COMPLEMENTS D'INFORMATION AU DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS RELATIF AU PROJET D'AEX « KIMBÉ KIO » DE 25 HA SAS TERRE AVENIR

1. Contexte du dépôt d'or secondaire en Guyane

Comme sur tout gisement alluvionnaire en Guyane, la minéralisation aurifère (« run » minéralisé) est localisée dans les lit 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 où aucune contrainte n'est appliquée), 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 […] »

Ici, une dérivation temporaire du cours d'eau principal est possible, en effet, d'après les mesures réalisées sur le terrain, la largeur de la crique Kiembé Coeur varie, en moyenne, de 4,27 m (en amont) à 6,21 m (en aval).
Les dérivations, de longueurs variables, seront réalisées phase par phase.
Imposée par les services de la DGTM-SPRIE-UIE, une note technique relative au dimensionnement de ces dérivations sera 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.

2. Etat des lieux des cours d'eau

D'après le dernier état des lieux connu (2019), la crique Kiembé Coeur n'est pas recensée. Elle est un affluent de la Comté, la crique Yaoni (FKR8065), cf. figure 1.

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 *
FRKR8065	Crique Yaoni (Affluent Comté)	Très mauvais (5)	Mauvais (4)	Non	Risque	Aurifère (légal et illégal) et Hydromorphologie

Tableau 1

** : Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux*

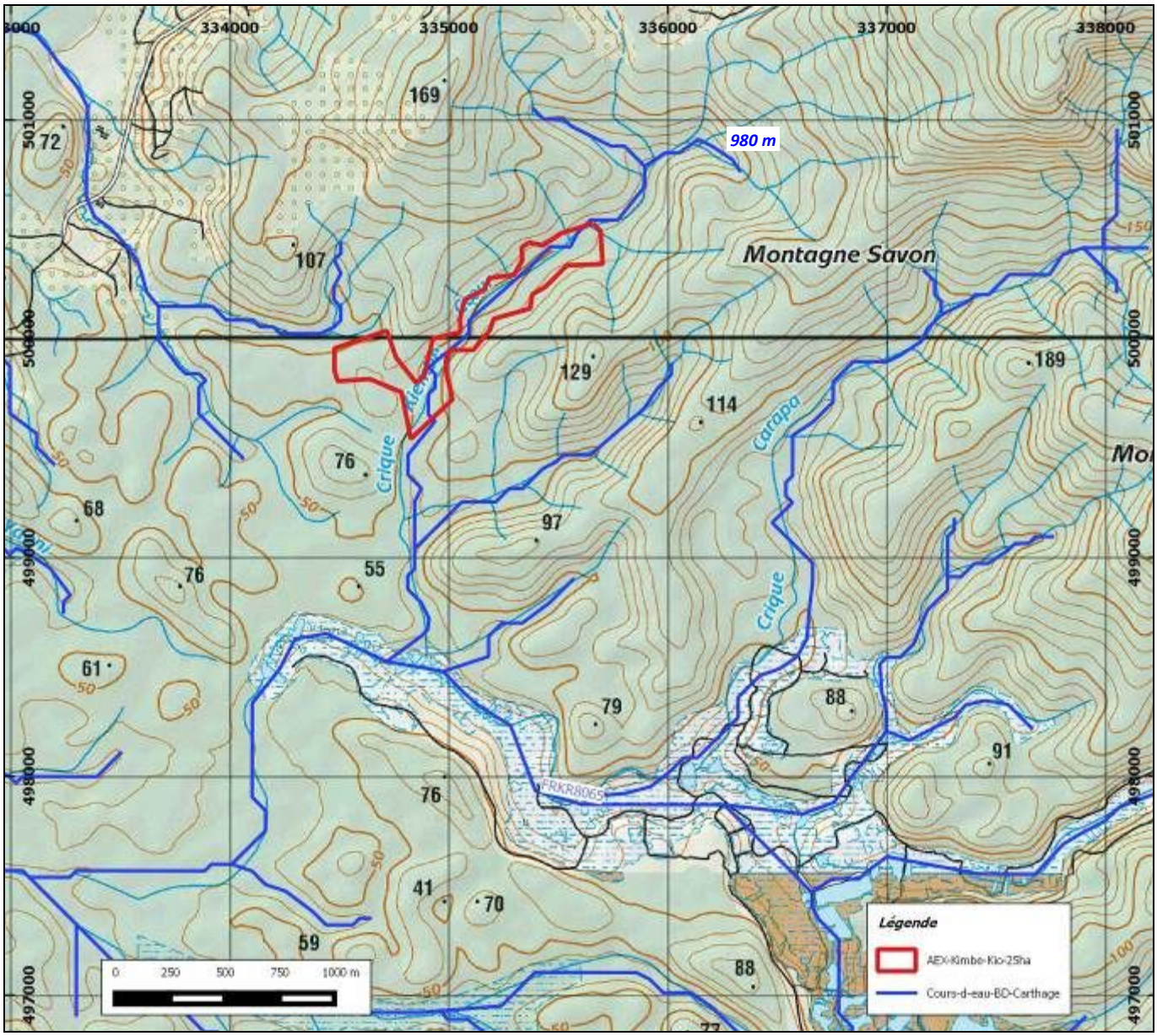

Figure 1 : Situation de l'AEX demandée par la SAS TERRE AVENIR par rapport aux têtes de criques sur un fond IGN adapté au 1/25 000° en UTM22 RGFG95

La crique Yaoni, de type PTP52 « Petits et très petits cours d'eau du bouclier guyanais », est en état chimique qualifié de « très mauvais » et en état écologique « mauvais ».
L'état global est très mauvais.

