sur notre site**



**POURQUOI UTILISER DES  
DRONES POUR REFORESTER ?**

[Lire en ligne](#)



**REFORESTATION MONO-ESPÈCE  
VS. RESTAURATION DE LA  
BIODIVERSITÉ**

[Lire en ligne](#)



Nous vous remercions de la confiance que vous accordez à MORFO et à sa méthode innovante . Nos futurs retours d'expérience sur site, couplés aux diverses techniques de suivi que nous avons mises en place, nous permettront d'apporter des résultats complémentaires et de pallier d'éventuels manques. Ainsi, **ensemble, nous plantons les forêts résilientes de demain et luttons activement contre le réchauffement climatique.**

**Let's Grow**



**MORFO**

