

**DOSSIER DE DEMANDE DE PREMIERE PROLONGATION POUR 25 ANS
DE LA CONCESSION N°01/80 DITE DE « SAINT-ÉLIE »,
POUR OR ET SUBSTANCES CONNEXES (argent, platine, platinoïdes, cuivre, plomb,
zinc, chrome, nickel diamant, tellure, cérium, scandium et autres terres rares)**

au titre du Code Minier

TOME 2 : « NOTICE » D'IMPACT

Concession n°01/80 dite de « Saint-Élie »

Dossier allégé

Communes de Saint-Élie et Mana - Guyane Française

R 15081102 – T2 – V2 – Décembre 2015



La gestion de l'environnement, la reconnaissance du sous-sol
et l'application de la réglementation au service de votre projet.

e-mail: geo.plus.environnement@orange.fr

SARL au capital de 120 000 euros - RCS : Toulouse 435 114 129 - Code NAF: 7112B

| | | | |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------------|---|
| <u>Siège social et Agence Sud</u> | Le Château | 31 290 GARDOUCH | Tél : 05 34 66 43 42 / Fax : 05 61 81 62 80 |
| <u>Agence Centre et Nord</u> | 2 rue Joseph Leber | 45 530 VITRY AUX LOGES | Tél : 02 38 59 37 19 / Fax : 02 38 59 38 14 |
| <u>Agence Ouest</u> | 5 rue de la Rôme | 49 123 CHAMPTOCE SUR LOIRE | Tél : 02 41 34 35 82 / Fax : 02 41 34 37 95 |
| <u>Agence Sud-Est</u> | Quartier Les Sables | 26 380 PEYRINS | Tél : 04 75 72 80 00 / Fax : 04 75 72 80 05 |
| <u>Agence Est</u> | 7 rue du Breuil | 88 200 REMIREMONT | Tél : 03 29 22 12 68 / Fax : 09 70 06 14 23 |
| <u>Antenne PACAC</u> | Sainte Anne | 84 190 GIGONDAS | Tél : 06 88 16 76 78 / Fax : 05 61 81 62 80 |

Site internet : www.geoplusenvironnement.com

PREAMBULE

La **Société des Mines de Saint-Élie (SMSE)** est titulaire de la **Concession minière n°01/80 dite de « Saint-Élie »**, initialement attribuée le 9 février 1889 pour une durée illimitée, et couvrant une surface de 99 km².

En application de l'article L. 144-4 du Code Minier, cette Concession expire au 31 décembre 2018. D'après une note du Ministère en charge des Mines, en date du 4 mars 2015, transmise à la SMSE, la Concession SMSE de Saint-Élie étant actuellement exploitée (exploitations aurifères primaires et alluvionnaires) et la SMSE souhaitant poursuivre l'exploitation, **la prolongation est « de droit » (dispensée de mise en concurrence), pour une durée de 25 ans**, à condition que la démonstration soit faite d'une exploitation effective.

Le site minier de Saint-Élie est localisé dans une zone traditionnelle d'exploitation et d'exploration minières depuis la fin du XIX^{ème} siècle. En effet, concernant l'exploitation aurifère, Saint-Élie est **le plus grand placer historique de Guyane**, avec une production cumulée estimée entre 20 et 30 t d'or depuis sa découverte en 1873. La Concession comporte encore, à l'heure actuelle, un **potentiel aurifère multiple** :

- ✓ **Minéralisations primaires** actuellement exploitées dans leur partie saprolitique sur les secteurs de **Devis, Sable, Michel, Chemin de Fer**, mais qui se poursuivent en profondeur dans la roche saine et ont fait l'objet de nombreux travaux de reconnaissance par GUYANOR entre 1994 et 2002 (géophysique aéroportée, géochimie sols, tranchées, tarières et près de 12 000 m de sondages carottés). Ces minéralisations sont associées à des **ressources présumées de 8,1 t Au sur le secteur Michel** (4,53 Mt à 1,8 ppm Au, GUYANOR, 1999) et **13,4 t sur le secteur Devis** (6,36 Mt à 2,11 ppm Au, GUYANOR, 1998) ;
- ✓ **Minéralisations alluvionnaires et éluvionnaires** issues du démantèlement des précédentes ;
- ✓ **Rejets ou « tailings »** des exploitations alluvionnaires anciennes et des exploitations récentes et actuelles ;
- ✓ Et plus récemment, en 2011, la SMSE a découvert un vaste chantier d'orpaillage primaire clandestin dans la partie Nord-Ouest de la Concession, correspondant au **secteur Pedral**, et qui, d'après les premiers travaux de reconnaissance réalisés par SMSE, pourrait être associé à un **metallotecte d'ampleur régionale**.

La **production d'or** cumulée sur la Concession entre **2010** et **2015** est de **1 270 kg**, soit une moyenne de 211,6 kg/an avec un maximum de 277 kg en 2013. Fin 2014, la SMSE a pu démarrer sa **nouvelle usine de traitement gravimétrique**, dont la construction avait démarré en 2011 et qui représente un **investissement de l'ordre de 2 000 000 €**.

En parallèle de ses travaux de production, SMSE a poursuivi ses travaux d'exploration entre 2009 et 2013 :

- ✓ 214 échantillons de sols et 855 m de tranchées sur les secteurs de Sable, Saint Auguste et Pedral (460 m de tranchées sur ce dernier secteur) ;
- ✓ 3 230 m de sondages destructifs et 2 645 échantillons analysés sur le secteur Chemin de Fer.

Enfin, SMSE projette, pour les 6 années à venir, un ambitieux programme de **137 sondages carottés de reconnaissance et d'estimation** sur les gisements et gîtes d'or primaire identifiés au sein de la Concession de Saint-Élie, pour un linéaire total d'environ **27 400 m**.

Afin de poursuivre l'exploitation et l'estimation des gisements et gîtes aurifères de la Concession de Saint-Élie, d'amortir les investissements réalisés sur son outil de production et de pouvoir envisager une **exploitation rationnelle, optimisée, d'envergure « industrielle »** (exploitation de la saprolite et du minerai primaire en roche dure, optimisation du traitement gravimétrique actuel par ajout de lignes de flottation et/ou cyanuration), SMSE sollicite la **prolongation de la Concession de Saint-Élie pour les 25 années à venir**.

SMSE sollicite également **l'extension de cette Concession aux substances connexes à l'or** (argent, platine, platinoïdes, cuivre, plomb, zinc, chrome, nickel diamant, tellure, cérium, scandium et autres terres rares).

Le présent dossier accompagne la demande de prolongation de Concession pour or et substances connexes (argent, platine, platinoïdes, cuivre, plomb, zinc, chrome, nickel diamant, cérium, scandium, tellure, et autres terres rares) **dite de « Saint-Élie »**, dont le périmètre de 99 km² se situe sur le territoire des communes de Saint-Élie et de Mana, en Guyane française.

Ce Tome 2 constitue la « **Notice d'impact** » de la présente demande. Il établit l'état initial environnemental de la zone sollicitée, décrit la prise en compte des espaces protégés et zones remarquables, les incidences éventuelles de cette prolongation de concession sur l'environnement et présente les conditions dans lesquelles l'opération projetée prend en compte les préoccupations environnementales.

SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Description du projet | 7 |
| 1.1 | Situation géographique | 7 |
| 1.2 | Accès | 10 |
| 1.3 | Le site Minier de Saint-Élie | 10 |
| 1.4 | Présentation synthétique des travaux projetés pendant la période de prolongation de la concession (25 ans) | 12 |
| 2 | Analyse des principales composantes de l'état initial environnemental | 15 |
| 2.1 | Environnement naturel | 15 |
| 2.1.1 | <i>Géologie et pédologie</i> | 15 |
| 2.1.2 | <i>Hydrogéologie de la Concession de Saint-Élie</i> | 21 |
| 2.1.3 | <i>Hydrographie – qualité des eaux superficielles</i> | 25 |
| 2.1.4 | <i>Gestion de la ressource en eau</i> | 40 |
| 2.1.5 | <i>Patrimoine naturel, faune, flore, habitats</i> | 42 |
| 2.1.6 | <i>Habitats, faune, flore</i> | 44 |
| 2.1.7 | <i>Paysage</i> | 57 |
| 2.2 | Environnement anthropique | 62 |
| 2.2.1 | <i>Populations et habitations proches</i> | 62 |
| 2.2.2 | <i>Les activités autour du projet</i> | 63 |
| 2.2.3 | <i>Patrimoine culturel</i> | 63 |
| 2.2.4 | <i>Qualité de l'air</i> | 64 |
| 2.2.5 | <i>Ambiance sonore</i> | 65 |
| 2.2.6 | <i>Vibrations</i> | 67 |
| 2.3 | Compatibilité avec les documents d'urbanisme et l'affectation des sols | 67 |
| 2.3.1 | <i>Documents d'urbanisme</i> | 67 |
| 2.3.2 | <i>Situation foncière</i> | 68 |
| 2.3.3 | <i>Schéma d'Aménagement Régional (SAR)</i> | 68 |
| 2.3.4 | <i>Au titre du Schéma Départemental d'Orientation Minière (SDOM)</i> | 69 |
| 2.3.5 | <i>Code Forestier</i> | 69 |
| 2.4 | Synthèse des sensibilités environnementales | 70 |
| 3 | Principaux Impacts potentiels de la prolongation de concession sur l'environnement et pistes de mesures « ERCAS » | 72 |
| 3.1 | Environnement naturel | 73 |
| 3.1.1 | <i>Impact potentiel sur la stabilité des terrains</i> | 73 |
| 3.1.2 | <i>Impact potentiel sur les écoulements souterrains</i> | 74 |
| 3.1.3 | <i>Impact potentiel sur les écoulements superficiels</i> | 75 |
| 3.1.4 | <i>Risque de drainage minier acide lors de l'exploitation primaire en roche saine</i> | 80 |
| 3.1.5 | <i>Impact potentiel sur la qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux superficielles</i> | 80 |
| 3.1.6 | <i>Impact potentiel sur les milieux naturels, la faune et la flore</i> | 83 |
| 3.1.7 | <i>Visibilité et paysage</i> | 86 |
| 3.2 | Environnement anthropique | 89 |
| 3.2.1 | <i>Contexte socio-économique</i> | 89 |
| 3.2.2 | <i>Patrimoine culturel</i> | 90 |
| 3.2.3 | <i>Qualité de l'air</i> | 91 |
| 3.2.4 | <i>Ambiance sonore</i> | 94 |
| 3.2.5 | <i>Vibrations</i> | 97 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4 | Remise en état..... | 98 |
| 4.1 | Protocole de remise en état développé par SMSE | 98 |
| 4.1.1 | <i>Objectifs</i> | 98 |
| 4.1.2 | <i>Elaboration d'une méthode</i> | 98 |
| 4.1.3 | <i>Protocole pour les zones d'exploitation alluvionnaires</i> | 99 |
| 4.1.4 | <i>Revégétalisation de zones d'exploitation primaires</i> | 102 |
| 4.2 | Résultats des travaux de remise en État déjà réalisés par SMSE | 103 |
| 4.2.1 | <i>Résultats des travaux de revégétalisation sur les chantiers alluvionnaires</i> | 103 |
| 4.2.2 | <i>Résultats des travaux de revégétalisation sur les chantiers primaires</i> | 103 |
| 4.2.3 | <i>Revégétalisation spontanée</i> | 106 |
| 4.3 | Actions de réhabilitations entreprises par SMSE en 2016 | 107 |
| 4.4 | Actions de réhabilitation prévues pour fin 2016 et 2017 | 108 |
| 5 | Conclusion de la « notice d'impact » | 111 |
| 5.1 | Détermination et hiérarchisation des enjeux | 111 |
| 5.2 | Principales mesures d'Evitement, de Réduction, de Compensation, d'Accompagnement et de suivi (ERCAS)..... | 112 |
| 5.3 | Impacts positifs, intérêts du projet | 113 |

FIGURES

| | | |
|-------------|--|----|
| Figure 1 : | Localisation régionale de la Concession de Saint-Élie et des autres titres miniers détenus par SMSE et CME | 8 |
| Figure 2 : | Périmètre de la Concession « Saint Élie » - carte au 1/100 000 | 9 |
| Figure 3 : | Localisation et accès au site de Saint-Élie..... | 11 |
| Figure 4 : | Extrait de la carte géologique de Saint-Élie - Adieu Vat | 16 |
| Figure 5 : | Carte pédologique synthétique de la Guyane | 20 |
| Figure 6 : | Schéma d'un profil d'altération type | 22 |
| Figure 7 : | Coupe piézométrique schématique | 23 |
| Figure 8 : | Qualité des eaux souterraines en Guyane..... | 24 |
| Figure 9 : | Réseau hydrographique en aval des zones de travaux..... | 26 |
| Figure 10 : | Localisation des stations de mesure de débit et d'analyse de la qualité des eaux sur le bassin versant de la crique Petit Leblond..... | 29 |
| Figure 11 : | Cours d'eau du plateau des Guyanes impactés par l'activité aurifère en 2014 (WWF Guianas)..... | 32 |
| Figure 12 : | Localisation des stations de prélèvement d'eau superficielle | 37 |
| Figure 13 : | Localisation des captages AEP de Saint-Élie | 41 |
| Figure 14 : | Zonages officiels des milieux naturels autour de la Concession de « Saint Élie» | 43 |
| Figure 15 : | Zone d'étude et points d'échantillonnage des prospections sur la faune et la flore en 2009-2010 | 45 |
| Figure 16 : | Carte des habitats au niveau des secteurs Devis et Sable | 46 |
| Figure 17 : | Photographie aérienne du secteur de Saint-Élie | 47 |
| Figure 18 : | Photographie aérienne du secteur Pedral | 54 |
| Figure 19 : | Localisation des différentes prises de vue sur le site de Saint-Élie..... | 58 |
| Figure 20 : | Vues sur les différents secteurs du site de Saint-Élie (1/2) | 59 |

| | |
|---|-----|
| Figure 21 : Vues sur les différents secteurs du site de Saint-Élie (2/2) | 60 |
| Figure 22 : Illustration des vestiges industriels du site de Saint-Élie (ancien broyeur au bord de l'ancienne voie ferrée à proximité du bourg) | 64 |
| Figure 23 : Résultats des mesures de bruit dans l'environnement | 66 |
| Figure 24 : Système de bassins et digues du secteur Michel | 78 |
| Figure 25 : Illustration des aménagements hydrauliques mis en place par SMSE sur la Mine de Saint-Élie | 79 |
| Figure 26 : Exemple de travaux de réhabilitation et de revégétalisation menés par la SMSE sur le site de Saint-Élie | 85 |
| Figure 27 : Méthodes d'exploitation « descendante » et « montante » | 88 |
| Figure 28 : Accueil d'une formation de la Grappe ORKIDE sur la mine SMSE de Saint-Élie | 90 |
| Figure 29 : Localisation des stations et résultats des mesures de retombées de poussières dans l'environnement | 92 |
| Figure 30 : Illustration du protocole interne à SMSE pour la réhabilitation des chantiers alluvionnaires ... | 100 |
| Figure 31 : Illustration du protocole de revégétalisation GUYAFIX mis en œuvre sur le site de Saint-Élie | 101 |
| Figure 32 : Illustration des résultats des travaux de revégétalisation sur les criques Pactole et Mirabelle | 104 |
| Figure 33 : Illustration des travaux de réhabilitation et de revégétalisation des secteurs d'exploitation primaire | 105 |
| Figure 34 : Répartition des surfaces en fonction des types de travaux de remise en état | 109 |
| Figure 35 : Cartographie des travaux de remise en état planifiés par SMSE sur 2016-2017 | 110 |

ANNEXES

| | |
|--|--|
| Annexe 1 : Sections des cours d'eau | |
| Annexe 2 : Résultats d'analyses d'eaux de la campagne de prélèvement de 2009 (EUROFINS, 2009) | |
| Annexe 3 : Programme de surveillance de la qualité des eaux superficielles 2016 (SMSE, GéoPlusEnvironnement, EUROFINS, avril 2016) | |
| Annexe 4 : Localisation des captages AEP de Saint-Élie | |
| Annexe 5 : Inventaire floristique et faunistique de G. GREPIN | |
| Annexe 6 : Programme de surveillance du bruit dans l'environnement 2016 (SMSE, GéoPlusEnvironnement, avril 2016) | |
| Annexe 7 : Programme de surveillance des retombées de poussières dans l'environnement 2016 | |
| Annexe 8 : Mémoire de récolement suite à l'inspection du 6 octobre 2016. Réhabilitation et revégétalisation sur la mine de St-Elie | |
| Annexe 9 : Sélection de plantes fixatrices d'azote endogènes de Guyane pour la restauration des sites dégradés, restitution finale | |

1 DESCRIPTION DU PROJET

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

La Concession de Saint-Élie se situe en grande partie (99,5%) sur le territoire de la commune de Saint-Élie. L'extrême Nord-Est de la Concession empiète sur 40 ha de la commune de Mana, au niveau du secteur Pedral.

La commune de Saint-Élie est située à environ 110 km à l'Ouest de la ville de Cayenne, et à l'Ouest-Sud-Ouest du lac du barrage de Petit-Saut. Elle englobe un territoire de 5 824 km² et a pour coordonnées géographiques (Mairie) : 4°49'30" Nord / 53°17'18" Ouest. Le village se situe au Sud-Est de la Concession et compte officiellement quelques 285 habitants selon l'INSEE 2012, mais il s'avère que seule, une dizaine de personnes habitent réellement sur le bourg.

Le camp établi par SMSE est situé à environ 1 km de la limite Sud du village de Saint-Élie. Les coordonnées de l'entrée principale du camp sont les suivantes : **04°48'51" N et 53° 17' 10" W**.

La *Figure 1* présente une localisation régionale de la Concession sollicitée en prolongation.

Les points nodaux du périmètre de la Concession « Saint Élie » présentent les coordonnées suivantes (projection RGFG95 – fuseau 22 – Nord) :

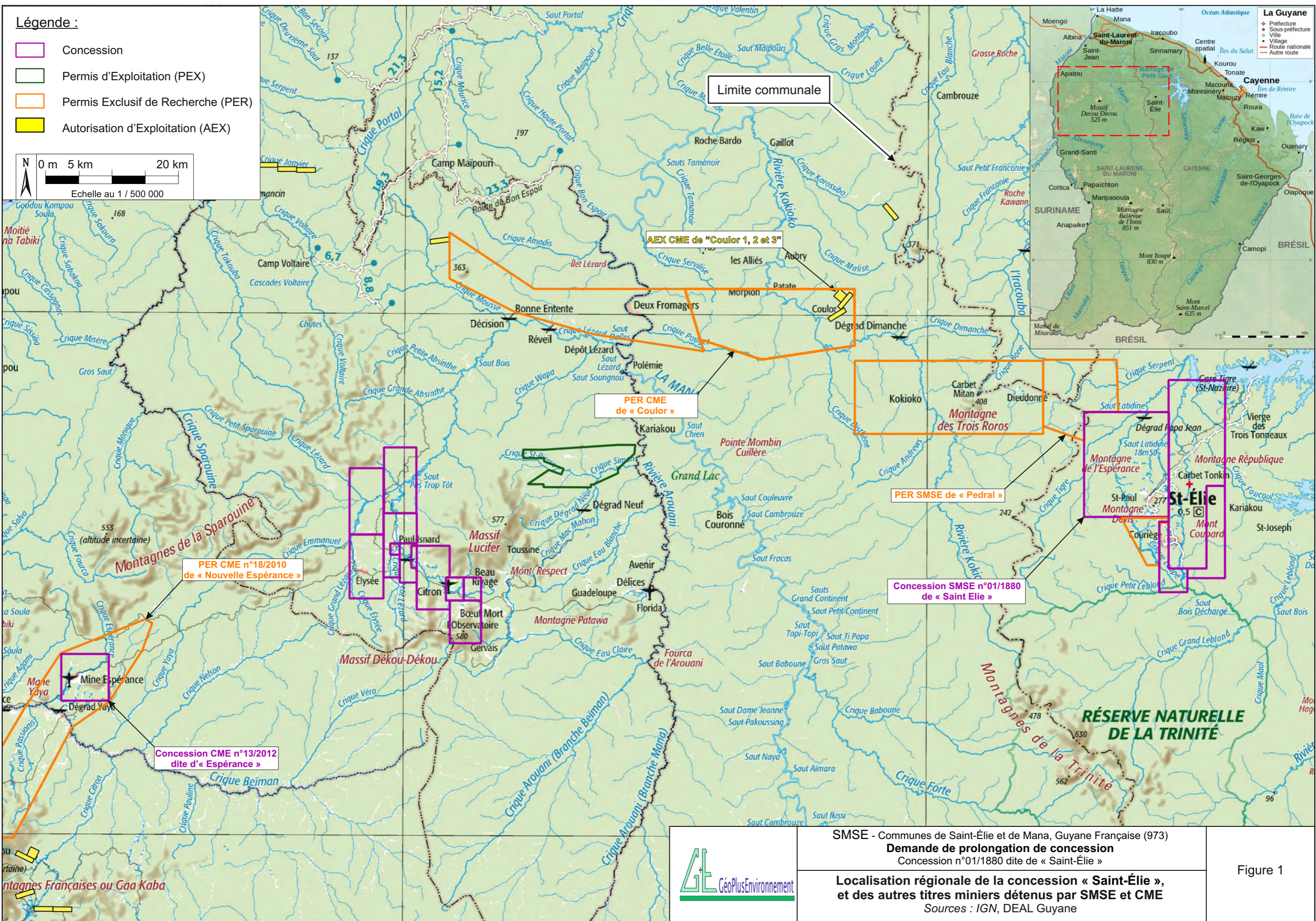
| Point nodal | Latitude X - RGFG 95 22N (en m) | Longitude Y - RGFG 95 22N (en m) |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A | 239 345 | 542 965 |
| B | 248 313 | 542 965 |
| C | 248 313 | 531 843 |
| D | 239 345 | 531 843 |

La *Figure 2* localise le périmètre de la Concession dont la prolongation est sollicitée, ainsi que ses points nodaux.

La Concession recouvre une superficie de 99 km², soit 9 900 ha à cheval sur trois bassins versants différents. Les trois quarts de la Concession se trouvent sur les bassins versants allongés des criques Tigre et Lalane qui s'écoulent vers le Nord-Est jusqu'au Barrage de Petit Saut. Le quart Sud-Est de la Concession, dans lequel se situent le village et la zone d'exploitation actuelle, se trouve dans le bassin versant de forme ramassée de la crique Petit Leblond. Plus précisément, la zone d'exploitation actuelle se localise en amont des sous-bassins versants des criques Céide et Loupé.

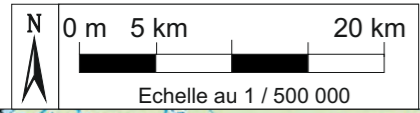
La topographie du secteur est marquée par une série de reliefs globalement alignés sur un axe Nord-Nord-Ouest / Sud-Sud-Est. On citera pour mémoire, les collines de la Montagne Patawa culminant à 248 m NGG, la Montagne de l'Espérance (245 m NGG), le Mont Coupard (277 m NGG) et la Montagne Devis (266 m NGG).

Enfin, il est à noter que, mis à part l'emprise du bourg de Saint-Élie, les terrains concernés par cette demande ne sont pas « cadastrés ».



Légende :

- Concession
- Permis d'Exploitation (PEX)
- Permis Exclusif de Recherche (PER)
- Autorisation d'Exploitation (AEX)



La Guyane

- ◆ Préfecture
- ◊ Sous-préfecture
- Ville
- Village
- Route nationale
- Autre route

Limite communale

AEX CME de «Coulor 1, 2 et 3»

PER CME de « Coulor »

PER SMSE de « Pedral »

Concession SMSE n°01/1880 de « Saint Elie »

PER CME n°18/2010 de « Nouvelle Espérance »

Concession CME n°13/2012 dite d'« Espérance »



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Localisation régionale de la concession « Saint-Élie », et des autres titres miniers détenus par SMSE et CME
 Sources : IGN, DEAL Guyane

Figure 1

235000.000

240000.000

245000.000

250000.000

255000.000



| Point nodal | Latitude X - RGFG 95 22N (en m) | Longitude Y - RGFG 95 22N (en m) |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A | 239 345 | 542 965 |
| B | 248 313 | 542 965 |
| C | 248 313 | 531 843 |
| D | 239 345 | 531 843 |

Légende

Géographie

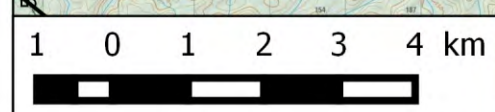
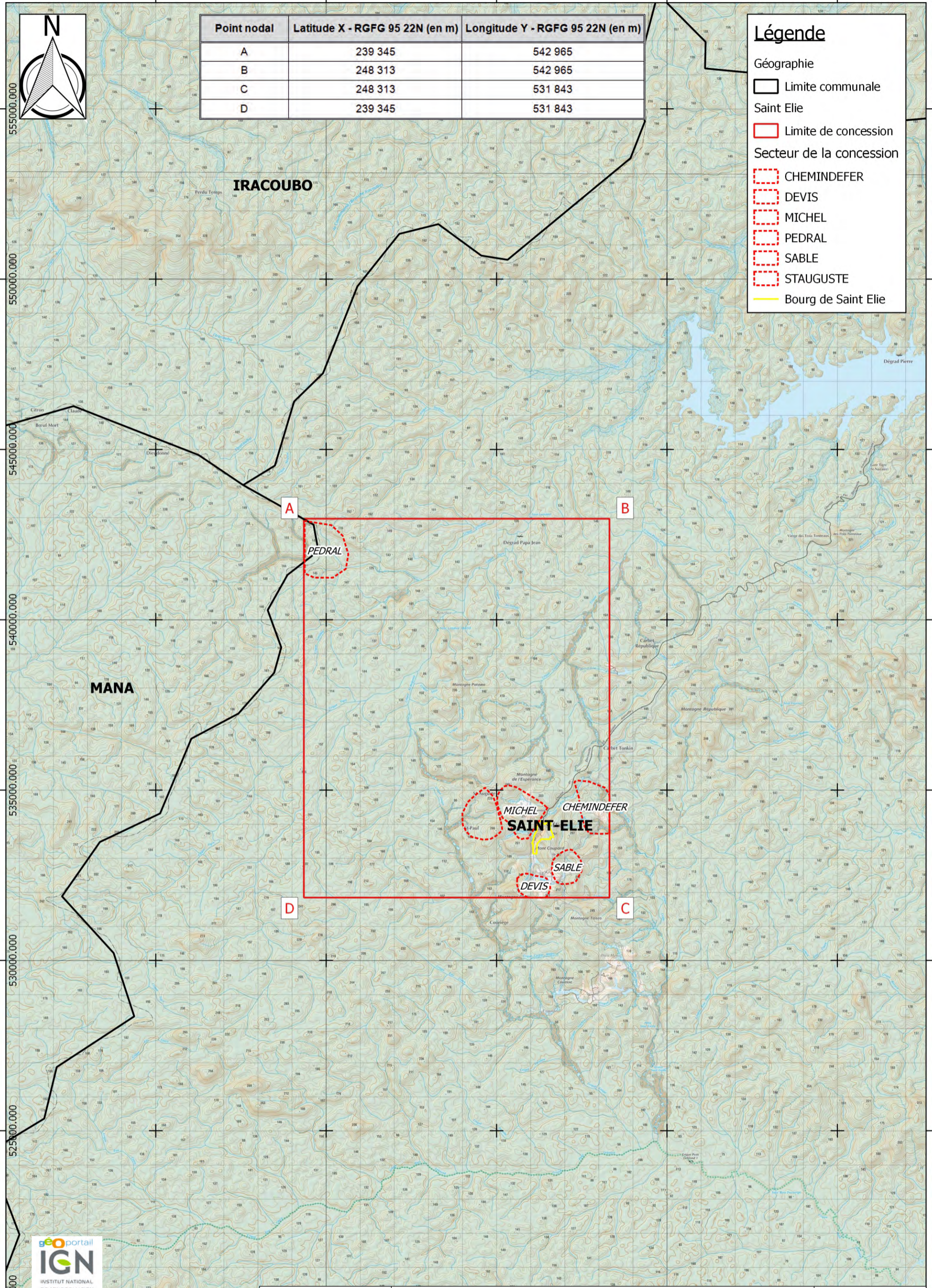
- Limite communale

Saint Elie

- Limite de concession

Secteur de la concession

- CHEMINDEFER
- DEVIS
- MICHEL
- PEDRAL
- SABLE
- STAUGUSTE
- Bourg de Saint Elie



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Périmètre de la concession « Saint Elie » - carte au 1/100 000

Sources : IGN ©, SMSE

Figure 2

235000.000

240000.000

245000.000

250000.000

255000.000

555000.000
550000.000
545000.000
540000.000
535000.000
530000.000
525000.000
520000.000

1.2 ACCES

Saint-Élie est un site enclavé en pleine forêt, à environ 1 km à vol d'oiseau du centre du village de Saint-Élie. Aucun accès routier depuis Cayenne n'est présent, hormis une piste accessible par les véhicules tous terrains et les gros engins, desservant le bourg de Saint-Élie. Ce dernier est équipé d'une Radio départementale, d'un captage d'eau potable, d'un hélicoptère, d'un carbet communal, d'une cabine téléphonique, d'une gendarmerie et d'un restaurant.

L'accès au site de SMSE se fait en plusieurs étapes (*Cf. Figure 3*). Il faut d'abord compter 1 à 2 heures de route pour se rendre jusqu'au dégrat du barrage de Petit-Saut depuis Cayenne, en passant par Kourou (environ 125 km). Ensuite, il faut au minimum 1 heure 30 de pirogue sur le lac du barrage pour rejoindre, au dégrat PK7, la piste qui mène à Saint-Élie. Celle-ci, aménagée et entièrement entretenue par deux sociétés minières (SMSE et AUPLATA), est alors empruntée en véhicule tous terrains 4x4 sur environ 15 km. Selon l'état de la piste, il faut environ 40 minutes à 1 heure pour atteindre le village.

On peut également accéder au site par hélicoptère (environ 35 minutes depuis Cayenne). Le camp dispose de son propre hélicoptère, sur la Base-vie, pour faciliter les transferts de matériels par hélicoptère. Cet ouvrage est entretenu et est propriété de SMSE.

1.3 LE SITE MINIER DE SAINT-ÉLIE

Le site minier de Saint-Élie est localisé dans une zone traditionnelle d'exploitation et d'exploration minières depuis la fin du XIX^{ème} siècle. En effet, concernant l'exploitation aurifère, Saint-Élie est **le plus grand placer historique de Guyane**, avec une production cumulée estimée entre 20 et 30 t d'or depuis sa découverte en 1873.

SMSE (Société des Mines de Saint-Élie), en temps que filiale à 100% de la CME (Compagnie Minière Espérance), est ainsi détenteur de la Concession n° 01/80 dite de « Saint-Élie » sur la commune de Saint-Élie, suite au rachat de SMSE par CME à la société GUYANOR en 2002. Les données d'exploration de GUYANOR ont permis à la SMSE, après son rachat par la CME, de développer une importante activité d'exploitation aurifère des minéralisations aurifères primaires en saprolite sur des différents secteurs à potentiel aurifère (Michel, Sable, Devis, Chemin de Fer, Auguste, Pactole...).

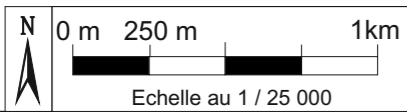
L'exploitation se concentre à l'heure actuelle dans la partie Sud-Est de la Concession et occupe une zone d'environ 25 km² occupée par :

- Des chantiers d'extraction de minerai primaire saprolitique sur les secteurs à potentiel aurifère mis en évidence lors des travaux de prospection réalisés entre 1995 et 1997 :
 - le secteur Michel, exploité ;
 - le secteur Sable Jonquemont, exploité ;
 - le secteur Devis, exploité ;
 - le secteur Chemin de Fer, exploité ;
 - le secteur Auguste, exploitation en cours de démarrage ;
 - le secteur Pactole (chantier test) ;

Ces chantiers alimentent l'usine principale de traitement gravimétrique.

Légende

- Concession SMSE
- Titres miniers AUPLATA
- Accès au site : parcours sur route
- Accès au site : parcours sur piste
- Accès au site : itinéraire en pirogue
- - - Accès au site : itinéraire de l'hélicoptère



1) Accès routier au site par la piste privée SMSE / AUPLATA

| | | |
|--|--|-----------------|
| | <p>SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973) Demande de prolongation de concession Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »</p> | <p>Figure 3</p> |
| | <p>Localisation et accès au site de Saint-Élie Source : IGN</p> | |

1.4 PRESENTATION SYNTHETIQUE DES TRAVAUX PROJETES PENDANT LA PERIODE DE PROLONGATION DE LA CONCESSION (25 ANS)

Ce paragraphe présente de façon synthétique le projet minier de SMSE qui est à la base de cette demande de prolongation de la Concession n°01/80. Ce projet fera l'objet, en temps utiles, de demandes d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers qui préciseront la nature et les modalités de ces travaux.

Etant données les ressources déjà connues – **23,45 t Au / 13,5 Mt de minerai** – même si restant à affiner pour passer au stade de ressources mesurées, SMSE peut envisager un **projet minier d'envergure industrielle sur une échelle de temps compatible avec les ressources minières qui semblent se dessiner**, à savoir plusieurs dizaines d'années.

Les travaux d'exploration et d'exploitation s'échelonneront globalement de la façon suivante :

- 1) Jusqu'à l'obtention de la prolongation de la Concession (**2016-2018**) :
 - a. Relance par SMSE de l'Administration pour "activer" la poursuite de l'instruction ICPE de 2010 de façon à régulariser les infrastructures ICPE (notamment la nouvelle usine de traitement gravimétrique) pendant l'instruction de cette demande de Concession ;
 - b. Poursuite de l'exploitation primaire saprolitique actuelle ;
 - c. Reprise des rejets anciens (début du XX^{ème} siècle) du flat de la crique Saint-Élie entre le secteur Devis et le bourg et réaménagement du flat ;
 - d. Montage d'un dossier de demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (AOTM) pour l'exploitation primaire saprolitique, alluvionnaire et éluvionnaire du secteur Pedral, chantiers tests puis mise en exploitation de ce secteur (installation durable de SMSE sur un secteur jusque là envahi et pillé par les orpailleurs clandestins)
 - e. Poursuite des sondages d'estimation (sur les secteurs Michel et Devis) et de reconnaissance (sur les secteurs Sable, Chemin de Fer, Saint Auguste et Pedral) ;
 - f. En parallèle des sondages d'estimation des gisements de Michel et Devis, montage du projet d'exploitation, études minéralurgiques, détermination du procédé de traitement, études de faisabilité...

- 2) Après l'obtention de la prolongation de la Concession de Saint-Élie et pendant 3 ans environ (**2019-2021**) :
 - a. Poursuite des sondages d'estimation sur les gisements de Michel et Devis ;
 - b. Finalisation des études de faisabilité du **projet minier « Michel&Devis »**, cadrage et étude d'impact environnemental, montage des dossiers réglementaires (ICPE/AOTM) ;
 - c. Poursuite de l'exploitation primaire saprolitique ;
 - d. Poursuite des sondages sur les autres secteurs ;

- 3) Puis, plus tard et après l'obtention des autorisations ICPE et AOTM pour le projet minier « Michel&Devis » et pendant probablement 20 ans environ (**2022-2041**) :
 - a. Exploitation minière à échelle "industrielle" des gisements de Michel et Devis (approfondissement en roche dure des secteurs exploités par le passé) ;
 - b. Poursuite des sondages d'estimation des ressources et réserves :
 - i. sur les sites miniers de Michel et Devis afin d'augmenter les réserves et la durée de vie de la mine ;
 - ii. sur les autres secteurs, pour définir de nouveaux gisements à exploiter.

Le Tableau 1 décrit l'échelonnement des travaux d'exploration et d'exploitation prévus par SMSE pendant la première période de prolongation de la Concession de Saint-Élie.

Il précise également les principales échéances réglementaires.

2 ANALYSE DES PRINCIPALES COMPOSANTES DE L'ÉTAT INITIAL ENVIRONNEMENTAL

2.1 ENVIRONNEMENT NATUREL

2.1.1 Géologie et pédologie

Dans cette notice d'impact, le contexte géologique est décrit sous l'angle de sa sensibilité ou de ses conséquences environnementales.

2.1.1.1 Géologie de la Concession de Saint-Élie

La Concession de St Élie montre une grande diversité de faciès car elle se situe à la frontière de plusieurs domaines. La grande majorité des roches appartiennent à l'ensemble inférieur volcano-sédimentaire (ou Paramaca inférieur) du sillon Nord Guyanais. Le gisement minier correspond essentiellement à des **formations de méta-volcanites du Paramaca (laves, pyroclastites ou volcano-sédimentaire), de composition basique à intermédiaires (andésites et basaltes), chloritisées et amphibolitisées (métamorphisme régional de type « faciès amphibolite »)**. Ces méta-volcanites sont intrudées par des granites de type Caraïbe, mais qui ont tendance à se disposer en corps sub-horizontaux intercalés dans les unités volcaniques (*Cf. Figure 4*).

Au contact de ces unités, des **intrusions granitiques** se sont développées. Deux familles distinctes ont été mises en évidence :

- ✓ à l'ouest de la Concession, un important massif appartenant aux *Granites Guyanais* ;
- ✓ au sein même des méta-volcanites des intrusions plus modestes connues sous le nom de **Granites Caraïbes** et vraisemblablement à l'origine des minéralisations de certains secteurs (Devis, Pactole, Sable).

Enfin, au Nord de la Concession (secteur Pedral notamment), les **formations (méta-) sédimentaires de de l'Orapu-Bonidoro**, assimilables à l'**Ensemble Détritique Supérieur** (conglomérats de base, grès, quartzite et schistes) viennent en discordance sur les unités précédentes. Cette unité est située dans des bassins détritiques développés en *pull-apart* le long de failles décrochantes E-W senestres.

Les fonds des vallées sont remplis d'alluvions subactuelles sablo-argileuses grossières. Elles sont constituées en grande partie de quartz dont la granulométrie s'étend du silt au bloc. La répartition des sables est irrégulière. Ils sont parfois recouverts de colluvions latéritiques, phénomène accentué au pied des collines. Sur toute la zone de St Élie, ces zones alluvionnaires, ainsi que quelques filons primaires, ont été largement exploitées par les anciens et épisodiquement par des clandestins.

D'un point de vue structural, la zone de St Élie est affectée par un ensemble régional de structures NW-SE. Ces dernières (failles cassantes et/ou cisaillements type *shear-zone*) semblent contrôler le réseau intense de filons de quartz et l'altération hydrothermale associés aux minéralisations aurifères identifiées. D'autre part, ces structures majeures sont localement en relation avec des structures N-S (St-Auguste). Enfin, une dernière direction NE-SW correspondrait à une étape de fracturation tardive.

