

DEAL Guyane
Monsieur le Directeur
Service Risques, Energie, Mines et Déchets
BP 6003
97306 Cayenne cedex

Matoury, le 7 février 2020

Objet :

Mémoire de fin de travaux alluvionnaires
Concession C 13 2012 Espérance

Monsieur le Directeur,

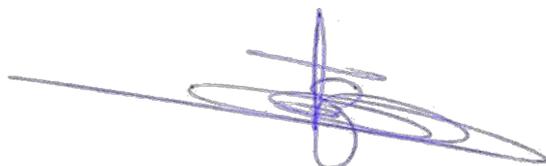
Veillez trouver en attache notre mémoire de notification de fin de travaux alluvionnaires sur une partie la concession dite Espérance n°13 2012 (en cours de renouvellement) sur la commune d'Apatou.

Conformément aux mesures prises et prévues pour assurer, en fin d'exploitation, la protection des intérêts à l'article L.163-1 et suivants du Code Minier, à l'article 43 de du décret n°2006-49 du 2 juin 2006 et à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, la déclaration de fin de travaux miniers que nous vous adressons comporte :

- Un état ortho-photographique des travaux et des installations faisant l'objet de la procédure d'arrêt, à des échelles adaptées, et de la surface correspondante,
- Un mémoire, accompagné de plans, exposant les mesures déjà prises ainsi que les méthodes d'exploitation utilisées,
- Un plan précisant la configuration des terrains à l'échelle adéquate ainsi que la situation des cours d'eau,
- La réhabilitation finale détaillant les zones impactées, les travaux miniers et les méthodes envisagées afin de respecter les prescriptions conformes au Code de l'Environnement.

Vous en souhaitant bonne réception, nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire et vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur, nos salutations distinguées.

NO Consulting – Président
Représenté par Nicolas OSTORERO



Nicolas OSTORERO



***Mémoire de fin de travaux
alluvionnaires***

***Concession minière d'Espérance
Commune d'Apatou***

Compagnie Minière d'Espérance

Agence Antilles - Guyane

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DU MEMOIRE	4
1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE	4
1.2. CADRE REGLEMENTAIRE ET OBJECTIF DU MEMOIRE.....	4
2. PRESENTATION DE L'EXPLOITANT ET DU SITE	5
2.1. PRESENTATION DE L'EXPLOITANT.....	5
2.2. CADRE ET NATURE DES TRAVAUX VISES PAR LA CESSATION D'ACTIVITE	6
2.2.1. <i>Caractéristiques de la concession minière n°13/2018.....</i>	6
2.2.2. <i>Historique de l'exploitation du site par la CME</i>	9
3. SYNTHESE DES TRAVAUX ALLUVIONNAIRES EFFECTUES SUR LE PERIMETRE DE LA CONCESSION ESPERANCE	10
3.1. TRAVAUX D'EXPLOITATION	12
3.1.1. <i>Préparation à la mise en exploitation, principe</i>	13
3.1.2. <i>Méthodologie appliquée à l'exploitation des alluvions aurifères.....</i>	14
3.2. RECAPITULATIF DES ZONES EXPLOITEES	15
4. TRAVAUX DE REHABILITATION ET DE REVEGETALISATION	16
4.1.1. <i>Principe de réhabilitation des chantiers alluvionnaires.....</i>	16
4.1.1. <i>Chantiers exploités de 1990 à 1995.....</i>	17
4.1.2. <i>Chantiers exploités de 2015 à 2016.....</i>	23
4.1.3. <i>État actuel sur la remise en état du site.....</i>	32
5. BILAN RELATIF AUX EFFETS DE TRAVAUX ET DE LEUR ARRÊT SUR LES EAUX DE TOUTE NATURE	33
5.1.1. <i>Caractérisation et qualité des eaux du site</i>	33
5.1.2. <i>Écoulement et volume.....</i>	33
5.1.3. <i>Qualité des eaux.....</i>	36
5.1.4. <i>Évaluation de l'arrêt des travaux miniers sur l'environnement.....</i>	41
5.1.5. <i>Autres mesures envisagées</i>	42
6. RISQUES SUBSISTANTS APRES L'ARRÊT DES TRAVAUX.....	43
6.1.1. <i>Nature et ampleur.....</i>	43
6.1.2. <i>Secteurs géographiques affectés.....</i>	43
6.1.3. <i>Réduction et/ou suppression des risques</i>	43
6.1.4. <i>Entretien.....</i>	43
7. CONCLUSION.....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fiche d'identité de la CME.....	5
Tableau 2 : Coordonnées de la concession Espérance	8
Tableau 3 : Récapitulatif des zones exploitées.....	15
Tableau 4 : Caractéristiques hydrologiques particulières des criques.....	34

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du PER Nouvelle Espérance et de la concession	7
Figure 2 : Zoom sur la concession Espérance.....	8
Figure 3 : Positionnement de la concession dite de Nouvelle Espérance sollicitée par CME	9
Figure 4 : Surfaces exploitées depuis 1991 (exploitations alluvionnaires).....	11
Figure 5 : Illustration d'un chantier alluvionnaire type.....	12
Figure 6 : Schéma de principe d'une exploitation alluvionnaire (Source DEAL-Guyane).....	13
Figure 7 : Schéma explicatif de la réhabilitation d'une exploitation alluvionnaire (Source DEAL-Guyane)	16
Figure 8 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie amont de la crique Esperance (Source CME 2017)	18
Figure 9 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie exploitée de la crique Granite (Source CME 2017)	19
Figure 10 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie exploitée de la crique Parfum (Source CME 2017)	20
Figure 11 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie aval de la crique Esperance (Source CME 2017)	21
Figure 12 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie aval de la crique Eau Claire (Source CME 2017)	22
Figure 13 : Étapes de réhabilitation des chantiers alluvionnaires (CME – 2016)	24
Figure 14 : Photographies de la pépinière Espérance mise en place pour la revégétalisation du site - Source CME 2015	26
Figure 15 : Pulvérisation de solution inoculante sur les jeunes plants de clitorias par les équipes de CME.....	27
Figure 16 : Photographie au sol de la réhabilitation de la crique Eau Claire amont - Source CME 2017	29
Figure 16 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie amont de la crique Eau Claire (Source CME 2016)	30
Figure 17 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie amont de la crique Eau Claire (Source CME 2017)	31
Figure 18 : Photographies de la revégétalisation naturelle des secteurs	32
Figure 19 : Carte de localisation des jaugeages	35
Figure 20 : Carte de localisation des points de prélèvement d'eaux de surface	38

1. Contexte et objectif du mémoire

1.1. Contexte de l'étude

Afin de se conformer à la réglementation en vigueur, la Compagnie Minière d'Espérance a demandé au cabinet Antea Group de l'assister dans la réalisation du mémoire de notification de fin de travaux alluvionnaires sur une partie la concession dite d'Espérance n°13/2012 (en cours de renouvellement) sur la commune d'Apatou.

Les travaux exécutés de 1990 à 1995 étaient alors encadrés par ce PEX octroyé par arrêté ministériel en date du 9 juin 1993, encadré par le décret n° 55-586 du 20 mai 1955 dont la demande décrivait aussi bien l'extraction que le traitement du minerai, et aucune demande supplémentaire n'était alors exigée.

Ce titre minier est situé dans les limites communales d'Apatou et non loin des limites communales de Grand Santi, en Guyane française.

Dans le cadre du site étudié, il n'a pas été envisagé d'autre vocation que celle à un retour progressif à l'état naturel.

1.2. Cadre réglementaire et objectif du mémoire

Conformément aux mesures prises et prévues pour assurer, en fin d'exploitation, la protection des intérêts à l'article L.163-1 et suivants du Code Minier, à l'article 43 de du décret n°2006-49 du 2 juin 2006 et à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, la déclaration de fin de travaux miniers est adressée à la Préfecture et comporte en particulier :

- un état ortho-photographique des travaux et des installations faisant l'objet de la procédure d'arrêt, à des échelles adaptées, et de la surface correspondante,
- Un mémoire, accompagné de plans, exposant les mesures déjà prises pour notre cas ; ce mémoire expose également, les méthodes d'exploitation utilisées ;
- un plan précisant la configuration des terrains à l'échelle adéquate ainsi que la situation des cours d'eau,
- la réhabilitation finale détaillant les zones impactées, les travaux miniers et les méthodes envisagées afin de respecter les prescriptions conformes au Code de l'Environnement.

2. Présentation de l'exploitant et du site

2.1. Présentation de l'exploitant

Raison sociale	Compagnie Minière Espérance (CME)
Forme juridique	Société par actions simplifiée (S.A.S.) au capital de 153 000€
Président	NO CONSULTING représenté par M. Nicolas OSTORERO
Adresse du siège social	Espérance 97317 Apatou
Adresse du siège administratif	Carrefour de Larivot 97351 Matoury
Téléphone	05 94.29.80.01
RCS	Cayenne B 381 151 760
Numéro SIRET	381 151 760 00034
Code APE	0729Z - Extraction d'autres minerais de métaux non ferreux
Personne chargée de suivre le dossier	M. CAILLEAU Alexandre Chef Géologue Carrefour du Larivot 97 351 MATOURY Tél : 0594 29 80 01 Fax : 0594 35 16 58
Personne signataire du dossier	M.N. OSTORERO

Tableau 1 : Fiche d'identité de la CME.

La CME, Compagnie Minière Espérance, est une société française spécialisée dans l'exploitation de gisements miniers aurifères. Elle opère exclusivement dans le département français de la Guyane. La CME détient, par ailleurs, la SMSE (Société des Mines de Saint Elie) acquise auprès de GUYANOR en 2002. La CME et la SMSE sont des sociétés par actions simplifiée (SAS) dont l'intégralité du capital est détenue par un actionariat familial.

Depuis sa création en 1991, la CME a financé son développement majoritairement en fonds propres, en réinvestissant chaque année une partie de ses bénéfices. Aujourd'hui, elle concentre ses efforts sur le développement de ses mines en vue d'augmenter leur rendement et s'investit régulièrement dans le renouvellement de ses réserves.

Acteur responsable, l'entreprise s'engage, de plus, pour maîtriser les impacts de son activité sur l'environnement et pour garantir la santé, la sécurité et le bien-être de son personnel au quotidien.

A ce titre, elle favorise la venue de visiteurs et ouvre ses sites à divers acteurs (hauts fonctionnaires, administrations, professionnels provenant de secteurs d'activités variés) afin de révéler les enjeux techniques, économiques, sociaux et environnementaux d'une exploitation en forêt amazonienne.

Entreprise citoyenne et dynamique, elle joue un rôle central dans la réorganisation de la filière (FEDOMG – Fédération des Opérateurs Miniers de Guyane, Grappe ORKidée...) en Guyane. Elle milite

activement depuis sa création en faveur d'une meilleure reconnaissance du secteur aurifère en Guyane, seconde activité exportatrice du département après le spatial.

2.2. Cadre et nature des travaux visés par la cessation d'activité

2.2.1. Caractéristiques de la concession minière n°13/2018

La concession minière n°13-2012 dite d'Espérance est située dans le bassin du Maroni, à une cinquantaine de kilomètres au sud d'Apatou. Il représente une surface d'environ 25 km². Il est bordé au Sud par les Montagnes Françaises et au Nord par une série de petits reliefs appartenant à l'ensemble "Montagnes de la Sparouine".

Les seuls moyens d'accès sont l'hélicoptage depuis Cayenne ou bien la navigation par pirogue en remontant le fleuve Maroni depuis Saint-Laurent-du-Maroni et en empruntant la crique Beïman.

Le cours d'eau principal est la crique Beïman, recoupant le PER d'Est en Ouest et dans laquelle se jettent les criques Yaya et Espérance.

La localisation géographique de la Concession Espérance est illustrée sur la figure suivante.