3. 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 2.
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
1. Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides guyanais et mieux connaître la biodiversité	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
2. Préserver le littoral guyanais, les eaux estuariennes et les eaux côtières tout en réduisant l'exposition aux risques naturels	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
3. Lutter contre les pollutions et la dégradation hydromorphologique des masses d'eau et restaurer les masses d'eau dégradées	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
4. Permettre l'accès à la ressource en eau et limiter l'exposition des populations aux risques et aux impacts du changement climatique	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
5. Construire une gestion de l'eau par bassin versant et sensibiliser aux enjeux de l'eau	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 2 : Récapitulatif des orientations du SDAGE 2022-2027

La SAS TERRE AVENIR 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 SAS TERRE AVENIR 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 SAS TERRE AVENIR 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 clandestine, cf. figure 1.*

- 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 SAS TERRE AVENIR 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 SAS TERRE AVENIR pourra, le cas échéant, donner un appui logistique à la LCOI.*
Le secteur (crique Yaoni, Changement, Coralie) est sujet à une grosse activité clandestine depuis juin 2023 malgré la multiplication des actions des Forces Armées (EMOPI) et des gendarmes de Cacao.

- 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 SAS TERRE AVENIR 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.
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 SAS TERRE AVENIR 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 SAS TERRE AVENIR 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 SAS TERRE AVENIR ne sollicite qu'une AEX sur le secteur de la crique Kiembé Coeur.*

- 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 SAS TERRE AVENIR réalisera un suivi régulier de la turbidité des cours d'eau en amont et en aval de ses chantiers (contrôle hebdomadaire). 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 mises 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 SAS TERRE AVENIR a prévu d'intégrer dans son projet la reconstitution de la crique reméandrée dans la 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 SAS TERRE AVENIR 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 de la SAS TERRE AVENIR sera 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 SAS TERRE AVENIR 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 crique, 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 SAS TERRE AVENIR 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_2, NOx, SOx, 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 règlementations nationales et européennes est à poursuivre.

➔ *La SAS TERRE AVENIR 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).*

- 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.

➔ *A ce stade, la SAS TERRE AVENIR 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 SAS TERRE AVENIR 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 occupera (élimination systématique des gîtes chaque semaine).*

Le personnel sera équipé de moustiquaire individuelle (couchage). Les insecticides seront 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 SAS TERRE AVENIR 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 sur le site, la SAS TERRE AVENIR n'autorise 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 SAS TERRE AVENIR comme compatible avec les directives du SDAGE 2022-2027 puisque ce sont autant de points qu'elle s'attache à intégrer.

4. 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 SAS TERRE AVENIR 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 suffisamment diminuer l'occurrence des inondations de chantiers (risques humains, érosion avec apport de MES, …).

- Estimation du linéaire de dérivation des cours d'eau :

AEX « Kimbé Kio »	**Longueur de la crique principale nécessitant une déviation**	**Longueur des affluents ou criquots nécessitant une déviation**
Phase 1 (0-430 m)	P1-P2 = 200 m P3-P4 = 170 m P5-P6 = 220 m	0 m
Phase 2 (430-880 m)	P6-P8 = 570 m	0 m
Phase 3 (880-1280 m)	P8-P10 = 620 m	0 m
Phase 4	0 m	0 m
Total	**1 780 m**	**0 m**

Tableau 3 : Longueur du cours d'eau nécessitant une déviation

AEX « Kimbé Kio »	Longueur du canal principal	Longueur du canal secondaire
Phase 1 (0-430 m)	P1-P2 = 150 m P3-P4 = 110 m P5-P6 = 165 m	0 m
Phase 2 (430-880 m)	P7-P8 = 635 m	0 m
Phase 3 (880-1280 m)	P9-P10 = 520 m	0 m
Phase 4	0 m	0 m
Total	**1 580 m**	**0 m**

Tableau 4 : Longueur du canal qui sera creusé

La figure 2 ci-après montre le phasage envisagé et les tronçons de cours d'eau dérivés sur l'AEX « Kimbé Kio ».
A noter que le tronçon P1-P2 a déjà fait l'objet d'une déforestation et de travaux de réhabilitation par la société CMB (cf. vue satellitaire n°3).

5. Mesures prises pour la restauration des linéaires de cours d'eau déviés

Lors de la réhabilitation du site, il sera difficile techniquement de reconstituer la forme initiale du lit de la crique (déviée) traversant l'AEX, en particulier son reméandrage.
Au regard des impacts liés à l'exploitation alluvionnaire (défrichement, déstructuration des sols, destruction des milieux aquatiques, …), il paraît plus réaliste de procéder à la réhabilitation hydromorphologique du cours d'eau visé par les travaux d'exploitation en s'appuyant sur les données acquises sur le terrain (relevés GPS et notes d'observation lors des travaux de reconnaissance).
Il faudra donc recréer dans le flat un cours d'eau dont les caractéristiques morphologiques (pente, sinuosité, gabarit) soient proches de celles observées en septembre 2025.
En adoptant un reméandrage adapté aux conditions de terrain (en évitant par exemple les zones meubles, hydromorphes, inaccessibles pour un engin mécanique et sources de matières fines susceptibles de remobilisation en cas de passage de cours d'eau), on augmentera la sinuosité du lit, on allongera le linéaire de la crique et on réduira sa pente (et les risques d'érosion lors de crues).
Avant tout opération de reprofilage de criques, on s'assurera que le canal de dérivation est toujours actif, que la remise en état des chantiers (comblement, nivellement) a été finalisée et que la stabilisation du sol est suffisante pour supporter le poids de l'engin mécanique (pelle excavatrice). On procèdera comme le préconise le « guide des bonnes pratiques » de l'OFB. Il sera réalisé en quatre phases, de préférence en saison sèche pour éviter des déboires d'ordre météorologique :

▪ *Phase 1 : Reconstruire le lit de la crique dans le flat*

- Identifier et localiser les contraintes spatiales

Elles vont conditionner l'emplacement du lit reméandré : connexions amont et aval, connexions des affluents, localisation des anciens chantiers d'exploitation et du canal de dérivation, dispositifs de franchissement provisoires (si ceux-ci doivent être maintenus), …

- Mesurer la pente

Relever la côte altitudinale des connexions amont et aval afin de calculer la pente globale sur le flat à réhabiliter.