Légende



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Figure 4

Extrait de la carte géologique de Saint Elie - Adieu Vat

Source : Carte géologique au 1/100 000, J-P. MAZEAS, 1963

FORMATIONS CONTINENTALES

QUATERNAIRE

- a Alluvions fluviales
- l Terrasses fluviales
- l1 Cuirasses latéritiques et bauxitiques
- l2 Eluvions latéritiques et argilo-latéritiques

TERRAINS MÉTAMORPHIQUES ANCIENS

ANTÉCAMBRIEN (présumé)

- O SÉRIE DE L'ORAPU
Schistes de l'Orapu
- O1 Conglomérats
- B Micaschistes à staurorolite, grenat, etc...
- B1 SÉRIE DE BONIDORO
Schistes et quartzites
- B2 Conglomérats de base
- P SÉRIE DE PARAMACA
Laves et tufs rhyolitiques
- P1 Roches volcaniques
- C1 SÉRIE DE L'ILE DE CAYENNE
Quartzites (x1) - Amphibolites stratifiées (cx)
(laves et sédiments pyroclastiques recristallisés)
- C2 Migmatites (Granite Guyanais)
- C3 Migmatites (Granite Caraïbe)

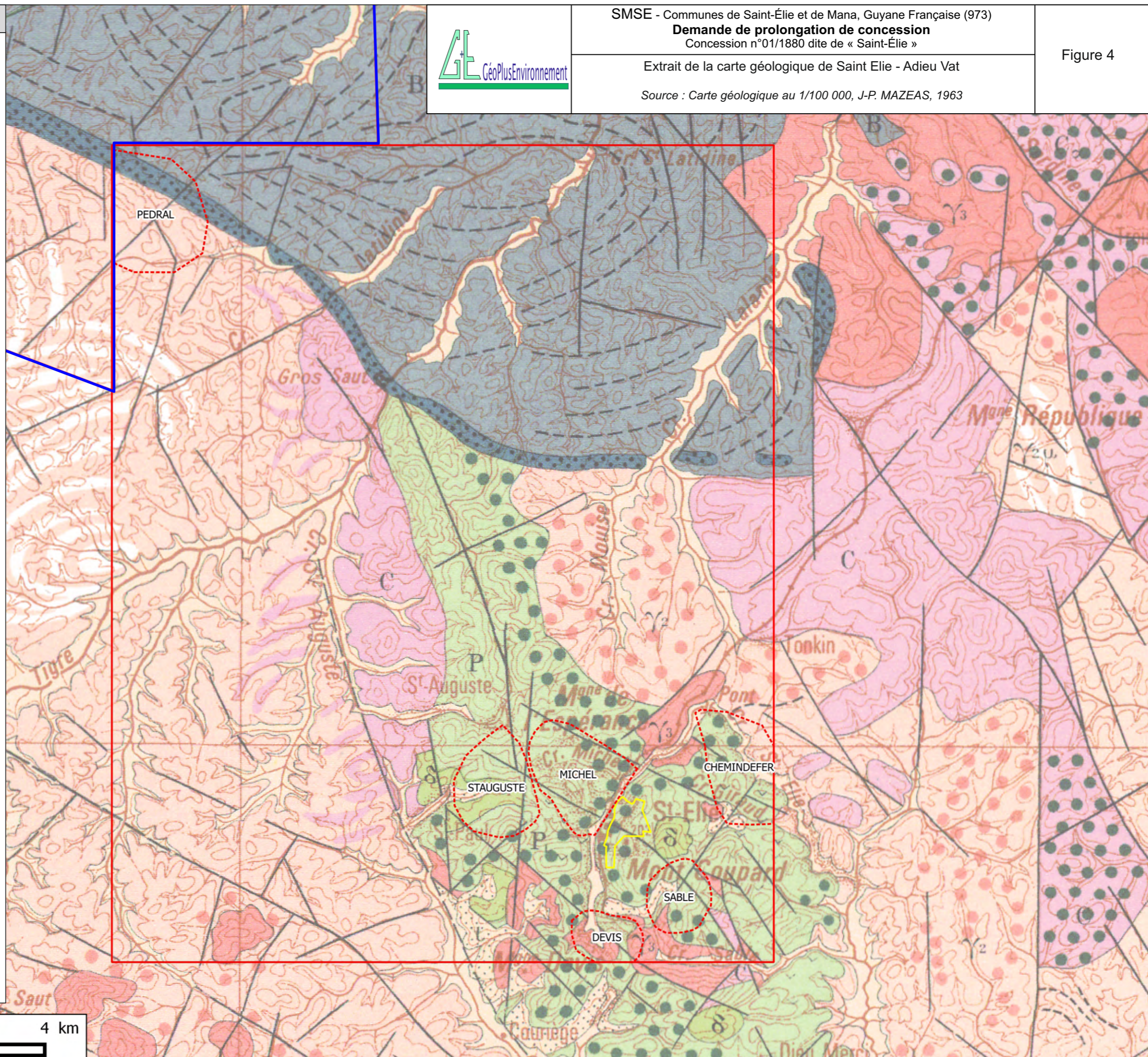
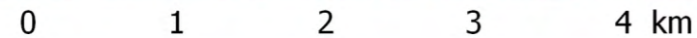
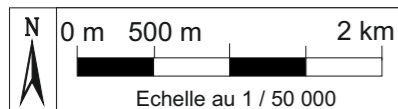
ROCHES ÉRUPTIVES ET CRISTALLINES

- d1 Dolérites
- p1 Pegmatites
- g1 Granite caraïbe
- g2 Migmatites caraïbes (Paragranites et gneiss)
- g3 Granite Guyanais
- g4 Migmatites
- d2 Diorites quartziques hyléens
- g5 Gabbros
- z1 Zones feldspathisées
- a1 Amphibolites massives de diverses origines
- f1 Failles
- d3 Directions structurales

Concession n°01/80 de « Saint Elie »

Secteurs de la concession

Demande de PER SMSE de « Pedral »
 en date du 05/07/2012)



Les minéralisations sont en relation étroite avec le développement des veines de quartz et de la pyrite dans des couloirs d'altération hydrothermale. Cette altération montre aussi, dans les zones de cisaillement (*shear-zone*), une association, presque systématique, de schistes à biotite développés de part et d'autre des zones minéralisées.

L'étude menée par J. LAFRANCE en 1998 pour Guyanor (*Métallogénie et contexte tectonique de l'indice de St-Élie, Guyane Française. Université du Québec à Montréal*) a permis de reconstruire le schéma global de mise en place chronologique des différents objets géologiques de la région de St-Élie :

- ✓ 2 200 – 2 300 Ma : mise en place des volcanites mafiques tholéiitiques du Paramaca.
- ✓ 2 148 Ma : mise en place de l'intrusion de Devis induisant la circulation de fluides hydrothermaux et le développement de zones d'altération hydrothermale le long d'accidents préexistants et de formations propices (faciès felsiques de Michel). Dépôt de minéralisations aurifères primaires dont on peut penser que la source est constituée par les volcanites mafiques. Probablement pendant la même période, formation des filons lenticulaires de quartz blanc et massif.
- ✓ entre 2040 et 1983 Ma, déformation trans-amazonienne, à l'origine de zones de cisaillement (schistes à biotite), d'ouvertures et de fentes de tension occupées par les filons de quartz gris recristallisé. Reconcentration des minéralisations aurifères d'une part dans ces filons de quartz gris, d'autre part dans les schistes à biotite.

Les collines environnantes sont constituées de latérite et d'argiles. Ces argiles peuvent être très compactes, parfois pulvérulentes, parfois indurées. Le sommet des collines est armé par une cuirasse latéritique d'épaisseur métrique qui se débite en plaques ou en boules. Au niveau de la saprolite, la coloration est très variable. La texture originelle est parfois encore visible, ainsi que la schistosité.

Au niveau géotechnique, les argiles plus ou moins sableuses (stériles aux abords du gisement) dont l'hygrométrie est faible, sont de très bonne qualité. Damées selon les normes géotechniques, elles ont en l'état les caractéristiques idéales pour l'élaboration de pistes ou de digues.

Le **secteur Pedral** étant actuellement occupé par des orpailleurs clandestins exploitant le minerai primaire saprolitique, il est possible que des **galeries d'exploitation souterraine** aient été creusées pour suivre les filons de quartz aurifères.

De même, étant donné le caractère historique de la Concession de Saint-Élie, il est possible de rencontrer des galeries souterraines sur les **secteurs les plus proches de Saint-Élie** (secteurs Michel, Devis et Sable).

Dans les zones de travaux de reconnaissance, des galeries d'exploitation souterraines anciennes ou actuelles (orpailleurs clandestins) peuvent être rencontrées.

Il y a également, localement, possibilité de phénomène de retrait/gonflement d'argile.

Ainsi, globalement, la sensibilité géologique est moyenne à forte.

2.1.1.2 Pédologie

Les différents types de sols de la Guyane sont présentés sur la Figure 5.

La situation géographique de la région de Saint-Élie, au cœur de la forêt et en climat chaud et humide depuis plusieurs millions d'années, a contribué au développement d'une **importante couverture de roches altérées (saprolite et latérite)** qui atteint par endroits plus de 50 m d'épaisseur. Les pentes et sommets des collines peuvent parfois être armés d'une cuirasse ferrallitique d'épaisseur métrique.

Ainsi, la pédologie de la Concession de Saint-Élie est caractérisée par la **dominance des sols ferrallitiques acides typiques** :

- ✓ Appauvris, rajeunis et cuirassés sur schistes de Bonidoro (secteur Pedral) et sur matériaux granitiques de la série guyanaise (secteurs Devis, Sable et Chemin de Fer pour partie) ;
- ✓ Remaniés et rajeunis sur complexe volco-sédimentaire de la série du Paramaca (secteurs de Michel, Saint Auguste, Sable Chemin de Fer pour partie.

La couche de terre reste très mince. La forêt génère, par la chute permanente des feuilles, son propre humus qui lui permet de vivre.

Dans le détail, plusieurs types de sols sont rencontrés sur la zone d'étude : les **sols sur alluvions des flats**, les **sols sur restes de cuirasse sur altérite argileuse** (sols ferrallitiques sur restes de cuirasses, argiles tachetées et saprolite), les **sols sur saprolite sur roches de la série du Paramaca**, et les **sols sur saprolite sur granites / granodiorites**.

2.1.1.2.1 Les sols sur alluvions des flats

Les sols sur alluvions de flat couvrent une faible surface de la Concession. Lorsqu'ils n'ont pas été exploités pour la recherche d'or alluvionnaire ils sont généralement hydromorphes. Les bas fonds plats et marécageux forment un milieu acide et anoxique dans lequel s'accumule de la matière organique. Ces conditions correspondent classiquement en Guyane à l'établissement d'un habitat particulier, la pinotière à *Euterpes oleracea*, ou à des formations similaires, mais ici cet habitat est rare car il a été détruit par l'orpaillage alluvionnaire.

Les zones de flat remaniées par l'exploitation aurifère sont constituées d'étendues de sables et de graviers de quartz lavés et filtrants et de dépôts argileux. Ces dépôts anthropiques ont été entamés et remaniés par les cours d'eau. D'anciens bassins d'exploitation alluvionnaire (barranques) et des amoncellements de déblais (tailing) occupent une partie des bas fonds. La quasi-totalité des flats du secteur de Saint-Élie ont été remaniés par l'exploitation aurifère ancienne. Ces bas fonds exploités, dont le sol et le sous sol ont été profondément remaniés, ne sont recolonisés que par quelques espèces végétales de l'habitat initial. La majeure partie des flats anciennement exploités sont couverts par une végétation secondaire, plus ou moins clairsemées en fonction de la nature filtrante (graviers lavés, sables de quartz) ou argileuse (argiles latéritiques) du substrat. Ce substrat remanié est caractérisé par la présence de petits peuplements de palmier bêche et de Cacao rivière. Les étendues limoneuses inondées et hydromorphes sont colonisées par des cyperaceae (*Eleocharis interstincta*, *Scleria mitis*, *Cyperus luzulae*, par la fougère *Lycopodiella cernua* (tête de source de la crique St Élie) et par des hydrophytes immergées du genre *Eleocharis*.

Des verses à stérile anciennes et récentes ont été installées en piémont des collines exploitées, les plus anciennes sans bassins de rétention. Ces matériaux sont soumis à une érosion intense. Les sables et argiles se déposent dans les bas fonds et forment des étendues marécageuses.

2.1.1.2.2 Les restes de cuirasse latéritique sur altérites

Les sols de cuirasse sur altérite sont courants. La cuirasse est fortement altérée et remodelée et les restes de cuirasse se présentent sous forme de gravillons ferrugineux à pisolithes, ou sous forme d'argiles (rouges ou tachetées). Les reliefs peuvent présenter des versants concaves, caractéristiques de l'érosion chimique sous forêt. Un horizon argilo sableux brun orange peut être rencontré, surmontant un horizon contenant les restes de la cuirasse sous forme de blocs et nodules, sur un fond de latosol jaune surmontant l'argile tachetée et la saprolite. Des profils à stone-line peuvent être rencontrés sous la couche de sol argilo sableux brun orange de surface.

Ces restes de cuirasses se rencontrent au sommet des reliefs les plus élevés et des crêtes. La forêt primaire de crêtes se développe sur ces sols ferrallitiques. Ce type de dégradation caractéristique des forêts tropicales humides a été décrit par Collinet en 1969 et Lecomte en 1988.

2.1.1.2.3 Les sols sur saprolite argileuse

En fonction du type de drainage (vertical, libre, latéral ou bloqué), le couvert forestier diffère. En fonction de leur position le long de la toposéquence (plateau sommital, pente forte, piémont) la nature des sols varie légèrement.

Les sols sur altérite ont pour autre caractéristique la pauvreté en bases échangeables et un horizon à humus très réduit ou absent. Deux grands types de sols sur altérite peuvent être distingués dans la zone d'étude : les sols sur altérites provenant de la dégradation des roches de la série du Paramaca et les sols sur altérites provenant de la dégradation des granitoïdes Caraïbes et Guyanais. Ces sols portent la forêt primaire de pente développée sur saprolite argileuse. Le drainage du sol semble être un des facteurs essentiels conditionnant le type d'habitats forestier.

Les saprolites dérivées des granites et granodiorites et celles dérivées des roches du Paramaca sont toutes susceptibles de contenir des argiles. Les roches du Paramaca sur la zone d'étude sont principalement des roches mafiques (fer et magnésium) basiques (alcalines) et des roches granitiques acides.

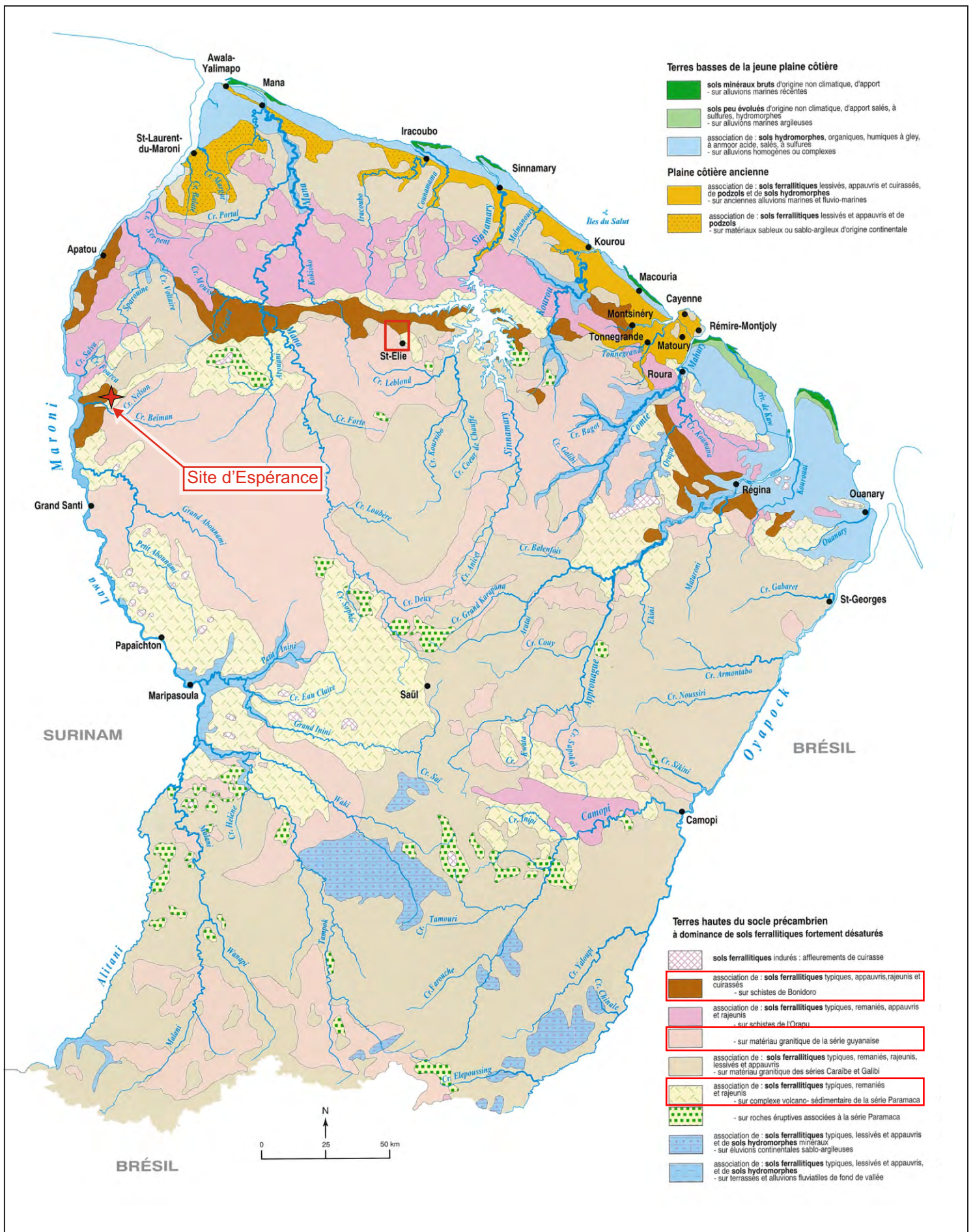
L'érosion des sols est généralement faible compte tenu de l'importante couverture végétale. Cependant, sur les **zones défrichées et/ou exploitées**, l'absence de forêt associée aux fortes pluies provoque une **érosion intense de la couverture latéritique**. Lorsque cette dernière est entièrement démantelée, la roche saine et dure apparaît à l'affleurement.

Les terrains latéritiques sont donc sensibles à la déstructuration de la couverture végétale qui facilite leur érosion.

Les sols latéritiques, relativement peu perméables, sont donc peu sensibles aux infiltrations et donc peu vulnérables aux pollutions. Cependant, l'érosion de ces terrains peut faciliter la migration des pollutions, et les rendre donc plus vulnérables.

La sensibilité des sols est donc **quasi-nulle pour les secteurs déjà décapés, et moyenne sur les terrains possédant encore leur couvert végétal**.

Les reliquats de sols alluviaux, du fait de leur importante perméabilité, sont particulièrement sensibles.



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »



Carte pédologique synthétique de la Guyane
 Source : IRD - Philippe Blancaneaux 2001

Figure 5

2.1.2 Hydrogéologie de la Concession de Saint-Élie

2.1.2.1 Principaux systèmes aquifères

Le fonctionnement hydrogéologique des formations en présence peut être synthétisé comme suit :

- Les alluvions sont localisées le long des criques Saint-Élie, Sable, Saint Michel, Madeleine et de leurs affluents. Certaines de ces alluvions ont été exploitées et ré-exploitées pour la production d'or, de façon légale 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).
- **La cuirasse ferrallitique** est uniquement localisée sur les principaux sommets alentour.
- Les altérites (saprolite) à dominante argileuse, et l'horizon fissuré sont présents de manière superficielle au dessus de toutes les formations en place. **Le potentiel hydrogéologique de ce complexe est donc caractérisé par une grande extension et de faibles écoulements.** La faible porosité inter-granulaire (temps de séjour élevé) et les particules argileuses assurent l'épuration naturelle de ces eaux. Les sens d'écoulement de ces eaux suivent généralement la topographie. **Le potentiel hydrogéologique saprolitique est donc faible à localement moyen.**
- Les circulations orientées dans le socle sont présentes dans les failles majeures et dans certains contacts géologiques, soit principalement dans les failles traversées par le réseau hydrographique. Ces circulations sont alimentées soit par les alluvions sus-jacentes (vulnérabilité moyenne), soit par drainance descendante depuis les circulations dans le saprolite. **Le potentiel hydrogéologique est donc nul à localement faible et en dehors du projet de fosse d'exploitation primaire en roche saine.**

Ainsi, 4 types de circulations d'eau souterraine sont identifiés au sein de la Concession de Saint-Élie.

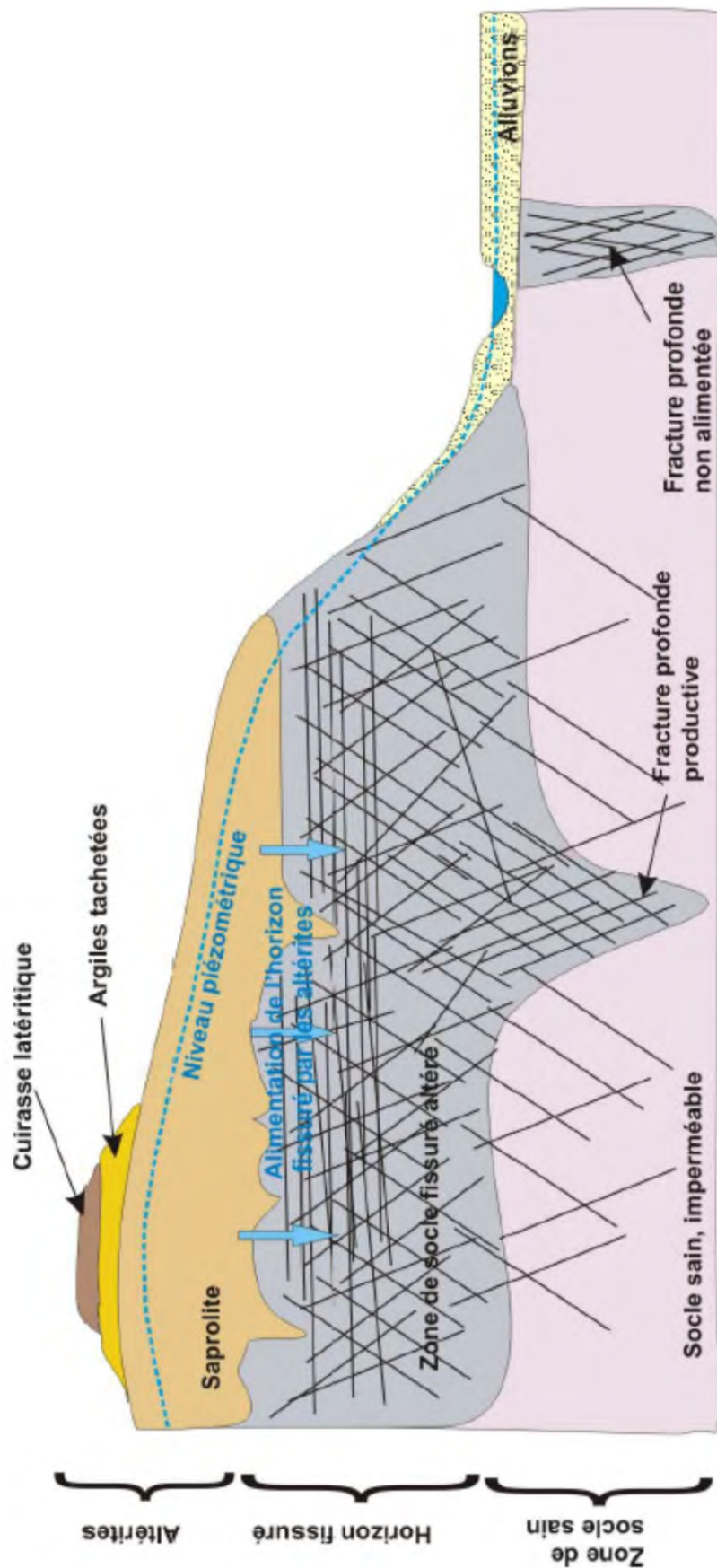
- Les aquifères constitués par les alluvions des différentes criques ;
- des écoulements dans les anciens barranques situés sous les bassins de rejets, et dans les rejets eux-mêmes en fonction de leur granulométrie (aquifères perchés) ;
- circulations d'eau souterraine dans le saprolite/sap-rock ;
- et en moindre mesure par de circulations profondes localisées et orientées.

La *Figure 7* présente les différents types d'aquifères et modes d'infiltration que l'on peut rencontrer sur le site de Saint-Élie.

2.1.2.2 Piézométrie et qualité des eaux souterraines

Il n'existe pas en Guyane de réseau de suivi piézométrique permettant le suivi de l'évolution des niveaux des masses d'eau souterraines. La qualification et la quantification de ces eaux sont donc difficilement appréhendables.

La *Figure 8* montre la qualité globale des masses d'eaux souterraines en 2006. Celle-ci est correcte sur la majorité du territoire, mis à part deux zones côtières.

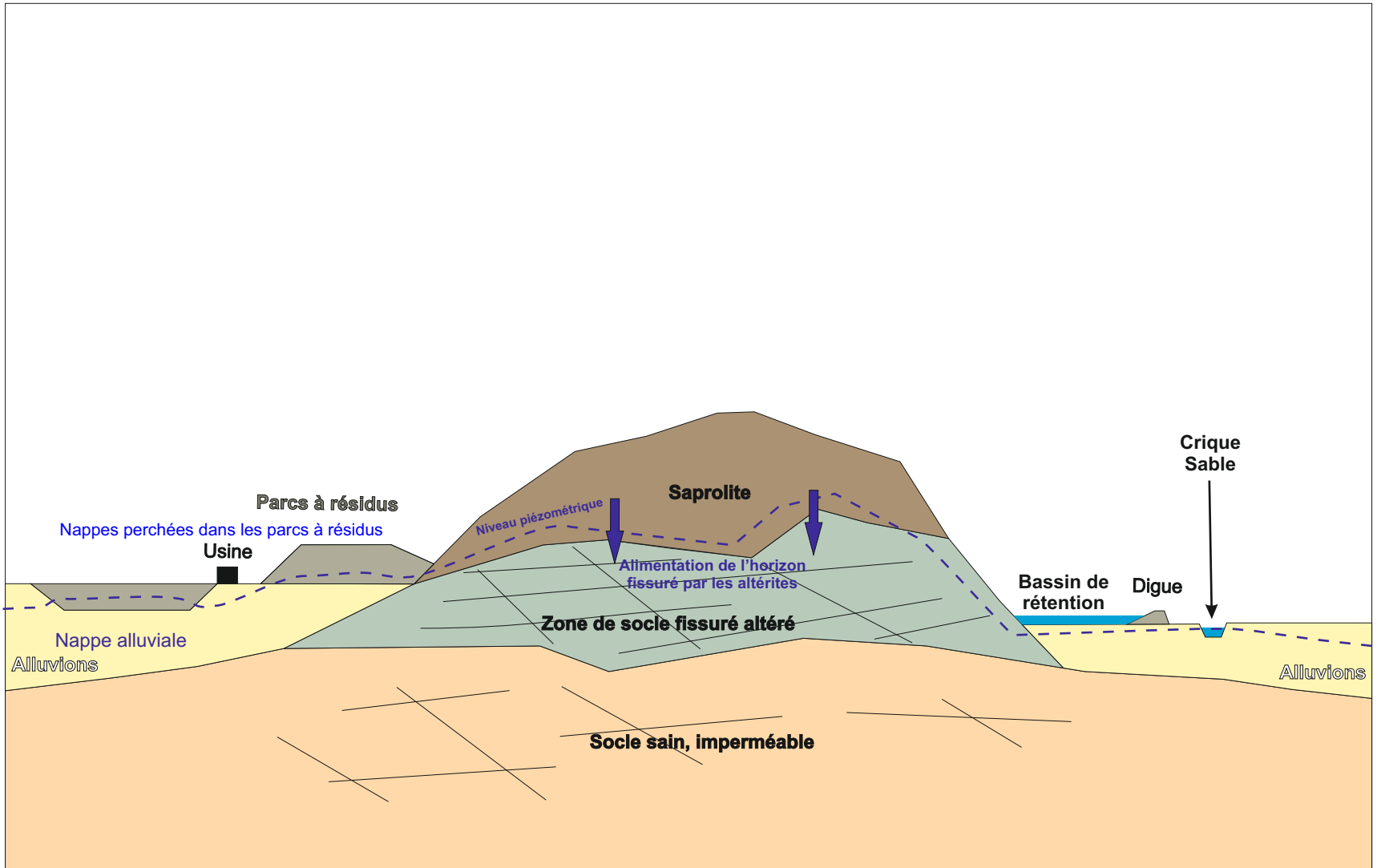


SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

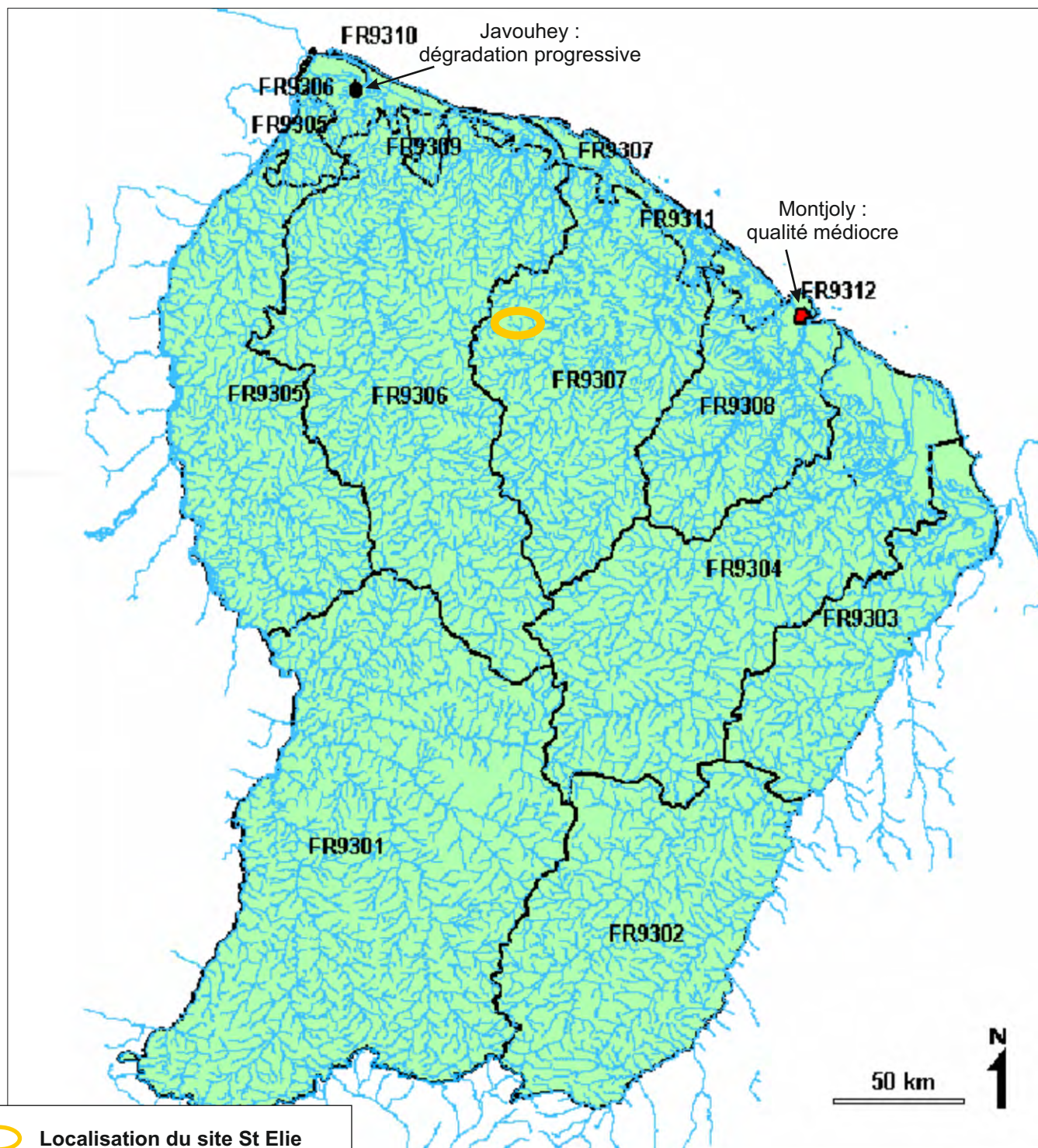


Schéma d'un profil d'altération type
 Source : Comité de bassin de Guyane

Figure 6



Echelle conceptuelle



- Localisation du site St Elie
- Bon état qualitatif
- Etat qualitatif médiocre

SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Qualité des eaux souterraines en Guyane
 Source : Comité de bassin de Guyane, 2006

Figure 8

Par ailleurs, un captage d'eau souterraine situé sur la commune de Saint-Élie (*Cf. Figure 13*), destiné à l'alimentation en eau potable du bourg, a fait l'objet d'analyses en 2005. Ce captage a été réalisé dans un aquifère de sub-surface constitué de colluvions de débris de cuirasse latéritique. Il s'agit d'une eau très acide et très peu minéralisée, mais ne contenant pas de trace de pollutions (matière organique, micropolluants organiques et minéraux, nitrates, et contamination bactériologique) (*Source : Protection du forage « Crique Léo » destiné à l'alimentation de la commune, Avis de l'hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène publique, 2006*).

On peut donc considérer que la qualité des eaux souterraines sur le site de Saint-Élie est bonne.

Aucun piézomètre n'étant actuellement présent sur le site, aucun prélèvement n'a pu être réalisé dans les différents systèmes aquifères présentés dans le paragraphe précédent.

La sensibilité des écoulements et de la qualité des eaux souterraines peut être qualifiée de faible à localement moyenne du fait de :

- faibles circulations d'eau souterraine sur la quasi-totalité des futures zones d'exploration par sondage en roche saine ;
- la présence du captage AEP du bourg de Saint-Élie, situé à 740 m au Sud du secteur Michel, 1 160 m au Nord du secteur Devis et 1 250 m au Nord-Ouest du secteur Sable ;
- de possibles mises en charge hydraulique au sein du massif (circulations pouvant être semi-captives, voire captives) ;
- la sensibilité aux pollutions des aquifères alluvionnaires sub-affleurants (et affleurants dans les anciens barranques).

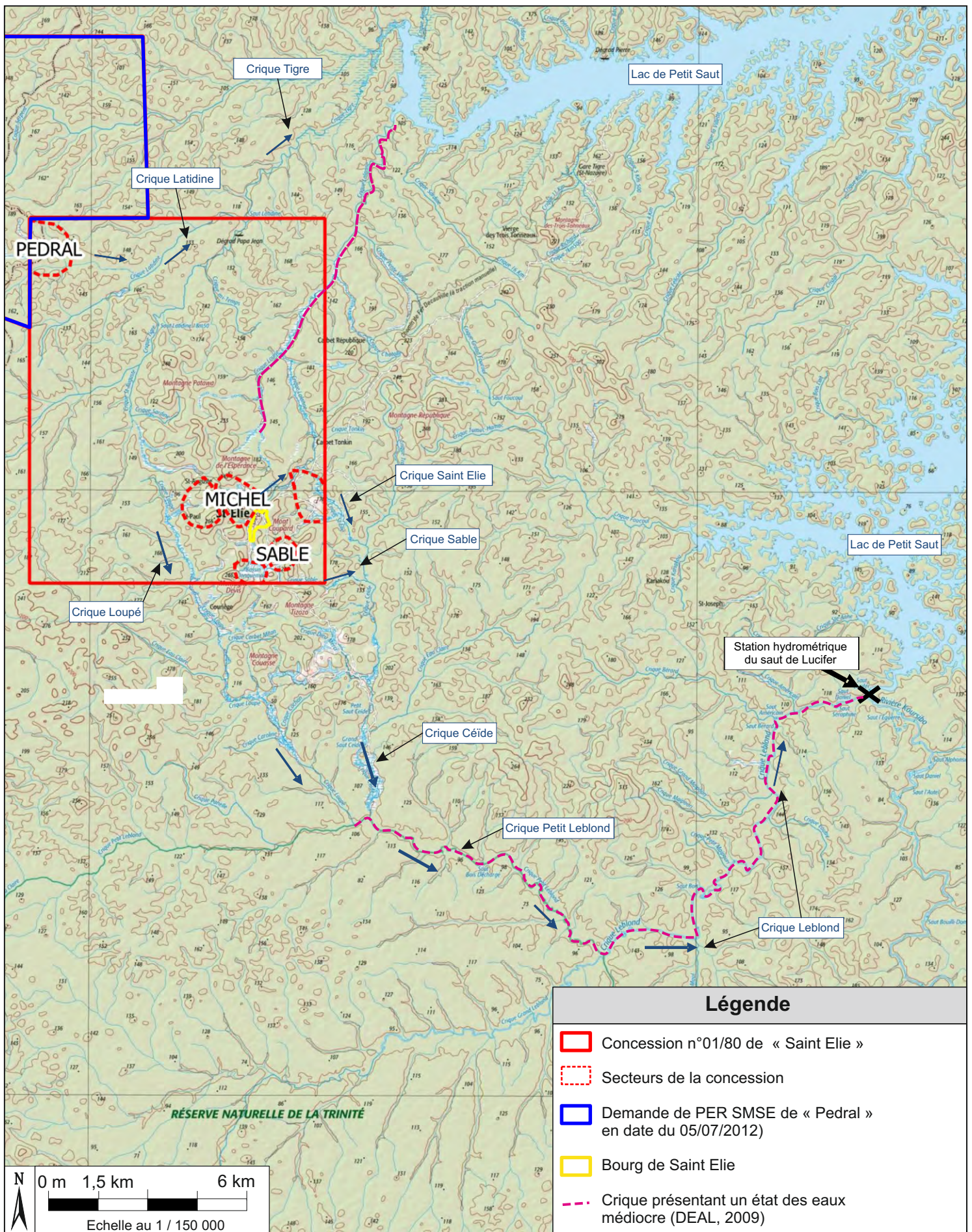
2.1.3 Hydrographie – qualité des eaux superficielles

2.1.3.1 Le réseau hydrographique local

La Concession de Saint-Élie se situe dans le quart Nord-Ouest du bassin versant du Sinnamary. A quelques kilomètres à l'Est, cette partie du bassin a déjà subi une perturbation à grande échelle avec la mise en place du barrage de Petit-saut. Achevé en 1995, cet ouvrage hydroélectrique, d'une puissance installée de 116 MW, est aujourd'hui considéré comme le plus important en France. La retenue est ainsi à l'origine d'un lac artificiel d'une surface de 310 km², avec une capacité totale de 3,5 milliards de m³.

Localement, la Concession de Saint-Élie se trouve à cheval sur trois bassins versants différents. Les trois quarts de la Concession se trouvent sur les bassins versants allongés des criques tigre et Lalane qui s'écoulent vers le Nord-Est jusqu'au Barrage de Petit Saut. Le quart Sud-Est de la Concession dans lequel se situent le village et la zone d'exploitation actuelle, se trouve dans le bassin versant de forme ramassée de la crique Petit Leblond. Plus précisément, la zone d'exploitation actuelle se localise en amont des sous-bassins versants des criques Céïde et Loupé (*Cf. Figure 9*).