COMPAGNIE MINIERE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires

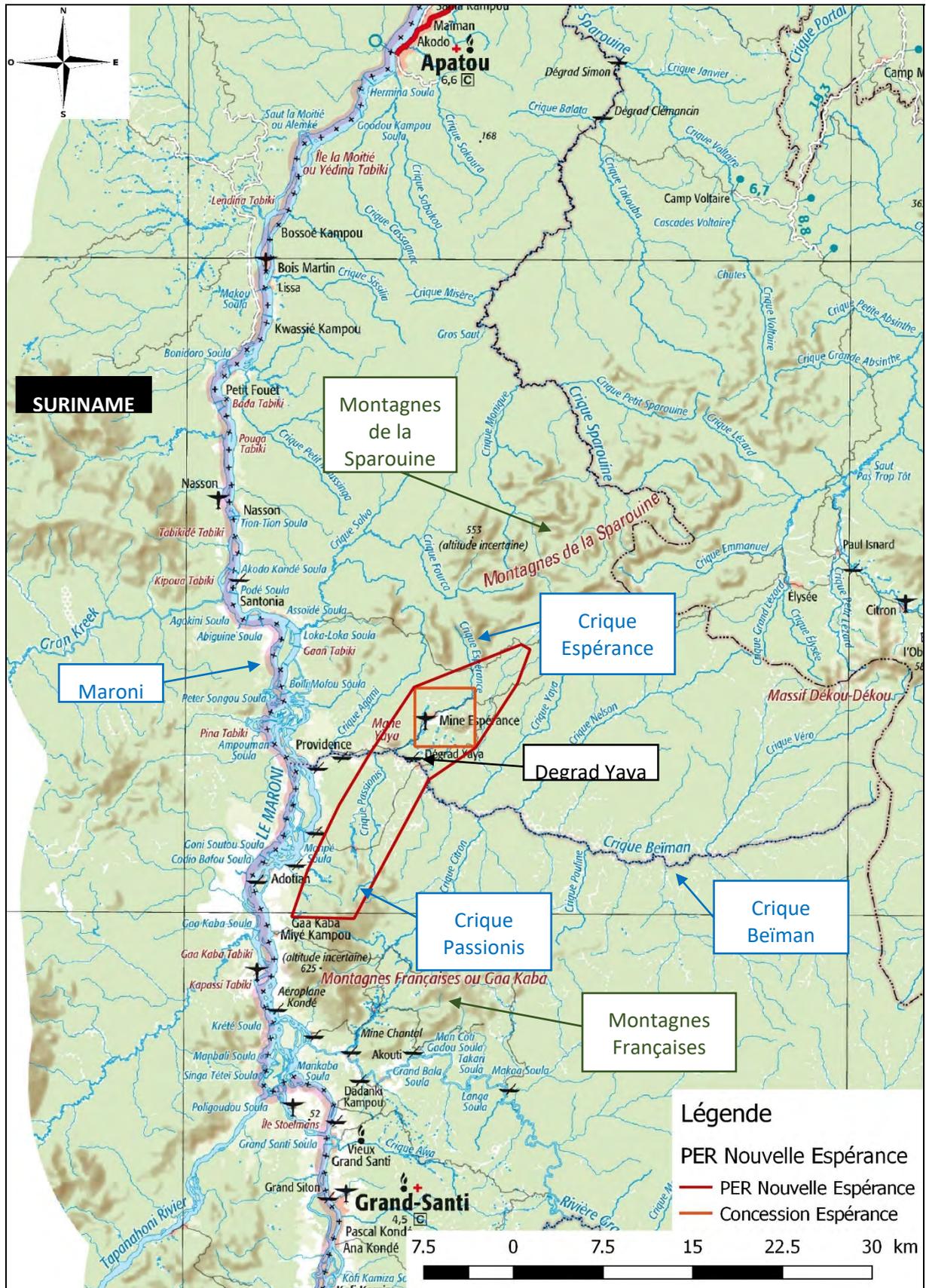


Figure 1 : Localisation du PER Nouvelle Espérance et de la concession

COMPAGNIE MINIERE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires

Le périmètre de la concession est semblable à un carré de côtés d'une longueur de 5 km environ dont les sommets sont définis ci-après par leurs coordonnées UTM.

Numéro du point	Coordonnée RGFG 95 - UTM 22 N	
	X	Y
12	130 787	517 307
13	135 823	517 307
14	135 823	512 352
15	130 788	512 352

Tableau 2 : Coordonnées de la concession Espérance

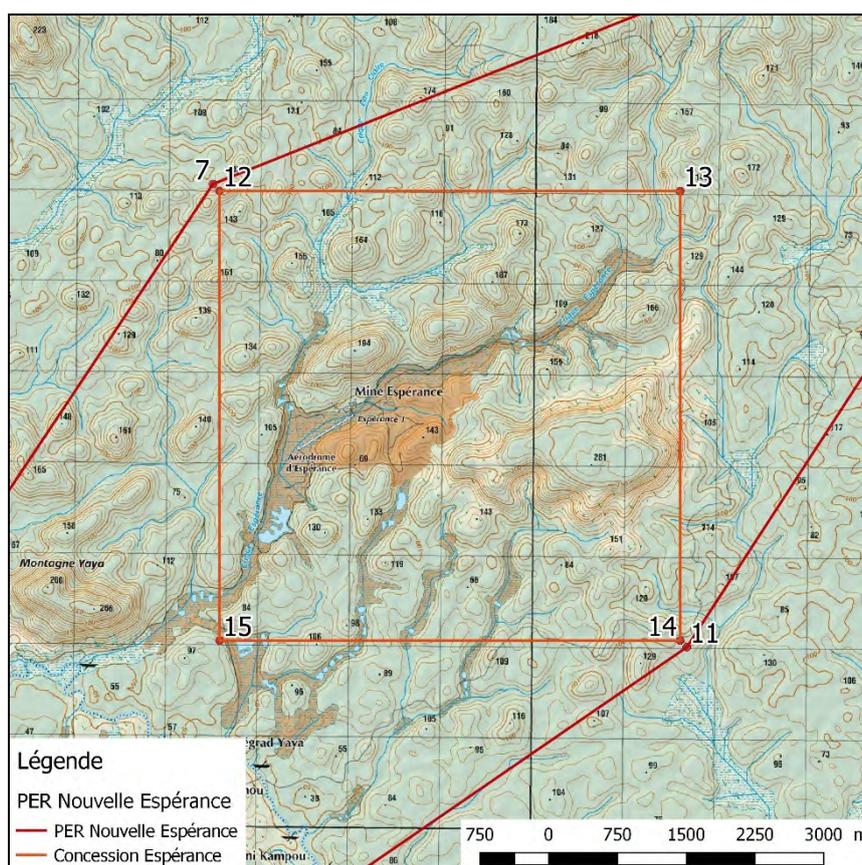


Figure 2 : Zoom sur la concession Espérance

La CME a sollicité en juillet 2015 le renouvellement de la Concession dite de Nouvelle Espérance pour or et toutes substances connexes pour une durée de 25 ans. Elle couvre la superficie du PER Nouvelle Espérance soit 151 km².

Le positionnement est proposé ci-dessous à titre indicatif.

COMPAGNIE MINIERE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires

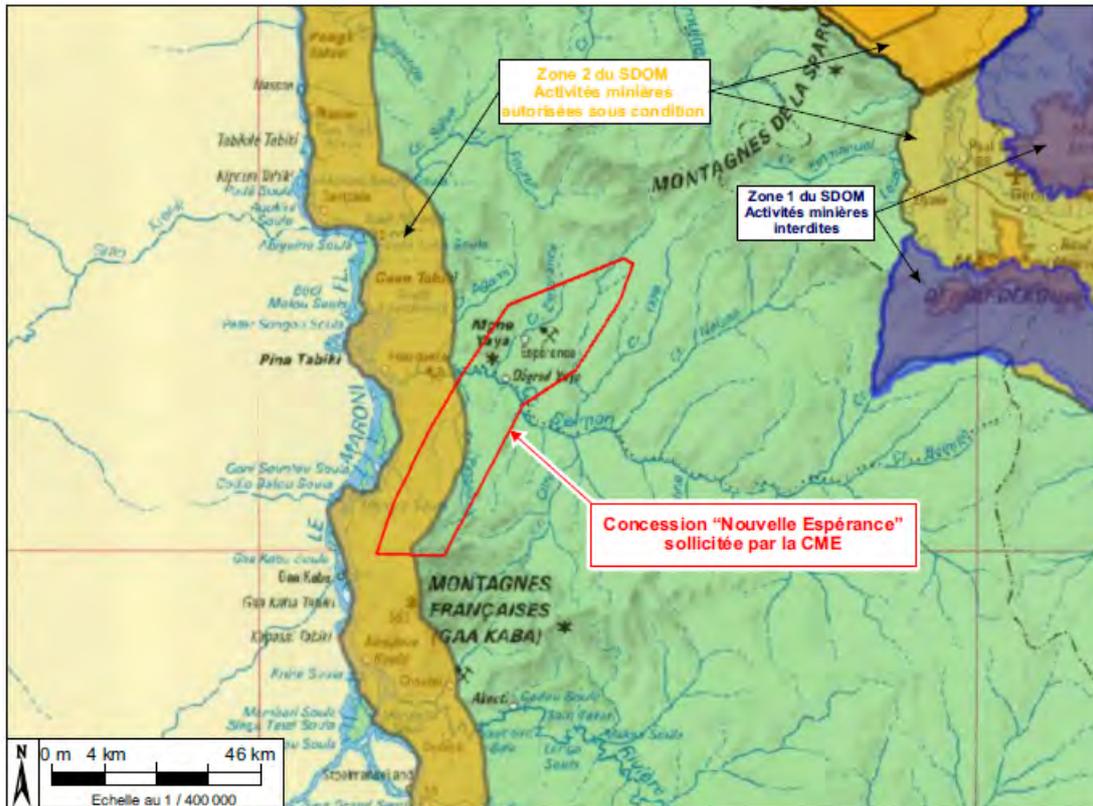


Figure 3 : Positionnement de la concession dite de Nouvelle Espérance sollicitée par CME

2.2.2. Historique de l'exploitation du site par la CME

L'extraction a tout d'abord porté sur l'or alluvionnaire, de 1991 à 1992 puis de 2015 à 2016.

En 1994, la mise en production du gisement éluvionnaire puis primaire a débuté. Pendant la période de transition de 1994 à 1996, la production a été moindre puisque les travaux de prospection et de construction des unités de traitement ont été privilégiés.

La production a été assez constante entre 2003 et 2008. Elle dépassait alors systématiquement les 250 kg annuels et trouve une valeur moyenne à 300 kg.

La production à partir de la minéralisation primaire saprolitique sur le site Espérance a ensuite diminué entre 2009 et 2011 du fait d'une forte augmentation des coûts d'exploitation, qui avaient presque doublé entre 2007 et 2010. Cette augmentation du coût de la production était en grande partie associée à la difficulté d'extraction de la roche dure sans l'utilisation des explosifs ajoutée à l'abrasion du matériel de concassage et broyage.

En 2011, la CME a décidé d'arrêter temporairement l'exploitation de son site d'Espérance et d'orienter sa production sur sa filiale SMSE et vers de petites exploitations alluvionnaires (AEX de Coulor 1, 2 et 3 obtenues en 2013 et ayant produit 40 kg d'or en 7 mois). Elle a ainsi pu développer un programme d'exploration ambitieux visant à étudier les extensions en profondeur et en surface des minéralisations aurifères sur sa concession « d'Espérance » et son PER de « Nouvelle Espérance »

Elle a cependant exploitée la crique Eau claire en amont.

3. Synthèse des travaux alluvionnaires effectués sur le périmètre de la concession Espérance

Les premiers travaux alluvionnaires sur la concession Espérance datent de 1991.

Les exploitations alluvionnaires, anciennes ou plus récentes, n'ont jamais fait l'objet d'autorisation spécifique (AOTM), il n'existe donc pas d'arrêtés préfectoraux encadrant ces activités.

On dénombre 6 zones de travaux anciens :

- La crique Espérance, amont
- La crique Espérance, aval (deux zones)
- La crique Eau Claire, aval
- La crique Parfum
- La crique Granite

Ainsi qu'une zone de travaux plus récents : Crique Eau Claire amont

Tous ces secteurs ont fait l'objet de travaux réalisés par des orpailleurs clandestins illégaux postérieurs à l'exploitation initiale, soit en superposition (réutilisation des barranques, repassage des tailings, ...), soit dans leur périphérie.

La carte ci-après répertorie les sites alluvionnaires exploités par CME et faisant l'objet du présent mémoire de fin de travaux.

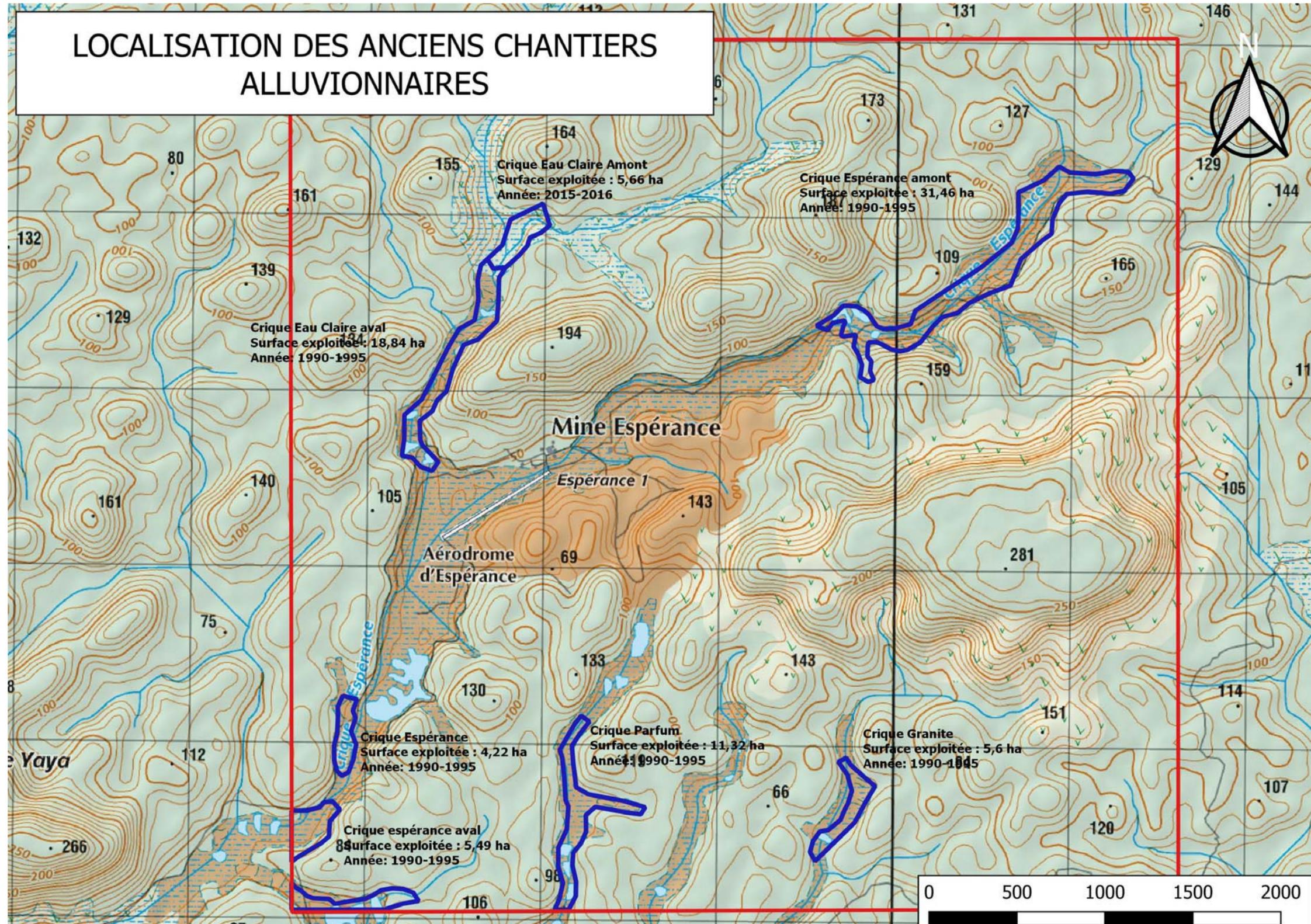


Figure 4 : Surfaces exploitées depuis 1991 (exploitations alluvionnaires)

3.1. Travaux d'exploitation

Les travaux d'exploitation des sites alluvionnaires se sont déroulés essentiellement de 1990 à 1995. Seuls ceux de la Crique Amont ont eu lieu plus récemment en 2015-2016.