- Tracer sur plan le futur lit dans le flat

Le tracé doit donc tenir compte des contraintes spatiales. Il doit s'éloigner du canal de dérivation, éviter de se rapprocher des excavations (anciens chantiers d'exploitation), prendre en compte la reconnexion des affluents, permettre de joindre les connexions amont et aval sans angle brutal.

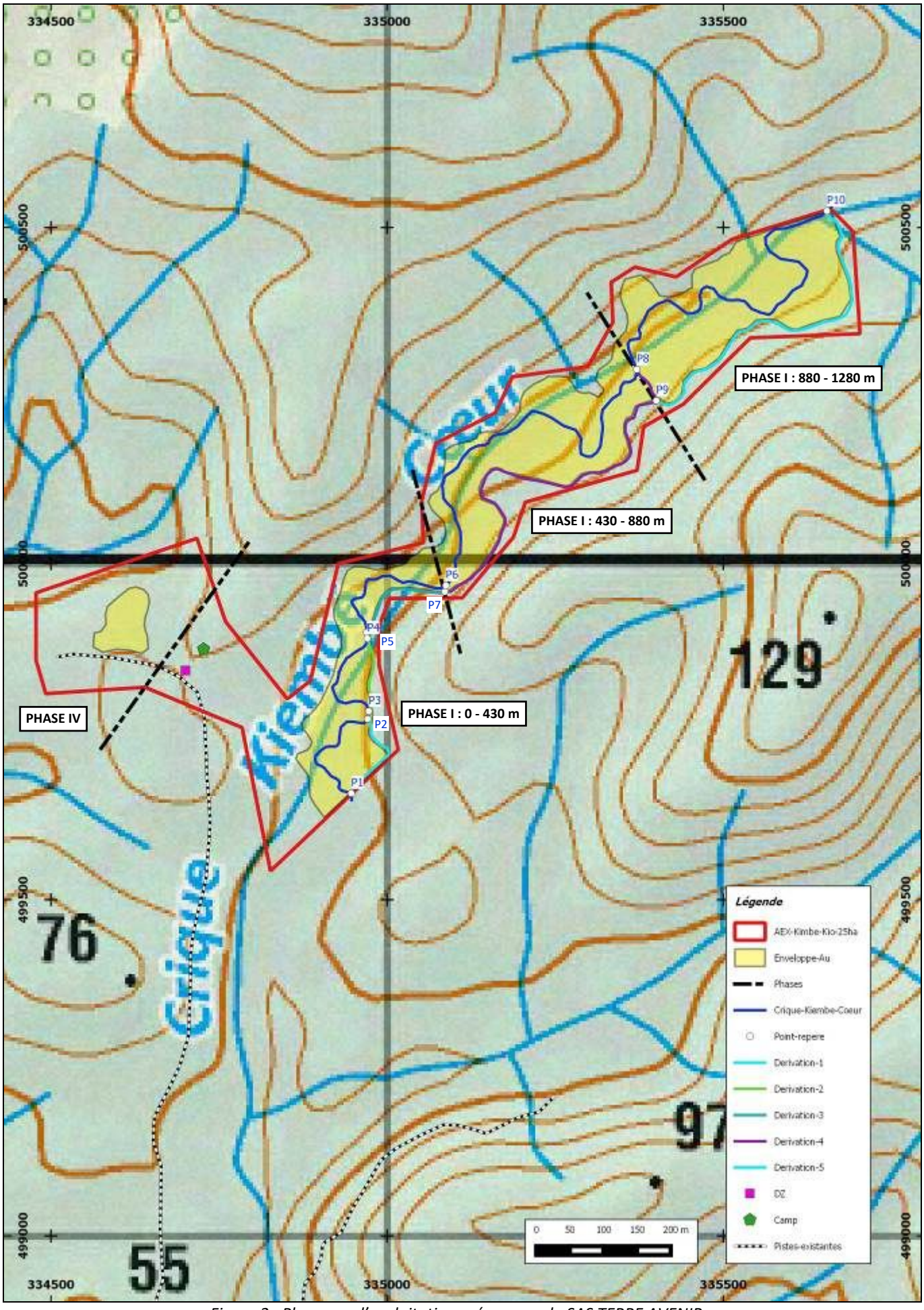

Figure 2 : Phasages d'exploitation prévues par la SAS TERRE AVENIR
sur un fond IGN adapté au 1/6 500° en UTM22 RGFG95

- Piqueter le futur lit sur le terrain

Une fois le tracé sur plan validé, matérialiser sur le terrain le futur cheminement du lit par la mise en place de repères piquetés régulièrement répartis (tous les 20 ml) au niveau des futures berges.

Vérifier que le site est bien accessible par la pelle excavatrice prévue pour les travaux et que cette dernière s'adapte bien aux caractéristiques de la crique et du flat.

- Isoler le chantier de reméandrage

Mettre en place des bouchons argileux compacts aux connexions amont, aval ainsi qu'à l'amont des affluents recréés, afin de prévenir tout risque de mise en eau de la crique reméandrée (et de ses affluents) durant le chantier. Ces bouchons sont établis à la pelle mécanique en compactant fortement les matériaux argileux sur une longueur minimale de 5 m. Des bois pourront être entassés parallèlement au bouchon situé à la connexion amont pour le protéger.

▪ *Phase 2 : Recréer le lit de la crique*

Lorsque le tracé sur le terrain est validé, la phase chantier peut débuter ; en respectant le tracé et le gabarit prévus, recréer un lit dont la pente est proche de celle de la crique avant son exploitation. La pente du tronçon doit être répartie de manière homogène à l'échelle du linéaire reméandré. Il n'est pas prévu ici d'irrégularité dans la pente car, initialement, aucun radier n'a été observé sur le terrain. La phase chantier s'effectue depuis l'aval (connexion aval) vers l'amont (connexion amont). Un contrôle régulier de la pente doit être effectué à minima tous les 50 ml. Si la pente est correctement répartie, les connexions amont et aval de la crique reméandrée s'effectuent sans problème particulier.