Les criques Sable, Madeleine, Latidine, et particulièrement la crique Saint-Élie, sont perturbées par les activités d'exploitation d'or alluvionnaire (anciennes comme actuelles, légales comme clandestines). Elles ont été déviées par endroits, et alternent désormais entre un statut de cours d'eau de section modeste et des élargissements dus aux chantiers alluvionnaires (des chantiers aurifères clandestins, alluvionnaires et primaires, ont été repérés sur le secteur Pedral).



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Réseau hydrographique en aval des zones de travaux

Source : IGN

Figure 9

2.1.3.2 Débit des cours d'eau

2.1.3.2.1 Bassin versant du Sinnamary

St Élie est situé dans le bassin hydrologique du Sinnamary. La station **Saut Dalles**, mesurant le débit du Sinnamary en amont du site enregistre les paramètres suivants (source : DREAL, 2009) :

| Station | SAUT DALLES |
|-------------------------------|-----------------------|
| Cours d'eau | SINNAMARY |
| Superficie du bassin versant | 1.855 km ² |
| Période d'enregistrement | 1990-2003 |
| Nombre d'années d'observation | 13 ans |

Etiages :

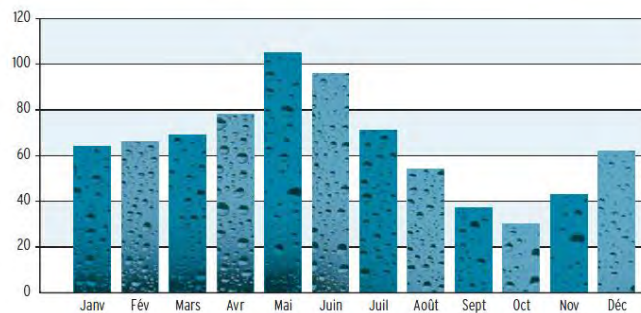
| Saut Dalles | Q ₁₀₀ | Q ₅₀ | Q ₂₀ | Q ₁₀ | Q ₅ | Q _{moyen} |
|--|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|
| IC inférieur (10%) (m ³ /s) | 14,0 | 14,7 | 15,9 | 16,9 | 18,3 | 20,9 |
| Etiages (m³/s) | 16,1 | 16,7 | 17,7 | 18,7 | 19,9 | 22,3 |
| IC supérieur (10%) (m ³ /s) | 18,1 | 18,7 | 19,6 | 20,4 | 21,4 | 23,9 |

Minimum observé le 27/11/99 : 17,0 m³/s.

Fréquence d'apparition des crues : octobre (25 %), novembre (50 %), décembre (25 %).

Débits moyens mensuels pour la période d'observation (m³/s) :

| Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|---------|---------|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| 64 | 66 | 69 | 78 | 105 | 96 | 71 | 54 | 37 | 30 | 43 | 62 |



La courbe de tarage en hautes eaux n'est pas suffisamment bien connue pour valider correctement les débits de crue.

Les caractéristiques des débits mesurés au niveau de la **Crique Leblond** sont les suivantes (source : DREAL, 2009) :

| Station | CRIQUE LEBLOND |
|-------------------------------|---------------------|
| Cours d'eau | CRIQUE LEBLOND |
| Superficie du bassin versant | 730 km ² |
| Période d'enregistrement | 1990-2003 |
| Nombre d'années d'observation | 13 ans |

Etiages :

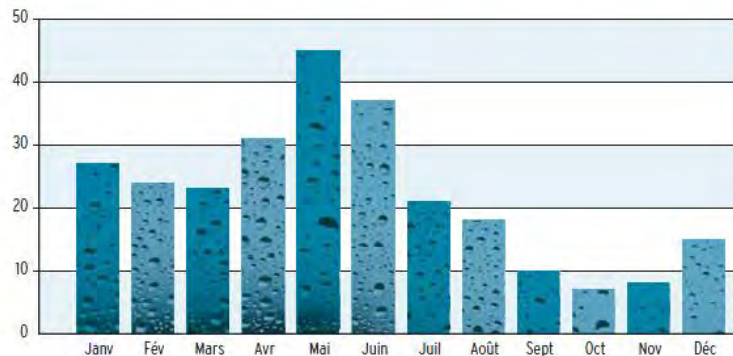
| Crique Leblond | Q ₁₀₀ | Q ₅₀ | Q ₂₀ | Q ₁₀ | Q ₅ | Q _{moyen} |
|--|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|
| IC inférieur (10%) (m ³ /s) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,64 | 1,84 |
| Etiages (m ³ /s) | 0,26 | 0,38 | 0,63 | 0,94 | 1,42 | 2,66 |
| IC supérieur (10%) (m ³ /s) | 1,27 | 1,36 | 1,55 | 1,79 | 2,20 | 3,49 |

Minimum observé le 29/10/98 : 0,84 m³/s

Fréquence d'apparition des crues : octobre (33%), novembre (56%), décembre (11%)

Débits moyens mensuels pour la période d'observation (m³/s) :

| Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|---------|---------|------|-------|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| 27 | 24 | 23 | 31 | 45 | 37 | 21 | 18 | 10 | 7 | 8 | 15 |



La courbe de tarage en hautes eaux n'est pas suffisamment bien connue pour valider correctement les débits de crue.

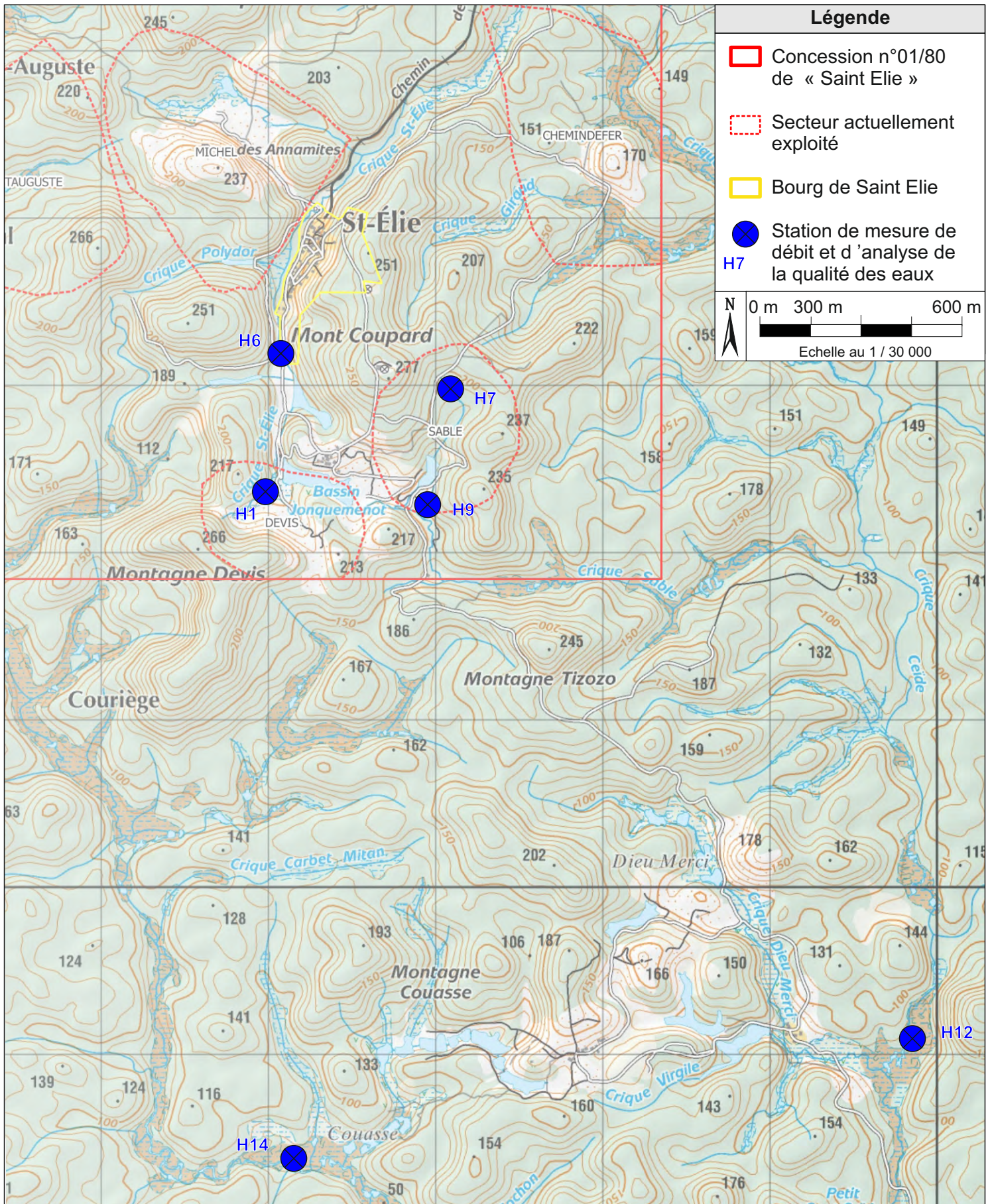
2.1.3.2 Bassins versants du site de Saint-Élie

Au niveau des secteurs en cours et en projet d'exploitation, les principaux cours d'eau concernés sont la crique Saint-Élie et la crique Sable. Elles se jettent toutes les deux dans la crique Céïde. Ainsi, la zone concernée par l'exploitation se situe à cheval sur les parties amont des bassins versants de la crique Saint-Élie et Sable. Au Sud, cette zone s'étend également très légèrement sur le haut du bassin versant de la crique Loupé.

Les données présentées par la suite sont issues de mesures effectuées par GéoPlusEnvironnement en novembre 2009 (saison sèche) pour les criques Sable et Saint-Élie et en juillet 2009 (saison des pluies) pour les criques Céïde et Loupé.

Le réseau hydrographique du secteur a fait l'objet de mesures de débit. Les stations de jaugeage sont localisées sur la *Figure 10*, et présentées dans le tableau ci-dessous :

| Station | Emplacement |
|---------|---|
| H1 | St Élie en amont |
| H6 | St Élie en aval |
| H7 | Sable en amont piste CDF |
| H9 | Rejets bassin d'eau claire crique Sable |
| H12 | Céïde aval SMSE / amont AUPLATA |
| H14 | Loupé aval SMSE / amont AUPLATA |



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)

Demande de prolongation de concession

Concession n°01/80 dite de « Saint-Élie »

Localisation des stations de mesure de débit et d'analyse de la qualité des eaux sur le bassin versant de la crique Petit Leblond

Source : IGN, SMSE, GEO+, 2009-2010

Figure 10

Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un **vélocimètre électromagnétique**. Ces mesures sont basées sur l'application de la loi d'induction de Faraday selon laquelle un conducteur électrique traversant perpendiculairement un champ magnétique induit une tension. En débitmétrie, cette tension est proportionnelle à la vitesse de passage du liquide considéré et est indépendante des caractéristiques du liquide à mesurer telles que densité, viscosité, conductivité électrique, mais non des caractéristiques de sa charge particulaire.

Les sections des cours d'eau mesurés sont présentées en **Annexe 1**.

1) **Crique St Élie**

Les mesures de débits ont été réalisées en novembre 2009, pendant des épisodes secs. Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus sur la station de la crique St Élie (H1) :

| Station | Emplacement | Date | Heure | Débit | Débit | Commentaires |
|---------|------------------|------------|-------|-------------------|-------------------|------------------------|
| | | | | m ³ /s | m ³ /h | |
| H1 | St Élie en amont | 11/11/2009 | 14h15 | 0,014 | 50,4 | Faible pluie la veille |
| | | 13/11/2009 | 16h00 | 0,0021 | 7,56 | pas de pluie |
| | | 15/11/2009 | 7h35 | 0,00476 | 17,136 | pas de pluie |

Les débits, observés sur une période de quelques jours, n'ont pas varié de façon considérable du fait d'une faible pluviométrie.

2) **Crique Sable**

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus sur la station de la crique Sable (H1) :

| Station | Emplacement | Date | Heure | Débit m ³ /s | Débit m ³ /h | Commentaires |
|---------|--------------------------|------------|-------|----------------------------|----------------------------|--------------|
| H7 | Sable en amont piste CDF | 12/11/2009 | 9h00 | 0,00012 | 0,432 | pas de pluie |
| | | 14/11/2009 | 9h45 | 0,00012 | 0,432 | pas de pluie |

Aucun épisode pluviométrique n'ayant eu lieu, les débits de cette crique n'ont pas présenté de variation.

3) **Autres mesures : les criques Céïde et Loupé**

Ces mesures ont été faites pendant des périodes de quelques jours sans pluie. **Ces deux criques collectent les eaux de l'ensemble des secteurs actuellement exploités dans le Sud-Est de la Concession.**

| Station | date | heure | débit (m ³ /s) | débit (m ³ /h) | Commentaires |
|-------------|------------|-------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| H12 (Céïde) | 27/07/2009 | 14H50 | 0,485 | 1 746 | pas de pluie |
| H14 (Loupé) | 23/07/2009 | 10H30 | 1,555 | 5 598 | pas de pluie |

2.1.3.3 Qualité des eaux superficielles

2.1.3.3.1 Qualité des eaux en Guyane et incidence des exploitations aurifères

Dans l'ensemble, la **qualité des eaux superficielles littorales est assez bonne**. La faible densité de la population et l'absence d'activités industrielles sur le littoral contribuent à cette situation satisfaisante. Néanmoins, les importants rejets polluants d'origines urbaine et agricole couplés au très fort développement démographique ne sont pas sans poser des questions quant à la pérennité de cette situation.

Dans l'intérieur, la situation est préoccupante avec des fleuves très affectés en amont par l'exploitation aurifère, souvent source de forte **turbidité** et de présence de **mercure**.

L'extraction aurifère ne respecte en effet pas toujours les contraintes d'exploitation spécifiées dans les codes miniers et environnementaux (notamment du fait du très grand nombre d'exploitations clandestines non autorisées), et constitue l'activité causant les dommages environnementaux les plus importants en impactant les cours d'eau à la fois par la modification de leurs lits et par la dégradation de la qualité des eaux.

Cette situation affecte aujourd'hui principalement le Maroni, la Mana, la Comté, l'Approuague et l'Oyapock de l'Ouest à l'Est de la Guyane.

L'usage de pompes et de puissants jets d'eau par les clandestins pour arriver jusqu'au toit de la roche mère où se retrouve l'essentiel des paillettes ou pépites d'or libre, est source d'une forte pollution par augmentation de la turbidité de l'eau. La présence de grandes quantités de matières en suspension dans les criques et rivières ainsi décapées entraîne le colmatage des habitats biologiques de la faune et flore aquatiques (plantes, poissons, invertébrés...). L'altération des cours d'eau proches des sites d'activités aurifères a été mesurée à 4 500 km de linéaire impacté en aval et 1 300 km impactés directement (source : ONF 2006).

Sur les sites d'orpaillage légal, le flux de matières en suspension se voit limité par la mise en place de bassins de décantation.

Le mercure a été utilisé par les orpailleurs durant la phase d'extraction finale pour amalgamer les microparticules d'or (le mercure était utilisé sur la base d'une moyenne de 1,3 kg de mercure par kg d'or), avec, dans la majorité des camps d'orpaillage, une non récupération des vapeurs de mercure, conduisant à d'importants rejets dans l'atmosphère, les sols et les cours d'eau. Officiellement interdit en Guyane depuis le 1er janvier 2006, le mercure est toujours utilisé par les clandestins.

Il est important de souligner que les sites d'orpaillage peuvent être à l'origine de la mobilisation du mercure même en absence d'amalgamation : la **très forte érosion des sols ferrallitiques** amazoniens conduit, compte tenu de leur ancienneté et de leur **richesse naturelle en mercure**, à des **apports importants de métal complexé aux matières en suspension**. En Guyane, la part respective de ces deux sources (amalgamation/érosion des sols) n'est pas connue.

La **méthylation du mercure** et son passage dans la chaîne alimentaire conduisent à une contamination élevée des poissons carnassiers, avec pour conséquence une contamination des populations autochtones, dont le régime alimentaire est à base de poissons.

De plus, existent des rejets possibles d'huiles et de carburants des sites d'extraction aurifère dans le milieu environnant.

Selon une étude menée sous la supervision de l'Office National des Forêts (ONF) par le "WWF Guianas" et publiée le 5/11/2015 (« Monitoring the Impact of Gold Mining on the Forest Cover and Freshwater in the Guiana Shield »), l'impact de l'activité minière (aurifère) a pris une ampleur considérable sur les écosystèmes (forêts et cours d'eau) du plateau des Guyanes au cours de la période 2008-2014, par rapport à la période précédemment étudiée (2001-2008).

D'après les résultats de cette étude, plus de 40 000 km de cours d'eau serait "*potentiellement impactés*" par l'activité aurifère sur l'ensemble du plateau des Guyanes. 9 057 km de rivières sont en contact direct avec les exploitations minières.

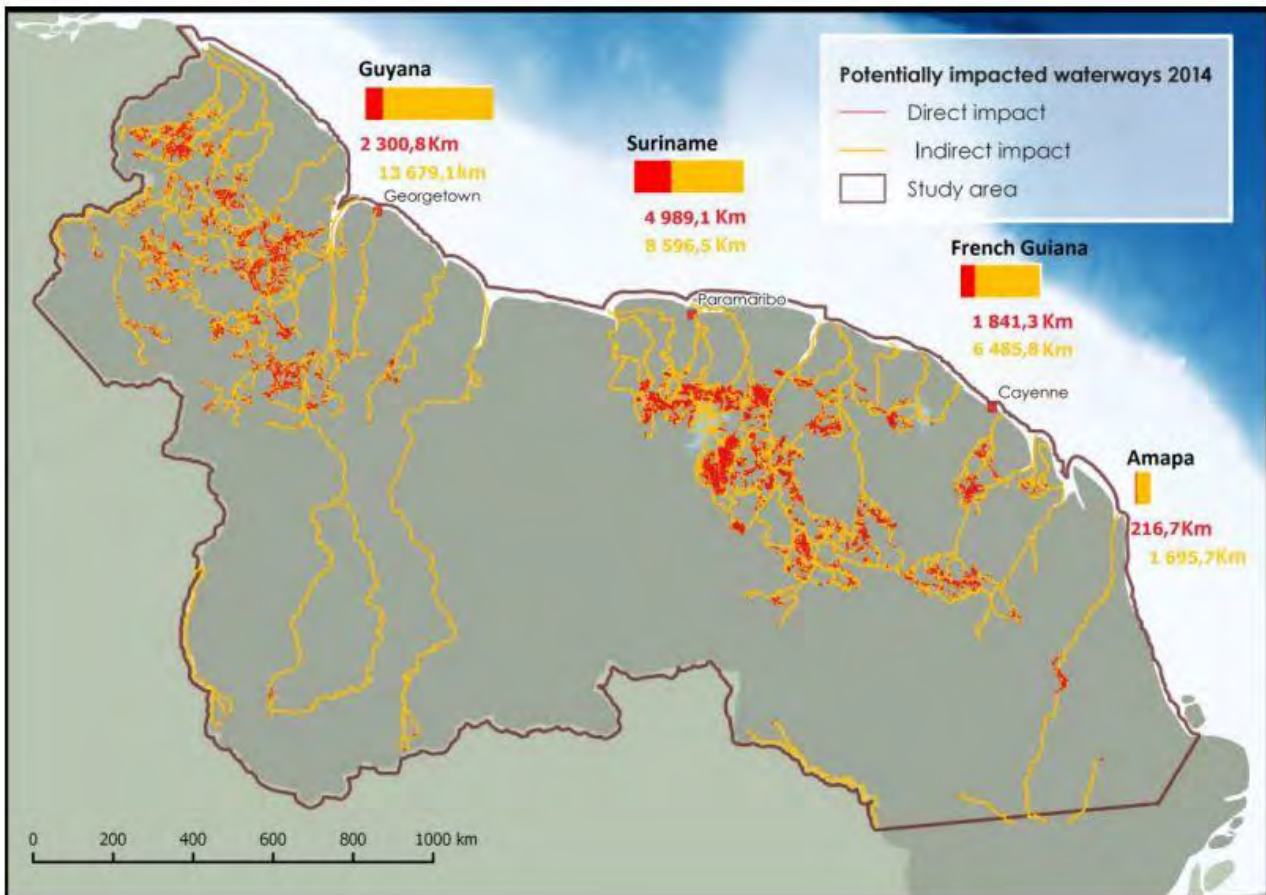


Figure 11 : Cours d'eau du plateau des Guyanes impactés par l'activité aurifère en 2014 (WWF Guianas)

En plus d'évoquer la présence de mercure, le rapport indique que "*de nombreuses communautés de l'intérieur*" (du Suriname en l'occurrence) sont confrontées pendant la saison sèche à "*la mauvaise qualité de l'eau*".

L'étude révèle que l'impact essentiel que connaît le plateau des Guyanes se concentre dans la région transfrontalière du Maroni et est plus "équitablement" réparti sur le territoire guyanien. Néanmoins, les auteurs notent que les activités minières se déplacent vers l'ouest, où 84% de la déforestation se produit désormais (Guyana et Suriname), quand cette même zone représentait 61% de la déforestation en 2001.

Le rapport précise également que les principaux impacts sur les rivières sont liés aux plus petites exploitations (souvent de l'orpaillage illégal).

2.1.3.3.2 Qualité physico-chimique des eaux du site de Saint-Élie

1) Campagne GéoPlusEnvironnement pour SMSE de novembre 2009

Dans le cadre du dossier de régularisation ICPE du site de Saint-Élie, de nombreux prélèvements d'eau et analyses *in situ* ont été réalisés par GéoPlusEnvironnement sur les principaux cours d'eau du périmètre de la demande ICPE jusqu'au niveau des criques Saint-Élie et Sable (Cf. Figure 10).

Les points suivants peuvent être exploités dans le cadre de ce dossier :

- la crique Saint-Élie (H1, H6),
- la crique Sable (H7, H9),
- la crique Céide (H12),
- la crique Loupé (H14).

Enfin, des prélèvements ont été effectués novembre et juillet 2009 par GéoPlusEnvironnement, et analysés par les laboratoires FILAB. Les analyses complètes sont présentées en Annexe 2. Ici, nous reprendrons uniquement les métaux et éléments dont la concentration est supérieure aux seuils de détection, ainsi que le mercure, l'arsenic, les sulfates, les hydrocarbures (HCT), la demande chimique en Oxygène (DCO) et les matières en suspension (MES). Le tableau ci-dessous présente les stations qui ont fait l'objet de prélèvements et les analyses correspondantes.

a. Crique St Élie

✓ Analyses in situ

| Station | Emplacement | Date mesure | pH | Température | Conductivité | Oxygène dissous | Saturation en O ₂ | Turbidité |
|---------|-------------------------|-------------|------|-------------|--------------|-----------------|------------------------------|-----------|
| | | | | °C | | | | |
| H1 | Amont crique Saint-Élie | 11/11/2009 | 6,7 | 32,5 | 39,2 | 6,65 | 85 | 4 |
| | | 13/11/2009 | 6,4 | 31,9 | 50,5 | 5,76 | 80,5 | 2,3 |
| | | 15/11/2009 | 6,83 | 25,7 | 37,8 | 6,25 | 77,5 | 1,95 |
| H6 | Aval crique Saint-Élie | 11/11/2009 | 6,53 | 30,1 | 35 | 6,03 | 81,6 | 8 |
| | | 13/11/2009 | 6,49 | 31,2 | 34,6 | 6,16 | 84,8 | 3,8 |

La crique St Élie présente donc les caractéristiques « classiques » des cours d'eau amazoniens : un pH inférieur à 7, une température et une oxygénation élevées, et une faible minéralisation. De tels cours d'eau présentent une concentration en MES variable, et pouvant être relativement élevée du fait des fortes pluies qui lessivent les saprolites et latérites présentes sous une faible couche de sol.

✓ Prélèvements

| Paramètres mesurés | Résultat H1 (amont) | Résultat H6 (aval) | Unités |
|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| MES | 7,5 | 10,0 | mg/l |
| DCO | < 30 | < 30 | mg/l O ₂ |
| Indice hydrocarbure | < 10 | < 10 | mg/l |
| Aluminium | 0,380 | 0,373 | mg/l |
| Baryum | 0,101 | 0,152 | mg/l |
| Bore | 0,212 | 0,104 | mg/l |
| Calcium | 1,310 | 1,156 | mg/l |
| Fer | 0,498 | 0,433 | mg/l |
| Magnésium | 1,095 | 0,881 | mg/l |
| Manganèse | 0,597 | 0,720 | mg/l |
| Potassium | 0,345 | 0,310 | mg/l |
| Sodium | 4,187 | 3,467 | mg/l |
| Soufre | 0,589 | 0,660 | mg/l |
| Or | 0,428 | 0,196 | mg/l |
| Mercure | 0,0028 | 0,0004 | mg/l |

On remarque dans ce tableau que les métaux présents dans les sols lessivés se retrouvent naturellement dans les eaux des criques (Fer, Magnésium, Or, etc.). Malgré la possibilité d'activités d'orpaillage clandestines en amont du site, aucune pollution au mercure ou aux hydrocarbures n'est détectée dans l'eau.

La variation de ces paramètres ne semble pas dépendre directement des stations. De plus, on observe une faible turbidité, en amont comme en aval, ce qui atteste du caractère « amont » (donc faible écoulement) de ce cours d'eau. La présence de MES est cependant fortement tributaire des précipitations.

Il n'y a pas de traces de mercure ou d'hydrocarbures dans les eaux.

Nous pouvons remarquer que, globalement, les concentrations des éléments restent sensiblement constantes d'amont vers l'aval. Ce phénomène traduit donc l'absence d'apport de polluants dans la section de la crique Saint-Élie ici considérée.

b. Crique Sable

✓ Analyses in situ

| Station | Emplacement | Date mesure | pH | Température | Conductivité | Oxygène dissous | Saturation en O ₂ | Turbidité |
|---------|--|-------------|------|-------------|--------------|-----------------|------------------------------|-----------|
| | | | | °C | µS/cm | mg/l | % | NTU |
| H7 | Amont crique Sable | 12/11/2009 | 7,11 | 25,1 | 62,3 | 7,12 | 88,6 | 57 |
| | | 14/11/2009 | 7,07 | 27,6 | 60,8 | 7,28 | 94,3 | 9 |
| H9 | Rejets bassin d'eau claire | 11/11/2009 | 6,03 | 27,8 | 86,3 | 2,2 | 28,5 | 2 |
| | | 13/11/2009 | 6,12 | 27,3 | 66,9 | 2,13 | 27,5 | 25 |
| H8 | Crique Sable au croisement avec la piste Auplata | 11/11/2009 | 6,27 | 27,7 | 39 | 4,24 | 55,3 | 180 |
| | | 13/11/2009 | 6,21 | 28,4 | 38,9 | 4,69 | 61,9 | 2,3 |

✓ Prélèvements

| Paramètres mesurés | Résultat H7 (amont) | Résultat H9 (aval) | Résultat H8 (avant bassin pompage) | Unités |
|---------------------|---------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------|
| MES | 19,6 | 11,6 | 4,0 | mg/l |
| DCO | 32 | 30 | < 30 | mg/l O ₂ |
| Indice hydrocarbure | < 10 | < 10 | < 10 | mg/l |
| Aluminium | 0,534 | 0,379 | 0,413 | mg/l |
| Baryum | 0,079 | 0,113 | 0,059 | mg/l |
| Bore | 0,113 | 0,076 | 0,076 | mg/l |
| Calcium | 3,655 | 0,916 | 1,985 | mg/l |
| Fer | 0,311 | 4,756 | 1,153 | mg/l |
| Magnésium | 3,003 | 0,671 | 1,487 | mg/l |
| Manganèse | 0,021 | 0,356 | 0,016 | mg/l |
| Potassium | 0,870 | 0,895 | 0,349 | mg/l |
| Sodium | 6,183 | 4,553 | 4,517 | mg/l |
| Soufre | 0,407 | 0,256 | 0,273 | mg/l |
| Or | 0,257 | 0,379 | 0,249 | mg/l |
| Mercure | 0,0003 | 0,0007 | 0,0003 | mg/l |

Tout comme la crique St-Élie, la crique Sable présente les caractéristiques « classiques » des cours d'eau amazoniens. Il n'y a toujours pas de pollution au mercure ou aux hydrocarbures détectées. Il n'y a donc pas de signe d'activité d'orpaillage en amont de la crique Sable

D'une manière générale, les paramètres physico-chimiques ne varient pas entre l'amont et l'aval. Au niveau des mesures *in situ*, il n'y a pas de variation significative de turbidité entre

l'amont et l'aval. Mais, la station H1, qui correspond à la tête de la crique Sable, présente des valeurs plus importantes du fait de sa situation en zone décapée et ouverte (bord de piste).

c. Crique Loupé

✓ Analyses in situ

| Station | Emplacement | Date mesure | pH | Température | Conductivité | Oxygène dissous | Saturation en O ₂ | Turbidité |
|---------|-------------|-------------|----|-------------|--------------|-----------------|------------------------------|-----------|
| | | | | °C | µS/cm | mg/l | % | NTU |
| H14 | Amont Loupé | 23/07/09 | 6 | 27 | 31,5 | 6,79 | 86,3 | 71 |

✓ Prélèvements

| Echantillon | Paramètres mesurés | Résultat | Unités |
|-------------|--------------------|----------|---------------------|
| H14 | MES | 93 | mg/l |
| | DCO | <30 | mg/l O ₂ |
| | Fer | 2,67 | mg/l |
| | Manganèse | 0,04 | mg/l |
| | Mercure | <0,5 | µg/l |

Ce cours d'eau présente les caractéristiques « classiques » des cours d'eau amazoniens. Il n'y a pas de pollution au mercure détectée dans les eaux.

d. Crique Céide

✓ Analyses in situ

| Station | Emplacement | Date mesure | pH | Température | Conductivité | Oxygène dissous | Saturation en O ₂ | Turbidité |
|---------|-------------|-------------|------|-------------|--------------|-----------------|------------------------------|-----------|
| | | | | °C | µS/cm | mg/l | % | NTU |
| H12 | Amont Céide | 27/07/09 | 6,32 | 27,6 | 32,3 | 6,79 | 87,3 | 33 |

✓ Prélèvements

| Echantillon | Paramètres mesurés | Résultat | Unités |
|-------------|--------------------|----------|---------------------|
| H12 | MES | 17 | mg/l |
| | DCO | <30 | mg/l O ₂ |
| | Fer | 2,38 | mg/l |
| | Manganèse | 0,16 | mg/l |
| | Mercure | <0,5 | µg/l |

Ce cours d'eau présente les caractéristiques « classiques » des cours d'eau amazoniens. Il n'y a pas de pollution au mercure détectée dans les eaux.

Cependant, la turbidité est plus faible que pour la crique Loupé. **La crique Loupé semble donc être plus perturbée, par rapport à la crique Céide.**

2) Campagne GéoPlusEnvironnement pour SMSE de février 2016

Les analyses in situ et prélèvement d'eau pour analyse en laboratoire ont été effectués par GéoPlusEnvironnement entre le 23 et le 27 février 2016, dans le cadre du suivi environnemental du site minier SMSE de Saint-Élie. Le compte-rendu de cette campagne est fourni en Annexe 3.

8 cours d'eau ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses in situ. Le tableau suivant résume leur localisation, leur représentativité et les dates et heures de prélèvement.

| N° de station | Localisation | Représentativité | Date et heure |
|---------------|---|---|--------------------|
| H1 | Crique Sable, aval bassin delta, surverse du bassin d'eau claire | Surverse du bassin d'eau claire | 25/02/2016 à 17h |
| H2 | Crique Pactole, au niveau de la confluence avec la crique Figue | Aval d'anciens chantiers alluvionnaires réaménagés | 24/02/2016 à 17h |
| H3 | Crique Saint Elie, au niveau du pont de l'héliport du bourg | Aval du chantier Michel et amont du chantier Chemin de Fer | 24/02/2016 à 16h12 |
| H4 | Crique Saint Michel, aval Michel | Aval du chantier Michel avant la confluence avec la crique Saint-Elie | 23/02/2016 à 17h |
| H5 | Crique Saint Elie, au niveau de l'entrée de la piste SMSE/AUPLATA | Amont du chantier Chemin de Fer | 26/02/2016 à 16h50 |
| H6 | Crique Saint Elie, le long de la digue CDF1 | Aval du chantier Chemin de Fer | 27/02/2016 à 8h35 |
| H7 | Crique Saint Auguste, aval filon Madeleine, ancien emprunt de gravier | Aval du chantier filon Madeleine et d'un ancien emprunt de gravier | 23/02/2016 à 15h24 |
| H8 | Crique Madeleine, aval Saint Auguste | Aval du chantier Saint Auguste | 23/02/2016 à 16h |

Ces stations sont localisées sur la Figure 12 et font l'objet d'une fiche descriptive plus détaillée en Annexe 3.

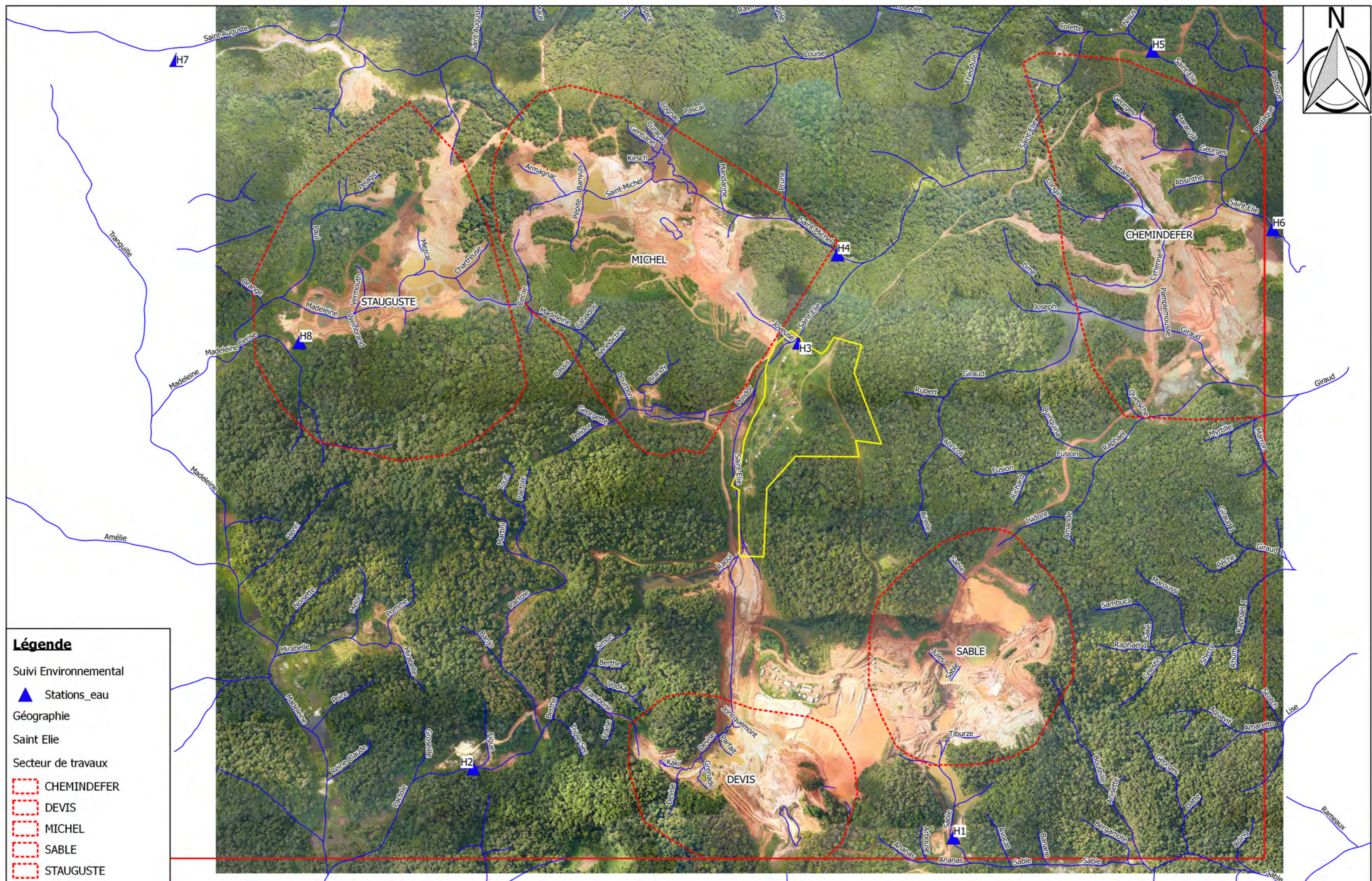
Les résultats d'analyse ont été comparés aux seuils de l'Arrêté du 02/02/1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

a. Conditions météorologiques

Les prélèvements et analyses ont été effectués pendant ou suite à des épisodes pluvieux à très pluvieux (156,7 mm entre le 20 et le 26 février 2016 sur la station de Kourou CSG). Ces conditions sont particulièrement défavorables pour les concentrations en matières en suspension.

b. Résultats de mesures in situ

| N° de station | Date et heure | pH | T(°C) | O2 dissout (mg/L) | Conductivité (µS/cm) | Potentiel redox (mV) |
|---------------|--------------------|-----|-------|-------------------|----------------------|----------------------|
| H1 | 25/02/2016 à 17h | 6,5 | 28,3 | 6,8 | 35,3 | -440,4 |
| H2 | 24/02/2016 à 17h | 6,5 | 28,2 | 6,6 | 43,9 | -487,2 |
| H3 | 24/02/2016 à 16h12 | 6,2 | 29,5 | 5,9 | 49,4 | -344,4 |
| H4 | 23/02/2016 à 17h | 7,2 | 30,8 | 6,8 | 40,5 | -460,1 |
| H5 | 26/02/2016 à 16h50 | 6,2 | 27,7 | 7,7 | 43,4 | -469,8 |
| H6 | 27/02/2016 à 8h35 | 6,9 | 25,8 | 7,2 | 45,2 | -460,2 |
| H7 | 23/02/2016 à 15h24 | 6 | 28,2 | 4,2 | 39,7 | -433,3 |
| H8 | 23/02/2016 à 16h | 7,9 | 28,9 | 7,2 | 44,3 | -360,5 |



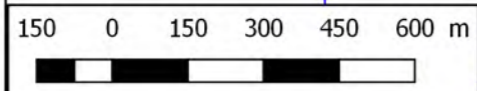
Légende

Suivi Environnemental
 ▲ Stations_eau

Géographie
 Saint Elie

Secteur de travaux

- CHEMINDEFER
- DEVIS
- MICHEL
- SABLE
- STAUGUSTE
- Bourg de Saint-Elie
- Réseau hydrographique
- Limite de concession



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Localisation des stations de prélèvement et d'analyse in situ

Sources : SMSE, GEO+

Figure 12

SMSE – demande de prolongation de Concession pour or et substances connexes
 Concession n°01/80 dite de « Saint Élie »
 Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)

c. Résultats des analyses en laboratoire

| N° de station | | | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 |
|-----------------------------------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Paramètres | Unités | LQ | | | | | | | | |
| Matières en suspension | mg/l | 2 | 3,5 | 82 | 21 | 190 | 61 | 19 | 10 | 18 |
| Demande chimique en oxygène (DCO) | mg O2/l | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| DBO-5 | mg O2/l | 3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 |
| Aluminium (Al) | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,12 | <0,05 | 0,1 | <0,05 | 0,06 | 0,47 | <0,05 |
| Antimoine (Sb) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Argent (Ag) | mg/l | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Arsenic (As) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,074 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Baryum (Ba) | mg/l | 0,005 | 0,022 | 0,023 | 0,082 | 0,05 | 0,156 | 0,07 | 0,151 | <0,005 |
| Béryllium (Be) | mg/l | 0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | 0,004 | <0,002 |
| Bismuth | mg/l | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Bore (B) | mg/l | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,09 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Calcium | mg/l | 1 | <1,00 | 2,36 | <1,00 | 7,04 | 66,8 | <1,00 | 5,47 | 2,52 |
| Chrome (Cr) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Cobalt (Co) | mg/l | 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 | 0,03 | <0,01 |
| Etain (Sn) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Fer (Fe) | mg/l | 0,01 | 0,26 | 1,31 | 1,48 | 0,22 | 0,82 | 2,63 | 0,22 | 0,55 |
| Lithium (Li) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,144 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Magnésium (Mg) | mg/l | 0,01 | 0,34 | 1,39 | 0,61 | 1,64 | 13,3 | 0,62 | 2,42 | 1,23 |
| Manganèse (Mn) | mg/l | 0,005 | 0,319 | 0,266 | 0,565 | 0,027 | 0,329 | 0,495 | 0,206 | 0,561 |
| Molybdène (Mo) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Nickel (Ni) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,01 | <0,005 |
| Phosphore | mg P/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,058 | 0,082 | <0,005 | 0,021 | 0,043 |
| Plomb (Pb) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Potassium | mg/l | 0,1 | 0,55 | 0,9 | 0,42 | 2,73 | 4,39 | 0,52 | 2,35 | 1,16 |
| Sélénium (Se) | mg/l | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Silicium | mg/l | 0,02 | 1,34 | 4,73 | 2,3 | 3,93 | 10,1 | 3,59 | 4,55 | 2,39 |
| Sodium (Na) | mg/l | 0,05 | 2,92 | 3,12 | 2,86 | 3,39 | 2,56 | 2,98 | 2,17 | 3,09 |
| Soufre (S) | mg/l | 0,02 | 0,88 | 0,55 | 0,65 | 1,11 | 0,99 | 0,53 | 0,9 | 0,79 |
| Strontium (Sr) | mg/l | 0,005 | 0,007 | 0,015 | 0,008 | 0,033 | 0,92 | 0,009 | 0,053 | 0,017 |
| Thallium (Tl) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Titane (Ti) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Tungstène | mg/l | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Vanadium (V) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Zirconium (Zr) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Zinc (Zn) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,08 | <0,02 |
| Mercure (Hg) | µg/l | 0,2 | <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 |

Légende des annotations des 2 tableaux précédents :

| | | | | | | |
|--|---|-------|---------|----------|---------------|---------------------------|
| Valeur inférieure à la limite de quantification | Valeur supérieure aux seuils de rejets dans le milieu naturel (Arrêté du 02/02/1998) | | | | | |
| Classe de qualité SEQ-Eau (aptitude à la biologie) | Très bonne | Bonne | Moyenne | Mauvaise | Très mauvaise | Paramètre non déterminant |

La valeur mesurable en arsenic relevée au niveau de la station H5 est vraisemblablement liée au fait que les analyses ont été réalisées sans filtration préalable. L'arsenic mesuré n'est donc vraisemblablement pas de l'arsenic dissous mais de l'arsenic adsorbé sur les matières en suspension.