Peu de données sont disponibles sur ces anciens chantiers.

Pour le dernier chantier exploité, l'exploitation et le traitement se sont réalisés dans les règles de l'art, comme exposé dans la *figure ci-dessous* :

- exploitation à la pelle mécanique, de l'aval vers l'amont,
- mise en place de bassins de décantation des eaux de lavage,
- grille de lavage en circuit fermé,
- stockage sélectif de la terre végétale et des débris végétaux,
- remise en état en fin d'exploitation par remblaiement des bassins à l'aide des stériles ;
- reconstitution du lit de la crique et revégétalisation.

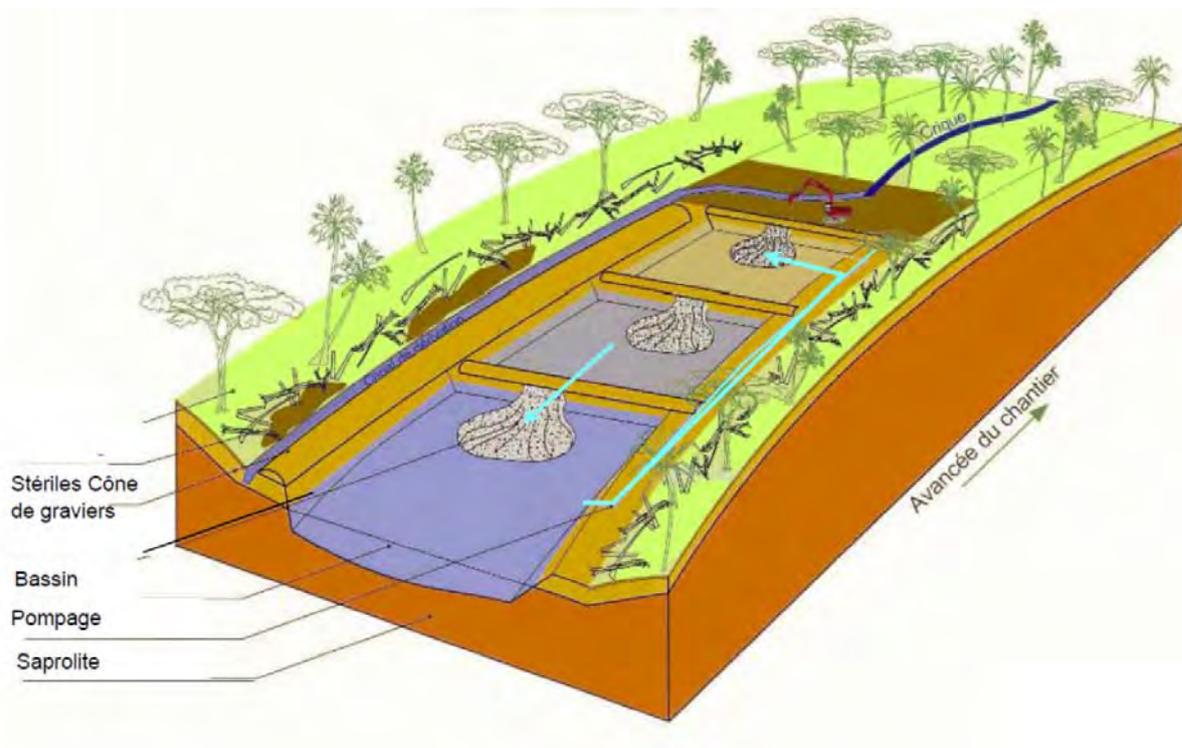


Figure 5 : Illustration d'un chantier alluvionnaire type

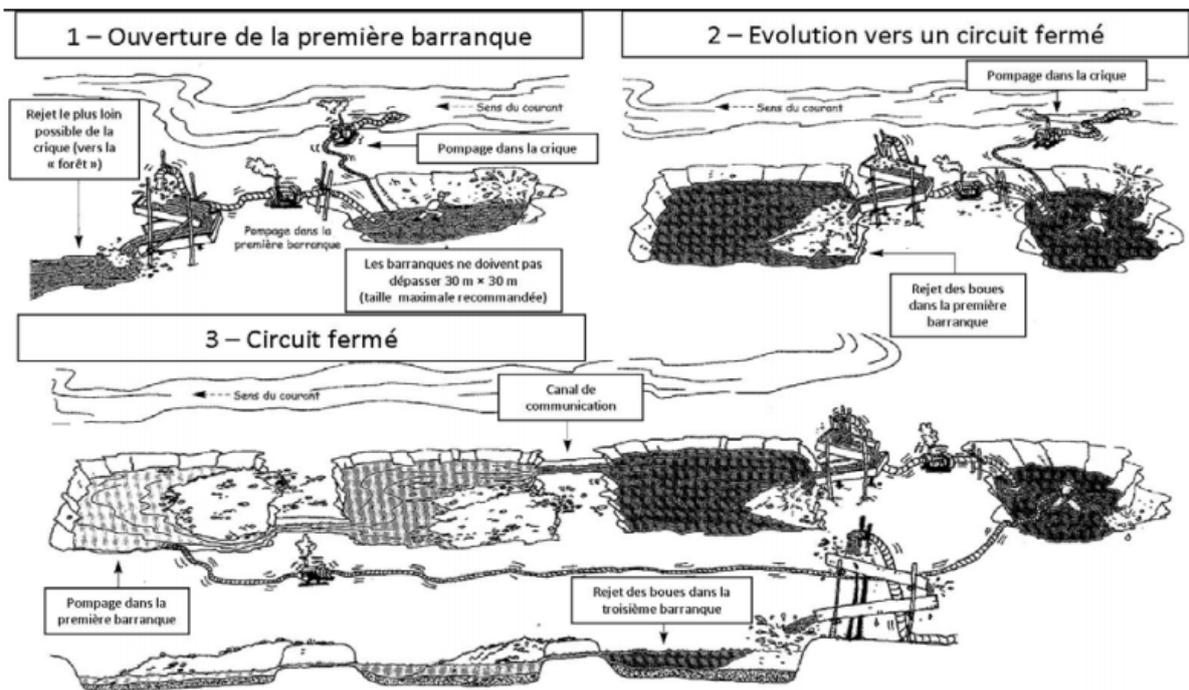


Figure 6 : Schéma de principe d'une exploitation alluvionnaire (Source DEAL-Guyane)

3.1.1. Préparation à la mise en exploitation, principe

La méthodologie d'exploitation alluvionnaire est la suivante :

- *Travaux d'implantation des zones d'exploitation*

À l'issue des travaux de prospection, la zone d'exploitation a été définie par les géologues et les prospecteurs qui ont délimité, au sol, le périmètre des futures exploitations.

- *La déforestation*

Elle est effectuée à la pelle excavatrice et à la tronçonneuse, limitée aux zones économiquement exploitables et à la réalisation d'ouvrages divers (accès, aires de stockage). Elle a inclus le défrichage et le retrait des racines. Les débris végétaux ont été mis en andains sur les bordures du chantier et la matière organique préservée autant que possible afin d'être utilisée pour la remise en état du site.

En vue d'éviter les phénomènes de lessivage ou de déstructuration, le temps de stockage de tas n'a pas excédé plus d'un an. De plus les andains ont été préservés de tout écrasement ce qui a permis leur démantèlement au moment de la réhabilitation.

Les couches d'argiles stériles excavées des chantiers n'ont pas été mélangées à ces stocks.

- *Le déplacement d'argiles stériles*

Ces couches ont été extraites à la pelle excavatrice sur chenilles et stockées en bordure du chantier, sur les parties latérales et juste en aval pour constituer une digue avec le bassin de décantation le plus proche. La surface des chantiers était comprise entre 3000 à 5000 m².

- *L'eau*

L'eau de "process" a été gérée en circuit fermé (pompage et rejet).

Mis à part l'amorçage de l'installation en début de travaux, l'eau nécessaire à l'installation était issue du recyclage du process.

L'élargissement et le détournement des criques ont été localement effectués pour faire face à d'éventuelles crues et éviter le passage du cours d'eau dans la zone minéralisée.

Dans tous les cas, les travaux ont été réalisés de façon à garantir le bon écoulement des eaux et la stabilisation des talus.

Avant le début des travaux, des bassins ont été creusés à sec pour permettre la réalisation du circuit fermé.

3.1.2. Méthodologie appliquée à l'exploitation des alluvions aurifères

- *Mode d'extraction*

Le recouvrement argileux stérile a été décapé à la pelle excavatrice sur chenilles et stocké à proximité.

L'extraction se fait au moyen d'une pelle excavatrice et sous forme de bandes (environ 12 à 13 m de largeur correspondant à la zone d'influence de l'engin), le but étant d'optimiser le déplacement et le stockage des couches et de faciliter ultérieurement la réhabilitation.

Le minerai est foisonné près du crible-laverie (placé en bordure de chantier) puis chargé à la pelle excavatrice dans la trémie d'alimentation de celui-ci.

La pulpe criblée se dépose ensuite dans le bassin de décantation.

Traitement du minerai

L'or libéré par lavage au monitor se dépose sur les moquettes 3M disposées sur le plan inférieur de la grille de calibrage et sur le plan incliné du sluice. L'ensemble est équipé de métal déployé qui permettent le piégeage des particules d'or par simple gravimétrie.

Le traitement des tapis 3M s'est effectué en dehors du chantier, au camp de la base vie d'Espérance.

3.2. Récapitulatif des zones exploitées

Zone	Surface en ha	Année	Production en grammes	Etat actuel
Crique Espérance, amont	31,46	1990-1995	NC	Revégétalisation naturelle et chantiers illégaux
Crique Espérance, aval (deux zones)	9,68	1990-1995	NC	Revégétalisation naturelle et chantiers illégaux
Crique Eau Claire, aval	18,84	1990-1995	NC	Revégétalisation naturelle et chantiers illégaux
Crique Parfum	11,32	1990-1995	NC	Revégétalisation naturelle et chantiers illégaux
Crique Granite	5,6	1990-1995	NC	Revégétalisation naturelle et chantiers illégaux
Crique Eau Claire, amont	5,66	2015-2016	30174	Plantation et revégétalisation naturelle Chantiers illégaux

Tableau 3 : Récapitulatif des zones exploitées.

4. Travaux de réhabilitation et de revégétalisation

4.1.1. Principe de réhabilitation des chantiers alluvionnaires

Les sites miniers alluvionnaires entraînent par leurs méthodes d'exploitation le défrichement de forêts inondables des bas-fonds, les forêts de flats, les forêts ripicoles et autres forêts marécageuses

Toutefois, les aménagements annexes (piste, exploitation des colluvions...) impactent également les forêts de terre ferme adjacentes au flat exploité. Cette déforestation et la déstructuration totale des sols, comportant les ressources nécessaires à la reprise de la végétation, aboutissent à une remise à zéro de la biocénose et à l'accélération des processus d'érosion des sols.

En pratique (Figure ci-après), lorsque le dernier bassin de la chaîne de décantation est asséché, il est comblé en respectant la stratification originelle des terrains (graviers stériles, terre végétale + andains pour favoriser la revégétalisation).