La connexion aval doit faire l'objet d'une stabilisation puis d'un suivi attentif dans les semaines qui suivent la réhabilitation

La phase chantier doit traiter dans le même temps la diversification des profils en travers, en accord avec le tracé en plan.

Pour des raisons pratiques, la SAS TERRE AVENIR s'assurera des services d'un bureau d'études pour mener à bien la réhabilitation hydromorphologique de la crique déviée dans le périmètre de l'AEX.

6. 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.*

Au début des travaux d'exploitation, la SAS TERRE AVENIR puisera exceptionnellement dans le milieu naturel aquatique pour constituer un stock d'eau nécessaire au fonctionnement en circuit fermé. Le débit prélevé pour le remplissage du bassin de décantation nécessaire au fonctionnement du process est égal à 180 m³/h. Cela équivaut à 50 l/s.

Le débit minimum à conserver Q*m* est égal au dixième du module annuel.

Le débit réservé à l'exploitant est calculé dans le tableau suivant :

Bassin versant	Surface S (km²)	Débit moyen annuel Q (en l/s)	1/10° du module Qm (en l/s)	Débit réservé (en l/s)
crique Kiembé Coeur	3,55	272	27	77

Tableau 5 : Débit réservé de la crique principale

Avec débit moyen annuel Q = Qs x S en l/s
et le module spécifique Qs = 83,1227 – 11,5586 x log (S) en l/s/km²
Le bassin versant du cours d'eau principal est présenté dans la figure 3 ci-après.

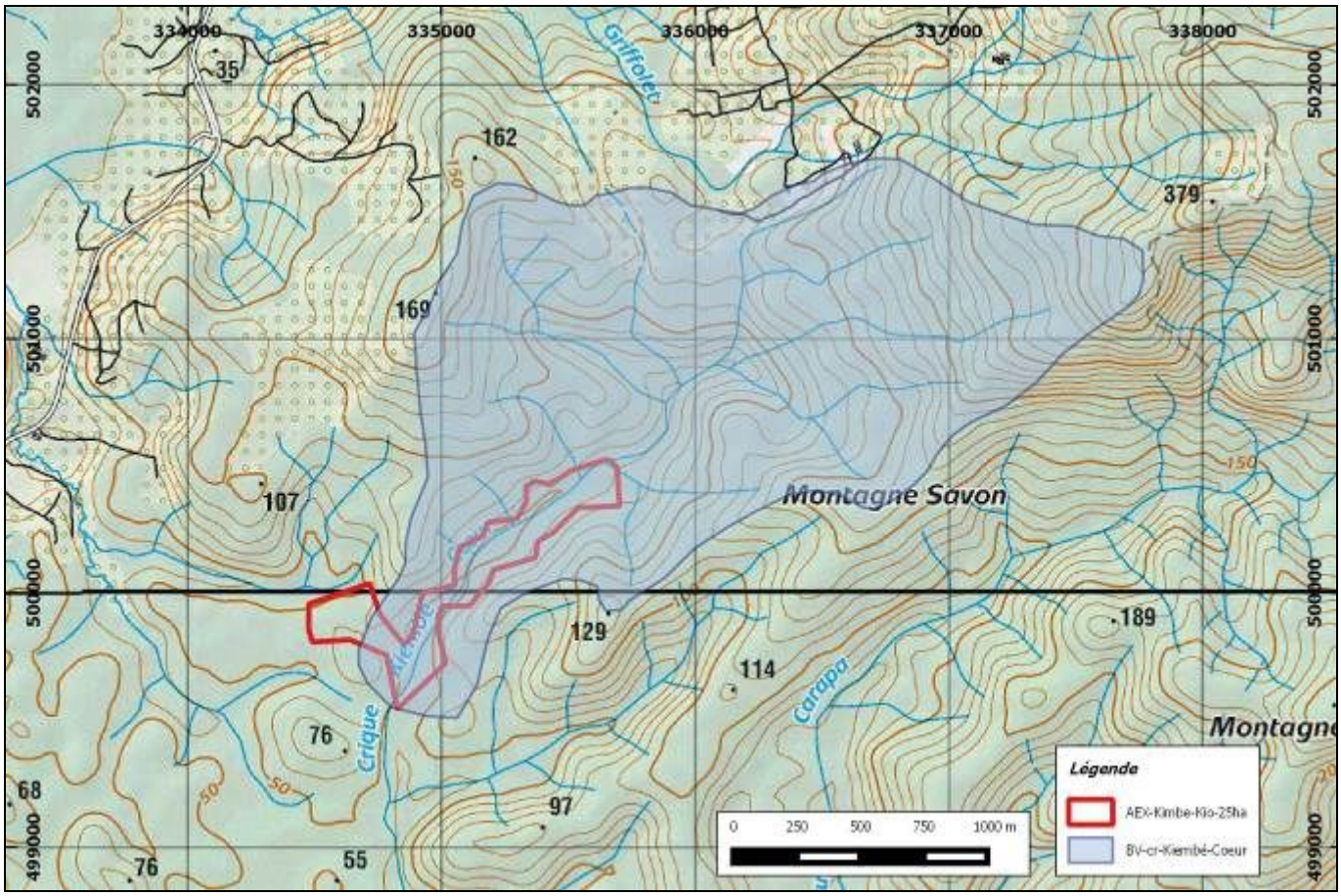

Figure 3 : Situation du bassin versant de la crique principale traversant l'AEX « Kimbé Kio »
sur un fond de carte IGN adapté au 1/25 000° en UTM22 RGFG95

Personne à l'amont (autre exploitant minier, exploitation illégale…) ne doit intervenir et provoquer intentionnellement un débit inférieur à 27 l/s pour la crique principale traversant l'AEX.
Concernant la SAS TERRE AVENIR, elle ne peut pas prélever quand le débit du cours d'eau est en dessous du débit réservé (77 l/s).