Le rapport d'analyses en fourni en Annexe 2.

d. Conclusion

Les cours d'eau analysés présentent les caractéristiques « classiques » des cours d'eau amazoniens : un pH inférieur à 7 la plupart du temps, une température et une oxygénation élevées, et une faible minéralisation. De tels cours d'eau présentent une **concentration en MES variable**, et pouvant être relativement élevée du fait des fortes pluies qui lessivent les saprolites et latérites présentes sous une faible couche de sol.

En février 2016, les stations **H2 (Crique Pactole**, au niveau de la confluence avec la crique Figure), **H4 (Crique Saint Michel**, aval Michel) et **H5 (Crique Saint Elie**, au niveau de l'entrée de la piste SMSE/AUPLATA) présentaient des teneurs plus élevées en MES, ce qui soulevait, à l'époque, une problématique de gestion des eaux de ruissellement issues du chantier Michel.

e. Actions menées par SMSE depuis février 2016

Suite au constat effectué en février 2016, SMSE a mis en place une nouvelle digue (DIMC7), en aval de la confluence entre les criques Saint Michel et Prune afin d'assurer la décantation des eaux de ruissellement issues de l'amont (fosse Michel).

Une campagne de prélèvement d'eau a ensuite été menée au niveau des stations H1, H4 et H5 (rapport d'analyse fourni en Annexe 3). Ces résultats montrent une baisse importante de la concentration en MES au niveau des stations H4 (3,2 mg/L contre 190 mg/L en février 2016) et H5 (6,6 mg/L contre 61 mg/L en février 2016). Ces résultats montrent l'efficacité de la digue DMIC7 mise en place en aval de la station H4 (Cf. Annexe 3 et § 3.1.3.6 p 77).

D'une manière générale, les eaux des criques principales du secteur d'étude sont de **bonne qualité physico-chimique**. La turbidité, parfois élevée, est essentiellement due aux forts épisodes pluvieux qui ruissellent sur des sols peu perméables et dont les premiers centimètres sont facilement remobilisables. On peut également remarquer un pH naturel relativement faible (toujours inférieur à 7), caractéristique des eaux s'écoulant en milieu tropical.

Les criques Petit Leblond et Lalanne, en aval Nord-Est et Sud-Est de la Concession, présentaient un état des eaux médiocre en 2009 (DEAL, 2009).

Le **secteur de Pedral** est traversé par un affluent rive gauche de la crique Latidine. Ce secteur est marqué depuis plusieurs années par une **activité aurifère clandestine** alluvionnaire et primaire. La **dégradation de la crique** traversant le secteur, que ce soit d'un point de vue quantitatif (extraction dans le lit de la crique sans dérivation préalable) ou qualitatif (flux de matières en suspension important, utilisation de mercure...), est fort probable.

La sensibilité des eaux superficielles demeure cependant forte.

2.1.3.4 Inondabilité

La commune de Saint-Élie ne dispose pas de Plan de Prévention du Risque Inondation, ni d'une cartographie des zones inondables qui concernerait les criques traversant la Concession.

Cependant, ces criques peuvent exceptionnellement déborder de leurs lits, pour inonder partiellement les terrains situés en contrebas de la future usine, située en hauteur par rapport à ces zones potentiellement inondables.

Au niveau du site de Saint-Élie, les habitations de la base-vie de la mine et du bourg sont situées en dehors de la zone inondable. Il en est de même pour les stockages de gazole et la Goldroom.

Les terrains concernés par ce demande de prolongation de Concession se situent, en partie, en zone occasionnellement inondable.

2.1.4 Gestion de la ressource en eau

2.1.4.1 Usages de l'eau et réseaux

Aucun réseau collectif d'AEP, d'assainissement ou d'irrigation n'est situé au sein des zones de travaux ou aux alentours proches.

Au niveau du site, les réseaux de canalisations existants concernent l'eau potable et l'assainissement. Ces réseaux, propriétés de SMSE, sont situés au niveau de la Base-vie.

L'eau utilisée par les installations de traitement est amenée par une canalisation reliant directement ces installations aux unités de pompage d'eau superficielle du circuit fermé.

Aucun réseau n'est présent au niveau des parcs à résidus ou des zones d'extraction.

La sensibilité des réseaux d'eau publics et/ou privés est donc nulle.

2.1.4.2 Captages AEP privés

Le captage AEP qui a pour rôle l'alimentation en eau potable des employés de SMSE sur son site de Saint-Élie est situé en bordure du bassin Conrad. Son bassin versant ne comprend aucune installation ou activité d'extraction inhérente à SMSE.

La mine AUPLATA, à environ 3 000 m au Sud-est de Saint-Élie, possède également un captage privé. Cependant, celui-ci ne peut se situer qu'en aval du site de Saint-Élie. L'activité SMSE ne peut donc pas avoir d'influence sur celui-ci.

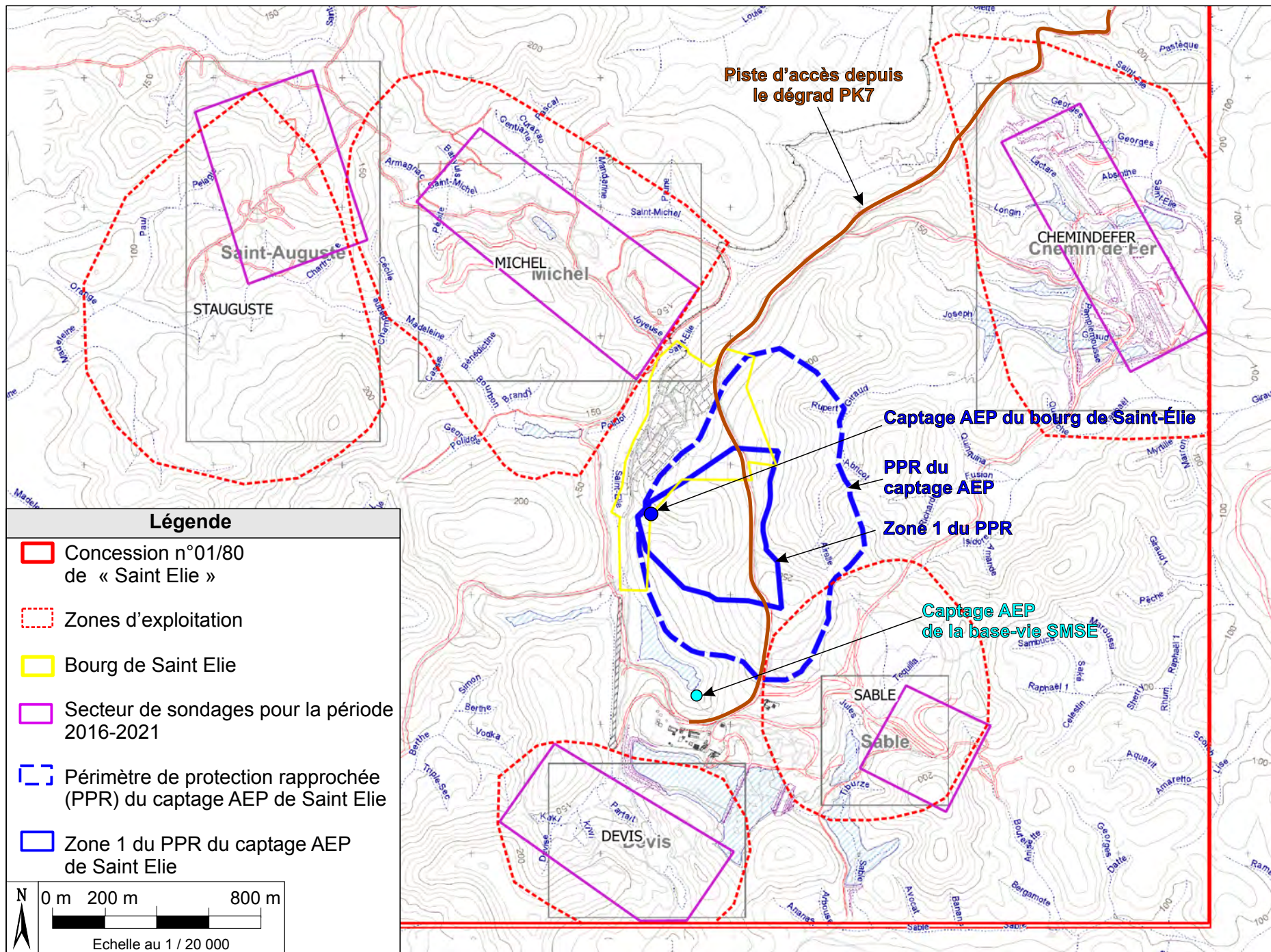
2.1.4.3 Captages AEP publics

On peut recenser deux captages AEP pour l'alimentation en eau potable du bourg Saint-Élie (Cf. Annexe 4 et Figure 13).

Le premier est effectué directement dans une petite crique (crique Léo), alimentée par une source qui draine le flanc Ouest du Mont Coupart. Les ouvrages de la prise d'eau sont constitués d'un barrage (retenue collinaire), d'un bac filtrant, d'une bêche de reprise, d'un kit de chloration et d'un château d'eau situé au dessus du village (flanc du Mont Coupart). Le débit total n'est pas connu, en l'absence de compteur en sortie du bac filtrant.

Le deuxième est un forage captant la même source, non loin du premier, et destiné à alimenter ultérieurement la commune en eau potable.

Ainsi, pour ces deux captages, les périmètres de protection (rapproché et zone 1) sont homologues, et présentés en Figure 13. Ils ne sont recoupés par aucun secteur de sondages mais traversés par la piste privée SMSE utilisée pour relier le site minier au dégrad PK7.



2.1.4.3.1 Contexte hydrogéologique

L'aquifère concerné par le captage AEP de Saint-Élie est constitué de **colluvions et débris de cuirasse**. Il est doté d'une forte perméabilité et contient une nappe dont les eaux ont circulé dans les formations superficielles de pente. Il n'est donc pas envisageable de considérer une circulation de type transfert lent via les fractures du socle sous-jacent, situé à une quinzaine de mètres sous le thalweg. Cependant, il est possible, à la faveur de la topographie, que le toit du socle fissuré soit peu profond très localement (ressaut, pointement,...), que des circulations d'eau se fassent au sein du socle, mais, en tout état de cause, elles ne circuleraient que dans la frange superficielle du socle fissuré (quelques mètres), avec un transit rapide. Dans ces conditions, **le bassin hydrogéologique de la crique Léo correspond vraisemblablement au bassin versant hydrologique (zone 1 du périmètre de protection rapproché)**.

2.1.4.3.2 Vulnérabilité

En tant qu'eau d'origine superficielle, la ressource captée est par définition vulnérable. Au niveau des griffons de sources, la zone saturée est peu puissante (voire quasiment inexistante en fond de thalweg) et constituée d'éléments grossiers (colluvions de pente et débris de cuirasse). Son pouvoir d'auto-épuration est faible. Dans ces conditions, la ressource peut être considérée comme très vulnérable en tout point du bassin versant.

La sensibilité des captages AEP du bourg de Saint-Élie et de la base-vie SMSE est forte. Celle du captage AEP de la base-vie AUPLATA est très faible à nulle.

2.1.5 **Patrimoine naturel, faune, flore, habitats**

2.1.5.1 Zonages officiels des milieux naturels

Le site concerné ne se trouve **pas à l'intérieur** de périmètres des types de zones suivantes :

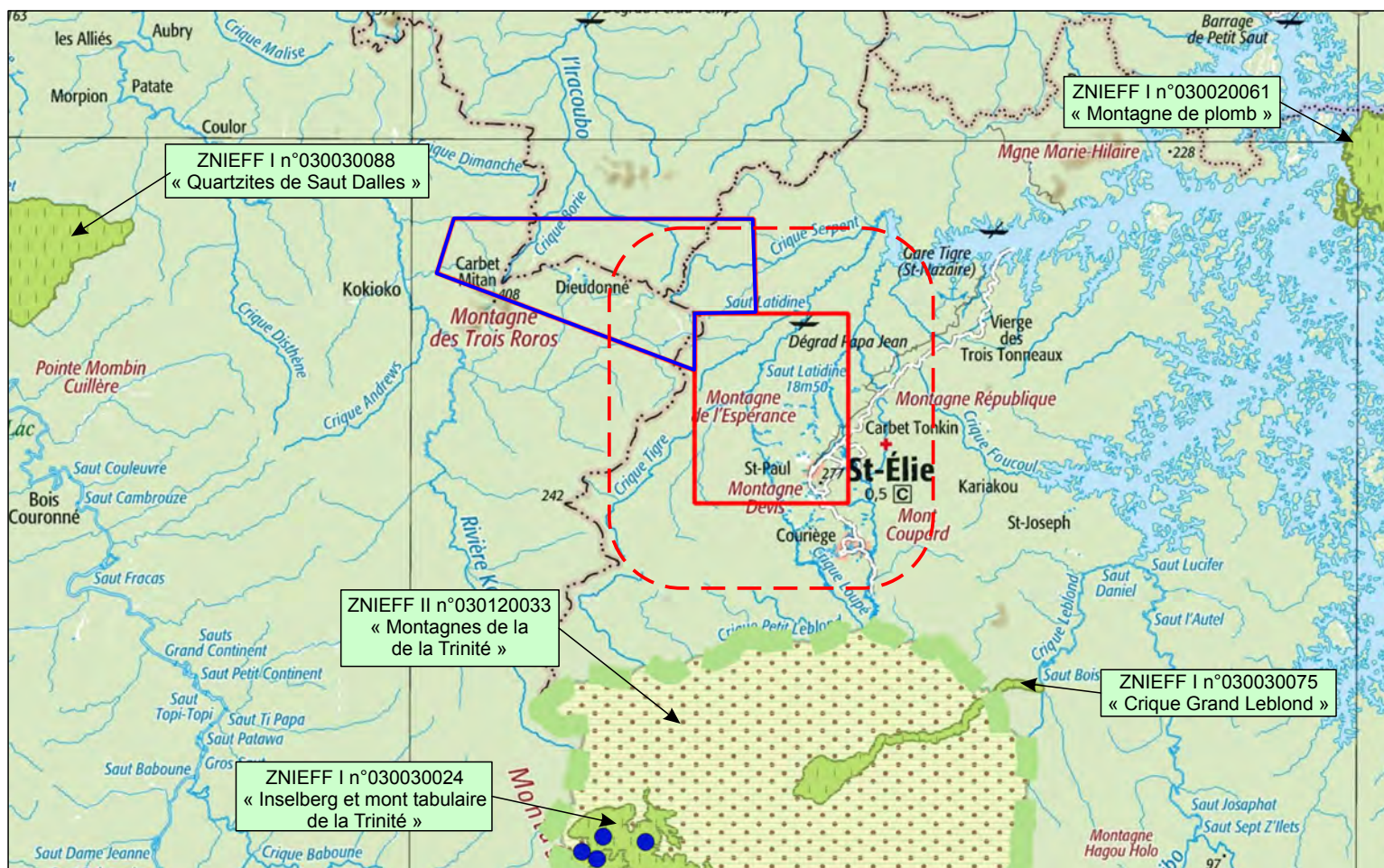
- Parc National et Régional ;
- Réserve naturelle nationale ou régionale ;
- Arrêté de Protection du Biotope ;
- ZICO (Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux) ;
- ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type I ou II ;
- Site Natura 2000 ;
- Site Classé ou Site Inscrit ;
- Zone RAMSAR.

De plus, aucun zonage officiel ou réglementaire ne se trouve à proximité immédiate du projet (Cf. Figure 14).








2.1.5.1.1 Zones protégées

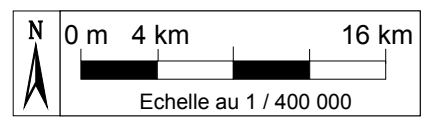
La zone protégée la moins éloignée du site de St Élie (7,7 km au Sud) est la Réserve Naturelle de la Trinité. Elle a été instaurée par le décret 96-491 du 06 juin 1996. Elle est située au plus près à 8 km de la limite Sud de la Concession (Cf. Figure 14).

Isolée dans l'immense massif forestier guyanais, elle demeure très peu connue du grand public. Pourtant, s'étalant sur près de 76 000 ha, elle est la troisième plus grande réserve naturelle terrestre de France, juste après celle des Nouragues et du Marais de Kaw-Roura. Elle est gérée par l'ONF.



Légende

- | | | | |
|---|---|--|--|
|  | Concession de « Saint-Élie » |  | ZNIEFF de type I |
|  | PER de « Pedral » |  | ZNIEFF de type II |
|  | Rayon de 5 km autour de la concession de Saint-Élie |  | Réserves naturelles nationales de la Trinité |
|  | Inselberg ou « savane roche » | | |



Au cœur de la réserve de la Trinité se dessine un remarquable massif montagneux à inselbergs (ou savanes-roches) et une "montagne" tabulaire coiffée d'une forêt sub-montagnarde.

2.1.5.1.2 Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Il n'existe aucun espace à l'intérieur de la Concession de « Saint-Élie », ni dans un rayon de 5 km autour de la Concession. Le tableau ci-dessous présente les ZNIEFFs les moins éloignées du site (Cf. Figure 14) :

| Dénomination | Identifiant MNHN | Type | Distance au projet |
|---|------------------|------|--------------------|
| Montagnes de la de la Trinité | 030120033 | II | 7,7 km au S |
| Crique Grand Leblond | 030030075 | I | 14 km au SE |
| Inselberg et mont tabulaire de la Trinité | 030030024 | I | 18 km au S |
| Montagne Plomb | 030020061 | I | 30 km au NE |
| Quartzites de Saut Dalles | 030030088 | I | 34 km à l'E |

Aucun zonage officiel ou réglementaire de milieux naturels n'est présent à proximité immédiate de la Concession de « Saint-Élie ».

Néanmoins, les secteurs de Michel, Devis, Sable, Saint Auguste et Chemin de Fer se trouvant dans le bassin versant des criques Petit Leblond et Grand Leblond, **des interactions sont possibles entre le site minier et la réserve naturelle nationale de la Trinité**, bordée au Nord par la crique Petit Leblond, **ou la ZNIEFF I « Crique Grand Leblond »**, traversée par la crique du même nom.

2.1.6 **Habitats, faune, flore**

Les formations forestières primaires et secondaires et les formations végétales liées aux criques (secteur amont des criques St Élie et Sable) ont été identifiées et reconnues à pied sur la Concession SMSE au niveau des secteurs Sable et Devis (inventaire réalisé par G. GRÉPIN en novembre/décembre 2009 – Cf. Figure 15). Les habitats rencontrés sont décrits en utilisant le code CORINE-Biotopes¹.

Cette étude de 2009 est reprise dans le cadre de ce dossier et complétés par un état des lieux cartographique de l'évolution du site de Saint-Élie depuis 2009 (avancée des zones d'exploitation, travaux de remise en état...) grâce à la photographie aérienne du site datant de juillet 2015 (Cf. Figure 17).

2.1.6.1 **Habitats forestiers primaires**

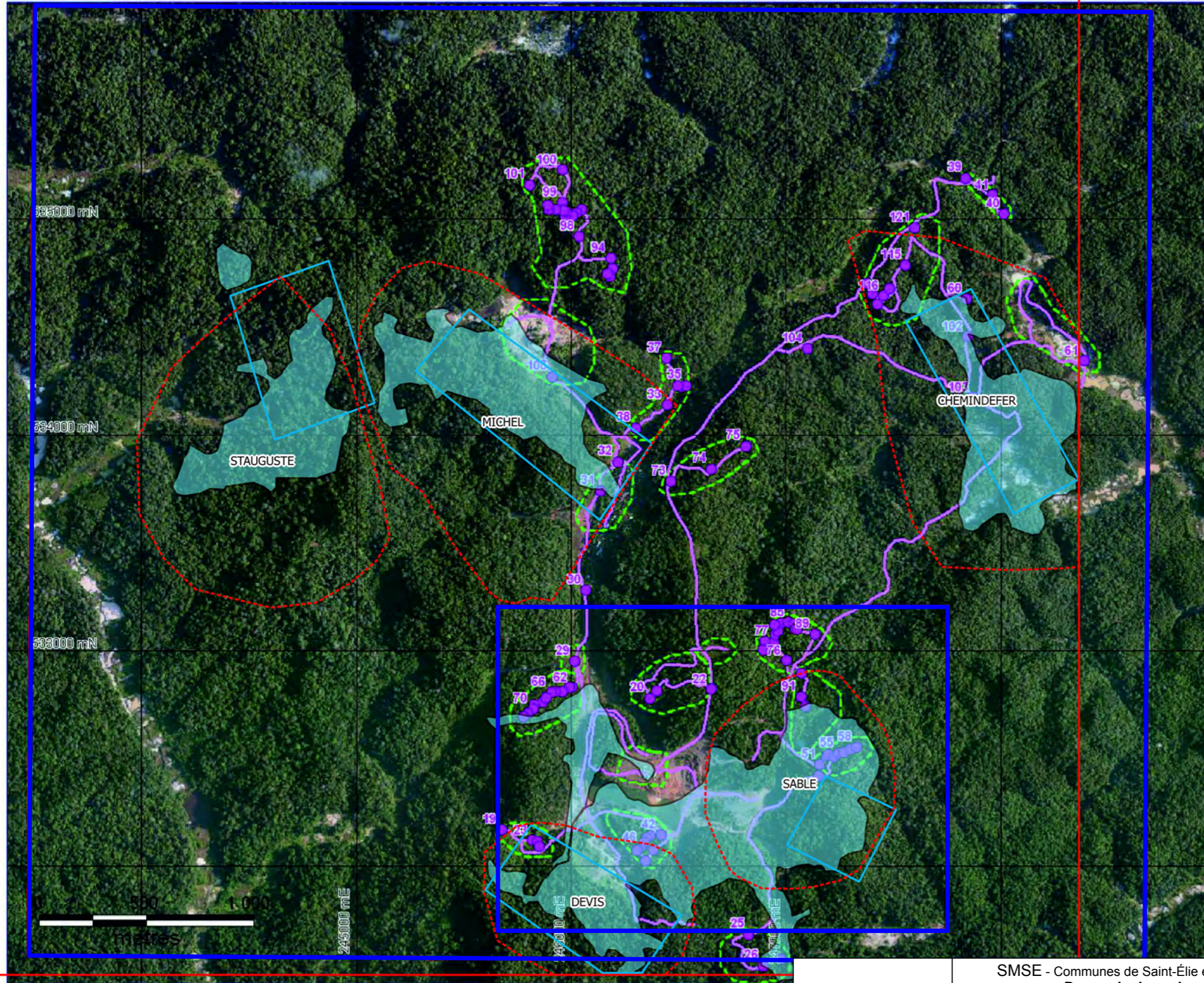
Il existe cinq types principaux d'habitats forestiers primaires sur la zone d'étude (Cf. Figure 16, secteurs Sable et Devis) et que l'on est susceptible de retrouver sur les autres secteurs de sondages objets de ce dossier, le type d'habitat étant contrôlé par le substratum géologique :

¹ Code Corine Biotopes de Guyane française – Milieux, Habitats et Formations Végétales
GéoPlusEnvironnement

Carte des itinéraires d'études sur le terrain

Légende

- Stations
- Itinéraires
- Concession SMSE
- Périmètre d'étude
- Zones d'étude détaillée
- Emprise actuelle des infrastructures minières et pistes
- Zone de travaux de sondages pour la période 2016-2021



EIE ST ELIE / G. GREPIN

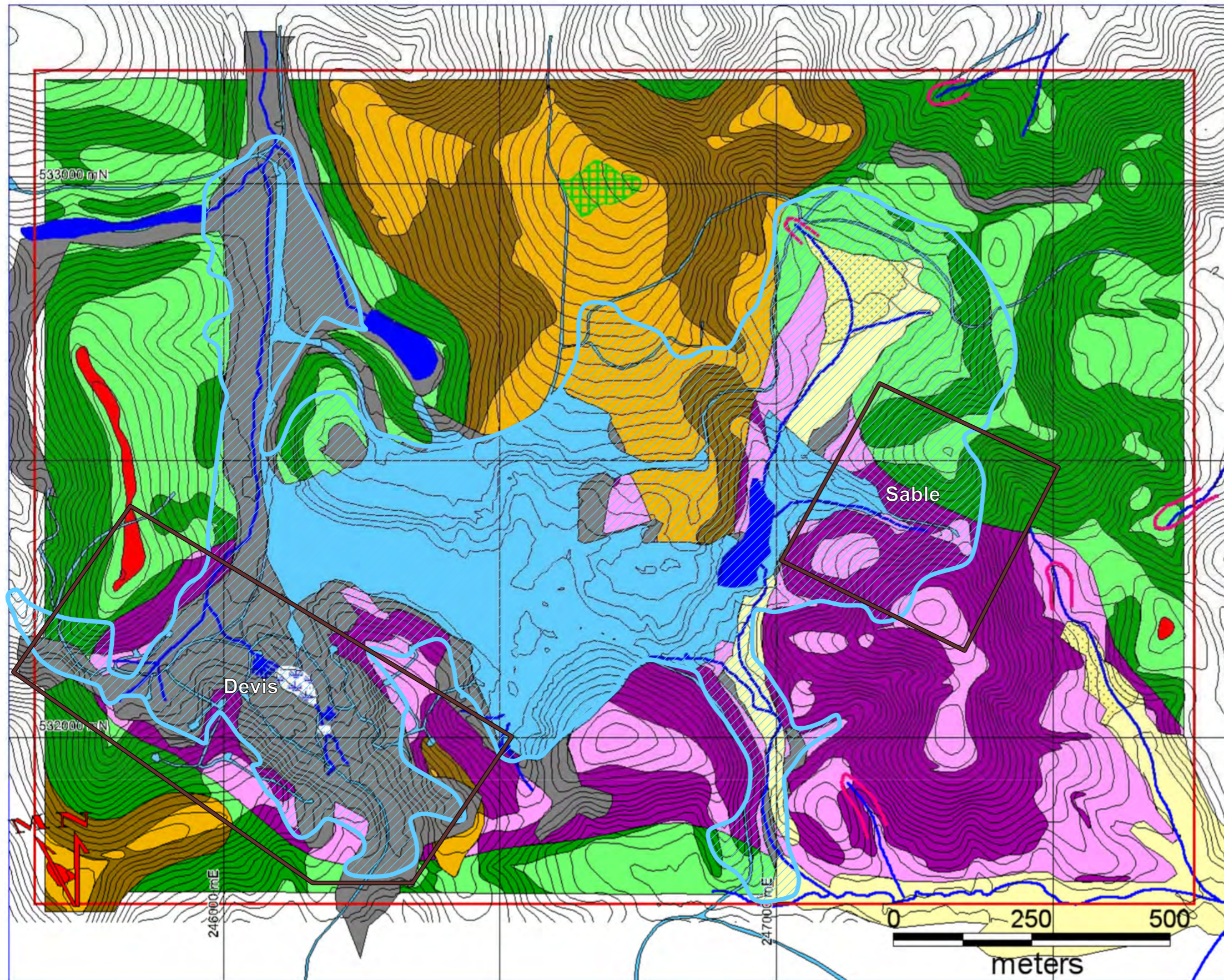


SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Zone d'étude et points d'échantillonnage des prospections sur la faune et la flore en 2009-2010
 Source : modifié d'après G. Grépin / SMSE, 2009-2010

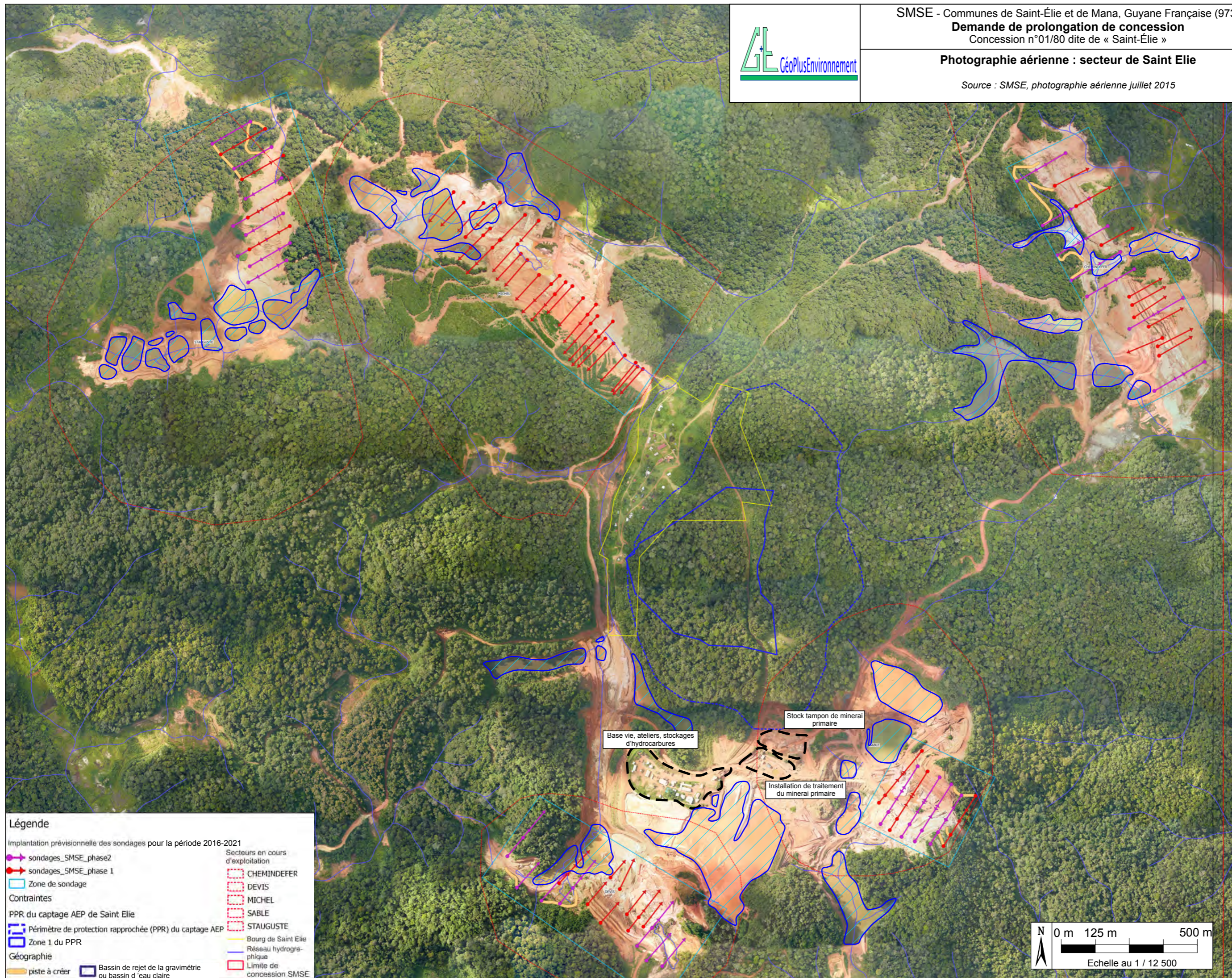
Figure 15

Carte Des Habitats - ICPE - SMSE






Légende - Code CORINNE

- Réseau Hydrographique**
- Criques - 9 km
 - Zones inondables
 - 89.23 - Lagunes industrielles - 2.6 ha
- Sites liés à l'activité minière**
- 86.45 - Zone déforestée avant l'arrivée de SMSE (détails en annexe) - 41.3 ha
 - 86.3 - Infrastructures minières et pistes actuelles (SMSE) - 39.3 ha
- Forêt sur pente forte
Pente > 30%**
- 46.411123 - Sur roche Volcano-Sédimentaire - 56.2 ha
 - 46.411133 - Sur roche granitique - 37.6 ha
 - 46.4214 - Sur cuirasse latéritique - 27.7 ha
- Forêt sur pente faible
5% < Pente < 30%**
- 46.41112 - Sur roches Volcano-sédimentaires - 43.8 ha
 - 46.41113 - Sur roche granitique - 25.6 ha
 - 46.421 - Sur cuirasse latéritique - 25.7 ha
- Forêt sur pente très faible
Pente < 5%**
- 46.4211 - Forêt sur plateau sommital - 1.2 ha
 - 46.2317 - Forêt dégradée sur flat - 16.8 ha
 - 4A.52 - Forêt inondables de bas-fond (intactes) - 2.8 ha
- Autres types d'habitats remarquables**
- 46.412 - Vallons encaissés
 - 87.19 - Végétation herbacée (antenne Télécom) - 0.7 ha
- Divers**
- Périmètre d'étude
 - Emprise actuelle (2015) des infrastructures minières et pistes (code 86.3) sur la zone d'étude écologique 2009
 - Emprise des travaux de sondages prévus sur la période 2016-2021





Légende

Implantation prévisionnelle des sondages pour la période 2016-2021



-  sondages_SMSE_phase2
-  sondages_SMSE_phase1
-  Zone de sondage

Contraintes






PPR du captage AEP de Saint Elie




-  PÉRIMÈTRE DE PROTECTION RAPPROCHÉE (PPR) DU CAPTAGE AEP
-  Zone 1 du PPR

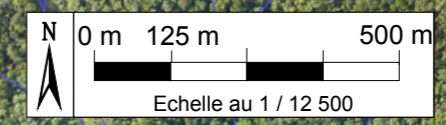
Géographie

-  piste à créer
-  Bassin de rejet de la gravimétrie ou bassin d'eau claire

Secteurs en cours d'exploitation

-  CHEMINDEFER
-  DEVIS
-  MICHEL
-  SABLE
-  STAUGUSTE

-  Bourg de Saint Elie
-  Réseau hydrographique
-  Limite de concession SMSE



2.1.6.1.1 La forêt primaire sur sommets et crêtes, sur graviers de latérite (ancienne cuirasse)

Code CORINE-Biotopes : 46.421 Forêts de basse altitude sur cuirasse latéritique, plusieurs faciès peuvent être distingués :

- **46.4211 : faciès tropophile de plateau**
- **46.4213 : faciès de crêtes**
- **46.4214 : faciès de fortes pentes à lianes et épiphytes**

Cette formation a une extension limitée aux sommets des reliefs (sommets de collines, plateaux et crêtes) situés dans la zone de cuirasse (cuirasse latéritique ou faciès riche en pisolithes : couleur brune de la carte géologique). C'est la grande forêt claire, haute, installée sur des sols gravillonnaires brun rouge marquant les restes de la cuirasse fortement démantelée. La strate arbustive est généralement peu dense. Quelques arbres de grande taille sont parfois présents; elle peut être parsemée de quelques grands palmiers Patawa (*Oenocarpus bataua*) de palmiers Mourou-Mourou (*Astrocaryum sciophilum*) poussant sur les zones bien drainées, plus rarement de petits palmiers COUNANA (*Astrocaryum paramaca*) et de ptéridophytes clairsemées, d'espèces courantes en forêt primaire de basse altitude. L'extension de la cuirasse latéritique est bien visible sur la carte géologique, au nord-est du bassin Jonquemont. Les sommets des collines de cette zone sont susceptibles de porter ce type de forêt. Lorsqu'elles présentent un sommet légèrement aplati ou tabulaire un faciès tropophile de plateau peut être présent (rare) ; les crêtes (faciès de crêtes) et les fortes pentes (faciès à lianes) présentent des habitats particuliers.