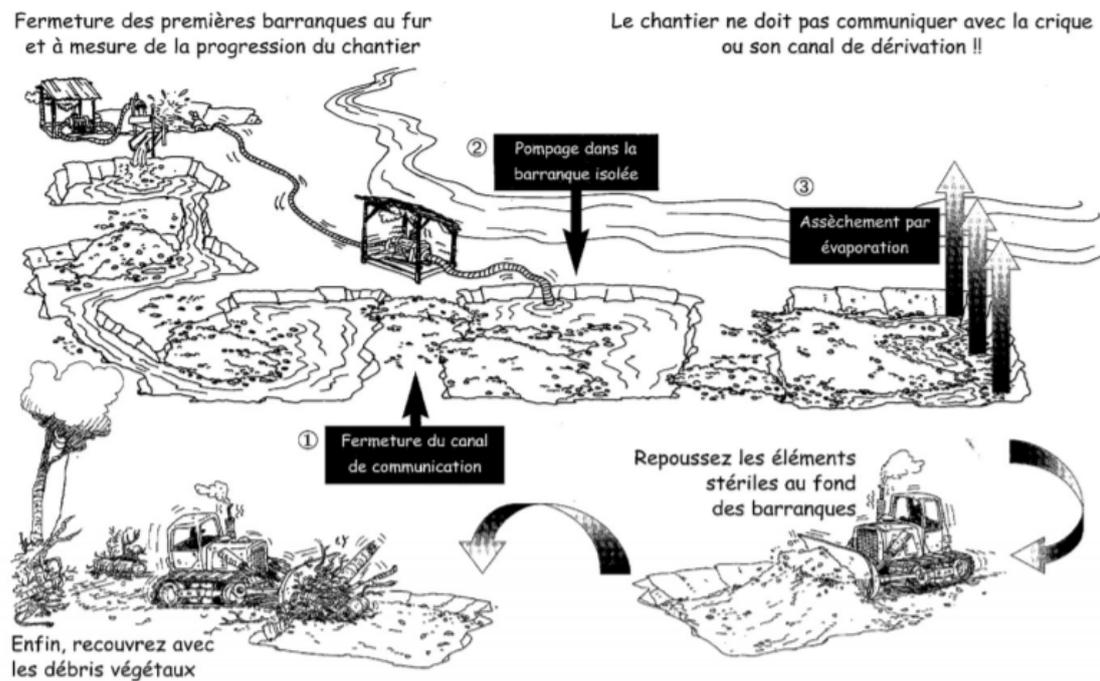


Figure 7 : Schéma explicatif de la réhabilitation d'une exploitation alluvionnaire (Source DEAL-Guyane)

4.1.1. Chantiers exploités de 1990 à 1995

La plupart des chantiers alluvionnaires a été exploité entre les années 1990 et 1995.

Avant 1996, les prescriptions en matière de réhabilitation des sites exploités n'étaient pas aussi clairement définies qu'elles le sont aujourd'hui. Les exploitants se contentaient de reboucher les bassins et de niveler plus ou moins sommairement les sols.

Pour contrer ces effets de ces exploitations, les opérateurs miniers ont maintenant l'obligation d'une réhabilitation progressive des zones exploitées, passant par une remise en état des stratifications minérales et un étalement des matières végétales disponibles. Cette étape doit favoriser le retour de la végétation permettant d'une part de freiner les processus d'érosion des sols, en particulier pour ceux composés d'argile meuble, et d'autre part d'amorcer un retour de la biodiversité dans l'optique d'un retour à la situation initiale.

Pour la plupart des sites, la revégétalisation s'est faite spontanément.

Pour les zones en eau (crique large, barranques), une forte proportion est restée en eau. Certaines placettes en eau ont néanmoins évolué progressivement vers des formations végétales plus développées par comblement progressif des bassins ou fermeture du milieu par la végétation environnante.

Aujourd'hui, plus de 20 ans plus tard, les flats étant relativement étroits, la végétation a pu reprendre ses droits. Des anciennes exploitations, il ne reste que quelques bassins entourés de végétation pionnière et de jeunes arbres (cf. vues aériennes ci-dessous).

L'effet de la lisière sur la reprise de la végétation a été important (il est visible sur les photographies aériennes présentées ci-après). Le développement primaire spontanée a débuté par des formations végétales régénérées au droit de la lisière. Selon l'étude effectuée sur les sites exploitées (cf. *Étude des conditions de reprise de la végétation sur les sites miniers alluvionnaires effectuée par Solicaz pour le compte de la DEAL en juillet 2016*) cette progression du bourrelet de lisière, est plus rapide sur les premières années de recolonisation de la végétation en s'effectuant préférentiellement sur les sols possédant de bonnes conditions d'accueil de la végétation (secteur argileux, ancienne digue). Les conditions environnementales sévères (température, évaporation...) que l'on peut avoir au centre d'un site, sont généralement atténuées par la lisière forestière offrant de l'ombrage, de l'humidité et un apport de matière organique favorable à la germination des graines.

Il nous semble donc contre-productif d'engager des travaux de remodelage des terrains dans ces zones que l'on peut considérer comme revégétalisées de façon naturelle. En effet, les matériaux disponibles ne seraient pas suffisants pour combler les bassins et l'utilisation d'engins lourds anéantirait la réhabilitation naturelle. De plus, l'accès aux différents sites pourrait générer de nouvelles déforestations non négligeables sur des secteurs qui sont relativement bien préservés.

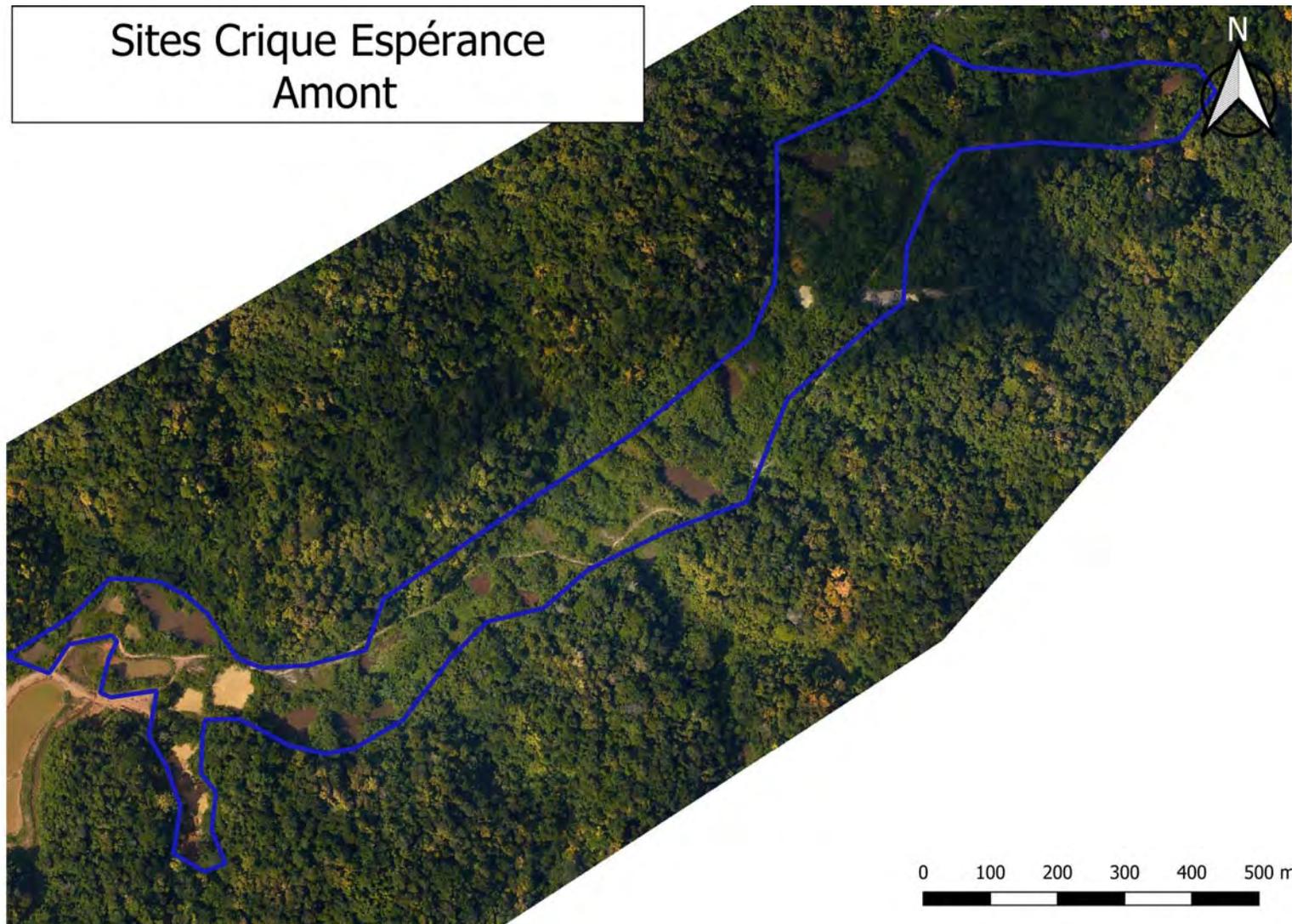


Figure 8 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie amont de la crique Espérance (Source CME 2017)

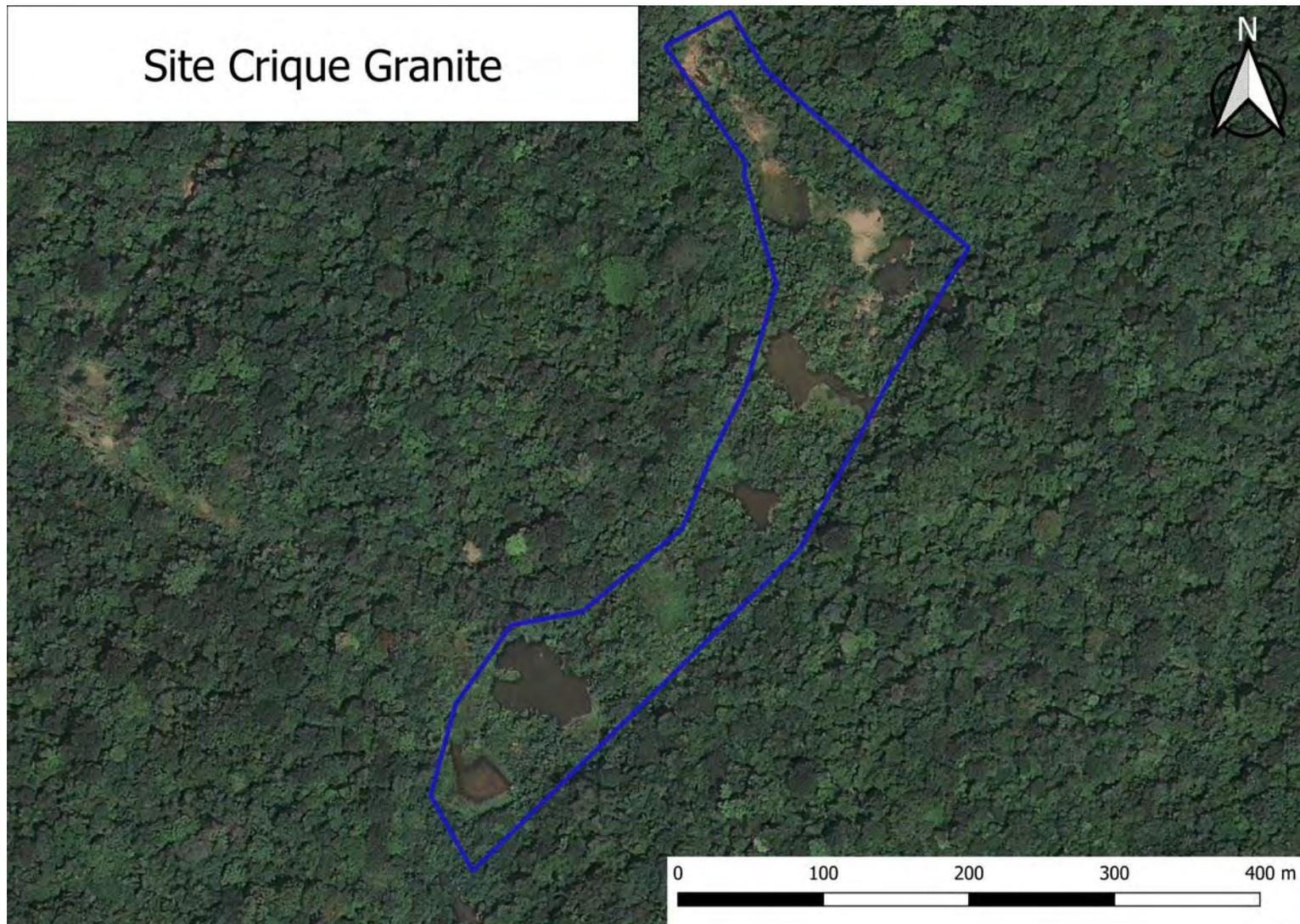


Figure 9 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie exploitée de la crique Granite (Source CME 2017)