En cours d'exploitation et notamment en saison sèche, la SAS TERRE AVENIR puisera exceptionnellement dans le milieu naturel aquatique pour une mise à niveau du bassin où le pompage d'eau est nécessaire au process (circuit fermé).
Là aussi, la SAS TERRE AVENIR ne pourra pas prélever quand le débit du cours d'eau est en dessous du débit réservé (77 l/s).

Dans les deux cas, pour estimer l'influence du pompage sur le débit de la crique principale et pour que cela soit visible pour l'exploitant, il est nécessaire de traduire les débits en termes 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 ici, 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.
Une règle de mesure de niveau sera installée dans le lit mineur, à l'aval immédiat de l'exploitation et après le canal de dérivation, permettant une lecture instantanée du niveau d'eau.

7. 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.

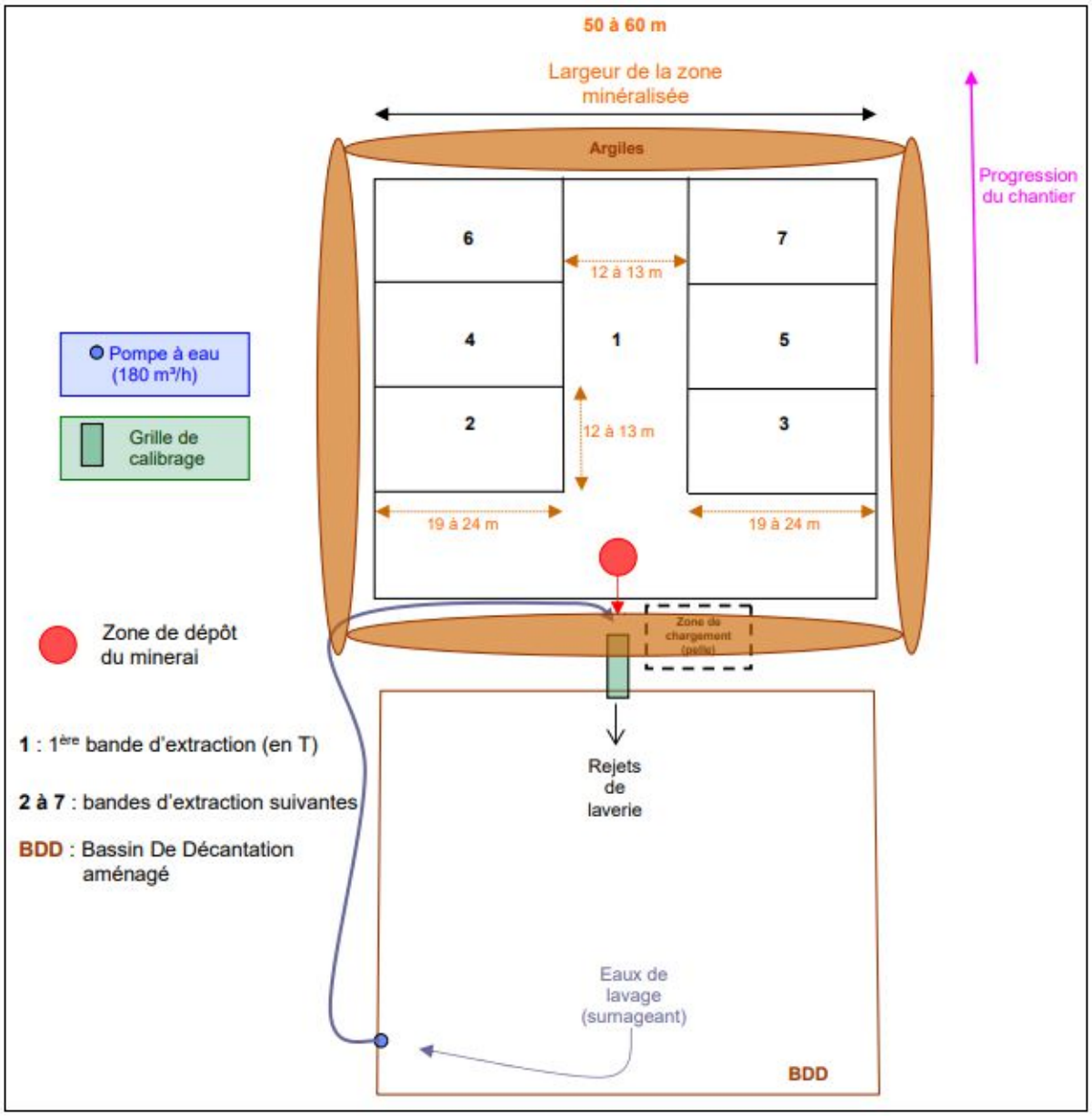

Figure 4 : Schéma de principe de l'exploitation envisagée par la SAS TERRE AVENIR

La SAS TERRE AVENIR a l'intention de créer des chantiers dont la superficie ira de 2 500 à 3 500 m², leur dimension variera en fonction de leur géométrie (fonction des teneurs en or), de la topographie et des conditions de terrain, c'est pourquoi nous avons préféré indiquer un nombre variable de chantiers.