2.1.6.1.2 La forêt primaire humide de pente sur saprolite argileuse (sur série du Paramaca).

Code CORINE- Biotopes : 46.41112 Forêts hautes sur roches éruptives basiques (série de Paramaca, gabbros, dolérites). Plusieurs faciès peuvent être distingués :

- **46.411121 : faciès tropophiles**
- **46.411122 : faciès de crêtes**
- **46.411123 : faciès de fortes pentes**
- **46.411124 : faciès à lianes**
- **46.411125 : faciès de chablis**

C'est une forêt dense et de hauteur variable présentant souvent des chablis plus ou moins étendus. En fonction de la pente et du substrat, la végétation peut présenter des faciès très différents. En effet les couches d'argiles latéritiques peuvent retenir l'eau sous forme de nappes perchées et ces aquifères suintent à flanc de colline au dessus des argiles ou au travers de la saprolite pour former des zones humides localisée et des sols particuliers (sols à drainage latéral). Les zones humides sont souvent repérables lorsqu'elles sont situées au niveau des sols argileux jaunâtres ou beiges en surface. L'argile jaune est souvent repérable au niveau des nids de fourmis.

Ces zones de sol humide à flanc de colline s'étendent sur des surfaces limitées à quelques centaines de mètres carrés ; elles portent une végétation particulière, caractérisée en particulier comme l'ont montré Michel BOUDRIE et Georges CREMERS, par le regroupement de diverses espèces de ptéridophytes parfois peu fréquentes par ailleurs en forêt.

En piémont de colline, lorsque la pente est moins forte, la forêt primaire humide de pente est souvent plus haute et dense avec des individus de grande taille.

2.1.6.1.3 La forêt primaire humide de pente sur saprolite, sur granite et granodiorites (granitoïdes Caraïbes et Guyanais)

Code CORINE-Biotopes : 46.41113 Forêts hautes sur roches cristallines (granites, microgranites, dolérites). Plusieurs faciès sont distingués :

- **46.411131 : faciès tropophiles**
- **46.411132 : faciès de crêtes**
- **46.411133 : faciès de fortes pentes**
- **46.411134 : faciès à lianes**
- **46.411135 : faciès de chablis**

La formation de granites Caraïbes et de granodiorites occupe une petite surface de la Concession minière, au Sud-Est de la piste d'aviation de St Élie. Cette forêt s'est développée sur un sol plus riche en sable que celui issu des roches du Paramaca et pouvant présenter un meilleur drainage. Les sols à drainage latéral superficiels pourraient être moins courants dans cette zone.

2.1.6.1.4 Forêts moyennes à hautes sur schistes, quartzites et conglomérats de l'Orapu et de Bonidoro

Code CORINE Biotopes 46.41111. Cet habitat peut être rencontré en limite du secteur Pedral. Plusieurs faciès sont distingués :

- **46.411111 : Faciès tropophiles ;**
- **46.411112 : Faciès de crêtes ;**
- **46.411113 : Faciès de fortes pentes ;**
- **46.411114 : Faciès à lianes ;**
- **46.411115 : Faciès de chablis.**

2.1.6.1.5 La végétation des vallons encaissés, têtes de criques et sauts

Code CORINE Biotopes : 46.412 Forêts des vallons et des bas de pentes humides

Ces milieux particuliers de la forêt primaire humide de pente sont caractérisés par des conditions édaphiques et climatiques permettant le développement d'espèces particulières le long du cours supérieur des petites criques encaissées, le long de ravins ombrés et très humides ou au niveau des cascades et des petits sauts situés dans les rares zones rocheuses.

Ces milieux ont pour la plupart été préservés car présentant peu d'intérêt pour l'or alluvionnaire.

2.1.6.1.6 La forêt alluviale primaire sur les flats alluvionnaires intacts des criques

Code CORINE-Biotopes : 4A.231 Forêts marécageuses, marécages boisés et forêts sur sols hydromorphes de basse altitude. Dans la zone d'étude cette formation présente différents faciès :

- **4A.3 : Forêts à Euterpe oleracea (pinotières)**
- **4A.4 : Végétations forestières ripicole**
- **4A.52 : Forêts inondables de bas-fonds de basse altitude**

Ces formations sont particulières à ce type de substrat d'alluvions mêlant argiles, graviers et sables. Ce substrat régulièrement inondé est le plus souvent acide et anoxique dans les zones inondées en permanence. Quelques espèces d'arbres dicotylédones adaptés à ces conditions édaphiques et plusieurs monocotylédones, dont le plus caractéristique est le palmier pinot, forment une forêt assez dense sur les bords de la zone inondable, parfois plus claire et moins haute dans la zone inondée en permanence et marécageuse, et toujours riche en épiphytes.

Les « pinotières » bien développées, courantes le long des flats alluvionnaires de Guyane, sont rares dans la zone du permis SMSE et autour du village de St Élie car la plupart des bas fonds ont été

prospectés il y a plus d'un siècle pour l'or alluvionnaire puis exploités à nouveau depuis 2000 à plusieurs reprises par les exploitants clandestins. Dans certaines zones de petits peuplements de palmier bâches sont présents dans les flats anciennement exploitées (au droit du village de St Élie, par exemple). La forêt alluviale primaire est présente dans la partie amont des criques non exploitées. A ce niveau les arbres caractéristiques de cet habitat sont rencontrés (Monocotylédones : palmier Pinot : Euterpes oleracea, palmier Awara mon père : Socratea exorrhiza, palmier Counana : Astrocaryum paramaca ; Dicotylédones : Yayamadou marécage, Manil-Marécage, et parfois Moutouchi-Marécage).

2.1.6.2 Habitats forestiers secondaires

A coté de ces habitats primaires caractérisant les zones non impactés par les activités minières (SMSE ou orpailleurs clandestins), il est possible de distinguer 3 habitats secondaires, issus de ces mêmes activités :

2.1.6.2.1 La végétation secondaire forestière des flats alluvionnaires exploités et des bords de flats

Code CORINE-Biotopes : 4 = forêts

- **4A.54 : forêt inondable dégradée**
- **46.231 : forêts dégradées et forêts secondaires**
- **46.2317 : forêts dégradées sur flat**

Sur les flats alluvionnaires anciennement exploités s'est développée une végétation adaptée aux divers substrats créés par l'homme et progressivement remaniés par les crues. Ces dépôts miniers sont des sables et des graviers lavés, alternant avec des zones argileuses. Ces sables et graviers forment des zones généralement ouvertes et couvertes d'une végétation secondaire pionnière. Le niveau de recolonisation par les espèces forestières est très variable. Quelques rares zones anciennement exploitées et pas encore remises en exploitation clandestine sont visibles sur les photographies aériennes IGN. Elles sont couvertes d'une végétation fermée, assez dense, et parfois assez haute.

Dans la plupart des cas les remaniements sont très récents et la végétation pionnière est très clairsemée. Cette végétation secondaire pionnière se rencontre également le long des pistes et lisières forestières bien éclairées et sur les anciennes verses à stérile des exploitations d'or primaire formées de graviers et de blocs de quartz de toutes tailles ; les barranques, qui sont les anciens bassins d'exploitation des placers aurifères, sont devenues des zones marécageuses colonisées par une végétation de zones humides. En aval des verses à stérile abandonnées les argiles entraînées par les pluies se sont déposées pour former des marécages colonisés par des peuplements de cypéracées ou d'autres espèces pionnières des milieux marécageux.

La **forêt inondable dégradée (4A.54)** des flats alluvionnaires exploités peut être divisée en deux groupes :

Les repousses anciennes formées par le cortège habituel en milieu forestier de plantes pionnières forestières arbustives et arborées (dominées en général par diverses espèces de cecropia, etc.), formant par place des îlots de végétation dense dans lesquels des essences forestières nomades peuvent être rencontrées (46.231).

Les exploitants clandestins ont parfois exploité le bas du piémont, déchaussant les arbres et ces zones sont à présent couvertes par une forêt dégradée ou secondaire (46.231), bordée par une végétation cicatricielle typique des lisières forestières.

2.1.6.2.2 La végétation secondaire non forestière des flats exploités

- **86.45 : Sites d'exploitations aurifères** : les repousses récentes sur les flats remis en exploitation par les opérateurs clandestin (garimpeiros) ; cette végétation est caractérisée par la présence de plantes annuelles herbacées de friche, quelques arbustes et divers cecropias. Elle est généralement basse et clairsemée et laisse voir un sol nu, d'albédo élevé et de couleur grise ou blanche sur les photos aériennes.
- **87.15 : Friches herbacées sur sols hydromorphes** à *Pityrogramma calomelanos* et *Cyperus luzulae* et *Cyperus sp.* Ces friches de faible étendue correspondent au dépôt de matériaux argileux en provenance des versées à stériles et déposés dans le bas fond avoisinant. Sur le périmètre ICPE les espèces les plus courantes sont les graminées (*Poaceae*), des *Cypéraceae* dans et autour des bassins (*Eleocharis interstincta* (vahl), *Scleria mitis* (Bergius) et des fougères, parfois en peuplement dense constitué de une ou deux espèces dans les zones découvertes (pourtour de la source St-Élie entouré par *Lycopodiella cernua* et *Dicranopteris pectinata*) et les versées à stérile colonisées par *Gleichenella pectinata*, *Dicranopteris pectinata*.
- **89.23 : Lagunes industrielles / barranques abandonnées.** Les bassins de décantation des résidus des mines d'or primaire sont généralement nus ; les zones correspondant aux dépôts les plus anciens portent quelques pieds d'espèces herbacées adaptées à ce milieu hydromorphe (principalement les *Cypéraceae* *Scleria mitis*, et *Eleocharis interstincta*). Un couvert végétal varié s'est développé autour et dans les anciennes barranques abandonnées, allant d'un couvert de plantes marécageuses dans les bassins en eau partiellement comblés jusqu'à un couvert arboré pré forestier autour de très anciennes barranques (la succession classique des plantes pionnières et de lisière en forêt de basse altitude et forêt de flat).
- **3E : Cambrouses de Guyane.** Une cambrouse de très faible superficie (quelques ares), d'origine probablement anthropique, est installée en aval d'une ancienne versée à stériles ; d'autres petites cambrouses probables ont été repérées sur les photos aériennes à proximité de sites anciennement exploités sur le permis SMSE (les cambrouses peuvent se trouver en dehors des flats sur des pentes).

2.1.6.2.3 La végétation secondaire non forestière des zones exploitées

- **46.232 : Lisières forestières diverses.**
- **46.2332 : Bords de pistes forestières.** Il s'agit principalement des bords de pistes minières anciennes ou récentes et des sentiers utilisés récemment par les garimpeiros. La végétation des lisières les plus récentes est encore clairsemée, constituée principalement d'espèces pionnières communes, dont plusieurs espèces de ptéridophytes. Les pistes d'exploration anciennes, non utilisées depuis 5 à 10 ans sont recouvertes d'un recru dense de plants forestiers de diverses espèces.
- **86.3 : Sites industriels en activités.** Les sols aux abords immédiats du camp minier sont nus ou recouverts d'une végétation clairsemée d'herbacées pionnières. Quelques arbres fruitiers ont été plantés par la cuisinière et diverses surfaces sont enherbées.
- **86.4 : Sites industriels anciens.**
- **86.42 : Terrils, crassiers et autres tas de détritiques : versées à résidus miniers.** Les anciennes versées à stériles abandonnées sont disséquées par l'érosion et fortement ravinées ; la végétation y est très clairsemée et essentiellement herbacée, ou formée de rares arbustes bas.
- **86.43 : Voies de chemin de fer, gares de triage et autres espaces ouverts.** Un chemin de fer à voie étroite parcourait le nord du permis au début du vingtième siècle. Une piste forestière est établie le long d'une partie de son tracé. Le tracé est recouvert en partie par la canopée d'un couvert forestier secondaire de hauteur moyenne à haute et dense. Les sites industriels présents de chaque côté sont recouverts par une dense végétation forestière.

- **87.17 : Fourrés à bambous.** Dans les îlots de recru forestier installés sur les anciennes exploitations alluvionnaires en piémont du village de St Élie, on note la présence d'un fourré à bambou de très faible extension et de fougères arborescentes épineuses.
- **87.19 : Défrichements récents.** Les défrichements récents sont colonisés par des espèces herbacées pionnières (Poaceae), des fabaceae (*Lonchocarpus negrensis*, Berth), des 12 rubiaceae (*Spermacoce verticillata*), des gentanaceae (*Chelomanthus alatus*), et quelques espèces de fougères (*Lycopodielle cernua*, *Gleichenella pectinata*, *Dicranopteris pectinata*).
- **87.24 : Bords de routes et de pistes.** Les sols sont généralement nus au bord des pistes récentes. Des tentatives de plantations manuelles d'une herbacée pérenne (Poaceae : sp en cours d'identification) réalisées en 2009 ont eu un certain succès : malgré une saison sèche prolongée le taux de reprise constatée permet d'espérer une colonisation des surfaces en 2 ou 3 ans, à condition de replanter les zones totalement dénudées.

2.1.6.3 Végétation ripicole et habitats aquatiques des criques

2.1.6.3.1 La végétation ripicole des criques St Élie et Sable.

Code CORINE Biotopes :

- **53.7 : Bords des criques**
- **53.8 : Berges tropicales arbustives, fourrés ripicoles**
- **54.132 : Sources de Guyane**

La végétation ripicole des criques St Élie et Sable correspond à celle des habitats de bords de crique (53.7), aux berges tropicales arbustives et fourrés ripicoles de Guyane (53.8) et à la végétation rencontrée en forêt autour des sources comportant des peuplements de fougères (54.132). Le flat ayant été exploité anciennement pour l'or alluvionnaire, de nombreuses barranques abandonnées et en parties comblées bordent le lit de la crique, formant des espaces marécageux à cypéracées et fougères, bordés de ceintures arbustives et arborées et de palmiers.

2.1.6.3.2 La végétation immergée et semi immergée des criques St Élie et Sable.

Code CORINE Biotopes :

- **24 : Eaux courantes**
- **24.19 : Lits des rivières et des criques tropicales**
- **24.21 : Bancs de graviers des cours d'eau, sans végétation**
- **24.31 : Bancs de sable des cours d'eau, sans végétation**
- **24.7 : Cours d'eau en sous-bois**
- **24.71 : Criques en sous-bois de forêt dense de basse altitude**

Ce biotope particulier a fait l'objet d'un parcours de reconnaissance spécifique, dans le lit mineur, depuis la source de la crique St Élie jusqu'en aval du village de St Élie. Une partie de la crique Sable a également été parcourue sur environ 1,6 kilomètres à partir de sa source.

Crique St Élie

La source et la tête de crique, en amont des apports de stériles venant des anciennes mines, présentent une eau claire coulant sur un substrat de feuilles et branches en décomposition. En fin de saison sèche la profondeur est très faible (5 à 20 cm) et le courant est très lent (estimé inférieur à 1m/s).

Le substrat organique du fond est enveloppé de voiles bactériens et d'algues unicellulaires fixant les composés organiques et les sédiments sous forme d'un gainage ocre, facilement détaché, floconneux et troublant l'eau. Le chevelu racinaire présent dans certaines zones de la berge est également recouvert de ce biofilm ocre. Ce biofilm épais et abondant disparaît une centaine de mètres en aval de la source. Dès la confluence avec les émissaires chargés de sédiments qui se forment lors des pluies en provenance des dépôts de stériles le fond est formé de sables et de

graviers nus entrecoupés de bancs d'argile ocre rouge. Juste en aval de la source, dans un replat de terrain en contrebas de la piste, une végétation amphibie particulière s'est développée dans un milieu ouvert marécageux, dominée par la fougère *Lycopodiella cernua*. De nombreux pieds d'utriculaires en fleur (*U* sp, en cours d'identification) sont présents le long de la berge, à l'ombre des arbustes.

En dehors des abords immédiats de la source et de la tête de crique l'ensemble du cours d'eau, en aval des versées à stériles anciennes, est caractérisé par un substrat de graviers et de sable alternant avec des dépôts meubles d'argile rougeâtre. Le substrat de sables et graviers est généralement dépourvu de végétation, à l'exception parfois d'un mince biofilm brun sombre formé de diatomées. Les bancs d'argile humide exondés au droit du village de St Élie sont généralement nus ou, plus rarement, couverts par place d'un léger voile d'algues unicellulaires brun vert. Les zones d'eau courante en aval du village de St Élie présentent parfois quelques algues filamenteuses dans les zones d'accélération du courant. Au niveau du bassin marquant l'ancienne prise d'eau de St Élie (reste d'un support de pompe, et d'une pompe probablement à vapeur) la faune aquatique redevient plus abondante, plusieurs espèces de poissons et des bancs de têtards étant observés en surface. Aucune espèce de macrophyte immergée des eaux douces n'a été collectée dans ce segment de la crique St Élie. En dehors de la tête de source et des îlots de végétation arborée en aval du village, la crique coule dans un milieu ouvert, traversant les versées à stériles dénudées au sud de la piste d'aviation, longeant ensuite la piste d'aviation par un segment canalisé en milieu ouvert. En aval de la piste d'aviation la crique méandre dans un milieu ouvert parsemé d'îlots arbustifs et arborés (palmiers baches etc.) s'étalant sur environ 2,4 hectares en piémont du village de St Élie. En aval de cette zone le milieu arboré se referme jusqu'à la confluence.

La crique Sable

Le segment parcouru à partir du pont de la piste SMSE correspond à une crique forestière d'environ 2 à 2,5 mètres de large, s'élargissant progressivement vers l'aval. Les eaux sont claires et courantes, le substrat de sable et de gravier est entrecoupé de quelques bancs de boue rougeâtre et de petits seuils rocheux. De nombreux troncs et débris végétaux encombrant par place le lit de la crique. Il n'y a pas de plantes macrophytes aquatiques immergés et le substrat est dépourvu de biofilm visible. La crique coule sous une voûte de végétation arborée assez dense à dense, parfois quasi fermée. Nous avons observé très peu de poissons le long de la crique dans les segments sablonneux. Les rares poissons ont été observés juste en aval des seuils rocheux dans les zones où l'eau est plus profonde et le courant accéléré.

Le secteur Pedral n'a, à ce jour, fait l'objet d'aucun inventaire écologique. Il abrite vraisemblablement des habitats similaires à ceux décrits précédemment, mais marqués par une forte dégradation liée à l'exploitation aurifère clandestine (voir la photographie et vue aérienne présentées dans la Figure 18).

2.1.6.4 Diagnostic écologique

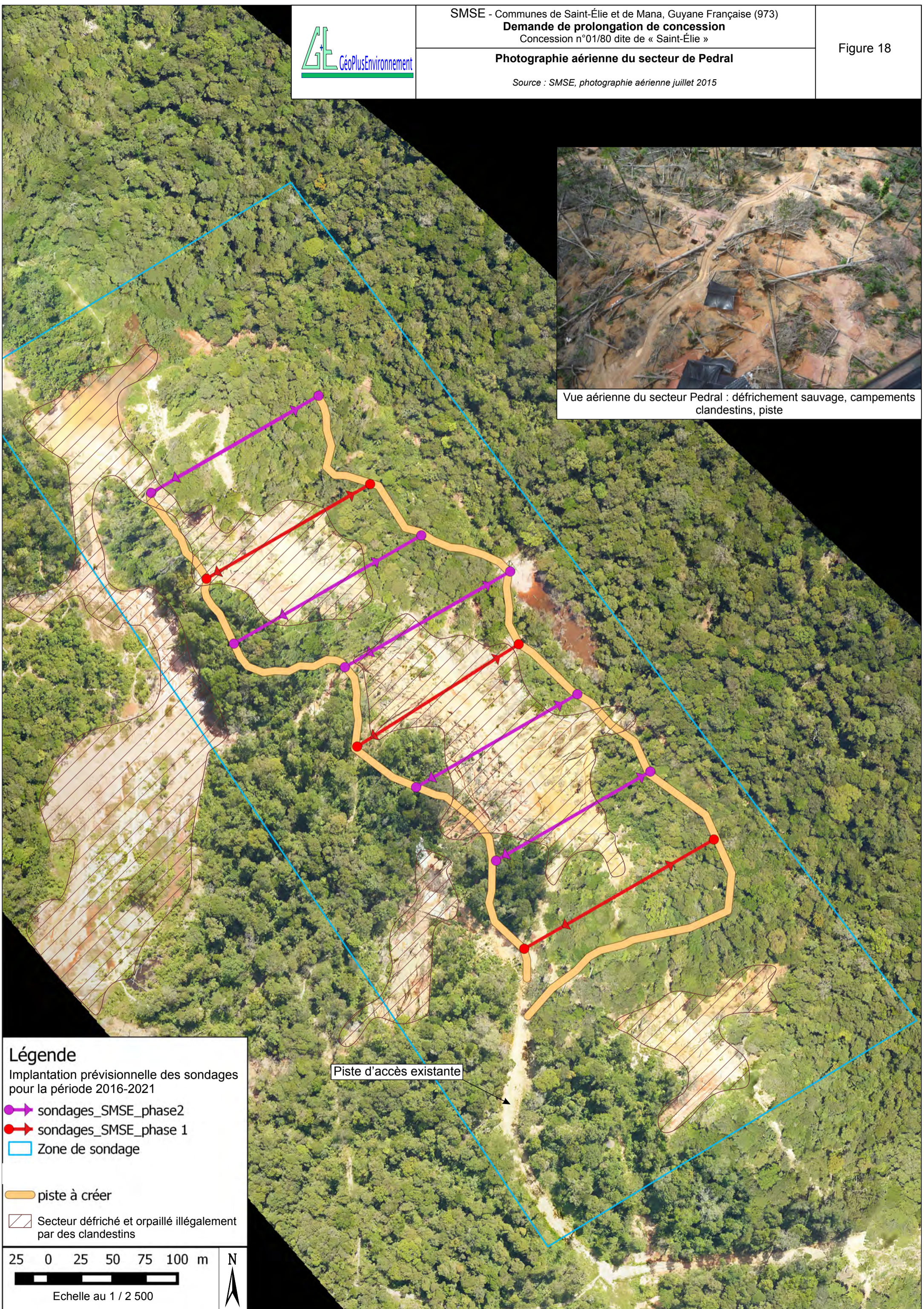
2.1.6.4.1 La Flore

La liste des espèces observées sur le site est présentée en Annexe 5.

La végétation secondaire pionnière sur flat forme une couverture extrêmement hétérogène. Le couvert va du sol nu ou quasi nu formé de stériles récemment remaniés par les orpailleurs clandestins, ou déplacés par les pluies, jusqu'à un couvert dense de végétation arbustive et arborée basse, limitée à de petites surfaces. Cette hétérogénéité, liée à la nature du substrat remanié et au temps passé depuis la fin des activités, est clairement visible sur la photographie aérienne.







Vue aérienne du secteur Pedral : défrichage sauvage, campements clandestins, piste




Légende

Implantation prévisionnelle des sondages pour la période 2016-2021

-  sondages_SMSE_phase2
-  sondages_SMSE_phase 1
-  Zone de sondage

 piste à créer

 Secteur défriché et orpaillé illégalement par des clandestins

25 0 25 50 75 100 m

N



Echelle au 1 / 2 500

Les espèces rencontrées sont des espèces ubiquistes de friches et des espèces pionnières de milieux ouverts, mais également des espèces pionnières de forêt. Les remaniements anciens et récents dus à l'orpaillage ont entraîné la mise en place de zones de graviers formant des sols filtrants et de zones de boues formant des sols engorgés, marécageux sur de grandes surfaces, ainsi que des bassins de retenue d'eau. Il est très peu probable de voir se réinstaller naturellement sur ces zones une forêt de flat semblable à la forêt inondable / inondée initiale tant que les phénomènes naturels d'érosion / accrétion n'auront pas remanié fortement le substrat du bas fond. L'évolution de la biodiversité à l'interface de ces zones remaniées et de la forêt primaire (intacte ou temporairement secondarisée puis laissée libre de croître naturellement) dépendra de la pression humaine ultérieure : si l'accès à ces zones est réduit par fermeture des pistes minières et par contrôle de l'accès (fermeture), les prélèvements seront réduits et cette discontinuité temporaire dans le couvert forestier correspondra à une perturbation initiale (relativement ponctuelle à l'échelle de la superficie de forêt actuelle) pouvant générer une plus grande biodiversité au cours des siècles à venir. Dans le cas où ces zones seraient accessibles à des populations migrantes, la fragmentation du massif serait possible, à plus ou moins long terme.

Deux espèces arborées sont à signaler : l'une est sur la liste des espèces protégées de Guyane (La Lecytidaceae *Couratari guianensis* : Mahot Cigare), l'autre est localement peu fréquente en Guyane (La Mimosacée *Zygia racemosa* : Bois serpent).

2.1.6.4.2 La Faune

Le site minier de la SMSE n'est pas chassé par le personnel. Les zones en exploitation sont occupées 24h sur 24 par le personnel et leur périphérie immédiate est soumise à une surveillance constante par le personnel de sécurité, ce qui empêche le passage de personnes armées. Des traces et indices de présence des espèces les plus ubiquistes tout autour des zones en cours d'exploitation, jusque sur les bords des parcs à stériles, ou dans la forêt proche (pécari) ont pu être observées.

Tayassu sp ; les deux espèces de pécaris, le pécaris à collier *Tayassu tajacu* et le pécaris à lèvre blanche *Tayassu pecari* ont été signalés dans la région de St Élie et ont été vus par le personnel de la mine. Des indices d'activité et des empreintes ont été vus en forêt et lisière forestière proche du camp SMSE, mais n'ont pas pu être rapportés avec certitude à l'une ou l'autre espèce. Nous pensons néanmoins au vu des empreintes et traces que les deux espèces sont présentes en faible densité. Les indices de présence n'ont pas été nombreux sur les transects les plus éloignés du camp SMSE (Nord du périmètre), mais des douilles de calibre 12 et un piège à fusil ont été trouvés dans une zone fréquentée par les pécaris et cette espèce est une cible de choix.

Dasybus sp ; tatou ; probablement le tatou à neuf bandes, *Dasybus novemcinctus*, dont plusieurs traces d'activité et des terriers ont été rencontrés en divers endroits lors des transects en forêt.

Hydrochaeris hydrochaeris ; cabiaï ; nombreuses traces le long d'une étendue marécageuse en aval d'une zone anciennement exploitée pour l'or alluvionnaire.

Myoprocta acouchi ; acouchi ; présence probable : un individu aperçu à la tombée de la nuit sur la piste, proche de l'étang Conrad.

Dasyprocta agouti ; agouti ; empreintes dans un bas fond humide en forêt et traces d'activité en forêt.

Agouti paca ; paca ; un individu observé traversant la piste PK7 au niveau de l'antenne radio ; empreintes assez profondes dans la boue dans un bas fond.

Au total, 9 espèces de grands mammifères ont été inventoriées au cours de la mission (24 11 2009 au 4 12 2009). Il s'agit du Fourmilier tamandua, du Tatou à 9 bandes, de 2 primates connus de la zone de St Élie (le Singe hurleur roux, le Tamarin à mains jaunes) du Pécaris à lèvres blanches, du Pécaris à collier, de 3 gros rongeurs (agouti, paca, cabiaï).

La présence de cinq autres espèces a été révélée par des observations trop courtes (capucin, coati roux, acouchi), des empreintes peu nettes (daguét), ou une pièce osseuse à expertiser (tayra). Des observations complémentaires devront confirmer leur présence. Ces 9 (14) espèces se trouvent toutes dans les limites du permis SMSE. Quatre espèces se trouvent sur la zone ICPE

(Pac, Cabiã, Agouti, Acouchi) Les espèces liées aux zones humides sont très présentes sur le site de la mine et leurs empreintes sont visibles sur les bassins à résidus et dans le périmètre ICPE. Les traces d'activité des pécaris ont été trouvées en divers endroits du permis, en forêt dense, en forêt perturbée, sur des recrus et des chablis. Les singes hurleurs roux ont été identifiés dans le permis, en dehors de la zone ICPE.

Deux espèces retrouvées aux abords des bassins et des bas fonds des criques St Élie et Sable, sont liées aux cours d'eau et zones humides par leur biologie et leur écologie:

- L'agouti, *Agouti paca*.
- Le cabiaï, *Hydrochaeris hydrochaeris*.

Deux autres espèces, le pécaris à lèvres blanches, et l'agouti, fréquentent les abords des deux criques et les lisières proches du site ICPE. L'absence de chasse sur le site minier SMSE et la présence de zones humides artificielles et naturelles semblent être des conditions expliquant la présence de ces espèces au contact du site industriel en activité.

La plupart des espèces vertébrées protégées fréquentant les habitats de forêt sur flat et les habitats de forêt humide de basse altitude sont potentiellement présentes sur les habitats forestiers intacts de la Concession SMSE. Au niveau des secteurs déjà exploités, la végétation est fortement dégradée et les habitats très appauvris : l'inventaire de faune a montré une grande pauvreté de la faune vertébrée de grands mammifères.

La sensibilité liée aux milieux naturels est donc forte. Le milieu reste relativement riche en biodiversité et habitats, malgré l'ancienneté des activités minières autour du village de Saint-Élie et les activités clandestines sur le secteur Pedral.

Notons que les travaux d'exploration et d'exploitation envisagés dans le cadre de la prolongation de la Concession se dérouleront principalement sur des secteurs déjà exploités (défrichés et décapés), ou fortement impactés par l'orpaillage clandestin, ce qui relativise cette sensibilité.

2.1.7 Paysage

2.1.7.1 Unités paysagères du site de St Élie

Au niveau du secteur de la mine de St Élie, des vestiges des anciennes exploitations sont encore visibles dans le paysage. Les différentes zones de repousse de forêt qui ressortent à travers le paysage sont dues à l'historique minier du site, aux différentes activités d'extractions qui ont lieu depuis sa découverte en 1873. Cela ne provient donc pas de l'activité de la société SMSE qui a commencé ces travaux d'exploitations en 2005.

Dans le détail, les alentours de la zone couverte par le périmètre de la demande regroupe plusieurs petites unités paysagères marquantes et bien délimitées :

- **une zone marquée par l'exploitation minière**, au niveau de laquelle la couleur prononcée de la latérite accentue l'impact visuel lié à la déforestation (secteurs de Devis, Sable, Michel, Saint Auguste, Chemin de Fer, objet du présent dossier AOTM-S) ;
- **une bordure forestière**, très dense et très étendue, qui encercle le site ;
- **les lits mineurs** des criques Saint-Élie et Sable, et des plus petites criques qui parcourent le site ;
- **les barranques, anciennes zones d'exploitation alluvionnaire (légal ou clandestin) et les anciens tailings**, qui se caractérisent par des zones déforestées et au niveau desquelles la nappe, mise à nu, apparaît sous forme de « lacs résiduels ».

Voir la photographie aérienne prise en 2015 en Figure 17.

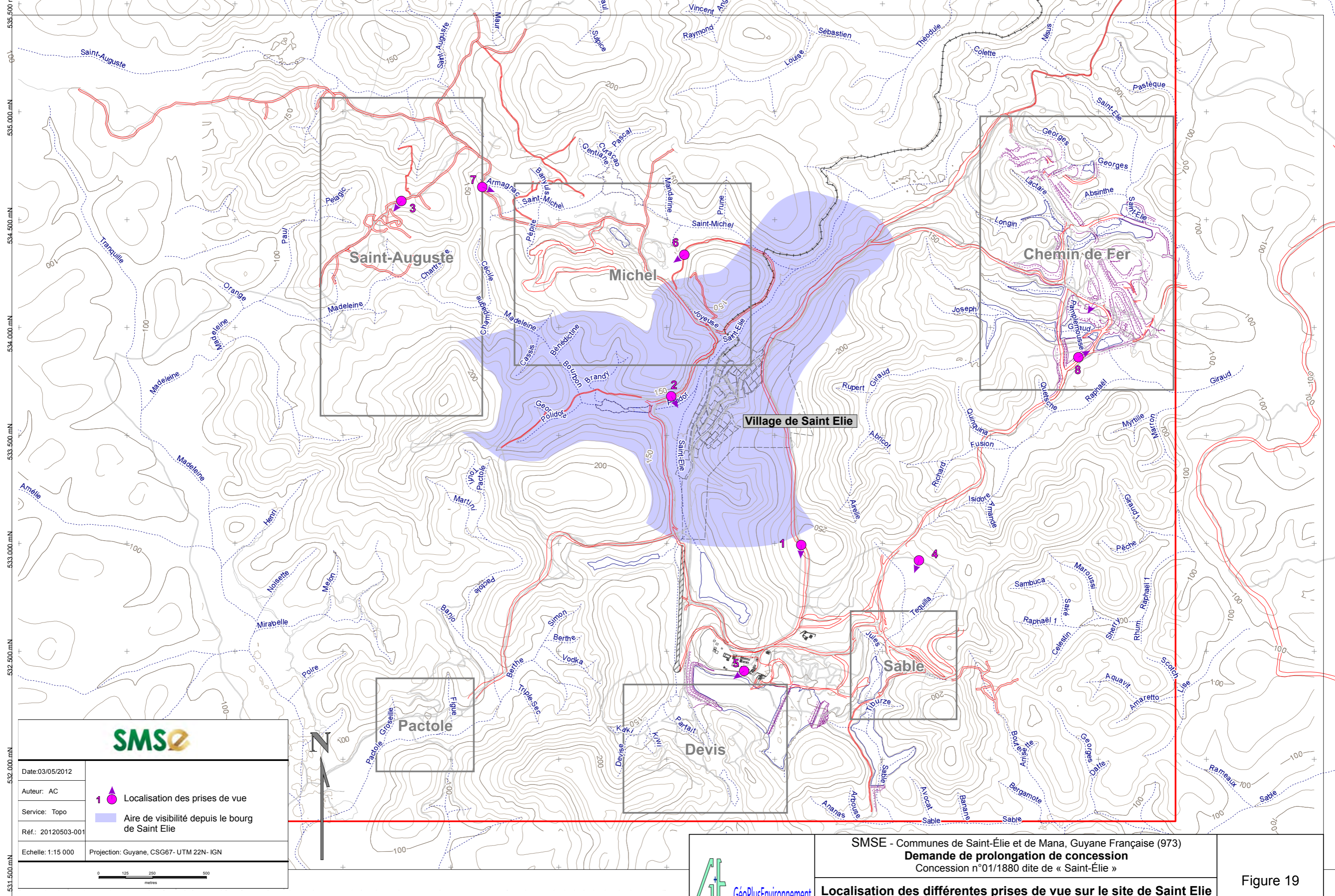
2.1.7.2 Unités paysagères du secteur Pedral

Le secteur Pedral est totalement isolé en forêt équatoriale primaire mais est marqué par des zones déforestées par les orpailleurs clandestins, que ce soit en bordure de crique (exploitations alluvionnaires) ou à flanc de colline (exploitation primaire saprolitique). Voir la photographie aérienne prise en 2015 en Figure 18.

Cet isolement au milieu de la forêt tropicale de Guyane rend ce secteur de Pedral n'est perceptible par personne.

En raison de la densité et de la hauteur de la forêt, les seuls points d'observation du paysage du périmètre restent liés aux abords immédiats du bourg de Saint-Élie et au survol aérien de la zone. Ces zones de perception du paysage sont donc peu fréquentées.

La Figure 20 et la Figure 21 présentent des vues des différents secteurs du site de Saint-Élie, objet des prochaines campagnes de sondage, illustrant ainsi le paysage et la morphologie du secteur, déjà très marqués par l'activité minière. Ces photographies ont été prises au sol en 2015 (localisations fournies en Figure 19).



SMS

| | |
|--------------------|--|
| Date: 03/05/2012 | Localisation des prises de vue |
| Auteur: AC | |
| Service: Topo | Aire de visibilité depuis le bourg de Saint-Élie |
| Réf.: 20120503-001 | |
| Echelle: 1:15 000 | Projection: Guyane, CSG67- UTM 22N- IGN |

0 125 250 500 metres



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Localisation des différentes prises de vue sur le site de Saint-Élie

Sources : SMSE et GEO+

Figure 19



1) Entrée du site, vue sur le bassin Alpha en eau et la digue D2 à droite



2) Vue sur le village de Saint Elie en arrière plan et le flat de la crique saint Elie



3) Vue sur le chantier alluvionnaire de la crique Madeleine (secteur Saint Auguste)



4) Vue sur la zone Sable depuis une ancienne versé à stériles revégétalisée : front d'extraction du minerai primaire saprolitique à gauche, bassins de décantation au centre, chantier éluvionnaire à droite en arrière plan (pelles, grille, wash plant)



5) Vue (depuis le réfectoire) sur le bassin Jonquemont au premier plan et sur les fronts d'extraction de la zone Devis en arrière plan.

- Clôture en barbelés autour de la base-vie (premier plan)
- Chantier de terrassement (pelle et bulldozer) dans le cadre de la remise en état du bassin de rejets Jonquemont (deuxième plan)
- Unité de traitement gravimétrique "Rg200" (trémie/broyeur/crible/knelson) (arrière plan, derrière le bulldozer)



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Vues sur les différents secteurs du site de Saint Elie (1/2)

Source : photographies GéoPlusEnvironnement, mai 2015

Figure 20




6) Chantier primaire saprolitique de la zone Michel



7) Vue sur un bassin de décantation de la zone Michel



8) Vue sur le chantier primaire saprolitique de la zone de Chemin de fer Nord, vers à stériles en cours de terrassement en vue de sa végétalisation (arrière plan à gauche de la piste)

| | | |
|---|---|-----------|
|  | SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973) Demande de prolongation de concession Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie » | Figure 21 |
| | Vues sur les différents secteurs du site de Saint Elie (2/2) <i>Source : photographies GéoPlusEnvironnement, mai 2015</i> | |

En résumé, le paysage du projet se caractérise par 4 unités principales :

- les zones aux alentours proches secteurs d'exploitation de la Concession (Devis, Sable, Michel, Saint Auguste et Chemin de Fer), marquées par l'activité de la mine SMSE (zones d'extraction déboisées, pistes, parc à résidus, base-vie...);
- les vallées des criques Saint-Élie, Sable, Madeleine, Pactole, Louise... et leur succession d'anciennes barranques et zones de stockage de tailings ;
- le secteur Pedral marqué par l'orpaillage clandestin (zones défrichées, troncs d'arbres laissés au sol, criques turbides, collines entaillées...);
- tout autour, une forêt tropicale prédominante très dense et très développée ;

La sensibilité paysagère pourrait donc être **relativement forte**, du fait de la situation du site au cœur d'une vaste zone naturelle végétale. Cette sensibilité est à relativiser du fait du positionnement des zones envisagées pour l'exploration et l'exploitation à venir au sein de **secteurs déjà impactés par l'activité minière**.

2.1.7.3 Visibilités sur le site

Les points de vue sur l'activité de sondages de SMSE se limiteront à quelques plateformes de sondages, situées sur le secteur Michel, à l'entrée du col de la crique Joyeuse et à la circulation sur la piste SMSE d'accès au site depuis le dégrad PK7 (amené et replis des sondeuses et approvisionnement en gasoil), éventuellement visibles depuis le bourg de Saint-Élie. Les autres secteurs ne seront pas visibles depuis Saint-Élie.

Du fait de la situation du secteur PEDRAL au sein de la forêt tropicale, et en raison de la densité et de la hauteur de la forêt, les seuls points de vue sur les plateformes de sondages de ce secteur resteront limités au survol aérien de la zone et au site lui-même. Cependant, aucune ligne de vol ne passe au dessus du site, qui n'est donc survolé que très exceptionnellement.