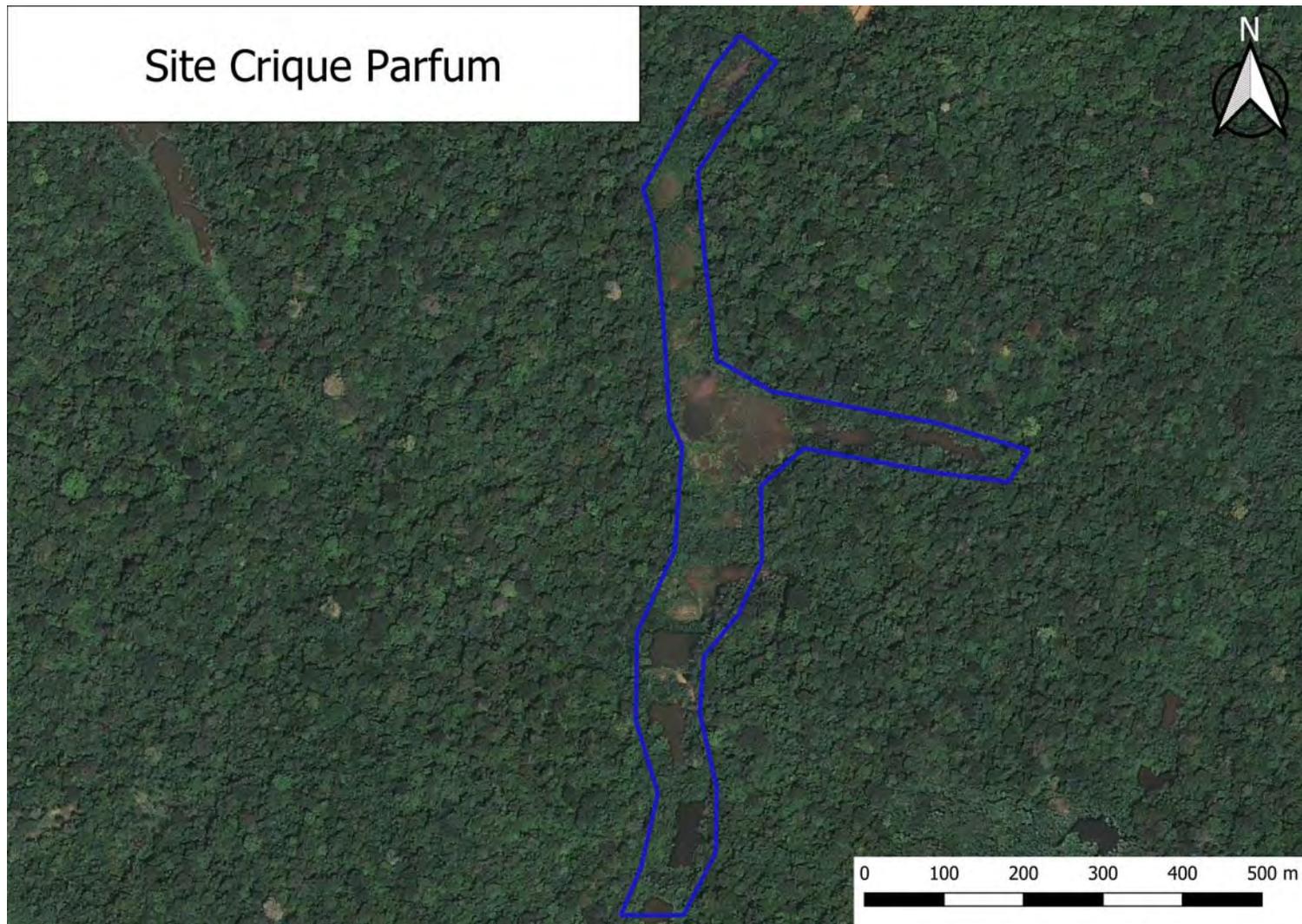


Figure 10 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie exploitée de la crique Parfum (Source CME 2017)

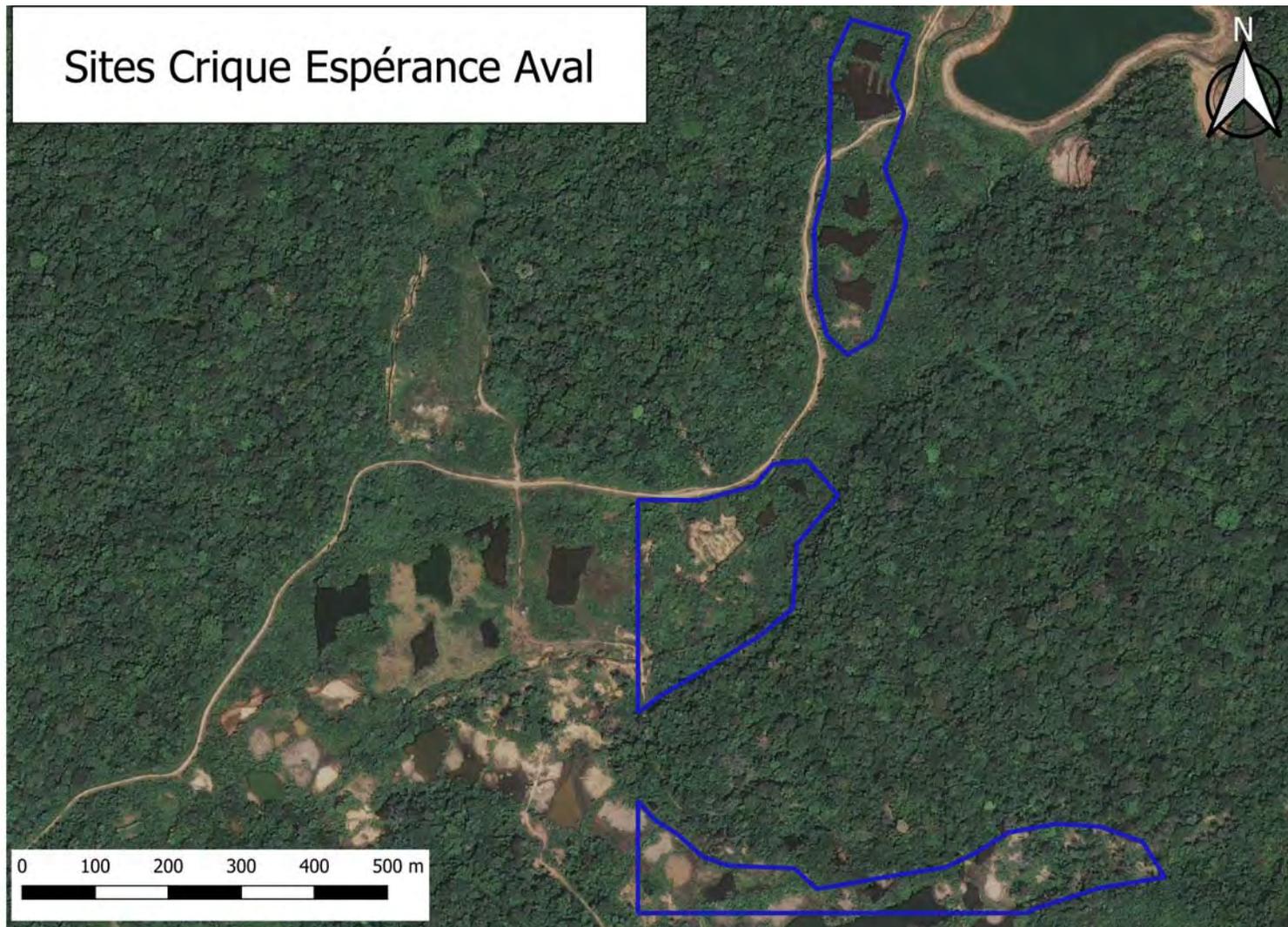


Figure 11 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie aval de la crique Esperance (Source CME 2017)

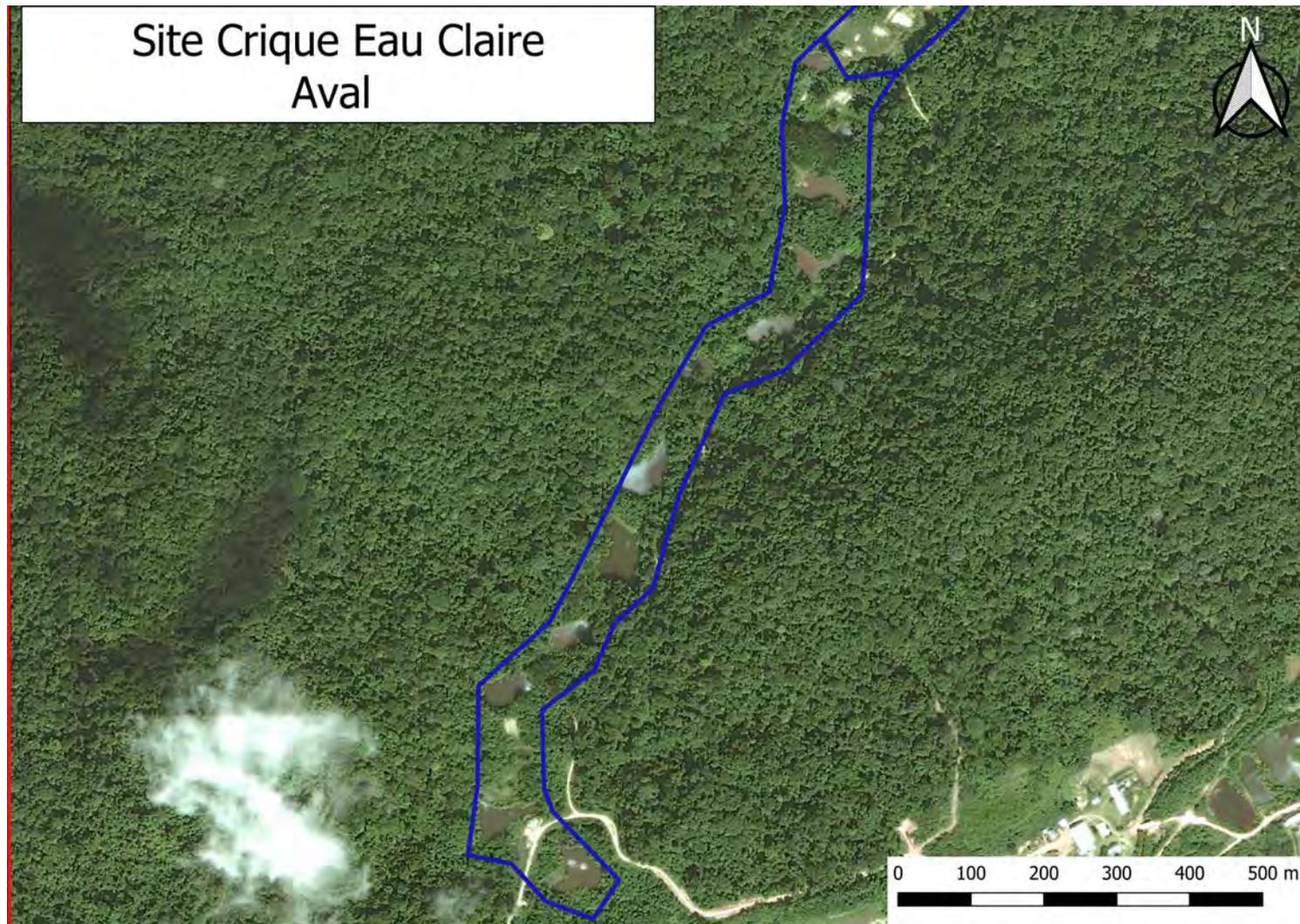


Figure 12 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie aval de la crique Eau Claire (Source CME 2017)

4.1.2. Chantiers exploités de 2015 à 2016

Le chantier alluvionnaire de la crique Eau Claire amont, exploité entre 2015 et 2016, a été entièrement reprofilé et réhabilité (Figure 16 : Photographie au sol de la réhabilitation de la crique Eau Claire amont - Source CME 2017).

Restructuration des terrains

Lors d'un chantier alluvionnaire, la crique a été déviée et des barranques ont été creusées dans son ancien lit.

Dans un premier temps, la réhabilitation doit permettre de rendre à la crique un cours proche de son état initial.

Le protocole établi par CME et SMSE est détaillé dans la *Figure suivante*. Il vise à redonner au cours d'eau un maximum de ses fonctionnalités naturelles : alimenter la plus grande surface possible de berges en graines et matières organiques, réguler la progression de l'eau dans le flat, en saison sèche comme en saison des pluies, réguler les grands paramètres physiques et chimiques du milieu aquatique : température, oxygène dissous, turbidité, ...

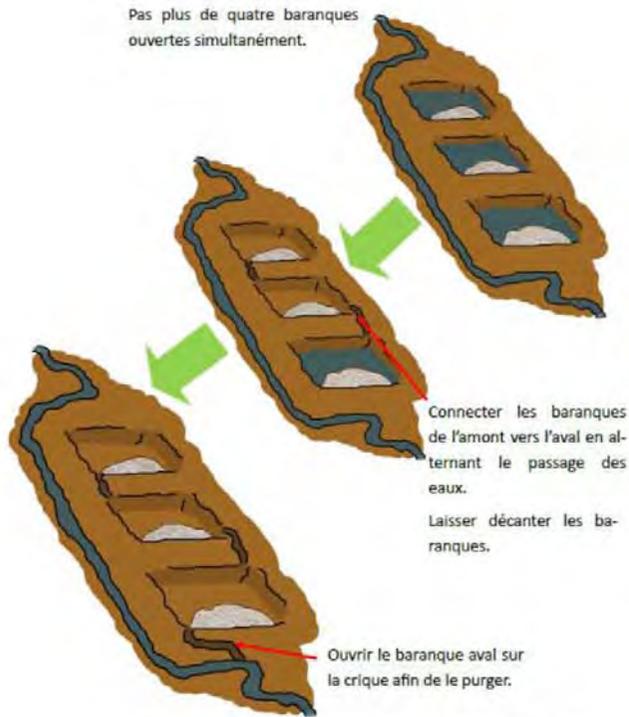
Ce travail a été réalisé par le personnel de la mine, au bulldozer et à la pelle, et suivi par le chef de mine.