AEX « Kimbé Kio »	**Travaux**	**Périmètre d'exploitation en ha**	**Surface exploitée (minéralisée) en ha**
Phase 1 (0-430 m)	1 BDD de 3000 m² creusé à sec 8 à 10 chantiers Réhabilitation et début de la re-végétalisation	9	3,0
Phase 2 (430-880 m)	14 à 16 chantiers Réhabilitation et re-végétalisation	6	4,3
Phase 3 (880-1280 m)	15 à 17 chantiers Réhabilitation et re-végétalisation Comblement des canaux de dérivation Reprofilage du cours d'eau	6,5	4,7

Phase 4	2 chantiers Réhabilitation / Re-végétalisation finale	3,5	0,6
Total	**1 BDD creusé à sec 39 à 45 chantiers**	**25 ha**	**12,6 ha (bassins, chantiers)**

Tableau 6 : Détail des travaux prévus sur l'AEX « Kimbé Kio »

AEX « Kimbé Kio »	**Durée des travaux en mois**	
	Exploitation	Réhabilitation
Phase 1 (0-430 m)	4,0	1,0
Phase 2 (430-880 m)	6,25	1,25
Phase 3 (880-1280 m)	6,75	1,25
Phase 4 (hors flat)	1,0	0,5
Total	**18 mois d'exploitation**	**4 mois voués à la réhabilitation**

Tableau 7 : Déroulement des opérations dans le temps sur l'AEX « Kimbé Kio »

Le schéma d'exploitation sera complété par une petite unité de broyage mobile équipée d'un concentrateur centrifuge pour traiter les terres de montagne et le quartz filonien en phase 4.
Le Périmètre d'exploitation (PE), de 25 ha, englobe la surface minéralisée à exploiter (12,6 ha), les périmètres dédiés au camp (0,5 ha), aux zones de stockage (produits de la déforestation, gasoil) et aux zones de dérivation de crique.
Pour un chantier en exploitation, mis à part au démarrage de l'activité avec l'utilisation du bassin creusé à sec, 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 m² (70 x 50 m ou 60 x 58 m par exemples), ce qui sera le cas dans le cadre de cette AEX.

8. 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 8).*

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.

Fiche de terrain / suivi de la turbidité

Date (s) / Missions de terrain :		Référentiel pour coordonnées GPS :	
Secteur (cours d'eau, commune, ...) :		Lieu des mesures :	in situ ☐ Labo ☐
Nom du préleveur :		Unité mesure de la turbidité :	
Organisme :			
Référence du turbidimètre :			
Etalonnage avant campagne :	oui ☐ non ☐	Autres mesures :	
Moyens d'accès au site :		Température Eh	
Activités humaines dans le secteur :		Conductivité pH	
Marnage :	sous influence ☐ sans objet ☐		
Commentaire particulier :			

Code station	Cours d'eau	Bassin versant	X	Y	Date de la mesure	Heure	Turbidité	Météo	Pluviométrie / Niveau d'eau	Marnage (marée montante ou descendante)	Lieu de mesure (rive gauche, droite, milieu, autre)	Activité humaines à proximité	Commentaires

Tableau 8 : Exemple de fiche de terrain mise en place sur site

Pour l'exploitant, le risque de rupture de digues implique le coût d'une perte d'activité qui est bien plus élevé que le coût des différentes mesures de prévention qui seraient ou auraient dû être mises en œuvre (surveillance, intervention d'un bureau d'études, augmentation du temps de réalisation des digues, mis en place de suivi, …).

Un problème décelé rapidement sera généralement plus facile et moins coûteux à traiter, d'où le mode opératoire à mettre en place …
En pratique, les digues existantes autour des bassins ont un rôle de protection minimale des bassins de décantation contre les crues plus importantes que la crue référence de temps de retour 2 ans. Dès qu'il y a débordement du plein bord de la crique vers la zone de chantier (crue de temps de retour 2 ans), le chantier doit être arrêté de toute urgence.

Dans le cas d'une rupture partielle d'une des digues d'un bassin de décantation, vu leur conception, il est impossible que l'ensemble complet s'effondre, seule une brèche serait possible.

Bien que très rapidement colmatée par l'intervention d'une pelle excavatrice (présente sur le site), il s'agirait de la perte d'une partie des eaux de surface, par contre, les sédiments déposés sur le fond du bassin resteraient en place.
Le lâcher de quelques centaines de mètres cubes d'eau dans le bassin de décantation directement en aval (bassin de décantation suivant) serait absorbé par celui-ci et canalisé.

Ce risque de rupture est faible à très faible pour plusieurs raisons :
. Bon dimensionnement des ouvrages (en particulier, des bassins de décantation adaptés) ;
. Qualité des matériaux utilisés (argiles de découverture facilement compactables présentes sur place) ;
. Conception déjà éprouvée sur d'autres sites miniers ;
- Fixation des ouvrages (ancrage sur le fond, absence de renardage) ;
. Contrôle hydraulique (régulation des niveaux) ;
. Apport naturel d'eau très faible (ruissellement des eaux météoriques limité) ;

. 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 9), un début d'érosion serait constaté très facilement et immédiatement rectifié.

REGITRE D'OBSERVATION / SURVEILLANCE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES (DIGUES DE BASSIN)

Site / Titre n°		Exploitant	
Mois / Année		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 9 : Exemple de fiche de surveillance de digues

9. Exploitation mécanisée de l'AEX

Le CERFA fait référence à trois pelles excavatrices sur chenilles.
En effet, lors de l'exploitation mécanisée d'un gisement d'or secondaire (classique), l'exploitant a besoin au minimum de ces 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, le second pour charger le minerai dans la grille de calibrage afin qu'il soit traité (débourbage à la lance-monitor), le dernier pour la remise en état du site et les travaux annexes.
Généralement, la pelle excavatrice la plus lourde est affectée aux travaux de déforestation et de terrassement (plus grande capacité et meilleur rendement).

Les autres, plus légères et maniables, sont utilisées dans le chantier pour le chargement du minerai et pour les travaux de réhabilitation (comblement des excavations, nivellement des terres).
C'est ce schéma que la SAS TERRE AVENIR envisage d'appliquer à court et moyen terme.

10. 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 12,6 ha sur l'AEX « Kimbé Kio », ce qui est tout à fait réalisable avec les moyens humains et matériels prévus sur le site ; cela reviendra à réhabiliter 3,15 ha/an en moyenne.
En pratique, les surfaces exploitées seront réhabilitées au fur et à mesure de chacune des quatre 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 défrichement 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 m² (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 régalés 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 SAS TERRE AVENIR ou son prestataire de services 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 comme ensemencé 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 SAS TERRE AVENIR procèdera à la revégétalisation du site.