La visibilité sur le site sera limitée à une partie du secteur Michel, à l'entrée du col de la crique Joyeuse et à la circulation sur la piste SMSE d'accès au site depuis le dégrad PK7 (circulation des engins), éventuellement visibles depuis le bourg de Saint-Élie.

La **sensibilité** visuelle est donc **faible à moyenne**.

2.1.7.4 Protection des sites et des paysages

Le périmètre de la Concession de Saint-Élie, et a fortiori les périmètres de demande AOTM-S, ne se situent pas à l'intérieur de périmètres de protection de site suivants :

- ✓ Site classé ;
- ✓ Site inscrit ;
- ✓ Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (ZPPAUP) ;
- ✓ Inscription au patrimoine de l'humanité (UNESCO) ;
- ✓ Parcs ou réserves quelconques.

Enfin, le projet se situe en dehors du Parc Amazonien de Guyane et de son enveloppe maximale.

Le projet ne se situe dans **aucun périmètre** de protection de patrimoine des paysages et des sites.

2.2 ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

Le site de St Élie est le plus grand placer historique de Guyane. Il est exploité depuis 1873, avec les premières découvertes d'or par le guyanais VITALO. De nombreuses sociétés se sont succédées depuis, avec une production cumulée estimée entre 20 et 30 t d'or. Le site minier de St Élie est donc situé dans une zone de tradition minière ayant subi depuis la fin du XIX^{ème} siècle de nombreux travaux d'exploration et d'exploitation, ainsi que l'activité des orpailleurs clandestins.

2.2.1 Populations et habitations proches

La Concession de Saint-Élie est située au sein de la **commune de Saint-Élie**, comptant officiellement **285 habitants en 2012, pour une densité moyenne de population de 0,1 habitant/km² (INSEE, 2012)**.

Du fait de l'historique du secteur de Saint-Élie, le village (d'origine 100% minière) est localisé non loin des zones travaillées par SMSE. Ainsi, bien que situé en pleine forêt équatoriale, il existe quelques habitations relativement proches des secteurs de travaux :

| Lieu-dit ou emplacement | Situation par rapport au site | Distance (par rapport aux secteurs de travaux) |
|-----------------------------|-------------------------------|--|
| Bourg de Saint-Élie | Nord | 150 m à 10 000 m selon les secteurs |
| Base-vie de la mine AUPLATA | Sud-Est | 3 km |
| Dégrad PK7 | Nord-Nord-Est | 14 km |

Créé par des orpailleurs au XIX^e siècle, le bourg de Saint-Élie a attiré à la fin des années 90 une « ruée vers l'or », constituée en majeure partie clandestins brésiliens. Plus de 500 personnes vivent alors au bourg qui devient, comme les autres sites clandestins du département, une zone de non-droit. En 2002, les autorités françaises lancent en Guyane l'opération « Anaconda », mobilisant 200 gendarmes dans des missions ponctuelles contre les garimpeiros. Elle sera suivie de l'opération « Harpie », avec des effectifs triplés, en 2008. Cette année-là, à Saint-Élie, vingt-deux commerçants sont arrêtés, accusés de complicité d'orpaillage illégal. L'enquête montrera qu'en cinq ans, ils ont acheminé vers des sites d'orpaillage illégaux près de 150 000 euros de matériels divers et quelque 200 tonnes de nourriture.

Aujourd'hui, le bourg bâti à flanc de colline n'abrite plus qu'une dizaine de personnes : cinq gendarmes mobiles, deux à 3 employés municipaux, régulièrement relevés, et un commerçant.

On compte malgré tout 38 inscrits sur la liste électorale, dont la plupart vit à Cayenne.

La Base-vie de SMSE n'accueille que des travailleurs. Aucune famille non salariée n'y est logée.

Des campements clandestins sont situés aux alentours, à proximité des criques. Du fait de leur caractère temporaire et illégal, ils ne seront pas considérés dans ce dossier comme des habitations à proprement parler.

La sensibilité liée à la présence humaine à proximité du projet est donc faible à moyenne.

2.2.2 Les activités autour du projet

La commune de Saint-Élie possède un potentiel touristique certain (criques, sauts, historique minier...). Elle abrite notamment la Réserve Naturelle Nationale de la Trinité gérée par l'ONF, et une partie de la zone cœur du parc national avec un site emblématique sur le plan patrimonial et paysager, le Saut Parasol, situé sur le cours supérieur du Sinnamary.

La Mairie de Saint-Élie affiche clairement sa volonté de développer ce potentiel touristique. Elle a organisé, en juillet 2014, un week end découverte des sites emblématiques (bourg de Saint-Élie, crique Filon et Saut Lucifer), entièrement financé par la commune et qui a accueilli une centaine de participants.

La population active de Saint-Élie se partage entre les quelques emplois du secteur public, les activités relevant de l'autosubsistance (agriculture sur brûlis, chasse...) et les rares emplois du secteur privé (transport, exploitation minière...), qu'ils soient informels ou déclarés. L'activité commerciale est très réduite, on note simplement la présence de petits commerces de proximité.

A Saint-Élie, la principale activité économique est depuis toujours l'exploitation de l'or. Depuis sa découverte en 1873, le plus grand placier historique de Guyane aurait produit entre 20 et 30 t d'or. Cette ressource, non épuisée aujourd'hui, attire de plus en plus d'orpailleurs illégaux en quête de nouvelles richesses.

L'activité minière est représentée par 2 compagnies : SMSE (1 Concession) et AUPLATA (3 Concessions et 1 PER en cours de demande). Cependant, de nombreuses traces d'orpaillage sauvage sont présentes aux alentours, à proximité ou à l'intérieur des Concessions, le long des différentes criques.

Toute la région de Saint-Élie est marquée par l'activité constante des orpailleurs clandestins.

La sensibilité du projet vis-à-vis des activités touristiques, agricoles et environnantes est donc actuellement très faible, voire nulle.

L'activité minière est de plus compatible avec l'activité touristique (tourisme industriel).

2.2.3 Patrimoine culturel

2.2.3.1 Archéologie

Il existe dans la commune de Saint-Élie quelques vestiges précolombiens. Cependant, d'après le Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), il n'y aurait pas de sites archéologiques dans la zone concernée. Toutefois, si des vestiges de ce type, non repérés à cette date, sont mis à jour par les travaux envisagés, SMSE en fera immédiatement la déclaration auprès des services de la DRAC ainsi qu'au maire de la commune.

453 sites amérindiens ont été inventoriés dans l'emprise du lac réservoir du barrage de Petit-saut avant son ennoisement (182 polissoirs et 271 site de plein air).

En raison de la présence de ses gisements aurifères remarquables, Saint-Élie est un site historique de l'implantation française au cours de la ruée vers l'or du 19^e siècle. Une part non négligeable du patrimoine culturel réside donc dans des vestiges de cette époque : machines, chaudières, voie ferrée de Decauville... Malheureusement, leur état d'abandon total n'est pas propice à une bonne conservation dans le temps.

Les terrains objets des travaux d'exploration et d'exploitation à venir ont été, pour la grande majorité, déboisés et décapés (secteurs exploités). La probabilité de découverte de vestiges archéologiques semble donc être minime au sein de ces périmètres.



Figure 22 : Illustration des vestiges industriels du site de Saint-Élie (ancien broyeur au bord de l'ancienne voie ferrée à proximité du bourg)

La **sensibilité** du patrimoine archéologique est donc **élevée en Guyane, mais faible au sein du périmètre de la demande de travaux miniers.**

2.2.3.2 Monuments historiques

La base de données « Mérimée », qui regroupe l'ensemble des édifices classés Monuments Historiques ou inscrits à l'inventaire, ne recense aucun monument classé sur les communes de Saint-Élie et Mana.

La **sensibilité** du patrimoine culturel est donc **nulle.**

2.2.4 Qualité de l'air

Les effets de la pollution de l'air restent limités en Guyane, en raison notamment des conditions climatiques et météorologiques : la constance des alizés assure une dispersion ou, au moins, une évacuation rapide des effluents.

Les phénomènes de stagnation des masses d'air sont rares et brefs en raison des conditions de vents.

Par rapport à la richesse de sa forêt et sa position géographique, la Guyane bénéficie d'un état « zéro » quasiment vierge de toute pollution atmosphérique.

Il existe des données sur la qualité de l'air en Guyane, mesurées et centralisées par un réseau de surveillance, l'Observatoire Régional de l'Air de Guyane (O.R.A). Les paramètres et résultats mesurés par l'ORA sont : dioxyde d'azote, composés soufrés, ozone, taux de particules dans l'air. Cependant, il n'existe pas de mesures enregistrées par l'ORA sur le secteur d'étude. L'ORA se concentre en effet sur la qualité de l'air au niveau des grandes agglomérations, telles que Cayenne et Kourou.

A proximité du site, on ne relève aucun axe de circulation routière, ni aucun élevage en stabulation ou station d'épuration.

Ainsi, une plaquette de retombée de poussière et un capteur de poussières ont été disposés, en 2009, à proximité de l'ancien camp GUYANOR (P2), comme représentatif de l'empoussièrage et de l'empoussièrement « naturel », non influencé par l'activité humaine. Ces « témoins » de la qualité de l'air initiale ont donné les résultats suivants :

- **poussières inhalables : 0,02 mg/m³**
- **retombées de poussières : 3,45 g/m²/mois.**

Ces résultats, très faibles, confirment une bonne qualité de l'air initial.

**On peut donc considérer que l'air ambiant est de très bonne qualité.
 La sensibilité vis-à-vis de la qualité de l'air est donc forte.**

2.2.5 Ambiance sonore

Dans le cadre du suivi environnemental du site minier de Saint-Élie, SMSE a demandé à GéoPlusEnvironnement de réaliser une campagne de mesures acoustiques, à proximité des secteurs exploités. Cette campagne a été menée entre les 24 et 28 février 2016.

7 stations de référence ont été déterminées (*Cf. Figure 23*) :

- ✓ en limite de site ou assimilées (stations B4 à B7, en limite de concession ou de zones de travaux) ;
- ✓ au niveau des zones à émergence réglementée les plus proches (stations B1 à B3).

Lors de cette campagne, les niveaux suivants ont été mesurés :

- En limite d'autorisation : niveau de bruit ambiant (en activité),
- Au niveau des zones à émergence réglementée : niveaux de bruit ambiant (en activité) et résiduel (hors activité). Ces deux mesures permettent le calcul de l'émergence.

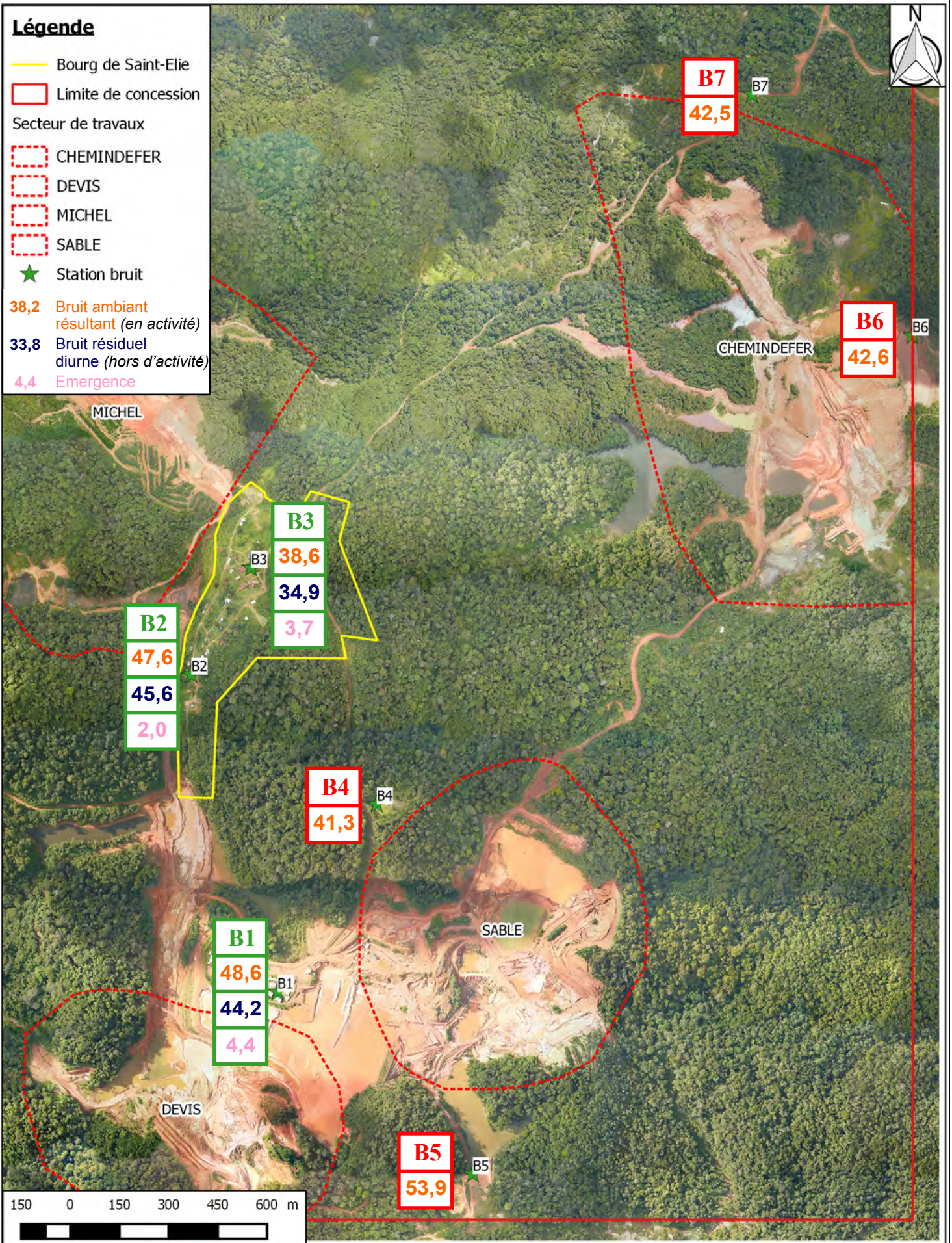
Dans le cadre de cet état initial, nous nous intéresserons aux résultats des mesures hors activité. Les résultats de cette campagne de mesures sont synthétisés dans le tableau suivant et la *Figure 23*.

Les résultats complets (détails sur la mesure et spectre) sont fournis sous forme de fiches de bruit en *Annexe 6*.

| N° station | Emplacement | Type de station | Niveau sonore résiduel (dB(A)) | |
|------------|--|-----------------|--------------------------------|-------------|
| | | | Leq (A) | L50 |
| B1 | Base vie, logement des cadres | ZER | 44,2 | 40,5 |
| B2 | Première habitation (non occupée) au Sud du village de Saint-Élie | ZER | 45,6 | 44,6 |
| B3 | Salle polyvalente du village de Saint-Élie | ZER | 42,1 | 34,9 |
| B4 | Antenne relais, limite Nord-Ouest du secteur Sable | Limite de site | / | / |
| B5 | Digue aval du bassin Delta (limite Sud-Est de concession) | Limite de site | / | / |
| B6 | Digue aval du secteur Chemin de Fer (limite Est de concession) | Limite de site | / | / |
| B7 | Entrée du site sur la piste de Saint-Élie (limite Nord du secteur Chemin de Fer) | Limite de site | / | / |

Légende

- Bourg de Saint-Elie
- Limite de concession
- Secteur de travaux
- CHEMINDEFER
- DEVIS
- MICHEL
- SABLE
- ★ Station bruit
- 38,2 Bruit ambiant résultant (en activité)
- 33,8 Bruit résiduel diurne (hors d'activité)
- 4,4 Emergence



SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Résultats des mesures de bruit dans l'environnement

Sources : SMSE, GEO+

Figure 23

Pour les zones à émergence réglementée, les niveaux de bruit sont de 45,6 et 42,1 dB (A) au niveau du village de Saint-Élie et 44,2 dB (A) au niveau de la base vie hors période d'activité ;

De façon générale, l'ambiance sonore au sein de la Concession de Saint-Élie se caractérise par un niveau de bruit ambiant "naturel" contrôlé par les bruits de la faune, des cours d'eau du vent, de la pluie..., localement impacté par l'activité humaine :

- activité minière légale (activité de SMSE sur le site de Saint-Élie) ou illégale (exploitations clandestines) ;
- bourg de Saint-Élie.

Le niveau sonore initial est relativement varié, en raison notamment de la proximité de la forêt (nombreux oiseaux et animaux) et de l'activité humaine.

La **sensibilité** du milieu est donc **variable, mais plutôt moyenne**.

2.2.6 Vibrations

Les zones potentiellement sensibles aux vibrations sont situées au niveau de la base-vie de Saint-Élie (carbets, château d'eau, atelier...), de l'usine de traitement du minerai et du bourg de Saint-Élie. Aucune autre infrastructure proche n'est sensible aux vibrations (aucune route, aucune habitation, aucun ouvrage d'art).

Les infrastructures routières et les premières maisons sont très éloignées. Quelques éléments du campement sont potentiellement très légèrement sensibles aux vibrations.

La **sensibilité vis-à-vis des vibrations est donc faible**.

2.3 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET L'AFFECTATION DES SOLS

2.3.1 Documents d'urbanisme

La commune de Saint-Élie, ne dispose d'aucun Plan d'Occupation des Sols (POS), ni Plan Local d'Urbanisme (PLU). La commune est donc soumise au **Règlement National d'Urbanisme** (RNU), règlement qui ne précise rien quant aux installations de traitement, ni à l'activité de mine.

Comme un plan d'occupation des sols (POS), la carte communale exprime et justifie les options d'aménagement retenues par la collectivité concernée. Document simple, elle ne prétend pas répondre à toutes les préoccupations ; **elle n'est pas non plus opposable aux tiers comme un POS**, mais cet outil, si les dispositions qu'il contient sont respectées dans leurs grandes lignes, est un élément déterminant pour définir une programmation des investissements de l'Etat et des collectivités dans les prochaines années, avec pour souci essentiel réalisme et cohérence. La carte communale permet par ailleurs aux administrés de comprendre les perspectives d'évolution retenues à partir de l'analyse de la situation actuelle, des évolutions enregistrées et des projets de développement éventuels. Elle explicite les dispositions envisagées à travers un cadre réglementaire pour toutes les parties du territoire communal, dans le respect des servitudes existantes ou des documents de planification plus généraux tels que le Schéma d'Aménagement Régional (SAR).

Pas de contrainte particulière vis-à-vis des documents d'urbanisme, le projet est donc compatible avec ces documents.

2.3.2 Situation foncière

La Concession de Saint-Élie recouvre une superficie de 99 km². Au sein de ce périmètre, seul, le bourg de Saint-Élie est cadastré.

2.3.3 Schéma d'Aménagement Régional (SAR)

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) est un outil de planification de l'aménagement du territoire. Il est initié et adopté par le Conseil Régional et approuvé en Conseil d'Etat. Il reste applicable sur une période de 10 ans, à l'issue de laquelle une étude, notamment environnementale, permet de décider de son maintien en vigueur ou de sa mise en révision.

Un SAR fixe les orientations fondamentales en matière de développement, de protection du territoire régional, de mise en valeur.

Un SAR détermine la destination générale des différentes parties du territoire, l'implantation des grands équipements d'infrastructure et de communication routière, la **localisation préférentielle** des extensions urbaines, des activités industrielles, portuaires, artisanales, agricoles, forestières et touristiques.

Le SAR est un **document à valeur prescriptive**.

Document s'insérant dans la hiérarchie des normes d'urbanisme, le SAR tire sa portée de trois registres : il a les effets d'une Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) ; il tient lieu de Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire (SRADT) ; et enfin vaut Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) avec un chapitre spécifique.

Le SAR « fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière de développement durable, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement ». Il « détermine notamment la destination générale des différentes parties du territoire de la région... la localisation préférentielle...des activités industrielles, artisanales, agricoles, forestières et touristiques... ». C'est donc un document d'orientation, de caractère général et concernant les différents types d'activités. Il fournit ainsi un cadre aux documents d'urbanisme de moindre étendue territoriale, SCOT, PLU et cartes communales qui, tout en étant plus détaillés, doivent être compatibles avec lui ; c'est également le cas pour la charte du Parc amazonien de Guyane puisque l'article L.331-15-II du code de l'environnement dispose : « la charte du parc national doit être compatible avec le SAR ».

Le SAR, adopté le 23 octobre 2015 et entré en vigueur le 8 juillet 2016, n'indique donc que des orientations à prendre par les communes et communautés de communes lors de la réalisation de leurs documents d'urbanisme.

Dans son objectif 3.3, le SAR entend **développer les industries minières, or et autres substances** via notamment, l'exploitation de l'or primaire, avec des investissements plus lourds, dans le cadre d'un contrat de concession passé avec un industriel de taille mondiale et reconnu pour son aptitude à protéger l'environnement.

Le SAR est donc particulièrement favorable au développement d'activités minières responsables, optimisant la valorisation de la ressource minière guyanaise comme le propose SMSE avec un futur partenaire.

Aucune contrainte n'existe donc vis-à-vis du SAR. Le projet est donc compatible avec le SAR.

2.3.4 Au titre du Schéma Départemental d’Orientation Minière (SDOM)

Le **Schéma Départemental d’Orientation Minière (SDOM)** a été approuvé par Décret n°2011-2105 du 30 décembre 2011. Ses dispositions de mises en œuvre ont été décrites dans le Décret n°2011-2106 du 30 décembre 2011.

Le SDOM identifie les gisements d’or primaire, tel que les gisements de Michel et Devis, identifiés au sein de la Concession de Saint-Élie, comme représentant « **l’essentiel de l’avenir aurifère de la Guyane** ».

Le SDOM définit 3 orientations générales :

- Favoriser l’activité minière en Guyane ;
- Prendre pleinement en compte les enjeux environnementaux ;
- Promouvoir la création d’un pôle technique minier.

Le schéma minier doit donc avoir pour but de fournir aux opérateurs comme aux autres parties intéressées une règle du jeu claire, accessible et sécurisée. Il fournit une base juridique à des mesures appliquées depuis quelques années. Mais cela n’exclut pas quelques adaptations justifiées par des raisons objectives.

Le SDOM propose également des zonages reprenant les différents types de contraintes environnementales, et y associe la possibilité, l’interdiction ou les contraintes à respecter pour l’activité minière en Guyane :

- Zone 0 : Espaces interdits à toute prospection minière ;
- Zone 1 : Espaces ouverts aux seules recherches aériennes et exploitations souterraines ;
- Zone 2 : Espaces de prospection et d’exploitation minières sous contraintes ;
- **Zone 3 : Espaces ouverts à la prospection et à l’exploitation dans les conditions du droit commun.**

La Concession SMSE de Saint-Élie est intégralement en zone 3 où l’exploration et l’exploitation sont autorisées dans les conditions du droit commun.

2.3.5 Code Forestier

Les terrains concernés par la présente demande se trouvent intégralement dans du **domaine forestier privé de l’Etat** géré par l’ONF.

Ils ne relèvent donc pas du régime forestier. Afin de pouvoir mener ses activités d’exploration et d’exploitation, SMSE devra établir, après octroi de la prolongation de sa Concession, une nouvelle Convention d’Occupation Temporaire du domaine forestier privé de l’Etat pour Activités Minières.

Il n’existe pas de contrainte particulière vis-à-vis du Code Forestier.

2.4 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES

Les sensibilités environnementales de ce projet d'exploitation, ainsi que les contraintes et servitudes liées sont récapitulées dans le tableau de la page suivant.

| Légende | |
|---------|---------------------|
| 0 | Indifférent |
| ★ | Sensibilité faible |
| ★★ | Sensibilité moyenne |
| ★★★ | Sensibilité forte |

| « Compartiment » environnemental | Commentaires | Sensibilité |
|-------------------------------------|--|-------------|
| Géologie | Terrains stables, galeries souterraines d'orpaillage clandestin sur le secteur Pedral | ★★ à ★★★ |
| Pédologie | Terrains défrichés sensibles à l'érosion Sols latéritiques très peu perméables Sols alluviaux perméables | ★★ |
| Eaux souterraines | Aquifères alluviaux des différentes criques, sub-affleurants Possibles circulations d'eau en profondeurs dans les fractures de la roche saine | ★ à ★★★ |
| Eaux superficielles | Réseau hydrographique dense appartenant en parti au bassin versant de la crique Petit Leblond bordant la RNN de la Trinité ; Eaux de bonne qualité physico-chimique sur le site malgré une turbidité, parfois élevée ; Les criques Petit Leblond et Lalanne, en aval Nord-Est et Sud-Est de la Concession présentaient un état des eaux médiocre en 2009 (DEAL, 2009). | ★★★ |
| Inondabilité | Pas de PPRi | ★ |
| Usages de l'eau | Captage AEP du bourg de Saint-Élie | ★★★ |
| Milieux naturels | Aucun zonage officiel ou réglementaire de milieux naturels à proximité immédiate de la Concession de « Saint-Élie » ; Les secteurs de Michel, Devis, Sable, Saint Auguste et Chemin de Fer se trouvant dans le bassin versant des criques Petit Leblond et Grand Leblond, des interactions sont possibles entre le site minier et la réserve naturelle nationale de la Trinité, bordée au Nord par la crique Petit Leblond, ou la ZNIEFF I « Crique Grand Leblond », traversée par la crique du même nom ; Le milieu reste relativement riche en biodiversité et habitats, malgré l'ancienneté des activités minières autour du village de Saint-Élie et les activités clandestines sur le secteur Pedral. | ★★★ |
| Paysage/visibilité | Site isolé en forêt équatoriale ; Visibilité depuis Saint-Élie possible sur le secteur Michel. | ★/★★ |
| Habitat | Proximité du bourg de Saint-Élie par rapport à certains secteurs de sondages (150 m au plus près) ; Une dizaines d'habitants permanents à Saint-Élie, dont 5 gendarmes. | ★/★★ |

| « Compartiment » environnemental | Commentaires | Sensibilité |
|-------------------------------------|---|-------------|
| Patrimoine culturel | Vestiges archéologiques nombreux en Guyane mais pas au niveau de la zone d'étude ; Secteurs de sondages déjà en grande partie décapés ; Archéologie industrielle. | ★ |
| Qualité de l'air | Air ambiant de bonne qualité | ★★★ |
| Bruit | Activité proche du bourg de Saint-Élie au niveau du secteur Michel, éloigné voir très éloignée pour les autres secteurs | ★/★★ |
| Vibrations | Pas de sensibilité particulière | ★ |
| Urbanisme | Soumis au RNU – Aucune contrainte. | 0 |
| SDOM | Zone 3 du SDOM, pas de contrainte particulière | 0 |

Les principales sensibilités du projet sont liées :

- ✓ A l'écoulement (inondabilité, érosion des surfaces décapées...) et à la qualité des eaux superficielles ;
- ✓ Aux milieux naturels ;
- ✓ A l'alimentation en eau potable ;
- ✓ A la proximité du bourg de Saint-Élie ;
- ✓ A la qualité de l'air.

Et, dans une moindre mesure :

- ✓ A la stabilité des sols ;
- ✓ A la qualité des sols ;
- ✓ Aux écoulements et à la qualité des eaux souterraines ;
- ✓ Au patrimoine culturel, et notamment l'archéologie ;
- ✓ A à l'ambiance sonore.

3 PRINCIPAUX IMPACTS POTENTIELS DE LA PROLONGATION DE CONCESSION SUR L'ENVIRONNEMENT ET PISTES DE MESURES « ERCAS »

Ce chapitre présente les incidences éventuelles des travaux projetés dans le cadre de cette demande de prolongation de Concession. Le programme des travaux est repris dans le § 1.4 p 12. Les principaux travaux, prévus pendant cette période de 25 ans de prolongation de la Concession de Saint-Élie, et susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement sont :

- Les **campagnes de sondages** de reconnaissance et d'estimation prévus sur les différents secteurs de la Concession, qui se dérouleront **tout au long de la durée de la Concession** ;
- La **poursuite de l'exploitation primaire saprolitique** sur les secteurs actuels puis sur le secteur Pedral, selon les mêmes modalités qu'actuellement (2016-2022) ;
- La **reprise des rejets anciens** du flat de la crique Saint-Élie entre le secteur Devis et le bourg et d'éventuelles autres **exploitations alluvionnaires** (2016-2018) ;
- **L'exploitation du minerai aurifère primaire en roche saine** sur les secteurs de Michel et Devis (2022-2043).

Les **impacts potentiels avant mesures** sur l'environnement seront ainsi traités pour chacun de ces grands types de travaux.

Le projet d'exploitation du minerai aurifère primaire en roche saine sur les secteurs de Michel et Devis étant encore en cours d'étude, une approche des impacts potentiels sera donnée sur la base de l'expérience de GéoPlusEnvironnement sur des projets du même ordre.

Des **Pistes de mesures d'Évitement, de Réduction, de Compensation, d'Accompagnement et de Suivi (ERCAS)** seront ensuite proposées. Les propositions seront plus ou moins précises selon l'état d'avancement des différents projets.

Ces impacts et mesures seront précisés, en temps utiles, dans les demandes d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers à venir.

3.1 ENVIRONNEMENT NATUREL

3.1.1 Impact potentiel sur la stabilité des terrains

3.1.1.1 Impact potentiel des exploitations alluvionnaires

- Phénomènes d'**érosion et de ravinement** au niveau des futures zones défrichées.

L'impact potentiel de l'exploitation alluvionnaire sur la stabilité des sols est donc moyen.

3.1.1.2 Impact potentiel des travaux de sondages d'exploration

Au niveau des **zones de sondage**, les plateformes seront terrassées par **déblai/remblai, compactées** si besoin, et présenteront des fronts de pente de **33° au maximum**. Dans ces conditions, la stabilité des fronts de déblai et de remblai sera assurée. Une attention particulière devra toutefois être portée quant à la conservation de la structure des sols.

Enfin, le terrassement sera limité au strict minimum (4 m de largeur pour les pistes, 120 m² pour les plateformes de sondage).

Lors des travaux de sondages, les méthodes de terrassement auront donc un impact potentiel brut potentiel faible sur la stabilité des terrains alentour.

3.1.1.3 Impact potentiel de la poursuite de l'exploitation primaire saprolitique

Les méthodes d'exploitation des chantiers actuels et à venir ont un impact brut faible à moyen sur les terrains alentour, principalement lié à l'érosion des surfaces décapées et terrassées.

Les diverses activités liées à l'exploitation primaire saprolitique ont et auront donc un **impact brut moyen à fort, direct et temporaire sur la stabilité des sols**, lié essentiellement à l'érosion hydrique des surfaces terrassées, et au décapage de la terre végétale.

L'ouverture des fosses et des verses à stériles sera le principal contributeur à l'impact brut sur la stabilité et la qualité des sols, du fait du remaniement des matériaux en place et de la nature latéritique de ces derniers.

3.1.1.4 Impact bruts potentiel de l'exploitation primaire en roche saine

- **Risques d'instabilités** au niveau des fronts d'extraction, verses à stériles, digue des parcs à résidus ;
- Phénomènes d'**érosion et de ravinement** au niveau des futures zones de travaux.

L'impact potentiel de l'exploitation primaire en roche saine sur la stabilité des sols pourra être moyen à fort.

3.1.1.5 Pistes de mesures ERCAS

3.1.1.5.1 Concernant les phénomènes d'érosion

- Mesures de **gestion des eaux de ruissellement** : fossés de dérivation en amont, de collecte en aval, bassins de décantation...
- **Enherbement** dès que possible des zones décapées et non utilisées.

3.1.1.5.2 Concernant la stabilité des terrains

- **Digues** des bassins d'exploitation alluvionnaire, des parcs à résidus de traitement minier et des bassins de décantation **compactées avec des matériaux permettant d'assurer leur stabilité**.
- Les **digues des parcs à résidus** de traitement du minerai primaire de roche saine, les **verses** à stériles et les **fronts** d'extraction des fosses seront **dimensionnés** dans les règles de l'art par une **étude géotechnique**, afin de garantir leur **stabilité**.
- **Surveillance visuelle** quotidienne de l'état des digues (absence de phénomènes d'érosion, ravinement, débordement...), consignation des observations dans un registre, **appareillage** de certains ouvrages **si nécessaire** (piézomètres, inclinomètres...).

L'impact résiduel sur la stabilité des terrains sera faible et maîtrisé.

3.1.2 Impact potentiel sur les écoulements souterrains

3.1.2.1 Impact potentiel des exploitations alluvionnaires

- La nappe alluviale de la crique Eau claire sera mise à jour au niveau des zones d'exploitation ;
- L'écoulement de la nappe alluviale et sa piézométrie pourront se trouver localement modifiés au niveau des barranques résiduels et des zones remblayées à partir des stériles d'extraction et de production.

Les zones d'exploitations alluvionnaires présentent une profondeur peu importante. La perturbation liée à leur maintien en eau ou à leur comblement par des stériles d'extraction et de production ne sera donc que très limitée. **L'impact potentiel sur les écoulement souterrains est faible.**

3.1.2.2 Impact potentiel des travaux de sondages d'exploration

Les différents sondages auront un impact négligeable sur l'écoulement des eaux souterraines. En effet, la réalisation des sondages ne nécessitera aucun prélèvement dans les nappes.

Certains sondages pourront toutefois être amenés à rencontrer différents horizons aquifères.

Les sondages auront donc un **impact potentiel quasi-nul, direct et permanent** sur l'écoulement des eaux souterraines.

3.1.2.3 Impact potentiel de la poursuite de l'exploitation primaire saprolitique

Rappelons que sur le site de Saint-Élie, l'ensemble des matériaux du sous-sol est très peu perméable, les structures filoniennes de quartz observées étant trop discontinues pour former un véritable aquifère, et les carapaces latéritiques superficielles trop peu développées.

L'activité d'extraction minière passée et actuelle n'a engendré aucune modification du régime d'écoulement des eaux souterraines.

Les verses à stériles se situent et se situeront en dehors des zones d'écoulement des criques et n'auront aucune influence sur les nappes alluviales sous-jacentes.

Le fonctionnement de la chaîne de traitement gravitaire nécessite un apport d'eau permanent (mise en pulpe, asperseurs, séparateur magnétique...). Cette alimentation est effectuée par le recyclage des eaux de traitement, après décantation dans les bassins d'eau claire. Ce circuit ne concerne pas les eaux souterraines, qui circulent en dessous des bassins de rejets.

L'impact potentiel sur les écoulements souterrains sera donc, faible à moyen, indirect (bassins de rejets en phase travaux et en exploitation, fosses d'extraction, verses à stériles), direct (pompages), permanent (bassins de rejets, verses à stériles, fosses) et temporaire (pompages).

3.1.2.4 Impact bruts potentiel de l'exploitation primaire en roche saine

- L'éventuel creusement d'une fosse d'extraction à ciel ouvert conduirait à un drainage total des circulations d'eau dans la saprolite/sap-rock, en amont de la fosse. Ces eaux ruissèleraient ensuite vers le fond de la fosse.

L'exploitation primaire en roche saine pourra avoir un impact non négligeable sur les écoulements souterrains.

3.1.2.5 Pistes de mesures ERCAS

- Éviter que les eaux de l'amont ne pénètrent dans la fosse d'extraction primaire (fossé périphérique en amont) ;
- Mise en place d'un **pompage d'exhaure** pour assécher le fond de la fosse d'extraction primaire ;
- Surveillance du phénomène de drainage acide minier (par suivi de l'acidité des eaux d'exhaure) ;
- Mise en place d'un **réseau de piézomètres**, à l'échelle du site minier (bassins de rejets actuels, fosses, verses et parcs à résidus) qui permettra de comprendre le fonctionnement hydrogéologique du site ;
- **Suivi périodique des niveaux piézométriques** sur le réseau mis en place ;
- Au niveau de l'exploitation alluvionnaire, lors de la remise en état, SMSE veillera à combler les bassins en respectant au mieux la stratification originelle du sol (blocs, graviers, sables au fond, puis saprolite, terre végétale et débris végétaux) afin que l'écoulement des eaux dans la nappe alluviale puisse se remettre en place.

L'impact résiduel sur les écoulements souterrains sera faible et maîtrisé.

3.1.3 Impact potentiel sur les écoulements superficiels

3.1.3.1 Impact potentiel de l'exploitation alluvionnaire

- Augmentation du **ruissellement** sur les **surfaces décapées** des zones de travaux ;
- **Dérivation de la crique Eau claire** le temps de l'exploitation.

L'impact potentiel de l'exploitation alluvionnaire sur les écoulements superficiels sera **moyen à fort, direct et temporaire.**

3.1.3.2 Impact potentiel des travaux de sondages d'exploration

L'eau représente la principale ressource naturelle consommée durant les campagnes de sondages.

En effet, une sondeuse utilise de l'eau et des boues de sondage pour permettre, entre autres, une bonne lubrification et une bonne récupération des matériaux, ainsi qu'un refroidissement de la tête de sondage.

Le débit nécessaire est estimé à **1 000 L/heure/sondeuse**, et sera pompé :

- sur **bassin d'eau claire du site** pour les sondages situés sur le secteur de Saint-Élie ;
- dans une **crique** à proximité pour les sondages de reconnaissance du secteur Pedral.

En recyclant l'eau, en **circuit fermé**, le volume d'eau **pour un sondage** est estimé à **5 m³**.

Enfin, les terrassements nécessaires à la création des plateformes de sondages n'entraîneront la suppression d'aucun élément du réseau hydrographique superficiel temporaire ou permanent.

L'impact potentiel des sondages sur les écoulements superficiels sera **moyen direct et temporaire.**

3.1.3.3 Impact potentiel de la poursuite de l'exploitation primaire saprolitique

L'impact brut sur les écoulements superficiels est et restera fort, direct, temporaire (pompages, ruissellement dans les verses et les fosses) et permanent (impact du passé et futur lié à la dérivation de cours d'eau).

3.1.3.4 Impact bruts potentiel de l'exploitation primaire en roche saine

Les infrastructures prévues dans le cadre de ce projet (fosses d'extraction, verses à stériles et parcs à résidus) seront susceptibles de modifier le régime d'écoulement des eaux, voire le réseau hydrographique lui-même. On citera notamment :

- L'augmentation du **ruissellement** sur les **surfaces décapées** des zones de travaux ;
- La **dérivation des criques** pour la mise en place de parcs à résidus ou de verses à stériles en fond de vallon.

L'impact potentiel de l'exploitation primaire en roche saine sur les écoulements superficiels sera **moyen à fort, direct et permanent.**

3.1.3.5 Gestion actuelle des eaux de ruissellement sur le site minier SMSE de Saint-Élie

La mine de St-Élie comprend un important système de digues et bassins afin de gérer ses eaux de ruissellement.

SMSE a mené une étude en mars et avril 2016 afin de décrire avec précision :

- ✓ La circulation de l'eau sur le site,
- ✓ Les zones de décantation
- ✓ L'état des digues.
- ✓

Le bon fonctionnement de ces systèmes est primordial pour assurer des rejets conformes dans le milieu naturel. Les données suivantes sont extraites du rapport d'étude réalisé en avril 2016.