Bien entendu, ces grands principes sont toujours adaptés au cas par cas, en fonction de la quantité de matériaux disponibles, du relief, de la largeur du flat... et des conditions de terrain en général.



SOCIETE DES MINES DE SAINT ELIE
Réhabilitation des chantiers alluvionnaires

Fiche 1 : Purger les baranques



2012 — Service Environnement — T. MAGGIA, A. CAILLEAU, D. LOUBRY — Fiche 1/3



SOCIETE DES MINES DE SAINT ELIE
Réhabilitation des chantiers alluvionnaires

Fiche 2 : Retaluter le flat



2012 — Service Environnement — T. MAGGIA, A. CAILLEAU, D. LOUBRY — Fiche 2/3



SOCIETE DES MINES DE SAINT ELIE
Réhabilitation des chantiers alluvionnaires

Fiche 3 : Mettre en eau



2012 — Service Environnement — T. MAGGIA, A. CAILLEAU, D. LOUBRY — Fiche 3/3

Figure 13 : Étapes de réhabilitation des chantiers alluvionnaires (CME – 2016)

Production du matériel végétal

Les formations végétales et leurs espèces associées ont un caractère intégrateur des conditions pédologiques et des potentialités écologiques.

Le protocole utilisé a été développé lors du projet GUYAFIX en partenariat avec SOLICAZ pour le site de Saint Elie appartenant à SMSE (Société Minière de Saint Elie) où le taux de reprise de la végétation a été conséquent en seulement 3 ans.

L'origine des formations végétales et leurs relations avec le milieu environnant est un paramètre important pour comprendre leur évolution.

Des arbres fixateurs d'azote (*Clitorias fairchildiana* - verger à bouture d'Espérance) ont été plantés sur toute la zone à l'issue des travaux de remodelage.

Pour tous les besoins de réhabilitation de la mine, une pépinière a été installée à Espérance à l'est de la base-vie en 2014. Elle a permis de pallier aux besoins importants en plants (Cf. Figure 14 : Photographies de la pépinière Espérance mise en place pour la revégétalisation du site - Source **CME 201**). Celle-ci a donc fourni les plants de Clitoria dans les meilleures conditions en leur évitant un stress dû au transport et pouvant engendrer un taux important de mortalité des jeunes spécimens. Celle-ci a permis la fourniture d'un nombre suffisant de plants inoculés avec une solution fournie par SOLICAZ et mise en place au pulvérisateur par les équipes de CME. L'inoculation fournit aux plants les bactéries symbiotiques nécessaires à la formation de nodules pour assimiler l'azote atmosphérique. Celle-ci n'est plus en activité car pour l'instant il n'y a pas de besoin de revégétalisation sur le site de la concession.

COMPAGNIE MINIERE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires



Figure 14 : Photographies de la pépinière Espérance mise en place pour la revégétalisation du site - Source CME 2015



Figure 15 : Pulvérisation de solution inoculante sur les jeunes plants de clitorias par les équipes de CME

Travaux de plantation

Une fois la zone réhabilitée, la revégétalisation a pu débuter. Le sol des zones alluvionnaires est généralement très pauvre et sableux. Il n'y a pas de problématique d'érosion ou de ravinement majeure contrairement aux zones primaires. La revégétalisation a pu être effectuée directement par une plantation d'arbres issus du verger à bouture d'Espérance.

Ces arbres fixateurs d'azote (*Clitorias fairchildiana*) ont été plantés sur toute la zone Crique Eau Claire amont à l'issue des travaux de remodelage. D'après les expériences menées sur divers sites réhabilités, les plantations avec des espèces fixatrices d'azote permettent un retour rapide vers les premiers stades régénéré (type fourré ou pluristratifié). Cela évite le stade à bois canon qui peut être long à évoluer, mais peu amener à un possible blocage à plus ou moins long terme dans le cas de formation monospécifique. Sur le site de SMSE, l'utilisation de plantes dont la capacité fixatrice d'azote a été contrôlée (espèces utilisées : *Clitoria fairchildiana* et plusieurs espèces du genre *Inga* du site SMSE) montre une récupération progressive des fonctions du sol au cours du temps pour atteindre à 6 ans les valeurs de la forêt naturelle toute fonctions confondues. Les résultats montrent également qu'au moins 4 ans sont nécessaires pour que les espèces fixatrices d'azote marquent leur effet sur les activités biologiques du sol par rapport à des systèmes de revégétalisation spontanée ou assistée avec des espèces non fixatrices. En effet, les plantes fixatrices d'azote sont bien connues pour leur capacité à transformer la source illimitée qu'est l'azote de l'air en forme minérale

COMPAGNIE MINIERE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires

assimilable par le végétal, l'affranchissant ainsi des conditions de très faibles fertilité azotée rencontrées sur les sites miniers. Avec cette capacité, ces espèces vont donc pouvoir croître rapidement, fournir de la matière organique riche en azote dans les sols, et ainsi réenclencher le cycle de l'azote améliorant la fertilité des sols et leur fonctionnement global. (Cf rapport final de l'étude des conditions de reprise de la végétation effectué par Solicaz pour la DEAL en juillet 2016)

Les distances d'implantation des plants issus de boutures sont de 3 à 5 mètres.

Dans certaines zones difficiles à combler (crique large, barranques, manques de matériaux), une proportion peut rester en eau. Dans ce cas on fait passer la crique au sein des zones humides afin qu'elles puissent y déposer les sédiments et combler progressivement les retenues. D'un autre côté, cela permet une meilleure oxygénation et une circulation d'eau évitant ainsi la méthylation du mercure. Certaines placettes en eau ont ainsi évolué progressivement vers des formations végétales plus développées par comblement progressif des bassins ou fermeture du milieu par la végétation environnante.



Figure 16 : Photographie au sol de la réhabilitation de la crique Eau Claire amont - Source CME 2017

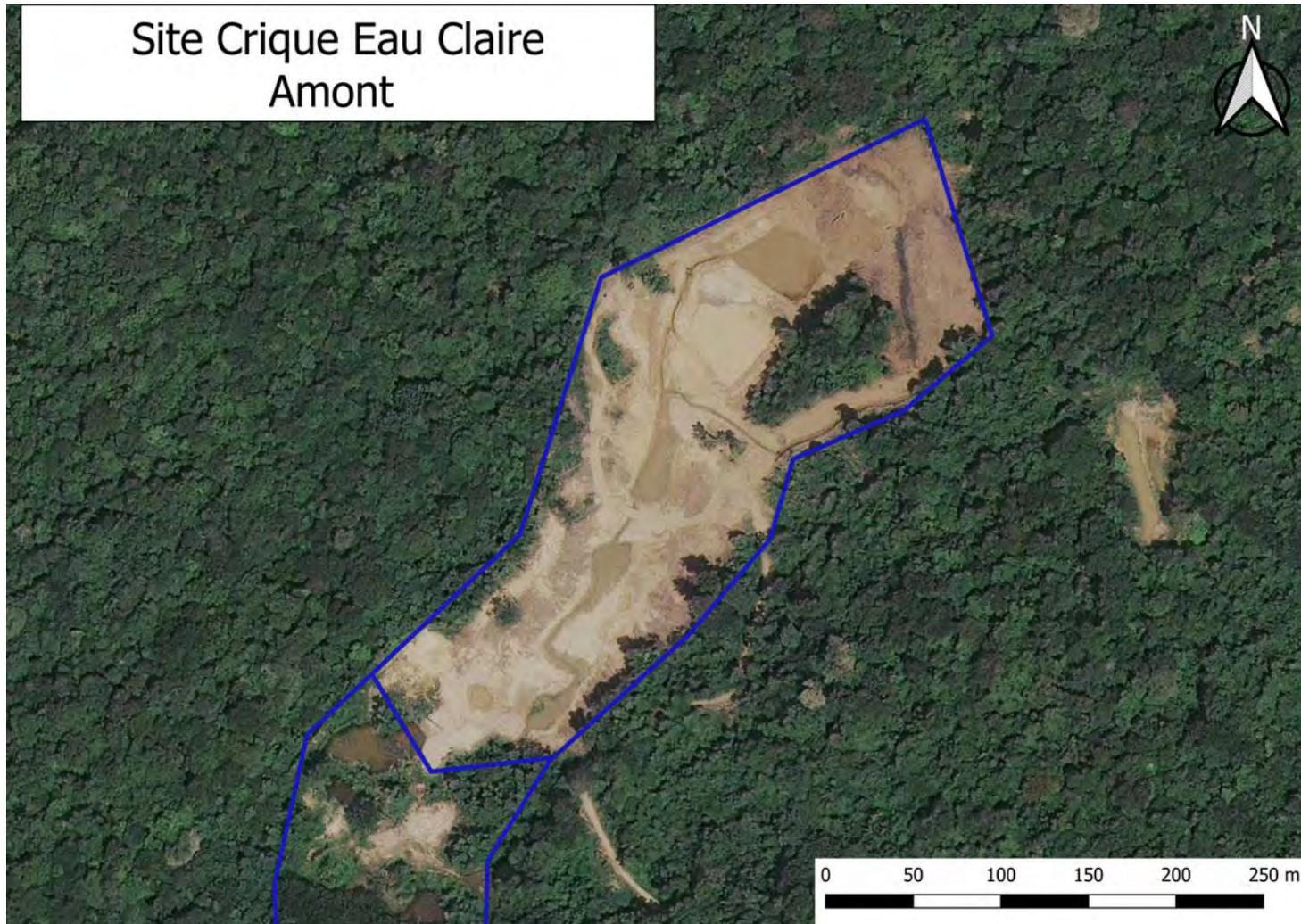


Figure 17 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie amont de la crique Eau Claire (Source CME 2016)

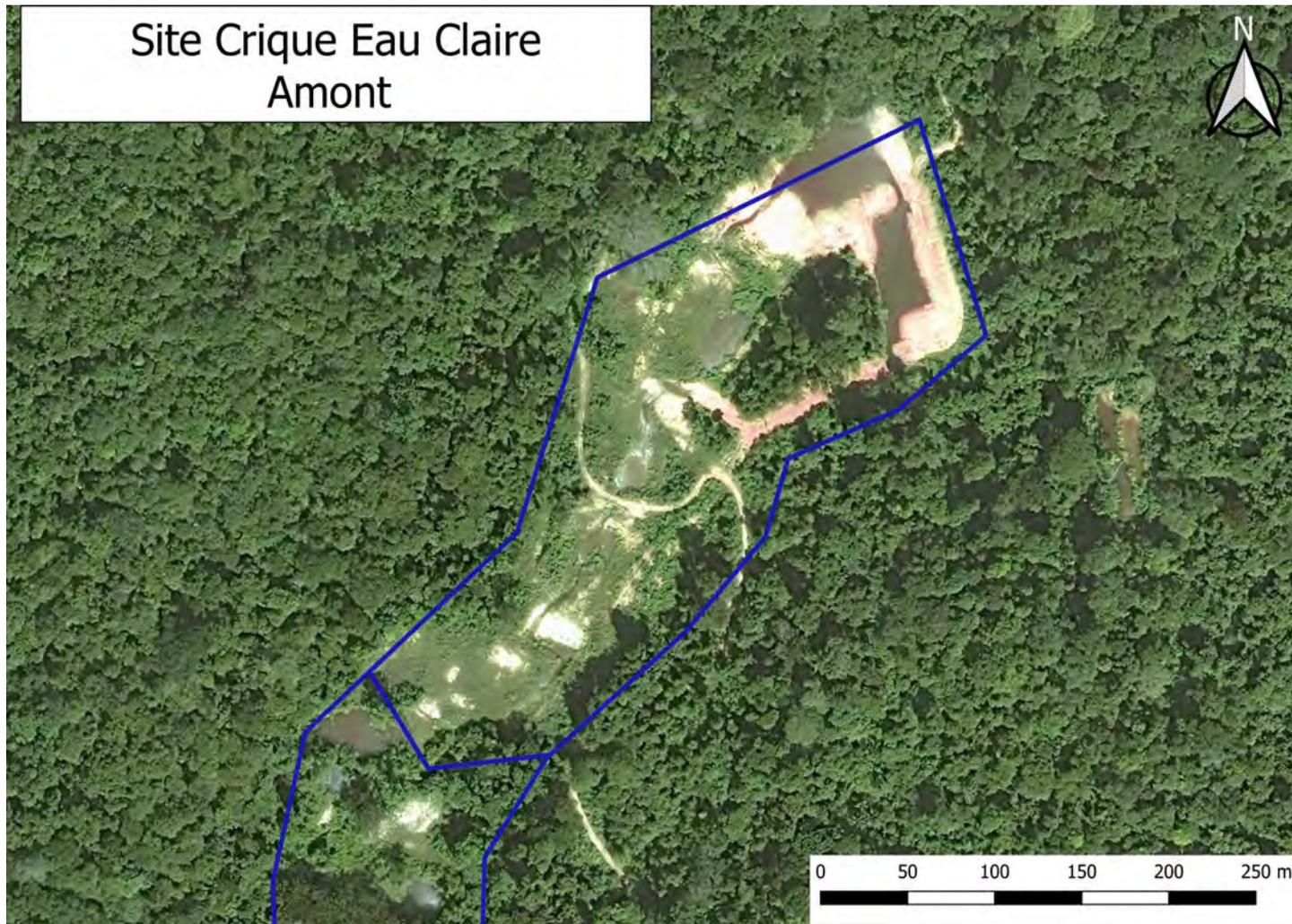


Figure 18 : Photographie aérienne de la revégétalisation de la partie amont de la crique Eau Claire (Source CME 2017)

4.1.3. *État actuel sur la remise en état du site*

A ce jour, les principaux travaux de revégétalisation ont été effectués sur le site de la crique Eau Claire Amont et ils sont terminés.