11. Revégétalisation du site

- *Engagement :*
La SAS TERRE AVENIR s'engage sur une revégétalisation assistée représentant 25 à 30 % de la surface impactée par les travaux (15 ha à minima) conformément à l'article 9.1 de tout arrêté préfectoral d'AEX.
Sur la base de 30 %, cela représente 4,5 ha à revégétaliser par ses propres moyens durant la période de validité de l'AEX.

- *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 10.

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 10 : 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 STS–Coralie sous convention ONF réf. COT ROURA*030) 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 SAS TERRE AVENIR, il faudrait, sur une base de 700 plants/ha (moyenne), l'équivalent de 3 150 unités à planter (700 u/ha x 4,5 ha).
La SAS TERRE AVENIR a prévu d'en planter 5 000 ; 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 25 ha	déforestée (à minima)	exploitée puis réhabilitée	revégétalisation assistée (30 % des zones déforestées)	revégétalisation naturelle (70 % des zones déboisées)
	15	12,6	4,5	10,5

Tableau 11 : Estimation des surfaces à réhabiliter et revégétaliser

Les zones hydromorphes feront l'objet de semis de graminées, de riz (plantations déjà réalisées sur d'autres sites) et de Wassaï.

▪ *Plantation*

Les plants sélectionnés pour la plantation doivent avoir atteint leur maturité de développement au début du mois de mai maximum. Si cela n'est pas le cas, il est conseillé d'attendre la prochaine saison des pluies pour prévoir la plantation.

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

Sur le site, un pick-up 4 x 4 permettra le transport des plants ; la SAS TERRE AVENIR mettra alors (à minima) une équipe de plantation équipée de pelles et de pioches qui aura en leur possession les protocoles et le plan des plantations élaborés par ses soins.

Les espèces locales utilisées par la SAS TERRE AVENIR (cf. tableau 12) présentent l'intérêt d'être facilement adaptables à des sols pauvres et d'avoir une croissance rapide.

Nom commun	**Famille**	**Genre / Espèces**	**Méthode de multiplication et conditions requises**
Pois sucré	Fabaceae	Inga edulis Inga stipularis	Mises en culture de jeunes plants présentant des nodulations. Zones drainées
Courbaril		Eperua grandiflora	Mises en culture ou semis direct de graines. Toutes zones sauf totalement engorgées
Clitoria		Clitoria fairshildiana	Mises en culture de jeunes plants ou boutures. Zones de terre ferme
Wassaï	Aracaceae	Euterpe oleracea	Mises en culture de graines ou semis direct. Zones humides
Bois dartre	Caesalpiniaceae	Cassia alata	Mises en culture de jeunes plants ou boutures. Zones de terre ferme
Mombin	Anacardiaceae	Spondis mombin	Mises en culture de graines. Zones ombragées

Tableau 12 : Espèces végétales utilisées pour la revégétalisation

- *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 SAS TERRE AVENIR a pris l'option d'un financement des travaux de réhabilitation/revégétalisation au fil de l'exploitation, intégré dans son budget.

12. 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 le géologue consultant (François Mounié d'IDM Guyane) permettra d'optimiser l'exécution et le suivi des travaux.

▪ *Les pistes d'accès seront limitées en nombre*
La piste existante partant du PK61 de la RN2 et allant au site (environ 20 km, piste de Coralie) devra être maintenue en bon état et rester carrossable.
De même, la piste créée par la société CMB à l'intérieur de la concession « Central Bief » et du PER « Carapa » sera utilisée sur 11 km, elle permettra de relier la base-vie « STS-Coralie » et le camp de l'AEX « Kimbé Kio ».
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 régalage 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 implanté dans l'AEX ;
- un site de stockage (mobile) au niveau de la tête de chantier.

Sur place, au niveau du camp « Kimbé Kio », sera posée 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,
- 3 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 m³.

- 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 sera 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.
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 SAS TERRE AVENIR 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 STS-Coralie, capable d'accueillir le stock mensuel (50 l) et le stock tampon, soit au total 100 litres (2 jerricanes de 50 l).

▪ *Huiles*

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

Elles seront acheminées sur site selon les besoins, en utilisant des jerricanes de 20 l aux normes.

▪ *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 13 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)	Approvision-nement en huiles et graisse	4 fûts/an	Au niveau de l'atelier de mécanique du camp STS-Coralie	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)	Camp dans AEX	187 kg/mois 2 240 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	Au niveau de l'atelier mécanique du camp STS-Coralie	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	7 080 m³/mois	Sur les pourtours du chantier d'exploitation	- Refus : stocké sur chantier puis utilisé comme remblais - Stériles : réalisation de digues, remblais dans BDD[1]
Rejets de laverie	Chantier	6 300 m³/mois	Dans le chantier d'exploitation (> 20 mm), le reste dans BDD	Comblement des excavations (chantiers, BDD[1]) par nivellement sous les couches d'argiles stériles
Bois, déchets verts	Déforestation	6 900 m²/mois environ 220 m³/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 13 : Mesures envisagées pour réduire l'impact des déchets sur l'AEX sollicitée

([1])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.

13. Campement et Drop zone

L'espace dédié à la base-vie de la SAS TERRE AVENIR sera de 0,5 ha (cf. figure 2).
Une drop zone d'environ 2000 m² sera aménagée au sein de ce périmètre. Elle permettra la réception des marchandises et des hydrocarbures par hélicoptère ainsi qu'une évacuation sanitaire en cas de nécessité.