3.1.3.5.1 Contrôle des eaux de surface

Un modèle numérique de terrain (MNT) acquis par SMSE sur son site minier permet d'identifier les bassins versants et d'anticiper le parcours des eaux de surface.

La mise en place de digues et de bassins, dont le dimensionnement peut être calculé par des géotechniciens, permet d'assurer un contrôle des eaux de surfaces par décantation (réduction de la teneur en matière en suspension, de la turbidité etc) et par tamponnage des débits.

Les surfaces d'exploitation étant importantes, plusieurs digues et plusieurs bassins sont mis en place pour chaque bassin versant.

Lorsque l'activité est moindre, **l'ouverture des digues** permet de soulager la pression exercée sur celles-ci et de les préserver. Le maintien d'une partie des digues seulement suffit pour contrôler la qualité des eaux de rejets hors du site minier (exemple : secteur St Auguste).

Au niveau d'une digue active, l'écoulement de l'eau en sortie est assuré par un passage sous forme de canal latéral creusé dans le terrain naturel. La **surverse**, ou évacuation par débordement, est ainsi assurée. La profondeur des structures de surverses définit le niveau d'eau maximum dans un bassin.

3.1.3.5.2 Qualité d'un système de digues et bassins

L'état des digues et l'état des bassins fait l'objet d'une vérification visuelle mensuelle. Ceci permet d'anticiper les corrections à apporter au système pour mieux contrôler la qualité des eaux de surface rejetées.

La qualité d'une digue est évaluée par son tassement, la présence de ravinements ou de fissures sur les flancs de sa structure, la présence de végétaux (pouvant traduire une meilleure stabilisation et préservation, ou au contraire un laisser-aller), et ses dimensions.

La qualité d'un bassin s'évalue selon le type de rejet qui s'y accumule et la hauteur de l'eau dans le bassin par rapport à celle de la digue. En effet les bassins accumulent des argiles avec le temps. Lorsque le bassin est plein, il convient soit de curer les matériaux décantés, soit de rehausser la digue associée pour assurer de nouveau une décantation dans ce bassin.

Un exemple de fiche de suivi de digue mise en place par SMSE est fourni en Annexe 8.

3.1.3.6 Pistes de mesures ERCAS à venir

- Lorsque cela sera nécessaire, le lit mineur des criques sera dérivé en respectant au maximum l'équilibre géomorphologique et écologique de leurs cours actuels. Les **dimensions des canaux de dérivation temporaire ou du nouveau lit** définitif seront établis par une étude hydraulique afin de pouvoir faire transiter les eaux de crue et de maintenir des eaux dans ces canaux ou nouveaux lits lors des périodes d'étiage.
- Les installations de traitement fonctionneront en **circuit fermé** (recyclage des eaux de procédé) ;
- Les prélèvements d'eau dans le milieu naturel seront limités à l'appoint nécessaire au fonctionnement en circuit fermé ;
- Les eaux de ruissellement ne rejoindront pas le milieu naturel avant d'avoir subi une **décantation dans un bassin adéquat** ;
- Les différents ouvrages hydrauliques pourront être dimensionnés précisément dans le cadre d'une **étude hydraulique**.

L'impact résiduel sur les écoulements superficiels sera faible et maîtrisé.

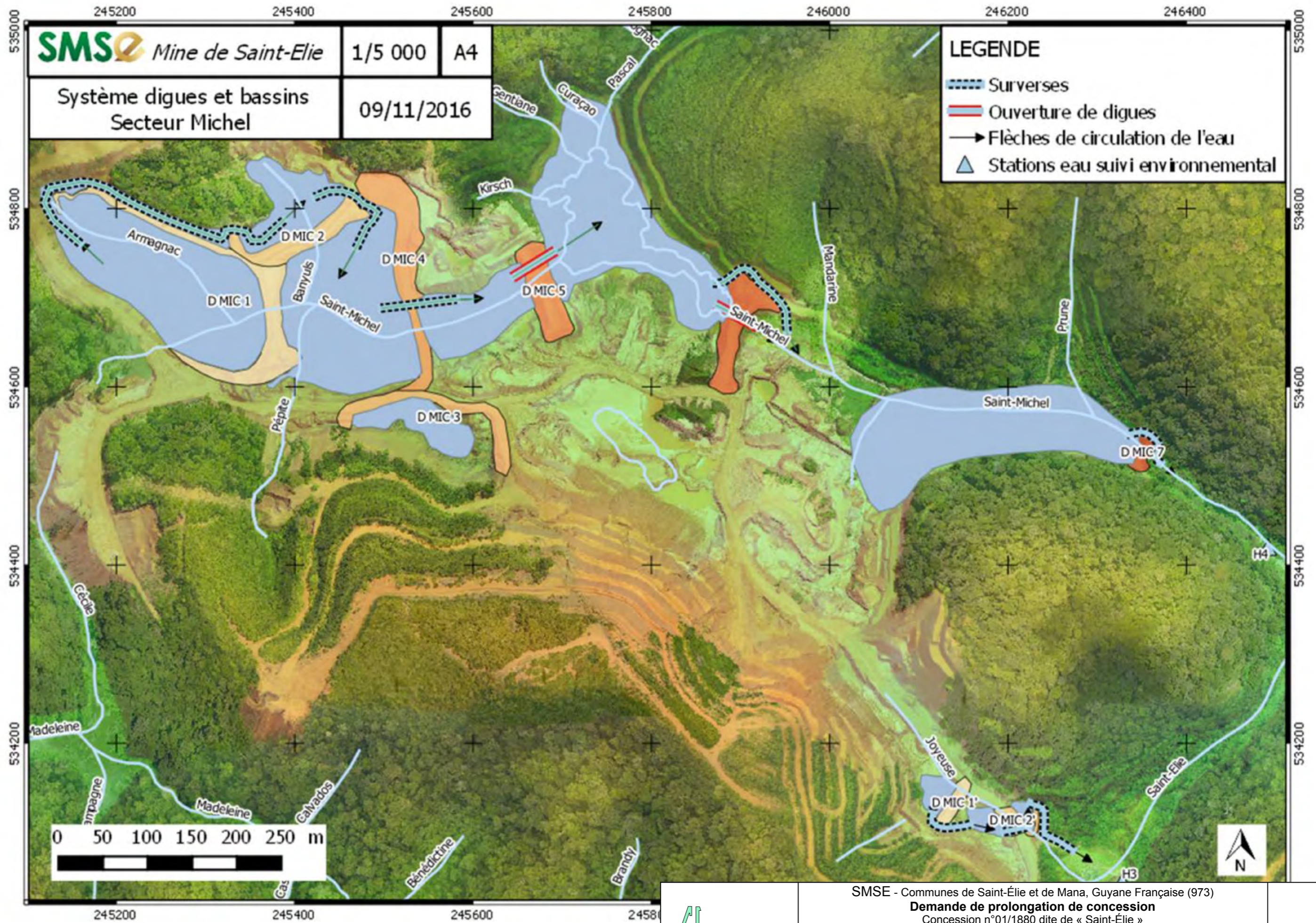
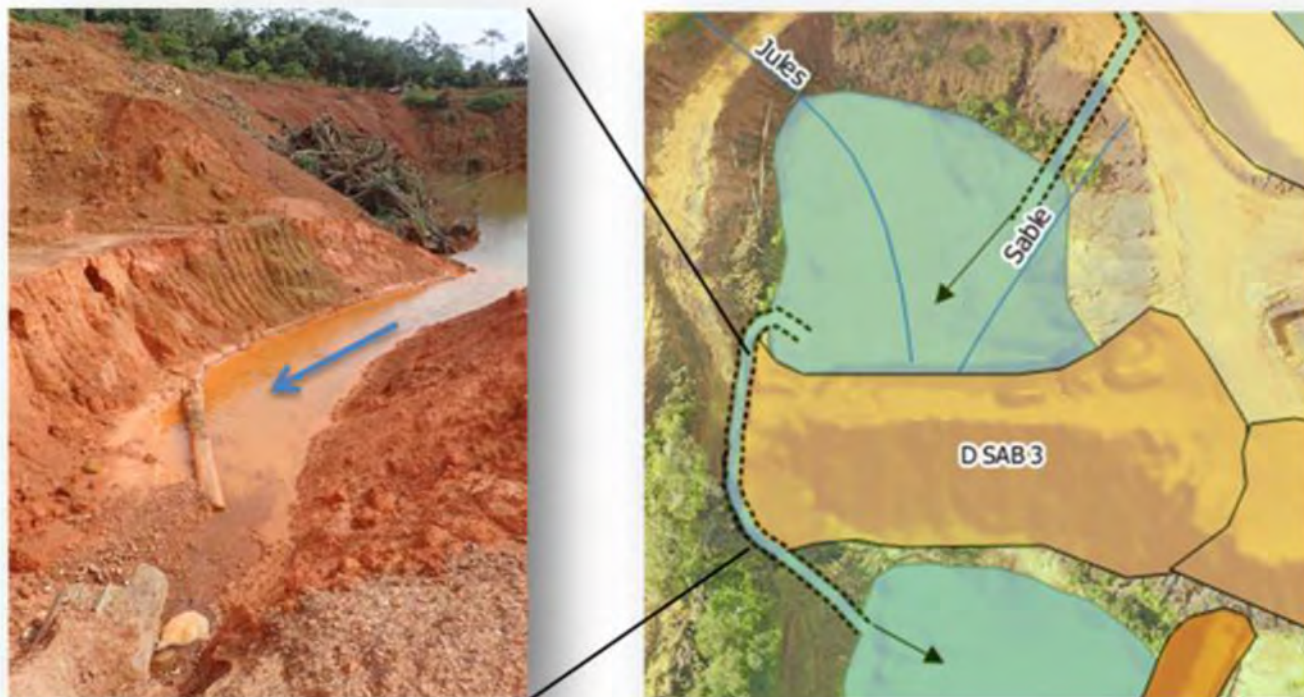


Figure 24



Photographie de la surverse de la digue D SAB 3, avril 2016. Cette surverse est ici sous la forme d'un petit canal de débordement.



Photographie de la digue D DEV 7, la digue est en très bon état, en plus d'être correctement végétalisée. Elle assure la retenue du bassin « delta » ou B DEV 7, assurant la décantation des eaux de surfaces issues de l'usine et de la base vie

3.1.4 Risque de drainage minier acide lors de l'exploitation primaire en roche saine

3.1.4.1 Impact potentiel

- La mise à l'air libre des niveaux sulfurés de la minéralisation au niveau des parements des fosses d'extraction primaire en roche saine pourra entraîner un phénomène de drainage minier acide : **acidification des eaux d'exhaure et libération de métaux lourds et métalloïdes** dans les eaux d'exhaure ;
- Ce phénomène de drainage acide pourra également se produire au niveau des verses à stériles et des parcs à résidus et conduire à une acidification des eaux ruisselant sur ces ouvrages et à la libération de métaux lourds et de métalloïdes dans les eaux superficielles et souterraines.

Dans l'optique de l'étude d'impact à venir du projet d'exploitation des gisements de Michel et Devis, SMSE procèdera à un **échantillonnage représentatif des différentes lithologies des minerais et stériles d'extraction potentiels** afin de caractériser le risque de drainage minier acide et de lixiviation de métaux lourds et de métalloïdes.

Ces échantillons seront soumis au programme d'analyse suivant :

1. **Analyse multi-éléments** sur roche totale par ICP-MS (Induced Coupled Plasma Mass Spectrometry) ;
2. **Caractérisation du potentiel de génération d'acidité et du potentiel de neutralisation** des échantillons par tests statiques de type **NF EN 15875, ABA** (Acide Base Accounting) et/ou **MABA** (Modified Acid Base Accounting) ;
3. **Test de lixiviation des métaux lourds et métalloïdes.**

Ce phénomène pourrait impacter indirectement la qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux superficielles.

3.1.4.2 pistes de mesures ERCAS

- Collecte des **eaux d'exhaure** par un puisard en fond de fouille puis :
 - Utilisation des eaux d'exhaure en circuit fermé dans l'usine de traitement du minerai ;
 - et/ou **traitement passif** (par passage sur lit calcaire) ou actif avec surveillance régulière du pH avant rejet dans le milieu naturel.
- **Gestion des résidus** de traitement minier au niveau des parcs à résidus (selon les recommandations du *Document de référence sur les meilleures techniques disponibles, Gestion des résidus et stériles des activités minières*, produit par la Commission Européenne en janvier 2009) de façon à éviter leur mise à l'air libre et leur oxydation (maintien d'une lame d'eau en permanence, recouvrement par une couche d'argile...) ;
- Collecte des **eaux de ruissellement des verses à stériles** dans des bassins de décantation et **traitement passif** (par passage sur lit calcaire) ou actif avant rejet dans le milieu naturel.

L'impact résiduel sur l'acidification des eaux sera faible et maîtrisé.

3.1.5 Impact potentiel sur la qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux superficielles

Les **Matières En Suspension** (MES), entraînées par les pluies depuis les zones décapées des différents secteurs de travaux, constituent un impact potentiel non négligeable sur les eaux superficielles si elles ne sont pas traitées, en augmentant la turbidité de ces environnements.

3.1.5.1 Impact potentiel de l'exploitation alluvionnaire

- **Déstructuration et perte de qualité des sols** qui seront décapés lors de la mise en exploitation des gisements ou de la création des plateformes de sondages. On peut même aller jusqu'à la perte totale de sols de relativement bonne qualité en cas de mélange avec les stériles de décapage.
- Les **sources potentielles de pollution** (risque en cas de déversement accidentel et d'infiltration dans le sol et les eaux souterraines, ou si la pollution rejoint les eaux superficielles) seront associées aux :
 - produits en stock au niveau du camp de Saint-Élie et de l'usine de traitement du minerai actuelle et à venir : hydrocarbures, graisses, additifs de sondages, réactifs chimiques pour le traitement du minerai (réactifs de flottation, cyanure de sodium) ;
 - produits en stock sur les plateformes de sondage ;
 - opérations de transfert et de manipulation des produits dangereux ;
 - opérations de stockage de déchets (boues de sondage, cuttings, emballages...) ;
 - ouvrages de collecte et de stockage des boues de sondage potentiellement chargées en polluants.
- La possible mise en relation par le sondage de deux aquifères superposés et séparés est probable. Dans ce cas, les impacts bruts concerneront leur aspect qualitatif. En effet, les travaux de recherche impliqueront l'utilisation de différents produits présentant un éventuel risque en cas de déversement accidentel et d'infiltration dans le sol et les eaux souterraines, tels que le gasoil, ou les huiles et graisses.
- Acidification des eaux dans le cas d'un **drainage minier acide** (*Cf. § 3.1.4*). Ce risque sera étudié par SMSE (tests statiques de potentiel acidogène et test de lixiviation sur des échantillons issus des sondages en cours, et représentatifs du minerai et des stériles) ;
- Ce phénomène de drainage minier acide pourra également se produire au niveau des verses à stériles et des parcs à résidus et conduire à une acidification des eaux ruisselant sur ces ouvrages et à la libération de métaux lourds et de métalloïdes dans les eaux superficielles et souterraines.

En routine, les différents travaux prévus par SMSE pourront avoir un **impact potentiel moyen, direct et permanent** sur la qualité des sols, des eaux souterraines et superficielles.

Le risque de **pollution accidentelle pourrait avoir un impact brut fort, direct et temporaire**, en absence de mesures préventives, du fait notamment des substances qui pourraient être utilisées au niveau de l'usine de traitement du minerai.

3.1.5.2 Pistes de mesures ERCAS

3.1.5.2.1 Préservation et valorisation des sols de qualité

- Lors du décapage : **décapage sélectif** visant à éviter tout mélange avec les horizons sous-jacents (essentiellement latéritiques, donc facilement identifiables par leur couleur), beaucoup moins riches.
- Lors du stockage : le stockage des terres, lorsqu'il est rendu nécessaire, doit également suivre un certain nombre de précautions. La terre végétale est ainsi **mise en dépôt sélectif** sous forme de merlons temporaires dont la **hauteur ne dépassera pas 2 mètres** afin de limiter le tassement lié au poids du matériau stocké et donc la perte de ses qualités agronomiques ou pédologiques. Cette hauteur correspond par ailleurs à la hauteur normale d'un chargement sans avoir à rouler sur le tas, donc sans tassement. Ces dépôts seront profilés en arrondi.
- **Valorisation de ces terres dans le réaménagement des secteurs exploités.**

3.1.5.2.2 Concernant les risques de pollution

- Stockage et utilisation des **hydrocarbures** et des réactifs chimiques **dans les règles de l'art** (étiquetage dans les normes, capacités de rétention, contenants adaptés, produits incompatibles stockés séparément...).
- Au niveau des zones de travaux, les quantités d'hydrocarbures présentes seront **limitées au strict minimum des besoins journaliers**.
- Fonctionnement en **circuit fermé** des installations de traitement du minerai ;
- **Gestion des résidus de traitement minier** (résidus de flottation et éventuellement de cyanuration) de façon à ce qu'ils ne relarguent pas de substances susceptibles de polluer les sols :
 - traitement préalable des résidus avant stockage (ex : procédés de destruction des cyanures) ;
 - stockage en condition non oxydante (sous eau, sous couverture...) pour éviter le phénomène de drainage minier acide ;
 - assurer l'imperméabilité globale des parcs à résidus.
- Mesures développées au § 3.1.4.2 p 80 concernant la possibilité de **drainage minier acide** ;
- Suivi de la **qualité des eaux souterraines** au niveau d'un réseau de piézomètres mis en place à l'échelle du site minier (bassins de rejets actuels, fosses, verses et parcs à résidus).
- Suivi de la **qualité des eaux superficielles** au niveau des criques potentiellement impactées par le projet, et des surverses des parcs à résidus (mesures in situ : pH, conductivité, température, oxygène dissous, turbidité) et prélèvements pour analyses en laboratoire (métaux, MES, DCO et autres paramètres selon les réactifs utilisés lors du traitement du minerai (cyanures libres et totaux, réactifs de flottation...)) ;
- Afin de remonter le taux d'oxygène dissous et d'abaisser la température des cours d'eau, les criques impactées feront l'objet de travaux de **revégétalisation**.

L'impact résiduel sur la qualité des sols et des eaux souterraines et superficielles sera faible et maîtrisé.

3.1.6 Impact potentiel sur les milieux naturels, la faune et la flore

Les impacts sur la végétation terrestre et les habitats pour la faune sont principalement dus aux opérations de déboisement nécessaires à l'implantation des différents travaux :

- Disparition progressive et quasi-totale de la végétation originelle ;
- Perturbation et obligation de transfert de la faune ;
- Perturbation et obligation de recherche d'autres zones de nourrissage ou de chasse pour la faune de passage sur le site ;
- Perturbation provisoire de la faune environnante des parcelles limitrophes, due au bruit ;
- Rupture des continuums biologiques et morcellement des habitats (les zones mises à nu constituent des barrières physiques et psychologiques entre les espaces, ce qui sera une gêne aux déplacements et donc un facteur d'évolution de l'organisation spatiale des populations animales.
- Les **modifications du réseau hydrographique** et les perturbations locales des habitats aquatiques pourraient avoir des répercussions sur la faune aquatique, avec une réduction des taxons les plus sensibles. Néanmoins, la **réduction des pratiques d'orpillage clandestin** dans la zone laisse toutefois présager une amélioration de la qualité de l'eau et un bénéfice pour le milieu aquatique.

L'impact brut sur les milieux naturels de l'exploitation primaire en roche saine sera donc **moyen à fort, direct et indirect, temporaire et permanent.**

3.1.6.1 Pistes de mesures ERCAS

Quelle que soit la nature des travaux envisagés, **SMSE interdira la chasse** sur l'ensemble des secteurs concernés.

3.1.6.1.1 Concernant les exploitations alluvionnaires

- **Limitation du défrichement au strict minimum ;**
- Si nécessaire, préservation des espèces végétales protégées et patrimoniales par le biais du **passage préalable d'un botaniste ou d'agents ONF** avant le démarrage des travaux ;
- **Andainage des végétaux** issus du défrichement sur les bords des zones défrichées, sans empiéter sur la forêt, pour réutilisation lors de la remise en état ;
- **Remise en état coordonnée à l'exploitation**
- **Revégétalisation assistée.**

3.1.6.1.2 Concernant les travaux de sondages d'exploration

- Préservation d'un maximum de grands arbres, en privilégiant les ondulations à la ligne droite pour le tracé des pistes ;
- Si nécessaire, préservation des espèces végétales protégées et patrimoniales par le biais du **passage préalable d'un botaniste ou d'agents ONF** lors de la création de nouvelles pistes ou de plateformes de sondages ;
- Le tracé des pistes évitera les zones les plus riches écologiquement ;
- Mise en place de moyens de lutte efficaces contre les émissions atmosphériques et notamment les poussières ;

- **Réaménagement coordonné** des plateformes à l'avancement des sondages ;
- Défrichage limité au strict minimum.

3.1.6.1.3 Concernant la poursuite de l'exploitation primaire saprolitique

- **Exploitation de secteurs déjà** marqués par l'activité minière ;
- **Connaissance par SMSE des milieux** terrestres et milieux en eau, et de l'hydrobiologie de son site (inventaires faune/flore, étude hydrobiologique) ;
- **Préservation des espèces protégées** aux alentours ;
- **Réaménagement coordonné** à l'avancement des versées à stériles et bassins de rejets ;
- **Pas de défrichage supplémentaire** pour ces ICPE.

3.1.6.1.4 Concernant l'exploitation primaire en roche saine

- Le gisement actuellement en cours d'estimation correspond à l'**extension en profondeur de secteurs déjà exploités** pour le minerai saprolitique. L'**optimisation de la ressource aurifère** par approfondissement de secteurs déjà exploités constitue une mesure importante, évitant temporairement l'ouverture d'une nouvelle zone d'extraction.
- Réalisation d'**inventaires et études biologiques** afin de préciser l'importance écologique de la zone d'étude et de ses habitats pour les espèces à statut particulier par rapport aux habitats qui les supportent à l'extérieur de la zone du projet. Ces études pourront guider la conception du projet et la mise en place de mesures de gestion spécifiques et adaptées, contribuant ainsi à l'acceptabilité environnementale du projet d'un point de vue de la sauvegarde de la biodiversité.
- Élaboration un **plan de gestion de la biodiversité** dans le but d'intégrer l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, et de compensation des impacts sur les composantes de la biodiversité pour lesquelles des impacts sont anticipés, et ce sur l'ensemble du cycle de vie du projet. Une attention particulière sera portée aux espèces à statut particulier et sur les zones ou habitats à plus forte valeur écologique, comprenant, s'il y a lieu, les habitats critiques.
- **Limitation du défrichage** uniquement aux sites autorisés après une analyse préalable des surfaces nécessaires. Les différentes parcelles de forêts résiduelles devront être maintenues en place et leur disposition à travers le territoire devrait être guidée par des principes de maintien de la connectivité écologique.
- Définir un **plan de réhabilitation**.
- Mesure de **préservation de la qualité des cours d'eau** dans le but de protéger le milieu aquatique et les espèces qu'il supporte. Les différents ouvrages traversant les cours d'eau devront être conçus dans le but de permettre le passage de la faune aquatique.

La *Figure 26* présente des exemples de travaux de réhabilitation et de revégétalisation menés par la CME et la SMSE sur les sites d'Espérance et de Saint-Élie.

L'impact résiduel sur les milieux naturels sera moyen à faible et maîtrisé.



Exemple d'aménagement paysager réalisé sur un secteur d'exploitation primaire sur la concession SMSE de Saint Elie : plantation d'ananas et de cajous



Résultats de travaux de réhabilitation et de revégétalisation de chantiers alluvionnaires sur la concession SMSE de Saint Elie



Revégétalisation des verses à stériles de Chemin de Fer - octobre 2016



Travail de pépinière sur le site d'Espérance : bouturage des plants de Clitorias

3.1.7 Visibilité et paysage

3.1.7.1 Impact potentiel du projet minier

Les zones d'exploitation et de sondage présenteront un impact. Les éléments suivants seront en discordance avec la forêt équatoriale :

- le défrichement et la mise à nu dans la limite du projet;
- la mise à nu de la latérite et de la saprolite, faisant ainsi ressortir une texture rouge minérale;
- apparition d'éventuels fronts et banquettes d'exploitation, éléments minéraux au cœur d'un « océan de verdure »;
- apparition probable d'éléments anthropiques (base-vie, etc.) et industriels (usine de traitement du minerai, etc.).

Néanmoins, de telles modifications restent toutefois peu visibles lorsque l'on s'éloigne légèrement du site du fait de la densité de la forêt avoisinante et de la hauteur des arbres la constituant (ils atteignent en effet 30 à 35 mètres de hauteur en moyenne).

Cette forêt diminue donc très fortement le champ de visibilité sur le site, qui n'offre donc que des points de vue aériens (aucune ligne aérienne régulière ne survole le site), et participe ainsi à limiter l'impact global du projet sur le paysage.

L'impact visuel et paysager potentiel peut donc être considéré comme **quasi-nul et strictement limité aux abords immédiats du site.**

3.1.7.2 Pistes de mesures ERCAS

3.1.7.2.1 Concernant les exploitations alluvionnaires

- Limiter du défrichement au strict minimum ;
- Remise en état coordonnée à l'exploitation et revégétalisation assistée à partir d'espèces locales (voir les travaux effectués sur la Concession de Saint-Élie en *Figure 26*) ;
- **Andainage des végétaux** issus du défrichement et **stockage sélectif des terres végétales** en merlon sur les bords des zones défrichées, sans empiéter sur la forêt, **pour réutilisation** lors de la remise en état.

3.1.7.2.2 Concernant les travaux de sondages d'exploration

- **Minimiser le déboisement** au strict minimum pour limiter la perturbation de l'écosystème, notamment lors de l'ouverture de pistes d'accès et lors de la création des plateformes de sondage... ;
- Interdire la circulation des véhicules et engins en dehors de pistes identifiées ;
- **Réutiliser autant que possible les pistes déjà existantes** ;

- **Préserver un maximum de grands arbres**, en privilégiant les ondulations à la ligne droite pour le tracé des pistes ;
- **Mettre en place un réaménagement coordonné** à l'avancement des sondages.

Le réaménagement des plateformes représente la plus importante mesure de compensation pour un tel impact. Associés à une limitation des déboisements au strict minimum, les travaux de réaménagement des plateformes de sondages permettront un retour des sites à leur état initial.

L'impact résiduel sur la visibilité et les paysage sera quasi-nul

3.1.7.2.3 Concernant la poursuite de l'exploitation primaire saprolitique

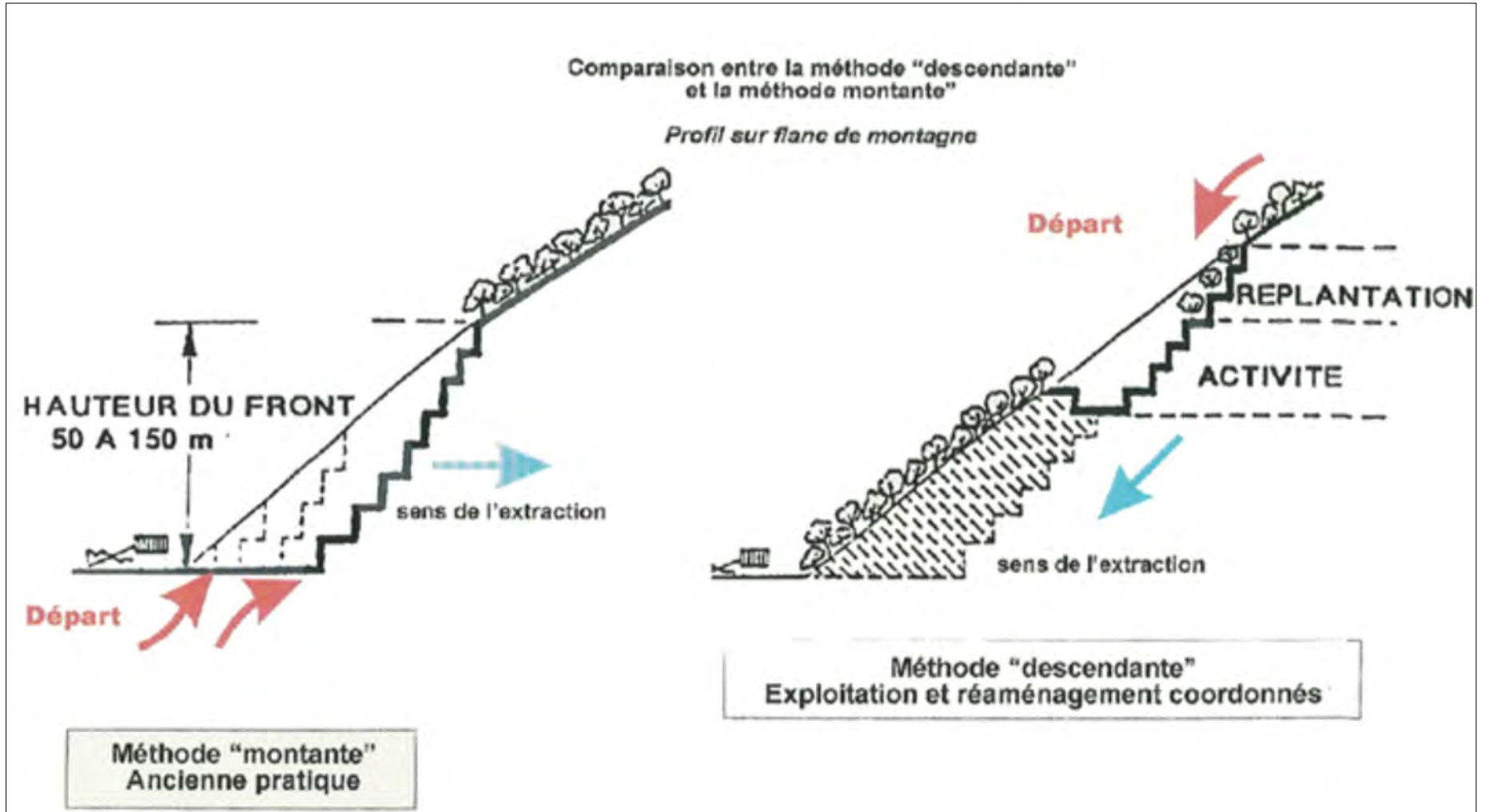
La principale mesure consistera à réaménager bassins de rejets et les verses à stériles. Dans ce cadre, les travaux porteront sur les domaines suivants :

- **Végétalisation des digues**, afin d'en assurer la stabilité et d'en faciliter l'intégration paysagère ;
- **Végétalisation « dirigée » des bassins de rejets et des verses à stériles**, notamment par la plantation de boutures de Clitoria et Ingas, permettant ensuite le retour de la végétation naturelle, selon le protocole déjà testé dans le cadre du projet GUYAFIX (Cf. § 4.1.3.2 p 99).

3.1.7.2.4 Concernant l'exploitation primaire en roche saine

Quelques pistes de mesures « ERCAS » envisageables afin de réduire ces impacts potentiels de l'exploitation en fosse à une échelle "industrielle" peuvent être citées :

- la mise en place d'un **phasage d'exploitation** réduisant les perceptions prolongées (exploitation « **descendante** » ou en « **dent creuse** »). Ces méthodes permettent d'exploiter en premier les fronts supérieurs, les plus visibles, de manière à pouvoir les réaménager le plus rapidement possible, et donc de limiter ainsi dans le temps l'impact visuel de ces fronts supérieurs (Cf. Figure 27) ;
- l'utilisation ou la création d'**écrans visuels naturels** (cordon boisé, merlon paysager, etc.) ;
- essayer de privilégier un **réaménagement coordonné**, si possible, à l'avancement de l'extraction, maintenant ainsi une superficie en exploitation plus ou moins constante et « raisonnable » ;
- la **conservation des arbres** à une distance à déterminer des limites de la fosse, des autres installations et infrastructures ;
- mener une réflexion sur le choix des emplacements et de la morphologie des futures **verses à stériles, parcs à résidus, usine et base-vie** afin, entre autres, d'en limiter l'impact paysager ;
- utilisation, là où c'est possible, de matériaux locaux (bois) pour les constructions ;
- choix pertinent des couleurs des matériaux et des peintures.



3.2 ENVIRONNEMENT ANTHROPIQUE

3.2.1 Contexte socio-économique

3.2.1.1 Impact potentiel du projet minier

- La construction d'une exploitation d'envergure industrielle sera génératrice de quelques centaines d'emplois et d'une dynamisation de l'économie locale qui profitera aux ouvriers et entreprises guyanais ;
- Dans la phase d'exploitation, **les emplois requérant une qualification plus élevée nécessiteront la mise en place de programmes de formation spécialisés, voie privilégiée pour développer l'industrie minière en Guyane. A défaut, un recrutement « hors Guyane » sera nécessaire**, faute de formations qualifiantes à l'échelle locale à ce jour ;
- En fonction de l'option retenue pour loger les employés (base-vie sur site pour les employés et leurs familles, ou pour les employés seuls), l'augmentation démographique liée au projet pourrait entraîner une **augmentation de la demande en logements**, mais également une augmentation de la pression sur les infrastructures de santé, d'éducation, de transports et d'approvisionnement en énergies.
- Le **désenclavement de ce secteur** aujourd'hui accessible uniquement par les opérateurs miniers légaux et les orpailleurs clandestins pourra entraîner une **augmentation de la fréquentation touristique** (impact positif), mais également une **augmentation de la pression de chasse** le long des voies d'accès qui seront créées et une **augmentation du nombre de chantiers d'orpaillage illégaux**, avec les problématiques d'insécurité et de méfaits que cela engendre (trafic d'or et de marchandises, vols, stupéfiants, prostitution, atteinte à l'environnement et à la santé publique). Soulignons toutefois que l'ouverture de nouvelles pistes permettra également un accès facilité aux patrouilles militaires, qui viendront ainsi juguler le développement des chantiers illégaux sur le secteur.

L'**impact socio-économique potentiel** du projet sera bien évidemment **positif**, que ce soit à l'échelle locale ou départementale :

- Il participera au développement de l'exploitation d'or en Guyane à une échelle industrielle, et donc à l'**essor économique** du département ;
- Il pérennisera l'activité économique de SMSE ;
- Il sera créateur d'**emplois** : 85 à 110 emplois directs et au moins cinq fois plus d'emplois indirects.

3.2.1.2 Pistes de mesures ERCAS

- **Participation à l'aboutissement du projet de formation qualifiante aux métiers de la Mine, actuellement engagé** en partenariat avec l'Université du Québec, l'Université de Guyane, la Région Guyane, le BRGM et la FEDOMG, dans le but d'organiser un recrutement d'ouvriers qualifiés à l'échelle locale. A titre d'exemple, la SMSE a créé sur la mine de Saint-Élie, un carbet pour l'accueil de formations dans le domaine minier. Elle y a récemment accueilli une formation de la grappe ORKIDE (15 personnes, une dizaine de formateurs pendant 1 semaine).



Figure 28 : Accueil d'une formation de la Grappe ORKIDE sur la mine SMSE de Saint-Élie

- **Maximisation des retombées économiques pour les entreprises guyanaises**, par la mise en place d'un mécanisme d'alerte de marchés privés (par exemple, répertoire de fournisseurs).
- **Réaménagement de la base-vie sur site**, à l'échelle du projet. A noter qu'en 2014, afin d'augmenter sa capacité d'échange de données et de diversifier ses moyens de transmission d'informations, SMSE a installé une nouvelle technologie de communication internet par satellite (dite « Bande C »). Le volume de données et le débit garantis permettront de développer de nouvelles possibilités dans le futur, télé-vidéosurveillance, applications mobiles sur la mine, formations à distance etc. D'autre part, grâce à ce système, SMSE a pu offrir à ses salariés une nette amélioration des conditions de communication avec leur famille.
- **Mise en place d'une sécurité privée tout en favorisant une approche « passive » afin de limiter la présence d'armes sur le site.**

3.2.2 Patrimoine culturel

SMSE prendra toutes les dispositions nécessaires pour préserver le patrimoine archéologique, en cas de découverte fortuite :

- ✓ Laisser libre accès aux personnes dûment mandatées par la DAC de Guyane ;
- ✓ Collaborer avec les services archéologiques pour éventuellement étendre les travaux de diagnostic et de fouille ;
- ✓ Participer aux éventuels travaux de fouille (conduite d'engins) ;
- ✓ Annoncer les nouvelles opérations de décapage.

L'impact sur le patrimoine culturel sera donc **faible à court, moyen et long terme, positif en cas de découverte archéologique.**

3.2.3 Qualité de l'air

3.2.3.1 Impact potentiel

3.2.3.1.1 Impact de l'exploitation minière actuelle

Dans le cadre du suivi environnemental du site minier de Saint-Élie, SMSE a mandaté GéoPlusEnvironnement pour réaliser des mesures de retombées de poussières par prélèvement sur plaquettes de dépôt selon la norme NFX 43007 entre le 26 février 2016 et le 15/03/2016. La Figure 29 précise la localisation des points de mesures choisis.

Le réseau de surveillance pour le contrôle des retombées de poussières se compose de :

- ✓ 2 stations localisées à proximité de secteurs d'extraction (P1 et P6) ;
- ✓ 1 station au niveau de l'usine de traitement du minerai (P3) ;
- ✓ 1 station à proximité de la base vie et de l'aire de stationnement des tombereaux (P2) ;
- ✓ 2 stations localisées dans l'environnement immédiat du site (P4 et P5).

La localisation des plaquettes est présentée dans la Figure 29 et illustrée dans le compte-rendu complet de la campagne de mesures fourni en Annexe 7.