Les installations de traitement de minerai ont été évacuées et la végétation a repris ses droits.

Des photographies des sites revégétalisés sont proposées ci-dessous.



Figure 19 : Photographies de la revégétalisation naturelle des secteurs

5. Bilan relatif aux effets de travaux et de leur arrêt sur les eaux de toute nature

Les travaux d'exploitation de la CME n'ont été réalisés qu'en subsurface et ne concernent pas le socle.

5.1.1. *Caractérisation et qualité des eaux du site*

Les bassins versant impactés par les activités minières sont ceux de la criques Espérance, de la crique Eau Claire et de la Crique Parfum, et de la crique Granite, affluent de la crique Beiman.

Certaines de ces alluvions ont été exploitées et réexploitées pour la production d'or, de façon légale par la CME (crique Espérance notamment) ou clandestine par des orpailleurs illégaux. Sur les criques exploitées, les circulations d'eau souterraine sont maintenant fonction de la perméabilité résiduelle après remaniement (milieu probablement très hétérogène).

5.1.2. *Écoulement et volume*

Les seuls aquifères identifiés sur le secteur d'Espérance correspondent aux formations alluviales (alluvions de la crique Espérance et des criques affluentes). Ces nappes alluviales (nappes d'accompagnement des cours d'eau) sont rechargées directement par la pluviométrie et leur puissance varie selon leur localisation dans le réseau hydrographique.

Ici, le régime des eaux superficielles est directement lié à la saison climatique : hautes eaux de janvier à juin (hormis mars), basses eaux de juillet à décembre.

En effet, malgré une forte évapotranspiration, l'intensité des précipitations et la topo-morphologie de la zone favorisant l'écoulement rapide des eaux superficielles démontrent que le débit des cours d'eau est directement lié aux pluies météoriques (cf. tableau ci-après).

Un suivi du débit en divers points des criques Espérance, Eau Claire a été effectué durant le mois de juin et octobre 2019.

COMPAGNIE MINIÈRE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires

Station	Emplacement	Date	Contexte	Débit en m ³ /s	Hauteur d'eau en cm
J1	Espérance : aval	08/10/2019	Sécheresse	0.15	40
J2	Espérance : aval intersection avec criquot	08/10/2019	Sécheresse	0.06	20
J3	Eau Claire : aval, avant la confluence avec la crique Espérance	08/10/2019	Sécheresse	0.01	
J4	Espérance : amont du campement	08/10/2019	Sécheresse	0.01	12
		25/06/2019	Saison des pluies	0.19	23
J5	Espérance : partie exploitée	08/10/2019	Sécheresse	0.14	25
		25/06/2019	Saison des pluies	0.18	30
J6	Espérance : partie exploitée	08/10/2019	Sécheresse	0.01	8
		25/06/2019	Saison des pluies	0.04	15

Tableau 4 : Caractéristiques hydrologiques particulières des criques

Le débit moyen annuel de la crique espérance est de 70243 m³/jours soit 813 l/s.

Au droit de la base-vie d'Espérance, la crique Espérance a été déviée et son lit a été comblé par les rejets du traitement par gravimétrie du minerai aurifère d'Espérance, pour constituer les bassins de rejets actuels.

Les débits annuels des autres criques n'ont pas été calculés.

Depuis l'arrêt des travaux, aucun prélèvement d'eaux superficielles n'a été effectué excepté dans les bassins d'eau claires pour les opérations de forage (DOTM).

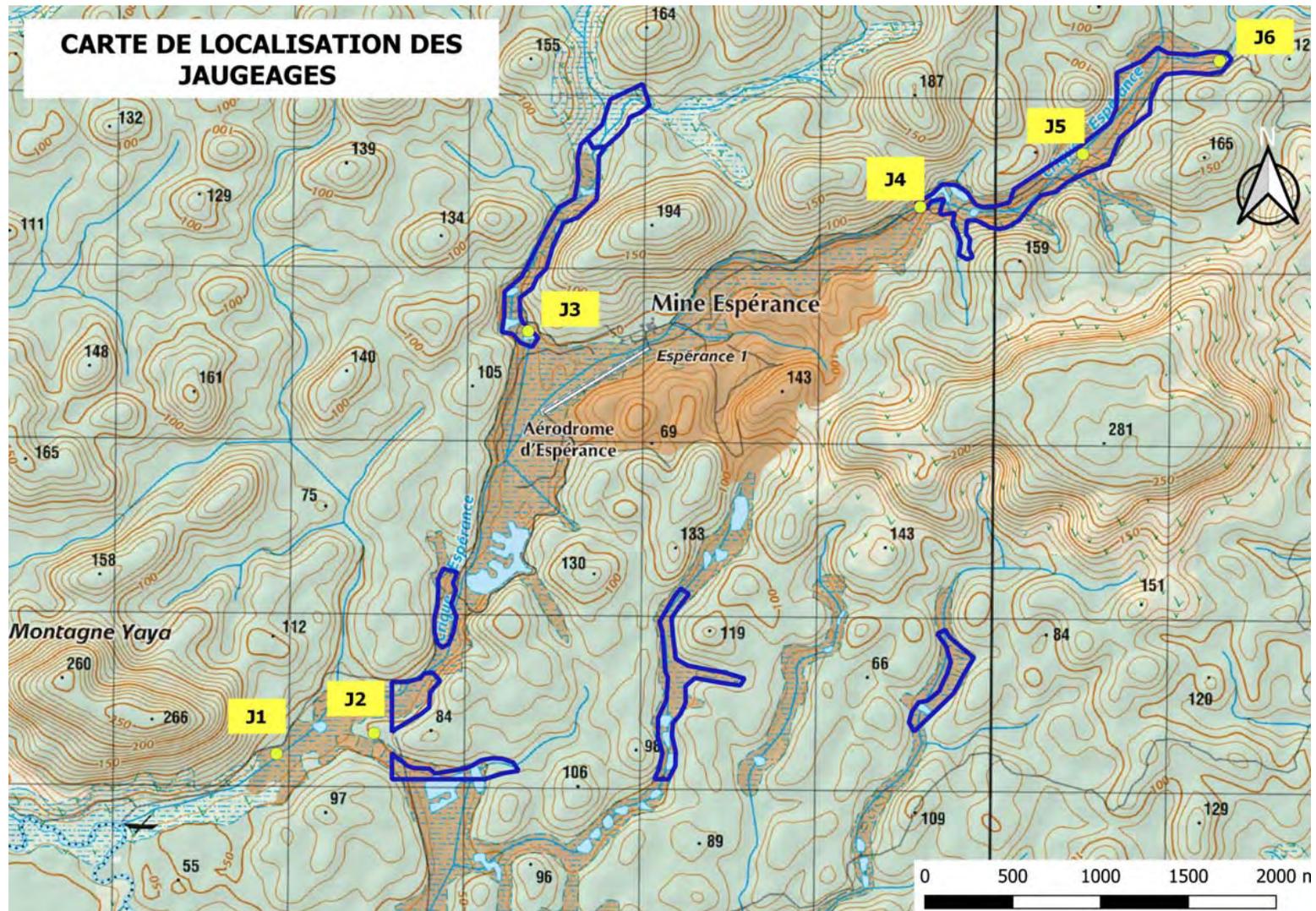


Figure 20 : Carte de localisation des jaugeages

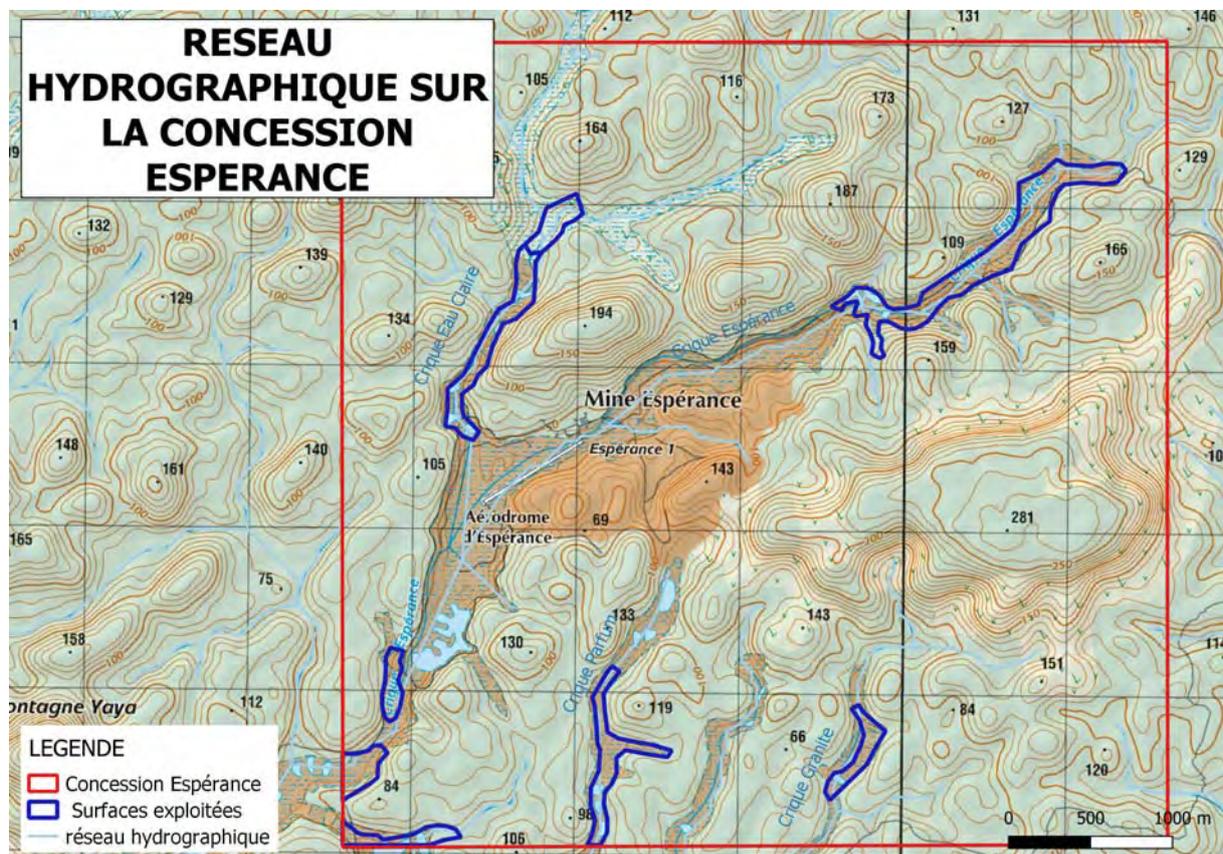
5.1.3. Qualité des eaux

Les données de la DEAL Guyane (SDAGE 2016) permettent d'avoir une première idée de la qualité locale des masses d'eaux concernées par le document c'est-à-dire essentiellement les criques Espérance et Eau Claire car on ne trouve pas de donnée sur les autres criques (Parfum, Granite).

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	État chimique	État écologique	RNAOE* : Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux	Pression à l'origine RNAOE
KR0252	Espérance	Mauvais	Moyen	Risque	orpillage illégal
KR0101	Eau claire	Mauvais	Moyen	Risque	orpillage illégal
KR0250	Beiman	Mauvais	Moyen	Risque	orpillage illégal

Tableau 11 : État des lieux (2014) des masses d'eau superficielles traversant le site

L'état des lieux des eaux superficielles est donc mauvais à médiocre, expliqué surtout par le fait d'activités minières illégales.



Les Criques Espérance, Eau Claire, Parfum ont été caractérisées par un échantillonnage en juin, juillet et octobre 2019.

Tous les échantillons présentent une **teneur en Matière en Suspension MES faible jusqu'à l'embouchure avec la crique Beïman**. Pour l'échantillon prélevé au droit du crique Beïman (E16), il pourrait s'agir d'une conséquence directe de la présence, en amont, de **nombreux orpailleurs clandestins**. La teneur est plus importante en MES dans la partie aval de la crique Espérance ce qui pourrait être la conséquence de la présence d'importantes surfaces décapées pour les besoins des activités minières mais aussi des activités d'orpillage illégal subsistant au sud de la mine historique.

Aucune trace d'hydrocarbures n'a été enregistrée, aussi bien à proximité du camp CME que dans la crique Beïman.

Les échantillons présentent tous un taux supérieur au seuil de détection pour l'aluminium et fer, tout en restant dans des valeurs classiques pour les eaux de Guyane. Les valeurs analysées pour les autres métaux (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Mercure plomb, Zinc) sont en dessous des seuils

Les analyses *In Situ* ont porté sur la température, le pH, la conductivité, la turbidité, l'oxygène dissous. Les autres paramètres (MeS, Métaux et Hydrocarbures) ont été analysés par le laboratoire Eurofins.