Un puits (pour l'alimentation en eau potable) sera creusé à environ 50 m des carbets du camp, en zone non inondable, en amont de toutes sources de contamination possibles : latrines, rejets d'eaux usées, zone de stockage des hydrocarbures, …
De dimension modeste (L x l x h = 2,5 m x 2 m x 3 m), il sera consolidé et rendu étanche sur une hauteur de plus de 50 cm à partir de la surface du sol pour préserver l'ouvrage de tout type d'infiltration d'eaux ou d'intrusion d'animaux.
Il sera couvert par une charpente en bois/tôles ondulées et le sol, aménagé en pente descendante autour de l'ouvrage, favorisera le drainage des eaux de ruissellement et des eaux issues de la toiture.
Le puits sera équipé d'une pompe à eau immergée qui alimentera une citerne surélevée de 1000 ou 1500 litres.

L'activité du chantier d'exploitation sera diurne alors que le camp sera éclairé grâce à un groupe électrogène dès 18h30 et jusqu'à 22h.
On veillera à ce que le personnel puisse dormir, si possible dans un environnement calme, pas trop chaud, à l'abri du bruit et de la lumière.

A la fin de l'activité sur le site de l'AEX « Kimbé Kio », toutes les infrastructures du camp seront évacuées.
Tous les déchets non-biodégradables encore présents seront enlevés, triés et pris en charge par un centre agréé du littoral, en particulier :

- les déchets banals des entreprises (DBE) ; il s'agit des ferrailles et de pièces mécaniques usagées issus de l'exploitation ;
- les déchets industriels spéciaux (DIS) ou dangereux nécessitant un traitement spécifique : filtres à gasoil, fûts et huiles usagées, … ;
- les déchets d'emballages non dangereux (DEND) comme les cartons, plastiques, aluminium,…

Le périmètre du camp sera ensuite réhabilité (notamment le puits) et revégétalisé en essences locales.

14. Cadastre

L'AEX en demande fait partie de la parcelle F 1330 appartenant à l'Etat.
Elle est située juste au sud des parcelles agricoles CO 142 et CO 143, cf. figure 5.

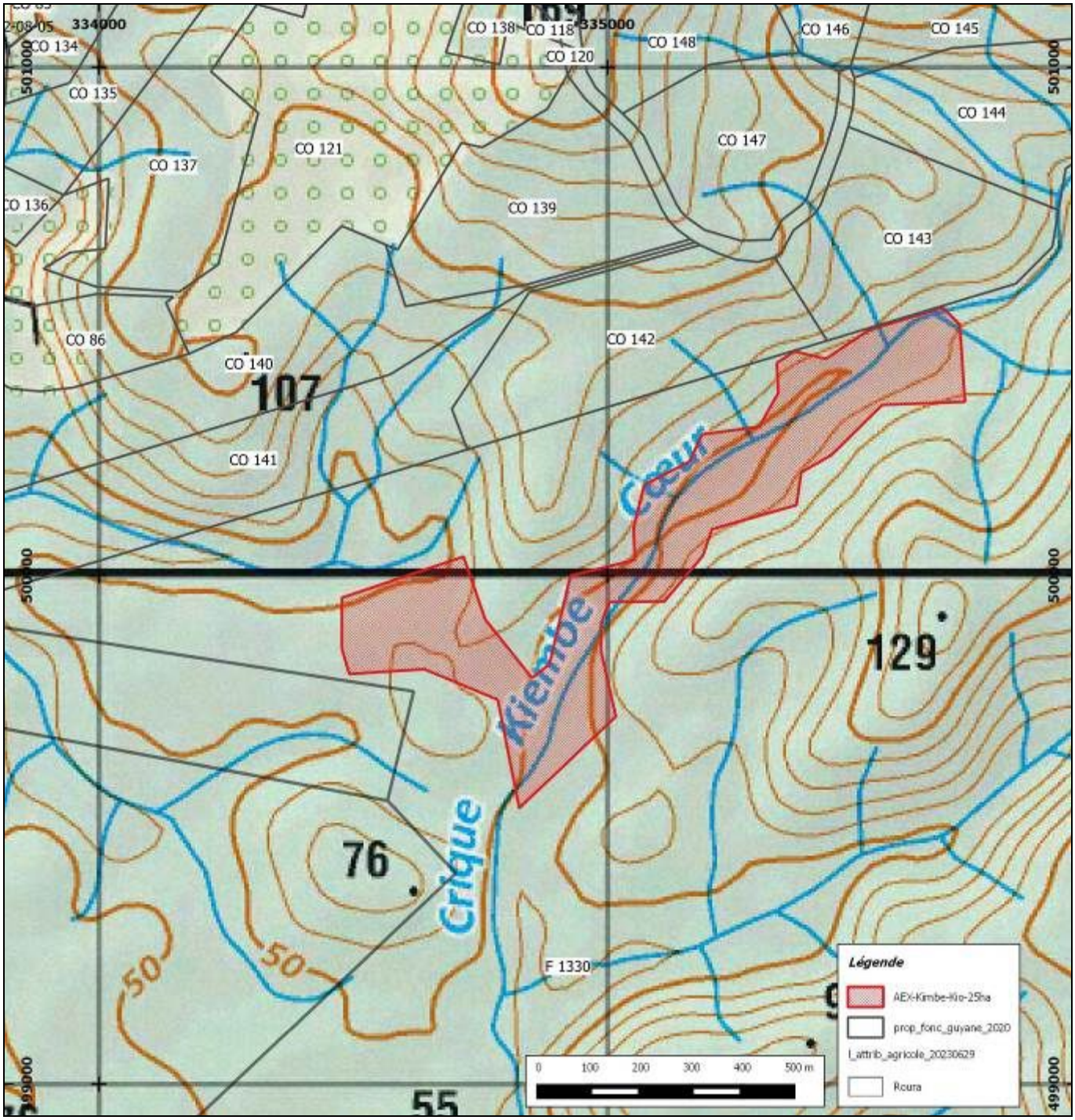

Figure 5 : Situation de l'AEX « Kimbé Kio » par rapport au cadastre de la commune de Roura sur un fond IGN adapté au 1/10 000° en UTM22 RGFG95

15. Durée de validité de l'AEX

L'AEX sera sollicitée pour une durée de quatre ans bien que le temps d'exploitation soit inférieur (18 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.