Les résultats ont montré que :

- le pH est pratiquement neutre pour tous les points mesurés, variant de 6,02 à 7,83. Les prélèvements les plus en aval sur la crique Espérance ont un pH très légèrement basique (pH de l'ordre de 7.83) les eaux de crique sont en général légèrement acides ;
- les eaux peu conductrices (20 à 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et les températures élevées (25 et 30°C) sont des paramètres classiques pour des eaux de surface en Guyane. Les températures sont plus élevées au droit de la base vie (carothèque E8) et en 2 points sur la crique Espérance (Sortie zone alluvionnaire Amont Espérance E13 ainsi qu'au point E15) qui sont des points relativement ensoleillés ;
- l'oxygène dissous montre des valeurs oscillant entre 3,47 et 7,44 mg/l ce qui représente un taux relativement moyen pour un bon déroulement de la vie aquatique ;
- les MeS (<4,7 à 20 mg/l) et la turbidité (2,97 et 12,88 NFU) reflètent un faible état de perturbation des criques espérance sur la plupart des points des prélèvements excepté au niveau de la crique Beïman (E16) où des chantiers clandestins ont été repérés en amont.

La seule mesure (E19) effectuée pour les DBO DCO démontre une bonne qualité environnementale et peu de matières organiques dégradables (DCO < 20 mgO₂/l et DBO < 3 mgO₂/l)

D'une manière générale, les eaux de la crique Espérance étaient d'assez bonne qualité biologique et physico-chimique en amont et en aval du site historique.

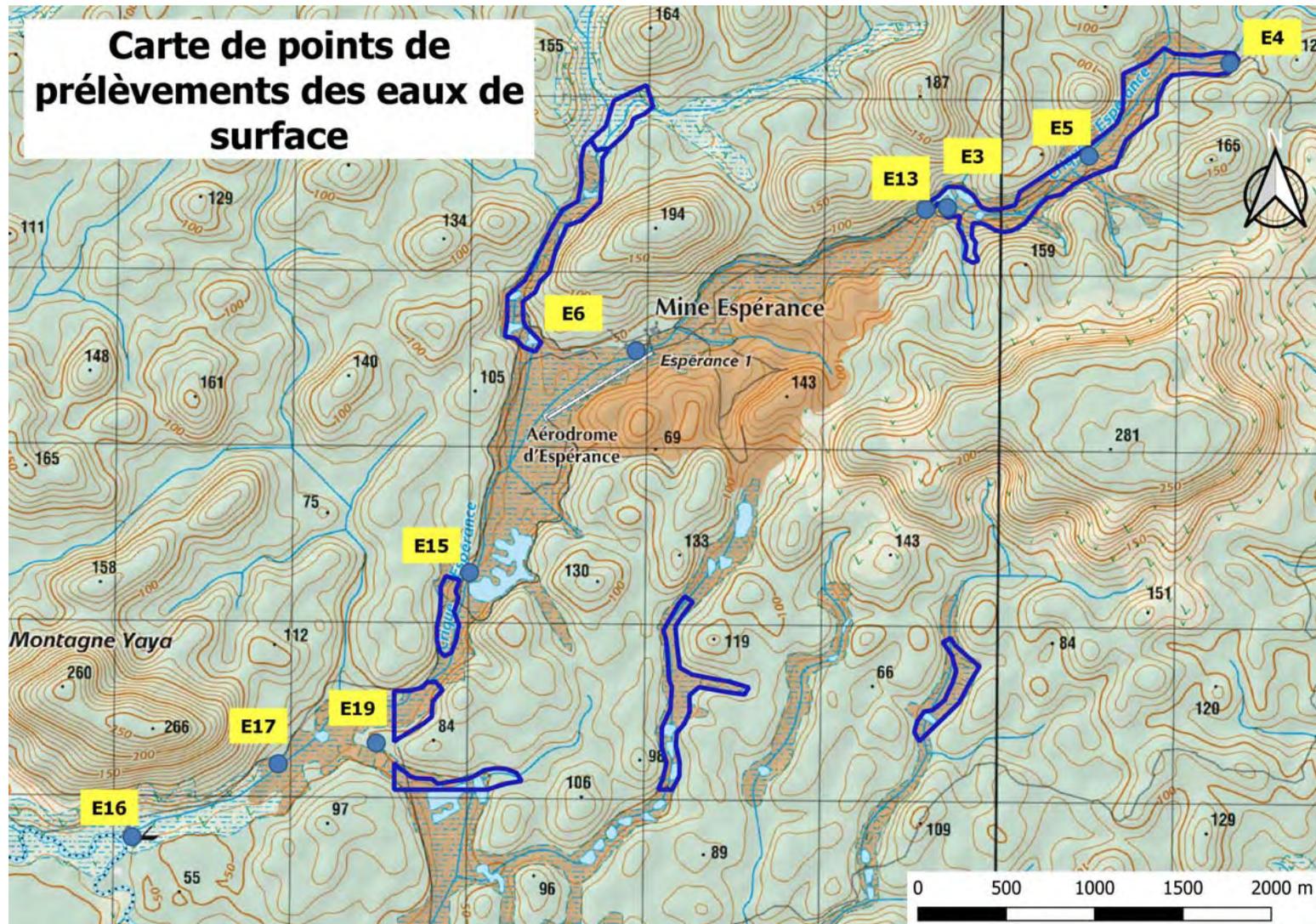


Figure 21 : Carte de localisation des points de prélèvement d'eaux de surface

COMPAGNIE MINIÈRE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires

		E3	E3	E4	E4	E5	E5	E6	E6	E8	E8
	Unité	08/10/19	27/06/19	08/10/19	27/06/19	08/10/19	27/06/19	08/10/19	27/06/19	08/10/19	27/06/19
pH		6,97	6,02	6,83	6,55	6,71	6,8	6,42	6,82	6,8	6,38
Température	°C	25,39	27,5	24,93	25,6	25,03	25,4	27,71	26,5	33,66	31,8
Conductivité	µS/cm	70	38	94	54	37	45	40	46	31	45
O ² dissous	mg(O ²)/l	3,47	7,32	1,68	5,76	3,51	6,98	4,23	7,44	3,94	6,75
Turbidité	NTU	7,51	7,21	6,88	5,05	5,21	10,56	12,19	12,88	6,05	8,71
MES	mg/l	4,8	<5.8	<2.0	3,6	5,2	8,1	5,8	11	<4.7	7,2
Aluminium (Al)	mg/l	0,09	0,07	<0.05	0,13	0,23	0,41	0,18	0,43	0,07	0,09
Arsenic (As)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fer (Fe)	mg/l	1,5	1,03	1,41	2,18	0,7	1,35	0,95	1,69	0,25	1,09
Nickel (Ni)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/l	<0.02	0,15	<0.02	0,07	<0.02	0,13	<0.02	0,04	<0.02	0,09
Mercure (Hg)	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03

COMPAGNIE MINIERE D'ESPERANCE
Mémoire de fin de travaux alluvionnaires

		E13	E13	E15	E15	E16	E16	E17	E17
		08/10/2019	24/07/2019	08/10/2019	24/07/2019	08/10/2019	08/10/19	27/06/19	08/10/19
pH		6,68	6,54	7,56	5,71	7,33	6,04	7,83	7,61
Température	°C	30,97	30,8	33,28	35,5	31,62	26,2	29,31	25,9
Conductivité	µS/cm	20	25	22	24	65	43	43	43
O ² dissous	mg(O ²)/l	3,55	4,46	3,63	4,44	4,28	6,69	4,71	7,16
Turbidité	NTU	10,1	30,5	2,97	5,22	35,7	3,67	5,67	9,42
MES	mg/l	13	12	20	14	18	41	6,3	9,9
Aluminium (Al)	mg/l	0,22	0,08	<0.05	0,09	0,44	1,54	0,16	0,2
Arsenic (As)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	0,005	<0.005	0,013	<0.005	<0.005	<0.005	0,014
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fer (Fe)	mg/l	0,42	0,98	0,11	0,34	1,49	1,38	1,58	1,93
Nickel (Ni)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Mercure (Hg)	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03

L'état des lieux des eaux souterraines (masse d'eau KR0252) appartenant aux formations du Socle guyanais est bon quant à lui.

Les travaux de réhabilitation ont permis la vidange des bassins de décantation sur les chantiers alluvionnaires.

Durant les travaux d'exploitation puis de réhabilitation, la CME a mis en œuvre une série de mesures afin de diminuer voire supprimer les impacts des activités minières sur les eaux aussi bien souterraines que superficielles. Celles-ci sont résumées ci-dessous :

	Mesures mises en œuvre	Impact résiduel
Eaux souterraines	-Mesures préventives en cas de pollution : stockage minimal de carburant et huile dans les zones de travaux, recyclage des boues du process	Nul
Eaux de surface	Prélèvements ponctuels Plan de prévention pollution Kit de dépollution présent dans les engins Bassins de décantation adaptés et fossés collecteur	Négligeable

5.1.4. *Évaluation de l'arrêt des travaux miniers sur l'environnement*

L'arrêt des travaux miniers alluvionnaires a eu pour conséquence :

- de supprimer tout type de risque de pollution accidentelle (notamment d'hydrocarbures) sur les sites ;
- l'absence de prélèvement même ponctuel d'eaux de criques, permettant ainsi, dans le cas de cours d'eau à faible débit, un écoulement sans aucun risque de rupture de débit et donc le continuum écologique ;
- de ne pas occasionner, en l'absence de terrassement, une modification même non pérenne des écoulements superficiels naturels temporaires ou permanents ;
- l'absence de nouvelle déforestation et donc de la mise à nu de sols, ce qui permet d'améliorer la qualité des eaux de toute nature en évitant la mise en suspension de matières argileuses (MES) entraînées par les pluies à partir des zones déboisées ou des pistes.

5.1.5. *Autres mesures envisagées*

CME n'envisage aucune mesure supplémentaire.

Sur les sites impactés, il n'existe plus de roches à nu grâce à la revégétalisation spontanée des flats exploités il y a plus de 20 ans.

Il n'existe plus de sols à nu au droit des sites exploités ce qui limite fortement le risque de lessivage des sols et donc la production de MES susceptibles de charger les eaux de surfaces en argiles fines.

Il nous semble donc contre-productif d'engager des travaux de remodelage des terrains dans ces zones que l'on peut considérer comme revégétalisées de façon naturelle. En effet, les matériaux disponibles ne seraient pas suffisants pour combler les bassins et l'utilisation d'engins lourds anéantirait la réhabilitation naturelle.

De plus, l'accès aux différents sites pourrait générer de nouvelles déforestations non négligeables sur des secteurs qui sont relativement bien préservés.

Le chantier alluvionnaire de la crique Eau Claire en amont, exploité entre 2015 et 2016, a été entièrement reprofilé et réhabilité. Des arbres fixateurs d'azote (*Clitorias fairchildiana* - verger à bouture d'Espérance) ont été plantés sur toute la zone à l'issue des travaux de remodelage. Les résultats sur différents sites revégétalisés après mine montrent également qu'au moins 4 ans sont nécessaires pour que les espèces fixatrices d'azote marquent leur effet sur les activités biologiques du sol par rapport à des systèmes de revégétalisation spontanée ou assistée avec des espèces non fixatrices.

Il sera intéressant de faire un passage sur le terrain en 2020-2021 afin d'évaluer l'avancement de la revégétalisation.

6. RISQUES SUBSISTANTS APRES L'ARRÊT DES TRAVAUX

L'absence de personnel sur les site et l'accès limité à la concession permet de déduire que les risques sont nuls.

6.1.1. *Nature et ampleur*

Les travaux d'exploitation réalisés par la CME ont engendré le creusement d'excavations ou de puits puis leur comblement par des matériaux meubles mais aussi la dérivation de cours d'eau et la création de pistes carrossables.

Ces bassins, sondages ou fossés creusés à la pelle excavatrice sur chenilles avaient une profondeur maximale de 5 m par rapport au terrain naturel et étaient de faible extension.

Tous ces ouvrages ont été comblés mais certains d'entre eux peuvent présenter par endroits des zones encore meubles ou molles (argiles fines gorgées d'eau), ce qui pourraient constituer un danger d'enlèvement pour tout être vivant, engin ou véhicule faisant fausse route.

Les pistes non utilisées (et donc non entretenues) peuvent cependant présenter un danger de circulation pour des conducteurs non avertis, non signalés ou non autorisés. Elles sont à ce jour très difficiles d'accès.

6.1.2. *Secteurs géographiques affectés*

Aucun secteur géographique particulier n'est affecté.

Sur les 80 ha exploités dans le périmètre concerné par les anciennes exploitations alluvionnaires de la concession Espérance, on estime que toutes les excavations et fossés ont été comblés et les secteurs ne présentent pas de zones meubles ou molles propices à l'enlèvement.

6.1.3. *Réduction et/ou suppression des risques*

Les pistes non utilisées ont été condamnées et signalées comme telles par une signalétique appropriée et bien visible de tous.

6.1.4. *Entretien*

Une surveillance et un suivi des chantiers a été effectuée

7. CONCLUSION

Les zones concernées par les travaux alluvionnaires et faisant partie du périmètre du PEX puis de la concession historique « Espérance » n°13-2012 est lentement recolonisée par la forêt.

Certains secteurs ne nécessitent pas de complément de re-végétalisation.

Excepté le site exploité en 2016 où la revégétalisation suit son cours, les autres sites ne présentent plus de rupture écologique avec l'environnement immédiat.

Il est toutefois à redouter la présence sporadique de chantiers d'orpaillage clandestins sur plusieurs points de la concession.