Le tableau suivant résume les conditions d'exposition :

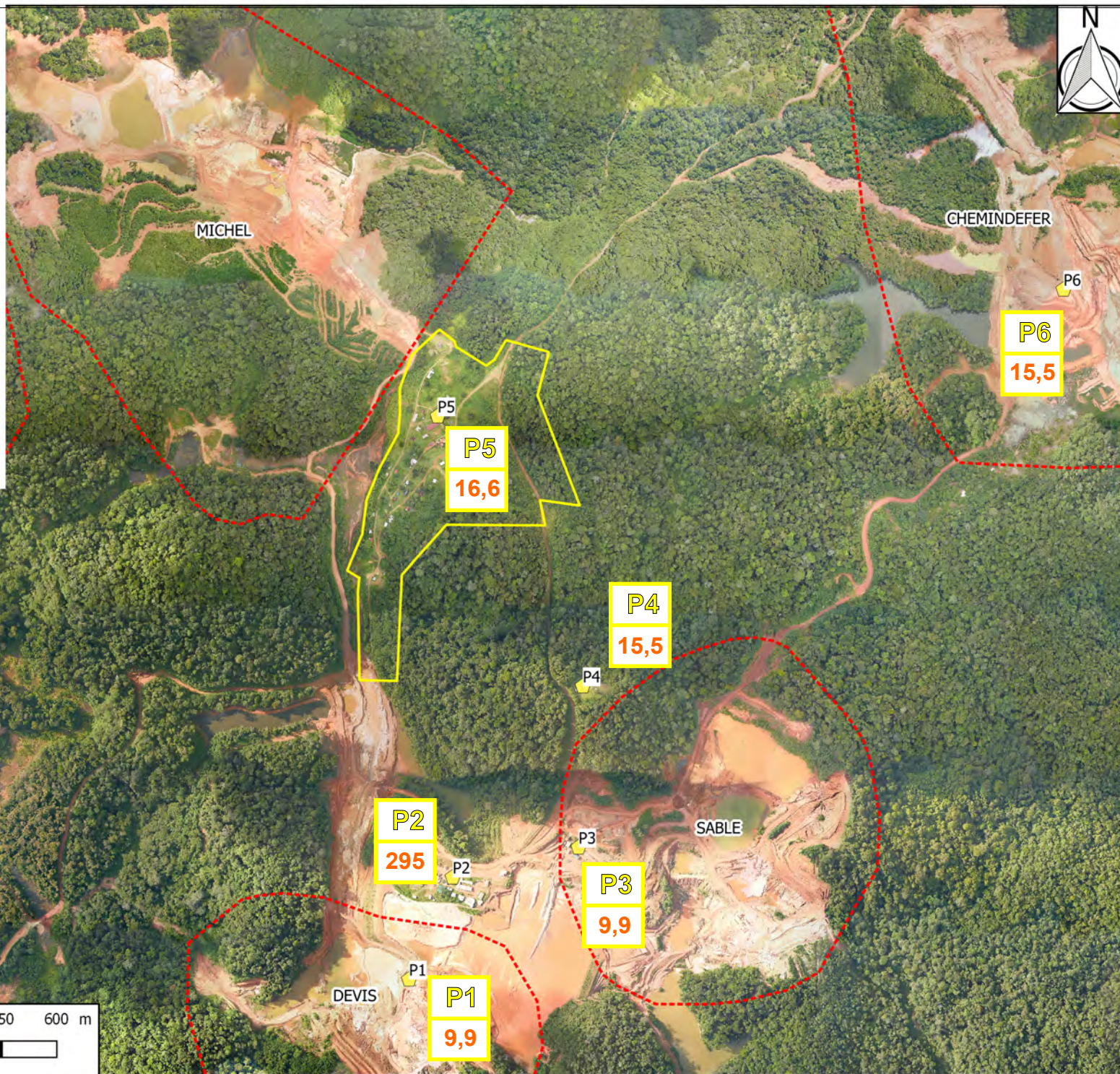
| N° station | N° plaquette | Localisation | Période d'exposition | Durée d'exposition | Conditions météorologiques (station Météo France Kourou CSG) |
|------------|--------------|--|--------------------------------------|--------------------|--|
| P1 | 308 | Chantier Devis | du 26/02/2016 au 15/03/2016 | 18 jours | Températures moyennes : 27,0°C Cumul des précipitations : 111,9 mm (9 jours de pluie dont 5 jours à plus de 10 mm) Vitesse moyenne du vent : 3,8 m/s (du Sud-Ouest) |
| P2 | 322 | Base vie, près de l'aire de stationnement des engins | | | |
| P3 | 364 | Usine de traitement du minerai | | | |
| P4 | 409 | Antenne relai | | | |
| P5 | 570 | Bourg de Saint-Elie | | | |
| P6 | 580 | Chantier Chemin de Fer | | | |

Actuellement, il n'existe pas de seuils réglementaires vis-à-vis des retombées de poussières dans l'environnement, notamment à cause des retombées naturelles de poussières et au cumul des poussières avec les activités voisines et les axes de circulation. Ainsi et à titre de comparaison, les seuils suivants en mg/m².jour, adaptés au site de Saint-Elie, sont été proposés, afin de classer les **zones faiblement à fortement empoussiérées** :

- ✓ Inférieur à 200 mg/m².jour : émission faible de poussières (inférieur à 6 mg/m².mois),
- ✓ 200 à 350 mg/m².jour : émission moyenne de poussières (inférieur à 10,5 mg/m².mois),
- ✓ 350 à 1 000 mg/m².jour : émission forte de poussières (inférieur à 45 mg/m².mois),
- ✓ Supérieur à 1 000 mg/m².jour : émission très forte de poussières (supérieur à 45 mg/m².mois).

Légende

- Suivi Environnemental
- Plaquettes_poussières
- Géographie
- Saint Elie
- Secteur de travaux
- CHEMINDEFER
- DEVIS
- MICHEL
- SABLE
- STAUGUSTE
- Bourg de Saint-Elie

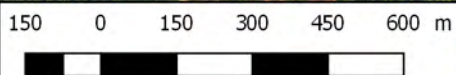


SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)

Demande de prolongation de concession
Concession n°01/1880 dite de « Saint-Élie »

Localisation des stations et résultats des mesures de retombées de poussières dans l'environnement
Sources : SMSE, GEO+

Figure 29



Les résultats de cette campagne sont reportés sur la Figure 12 et résumés dans le tableau suivant. Le rapport d'essais du laboratoire figure en Annexe 7.

| Station | Teneur moyenne en poussières |
|---------|------------------------------|
| P1 | 9,9 mg/m ² .jour |
| P2 | 295 mg/m ² .jour |
| P3 | 9,9 mg/m ² .jour |
| P4 | 15,5 mg/m ² .jour |
| P5 | 16,6 mg/m ² .jour |
| P6 | 15,5 mg/m ² .jour |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|------------------------------------|
| > à 1 000 mg/m ² .jour | de 350 à 1 000 mg/m ² .jour | De 200 à 350 mg/m ² .jour | < à 200 mg/m ² .jour |
|--------------------------------------|---|---|------------------------------------|

Selon ces seuils proposés, la station P2, au niveau de la base vie et à proximité de l'aire de stationnement des tombereaux, est classée en « émission moyenne de poussières ». Cette valeur s'explique par sa localisation à proximité de l'aire de stationnement des tombereaux. Le passage des engins favorise la mobilisation des particules déposées sur la piste. Les 5 autres stations n'ont que des émissions de poussières très faibles.

D'une manière générale, le site de Saint-Élie présente un impact actuel très faible à négligeable sur les retombées de poussières (pistes entretenues, traitement du minerai sous eau).

3.2.3.1.2 Impact du projet minier à venir

Jusqu'à environ 2021, l'exploitation minière de Saint-Élie restera similaire à l'actuel (exploitation du minerai primaire en saprolite et traitement sur l'usine gravimétrique existante). L'impact sur la qualité de l'air et les retombées de poussières restera donc du même ordre.

Dans le cadre du projet minier d'envergure industrielle (exploitation du minerai primaire en roche saine et nouvelle usine de traitement par gravimétrie et cyanuration), les principales sources d'impact potentiel pouvant découler du projet minier sont les suivantes :

- activité extractive et circulation induite (trafic sur les pistes, décollage et atterrissage d'aéronefs en saison sèche) à l'origine **d'émissions importantes de poussières**, notamment en saison sèche ;
- **émissions de gaz à effet de serre** par la combustion de carburant dans les engins, les quads, les groupes électrogènes ;
- **émissions de composés volatils, éventuellement cyanurés**, lors du traitement du minerai (non encore défini à ce jour) ;
- réduction du couvert forestier local par le défrichement potentiel de l'ensemble de la zone minière et donc **réduction conséquente de l'effet « épurateur » de la forêt**.

Étant donnée l'absence de riverains à proximité immédiate du site minier, le principal enjeu potentiel du projet sur la qualité de l'air est lié aux retombées de poussière et de contaminants sur les milieux naturels alentour.

Il s'agit donc d'un **impact potentiel moyen, direct, indirect et temporaire**, à relativiser au regard de l'absence d'enjeu humain à proximité.

3.2.3.2 Pistes de mesures ERCAS

Les principales pistes de mesures pouvant être proposées à ce stade sont les suivantes :

- défrichage et reboisement autant que possible coordonnés au phasage de l'exploitation, afin de **maintenir le couvert boisé** le plus longtemps possible ;
- limitation de la vitesse des quads et engins à **25 km/h** pour minimiser les émissions de poussières ;
- **système de piégeage** des composés volatils (notamment cyanurés) en sortie de l'usine de traitement ;
- **suivi** de l'empoussièrement (dans l'environnement) et de l'empoussièrage (pour les travailleurs) au niveau de l'ensemble de la future mine et suivi en quasi-continu de certaines émissions atmosphériques en sortie de l'usine de traitement.

L'impact résiduel sur la qualité de l'air sera faible et maîtrisé.

3.2.4 Ambiance sonore

3.2.4.1 Impact potentiel

3.2.4.1.1 Impact de l'exploitation minière actuelle

Dans le cadre du suivi environnemental du site minier de Saint-Élie, SMSE a demandé à GéoPlusEnvironnement de réaliser une campagne de mesures acoustiques, à proximité des secteurs exploités. Cette campagne a été menée entre les 24 et 28 février 2016.

7 stations de référence ont été déterminées (*Cf. Figure 23*) :

- ✓ en limite de site ou assimilées (stations B4 à B7, en limite de concession ou de zones de travaux) ;
- ✓ au niveau des zones à émergence réglementée les plus proches (stations B1 à B3).

Lors de cette campagne, les niveaux suivants ont été mesurés :

- ✓ En limite d'autorisation : niveau de bruit ambiant (en activité),
- ✓ Au niveau des zones à émergence réglementée : niveaux de bruit ambiant (en activité) et résiduel (hors activité). Ces deux mesures permettent le calcul de l'émergence.

Mis à part la mine de Saint-Élie, les sources sonores autour du site sont très limitées et liées essentiellement :

- ✓ A la circulation très ponctuelle sur la piste de Saint-Élie (quelques pick up et camions de gazole par jour vers les sites SMSE et AUPLATA),
- ✓ Au milieu forestier.

Le village de Saint-Élie, situé entre des zones d'exploitation (900 m au Nord-Est des secteurs Sables et Devis et de l'usine, et 1 500 m au Sud-Ouest du secteur Chemin de Fer), présente la particularité de n'être occupé que par des gendarmes et par des employés municipaux.

Les sources prépondérantes sont liées au milieu forestier (avifaune et entomofaune).

a. Les sources sonores liées au site

Les sources de bruit actuelles sont liées aux activités suivantes :

- 1) Exploitation du minerai primaire (sur les secteurs Sable et Chemin de Fer lors des mesures) :
 - Pelles hydrauliques (1 à 2 par chantier) à l'extraction et au chargement des tombereaux ;
 - Tombereaux (3 à 6) en rotation entre les chantiers d'extraction et l'usine ou les plateformes de stockage du minerai.

2) Usine de traitement du minerai primaire :

- Chargeuse sur pneus alimentant l'usine ;
- Motopompes d'alimentation en eau ;
- Groupe électrogène ;
- Concasseur ;
- Broyeurs à marteaux ;
- Cribles ;
- Pompes ;
- Concentrateurs Knelson.

3) Chantier de reprise des anciens tailings de la crique Saint-Elie au niveau de l'ancienne piste d'aviation :

- Pelles hydrauliques à l'extraction ;
- Installations de lavage du minerai secondaire : grilles, washplant, lances monitor...

4) Camps :

- Atelier ;
- Logements du personnel ;
- Réfectoire ;
- Groupe électrogène ;
- Goldroom.

5) Circulation sur site :

- 4x4 ;
- Quads ;
- Engins.

Lors des mesures, toutes ces activités avaient lieu. Les résultats de cette campagne de mesures sont synthétisés dans le tableau suivant et la Figure 23.

b. Résultats de mesures

Les résultats complets (détails sur la mesure et spectre) sont fournis sous forme de fiches de bruit en Annexe 6. Cette campagne de mesures de bruit a mis en évidence les résultats suivants :

- ✓ Pour les zones à émergence réglementée, les niveaux de bruit sont de 47,6 et 40,8 dB (A) au niveau du village de Saint-Elie et 48,6 dB (A) au niveau de la base vie en période d'activité ;
- ✓ En limite de concession et de secteur d'extraction, le niveau de bruit varie de 41,3 à 53,9 dB(A) en période d'activité.

Le tableau suivant synthétise les résultats vis-à-vis de la réglementation :

| N° station | Emplacement | Type de station | Niveau sonore ambiant – en activité (dB(A)) | Niveau sonore résiduel – hors activité (dB(A)) | Seul admissible en limite (dB(A)) | Emergence (dB(A)) | Emergence admissible (dB(A)) | Conformité |
|------------|---|-----------------|---|--|-----------------------------------|-------------------|------------------------------|------------|
| B1 | Base vie, logement des cadres | ZER | 48,6 | 44,2 | / | 4,4 | 5 | Oui |
| B2 | Première habitation (non occupée) au Sud du village de Saint-Elie | ZER | 47,6 | 45,6 | / | 2,0 | 5 | Oui |
| B3 | Salle polyvalente du village de Saint-Elie | ZER | 38,6 | 34,9 | / | 3,7 | 6 | Oui |

| N° station | Emplacement | Type de station | Niveau sonore ambiant – en activité (dB(A)) | Niveau sonore résiduel – hors activité (dB(A)) | Seul admissible en limite (dB(A)) | Emergence (dB(A)) | Emergence admissible (dB(A)) | Conformité |
|------------|--|-----------------|---|--|-----------------------------------|-------------------|------------------------------|------------|
| B4 | Antenne relai, limite Nord-Ouest du secteur Sable | Limite de site | 41,3 | / | 70 | / | / | Oui |
| B5 | Digue aval du bassin Delta (limite Sud-Est de concession) | Limite de site | 53,9 | / | 70 | / | / | Oui |
| B6 | Digue aval du secteur Chemin de Fer (limite Est de concession) | Limite de site | 42,6 | / | 70 | / | / | Oui |
| B7 | Entrée du site sur la piste de Saint-Élie (limite Nord du secteur Chemin de Fer) | Limite de site | 42,5 | / | 70 | / | / | Oui |

Les niveaux relevés en limites de site sont tous largement conformes. On pourra noter que la valeur la plus élevée a été mesurée sur la digue du bassin Delta, du fait de la proximité de la motopompe alimentant l'usine et d'un vent porteur ramenant le bruit de cette dernière vers le sonomètre.

Les émergences sont également toutes conformes. Les émergences mesurées au niveau du bourg de Saint-Élie ne semblent pas liées à l'activité de SMSE, puisque cette dernière n'était pas audible lors des mesures. L'émergence la plus importante a été mesurée au niveau de la base vie. Elle est liée à l'usine de traitement du minerai, parfaitement audible depuis les différents logements.

3.2.4.1.2 Impact du projet minier à venir

Jusqu'à environ 2021, l'exploitation minière de Saint-Élie restera similaire à l'actuel (exploitation du minerai primaire en saprolite et traitement sur l'usine gravimétrique existante). L'impact sur l'ambiance sonore restera donc du même ordre.

Le projet minier d'envergure industrielle (exploitation du minerai primaire en roche saine et nouvelle usine de traitement par gravimétrie et cyanuration) conduira à une augmentation importante de l'ambiance sonore locale (sondages d'exploration, engins d'extraction, transport du minerai et des stériles, usine de traitement du minerai, base-vie, atelier, etc.).

Il s'agit donc d'un **impact localement fort, indirect et temporaire.**

3.2.4.2 Pistes de mesures ERCAS

- Bardage des groupes électrogènes et des installations de traitement (concasseurs, broyeurs, etc.).
- Maintien des engins, des groupes électrogènes et des motopompes en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier homologués au titre du Décret du 18/04/68 et de l'Arrêté du 02/01/86.
- Entretien régulier des engins, des groupes électrogènes et des motopompes.

L'impact résiduel sur l'ambiance sonore sera moyen et maîtrisé.

3.2.5 Vibrations

3.2.5.1 Impact potentiel

Le projet minier induira des sources de vibrations supplémentaires par rapport à l'état actuel :

- relativement continues, mais de très faible intensité :
 - circulation d'engins et véhicules ;
 - certains éléments de l'usine de traitement du minerai, à mouvements excentriques (broyeurs, cribles, etc.) ;
 - tables à secousses, etc.
- ponctuelles, mais d'intensité plus forte : l'exploitation de la partie saine des gisements primaires nécessitera la mise en œuvre de **tirs de mines** qui pourront générer des vibrations ponctuelles et temporaires.

Il s'agit donc d'un **impact potentiel moyen à fort, direct et temporaire.**

3.2.5.2 Pistes de mesures « ERCAS »

- **Les pistes de roulage seront entretenues régulièrement** à l'aide d'engins. Les pistes seront rechargées en matériaux, puis nivelées, voir re-compactées si nécessaire, afin de les conserver en bon état et éviter ainsi tout phénomène de « tôle ondulée », source de vibrations au passage des engins.
- **Installation et entretien des équipements** : afin d'éviter les vibrations et le vieillissement prématuré des équipements, la minimisation des vibrations fait partie intégrante de la conception des équipements et de leur mise en place, du génie civil, comme des structures métalliques. Les équipements de broyage font notamment l'objet d'une attention particulière. Ces équipements font l'objet d'un entretien rigoureux et périodique afin de conserver toutes leurs caractéristiques initiales.
- **Utilisation de soles anti-vibrations** et/ou « silent blocks », pour les organes à mouvement circulaire ou excentrique (broyeurs, cribles vibrants, pompes, etc.).
- **Mise en œuvre des tirs de mines dans les règles de l'art selon un plan de tir prédéfini et dimensionné par des spécialistes en la matière** : utilisation de détonateurs à micro-retards, limitation de la charge unitaire.
- **Suivi des vibrations lors des tirs de mines.**

L'impact résiduel sur les vibrations sera très faible et maîtrisé.

4 REMISE EN ETAT

La philosophie générale choisie par SMSE est de **permettre un retour aussi proche que possible à l'état initial** des terrains.

Le réaménagement des zones d'activité sera opéré **de manière coordonnée**, au fur et à mesure de la progression des activités d'extraction et de mise en verse des stériles.

Les paragraphes suivant présentent les travaux de remise en état (réhabilitation et revégétalisation) actuellement développés par SMSE sur ses chantiers d'exploitation alluvionnaires et primaires. Ces travaux seront poursuivis et développés tout au long de la période de prolongation de la Concession.

4.1 PROTOCOLE DE REMISE EN ETAT DEVELOPPE PAR SMSE

4.1.1 Objectifs

Après l'exploitation d'un secteur pour l'or alluvionnaire, ou l'or primaire, la réhabilitation est un travail qui a pour objectif de remettre la zone exploitée dans un état le plus proche possible de l'état naturel d'origine. L'objectif n'est pas de revégétaliser la totalité des surfaces déforestées mais de permettre une reforestation naturelle le plus rapidement possible. Ainsi, la création de corridors reliant des îlots revégétalisés doit être recherchée. En alluvionnaire, environ 30% des surfaces sont reforestées.

La revégétalisation a également un rôle dans les secteurs toujours exploités pour stabiliser les terrains, gérer les eaux et lutter contre l'érosion. Ces problématiques sont particulièrement importantes dans les zones d'exploitation primaires.

SMSE exploite actuellement environ 387 hectares dont 241 ha qu'elle a déforesté. Afin de ne pas laisser de larges zones non reforestées et parce que la délimitation n'est pas évidente sur le terrain, même les surfaces déforestées à l'origine par d'autres opérateurs peuvent faire l'objet d'une revégétalisation par la SMSE. C'est le cas par exemple sur les secteurs alluvionnaires Louise et Mirabelle.

4.1.2 Elaboration d'une méthode

Aucun protocole n'existe à ce jour en Guyane pour faire ce type de travaux. Des renseignements ont été pris auprès des différentes personnes compétentes en la matière pour optimiser les essais : paysagistes sur Cayenne, bureaux d'études spécialisés tels que SOLICAZ, spécialistes du CIRAD-INRA Martinique-Guadeloupe-Réunion, Pôle Technique et Minier de Guyane, données disponibles sur le site minier de Changement, réhabilitation faite par IAMGOLD, livret Technique de Denis LOUBRY...

En alluvionnaire, le protocole utilisé est plus développé et abouti qu'en primaire. En effet, SMSE a déjà obtenu des résultats très concluants, notamment sur la crique Pactole, réhabilitée dans le cadre du projet GUYAFIX.

Que ce soit en primaire ou en alluvionnaire, la réhabilitation passe par un travail de restructuration des terrains, puis par la mise en place d'une nouvelle couverture végétale.

4.1.3 Protocole pour les zones d'exploitation alluvionnaires

4.1.3.1 Restructuration des terrains

Lors d'un chantier alluvionnaire, la crique est déviée et des barranques sont 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 la SMSE est détaillé dans la *Figure 30*. 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 est 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 doivent être 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.

4.1.3.2 Production du matériel végétal

Une fois la zone réhabilitée, la revégétalisation peut 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 peut donc être effectuée directement par une plantation d'arbres.

Le protocole utilisé a été développé lors du projet GUYAFIX en partenariat avec SOLICAZ. Etant donné les difficultés pour développer suffisamment de plants sur la pépinière de St-Élie, SMSE a décidé de recourir à SOLICAZ pour la fourniture de plants inoculés et mycorhizés.

L'inoculation fournit aux plants les bactéries symbiotiques nécessaires à la formation de nodules pour assimiler l'azote atmosphérique. La mycorhization permet quant à elle un meilleur développement racinaire.

Participation de SMSE au projet GUYAFIX

*En 2012, SMSE a initié sa participation au projet GUYAFIX qui avait pour but de proposer des solutions à la revégétalisation des sites miniers. En collaboration avec la société SOLICAZ, 7 espèces de plantes fixatrices d'azote endogènes de Guyane ont été testées pour la restauration d'anciens sites d'exploitation alluvionnaire sur les **criques Pactole et Mirabelle**.*

*Pour l'expérimentation, sept plantes présentes en Guyane à caractère héliophile, fixateur d'azote, à croissance rapide et reproductibles en pépinière ont été sélectionnées après des tests de germination, de multiplication par bouturage et des tests d'efficacité de la fixation de l'azote par les nodules : *Clitoria fairchildiana*, *Inga leiocalycina*, *Inga ingoides*, *Inga edulis*, *Inga macrophylla*, *Inga pezizifera* et *Inga thibaudiana*.*

*Ces espèces d'*Inga* et de *Clitoria* ont ensuite été implantées sur trois parcelles de la SMSE afin de suivre leur évolution (Cf. *Figure 31*). Un an plus tard, la croissance et la vigueur des plants dont la nodulation avait été contrôlée par le biais d'un apport de bactéries spécifiques étaient déjà remarquables selon le botaniste du CIRAD, E. NICOLINI qui a étudié le développement architectural des plants. Les analyses physico-chimiques et biologiques des sols avant et après implantation des espèces fixatrices d'azote ont pu confirmer une reprise de la vie dans le sol quoique le délai soit trop court pour certifier d'une reprise totale des qualités agronomiques, visible au bout de six ans (Schimann, 2005).*

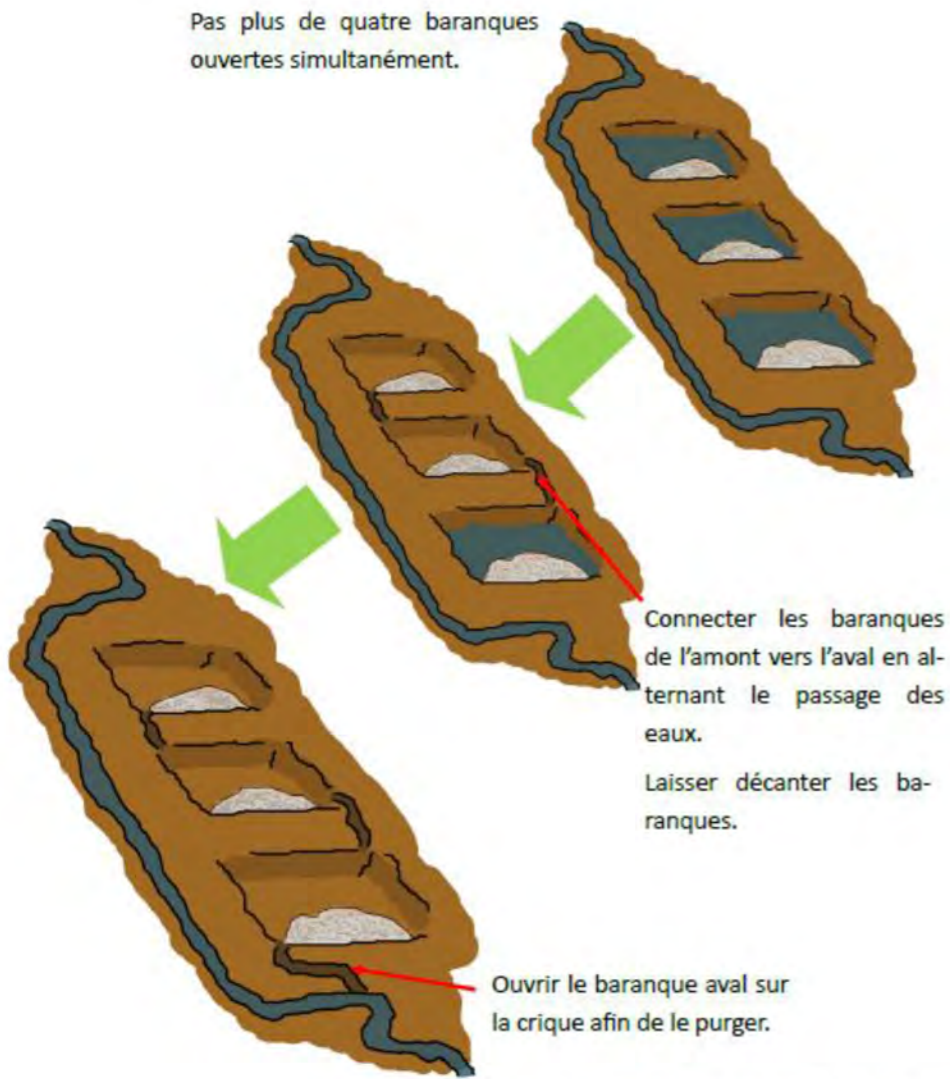
Après quelques réunions techniques de préparation en début d'année, et suite à la production de plants par le Lycée Agricole de Matiti, une première phase de plantation a eu lieu en juin 2012 sur des anciens terrains alluvionnaires dégradés. Les 250 plants ont bien poussé et survécu à la saison sèche.

*En décembre 2012, une nouvelle phase de plantation a été mise en place sur la crique pactole. Elle s'est poursuivie en 2013 avec la plantation d'environ 3000 plants d'arbres d'essence locale de type *Clitoria* et *Inga*.*

2 ans après, les résultats de revégétalisation sont pour la plupart spectaculaires et les plants atteignent parfois plusieurs mètres.

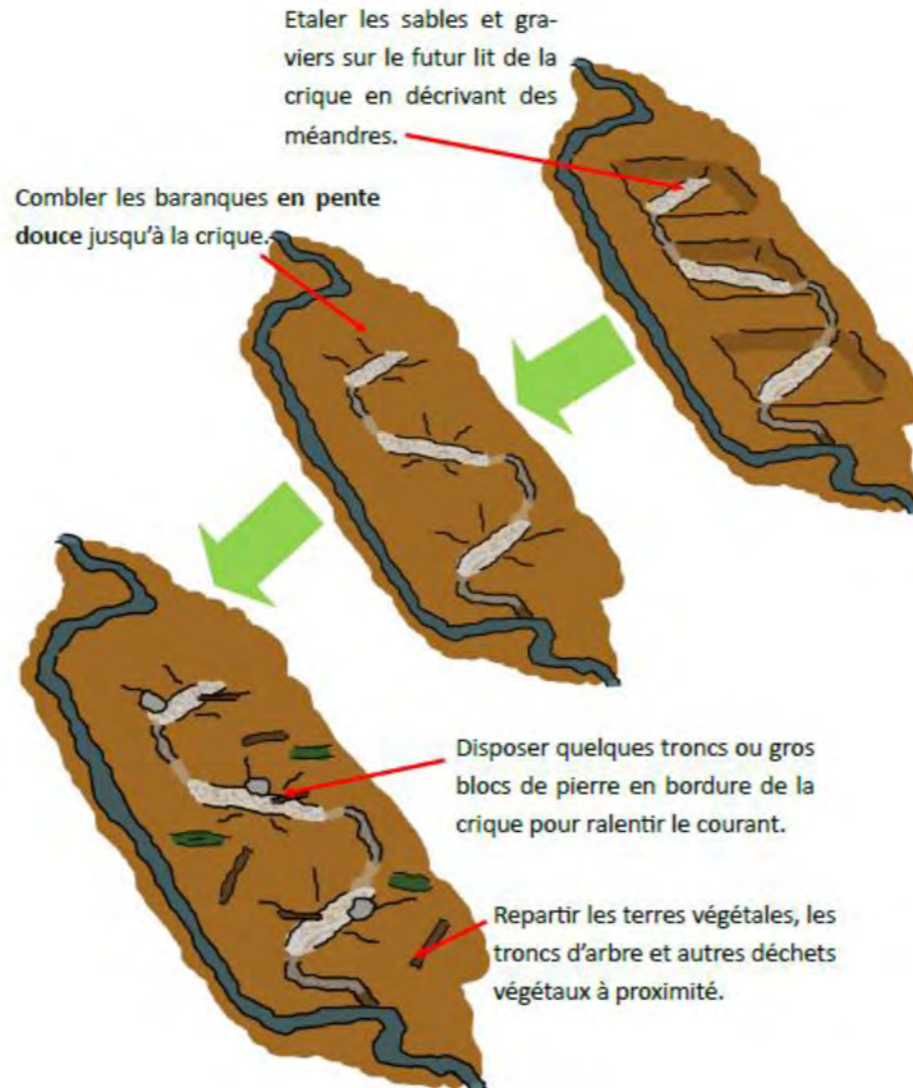
*Le protocole de revégétalisation GUYAFIX et ses résultats sur le site de Saint-Élie sont illustrés par la *Figure 31* et la *Figure 32*, et détaillés en *Annexe 8* et en *Annexe 9*.*

Fiche 1 : Purger les baranques



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

Fiche 2 : Retaluter le flat



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

Fiche 3 : Mettre en eau



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



Acclimatation des plants au niveau de la pépinière de la mine de Saint-Élie



Exemple de sol sableux, crique Louise, octobre 2016

| | | |
|--|---|-----------|
| | SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973) Demande de prolongation de concession Concession n°01/80 dite de « Saint-Élie » | Figure 30 |
| | Illustration du protocole interne à SMSE pour la réhabilitation des chantiers alluvionnaires Source : SMSE | |



Production de plants mycorrhizés par SOLICAZ puis acclimation des plants dans la pépinière SMSE de Saint-Élie (voir figure précédente)



Plantation sur une zone argilo-sableuse



Résultats, 2 ans après, sur sol caillouteux et su sol argileux

SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973)
Demande de prolongation de concession
 Concession n°01/80 dite de « Saint-Élie »

Illustration du protocole de revégétalisation GUYAFIX mis en oeuvre sur le site de Saint-Élie
 Source : SOLICAZ, 2013, 2015

4.1.4 Revégétalisation de zones d'exploitation primaires

En primaire, SMSE est confrontée à des problématiques d'érosion et de ravinement importantes. De plus, les sols, très argileux, sont extrêmement compacts (voir ci-dessous).



Illustration de sols érodés et de ravinement sur le secteur Chemin de Fer

La revégétalisation nécessite d'importants travaux de terrassement (création de banquettes, réduction des pentes, aplanissement avant le passage du tracteur...).

Les premiers essais concluants concernent les verses à stériles. La verse des matériaux stériles par les tombereaux s'effectue progressivement dans un endroit adapté de par sa morphologie et son confinement. Lorsque la verse des matériaux se termine, un bulldozer et une pelle excavatrice assurent la mise en forme du terrain pour en assurer la gestion des eaux (limitation de l'érosion) et permettre le passage d'un engin agricole pour la revégétalisation.

Ensuite, un hersage est réalisé au tracteur afin d'aérer le sol compacté par les engins. Enfin, des graines d'espèces herbacées sont réparties sur la surface conjointement à un apport de fertilisant relativement important. Les espèces d'herbacées sont choisies pour leur capacité à maintenir le sol (*Bracaria*) et/ou à l'enrichir en azote (légumineuse comme *Calapogonium* et *Crotalaria*). Le problème est que ces dernières espèces nécessitent un apport de bactéries pour réaliser la symbiose qui permet de capter l'azote. Des tests devront être réalisés pour associer la bactérie directement à la graine (prévu en 2017).

La couverture végétale doit être établie le plus rapidement possible. En effet, les pluies tropicales conduisent à une érosion rapide des terrains argileux (creusement de ravines, glissements de terrain).

Ce protocole peut également être appliqué à d'autres zones (banquettes, digues, ...) à condition que le passage du tracteur soit possible.

La réhabilitation des fosses minières demande un important travail mécanique pour créer des conditions acceptables pour la revégétalisation. SMSE n'a pas encore d'exemple de réalisation à ce jour mais cela fait partie des projets pour 2017/2018.

4.2 RESULTATS DES TRAVAUX DE REMISE EN ÉTAT DEJA REALISES PAR SMSE

4.2.1 Résultats des travaux de revégétalisation sur les chantiers alluvionnaires

Les criques Pactole et Mirabelle ont été re-végétalisées en 2012 dans le cadre du projet GUYAFIX, en partenariat avec Solicaz et Ecofog. La surface concernée est d'environ 12 ha.

Sur Pactole, seuls des Ingas inoculés ont été plantés. Les plants se sont plus ou moins bien développés selon les secteurs. Malgré les analyses de sols réalisées, il est difficile d'établir la raison pour laquelle certains secteurs ont très bien fonctionné et d'autres pas du tout. En effet, de multiples facteurs peuvent intervenir : teneur en éléments minéraux (azote, phosphore...), pH, texture du sol (sableux, argileux...), teneur en matière organique, profondeur de la nappe d'eau souterraine...

Il est nécessaire de poursuivre la recherche dans ce domaine, c'est pourquoi SMSE souhaite continuer le partenariat avec SOLICAZ. La mycorhization, qui n'avait pas été mis en place en 2012, devrait permettre aux plants de puiser de l'eau à plus grande distance.

Au Nord de la crique Pactole, une zone a donné des résultats particulièrement bons. Les arbres se sont bien développés et un grand nombre de nouvelles espèces se sont implantées, recréant un véritable couvert végétal.

Sur la crique Mirabelle, la revégétalisation s'est effectuée à partir de Clitorias inoculés. En 2016, soit 4 ans après leur plantation, les Clitorias sont en graines pour la première fois. L'apport de graines permettra de poursuivre la production de plants sur la pépinière de St-Élie.

Les résultats des travaux menés par SMSE et SOLICAZ sont présentés en Figure 32 et en Annexe 9.

4.2.2 Résultats des travaux de revégétalisation sur les chantiers primaires

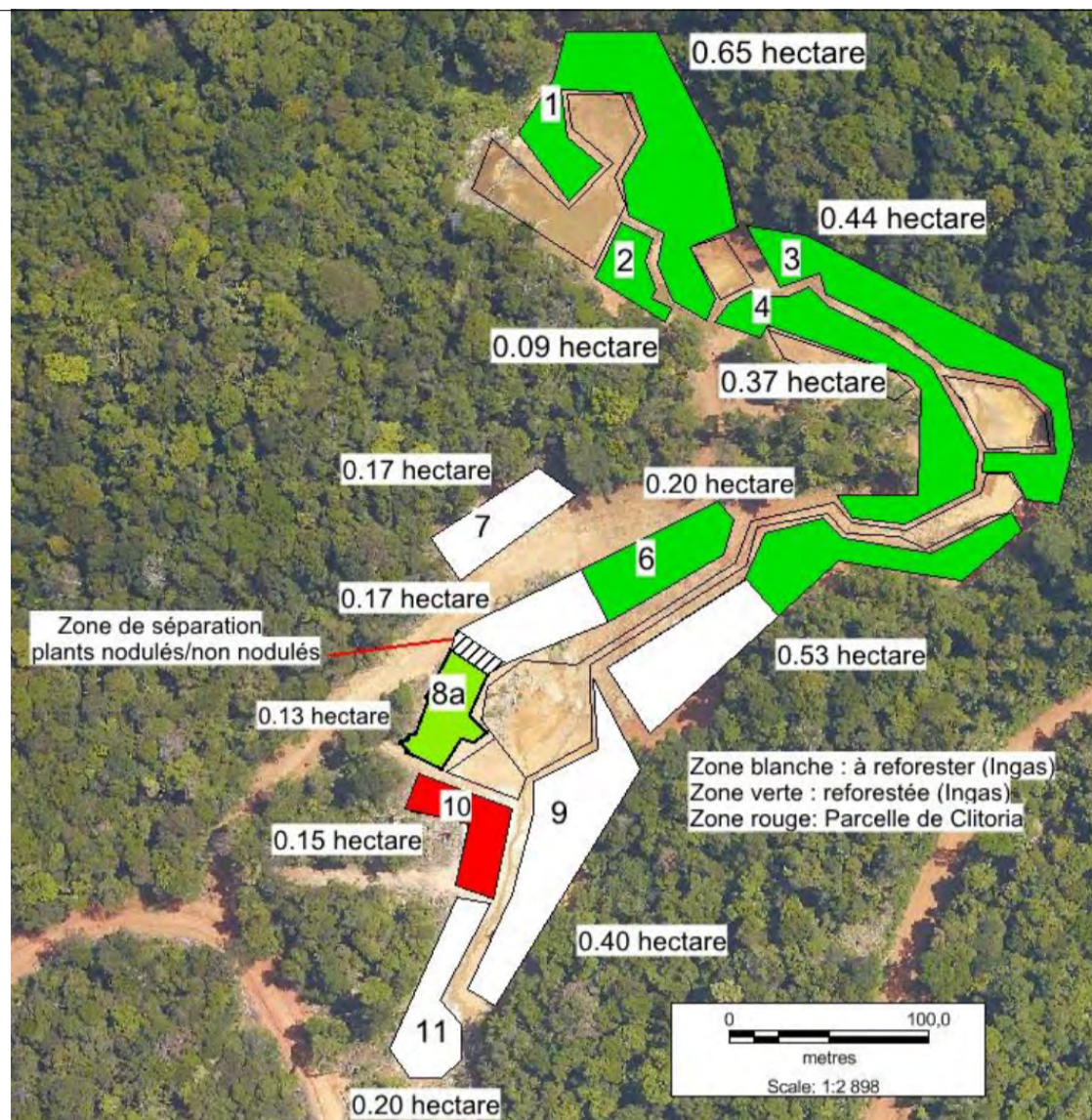
Sur le site minier SMSE, l'exploitation de l'or primaire est relativement difficile à prévoir, ce qui impacte la réhabilitation. En effet, certains secteurs qui ne sont plus exploités actuellement pourront l'être de nouveau dans quelques mois ou servir de versées à stériles. De plus, la méthodologie n'est pas encore développée et les coûts de remise en forme des terrains très élevés. Ainsi, la réhabilitation des secteurs primaires est pour l'instant assez limitée.

Certaines digues et bords de piste sont enherbés ou utilisées pour des plantations (ananas et cajou, Cf. Figure 26 p 85) ce qui permet, en plus de donner des fruits aux personnel, de lutter contre l'érosion et le ravinement. L'enherbement des digues n'est pas systématique et concerne principalement les digues à enjeux mineur. En effet, il est important de pouvoir réaliser un contrôle visuel des plus grandes digues (écoulements, fissures éventuelles...).

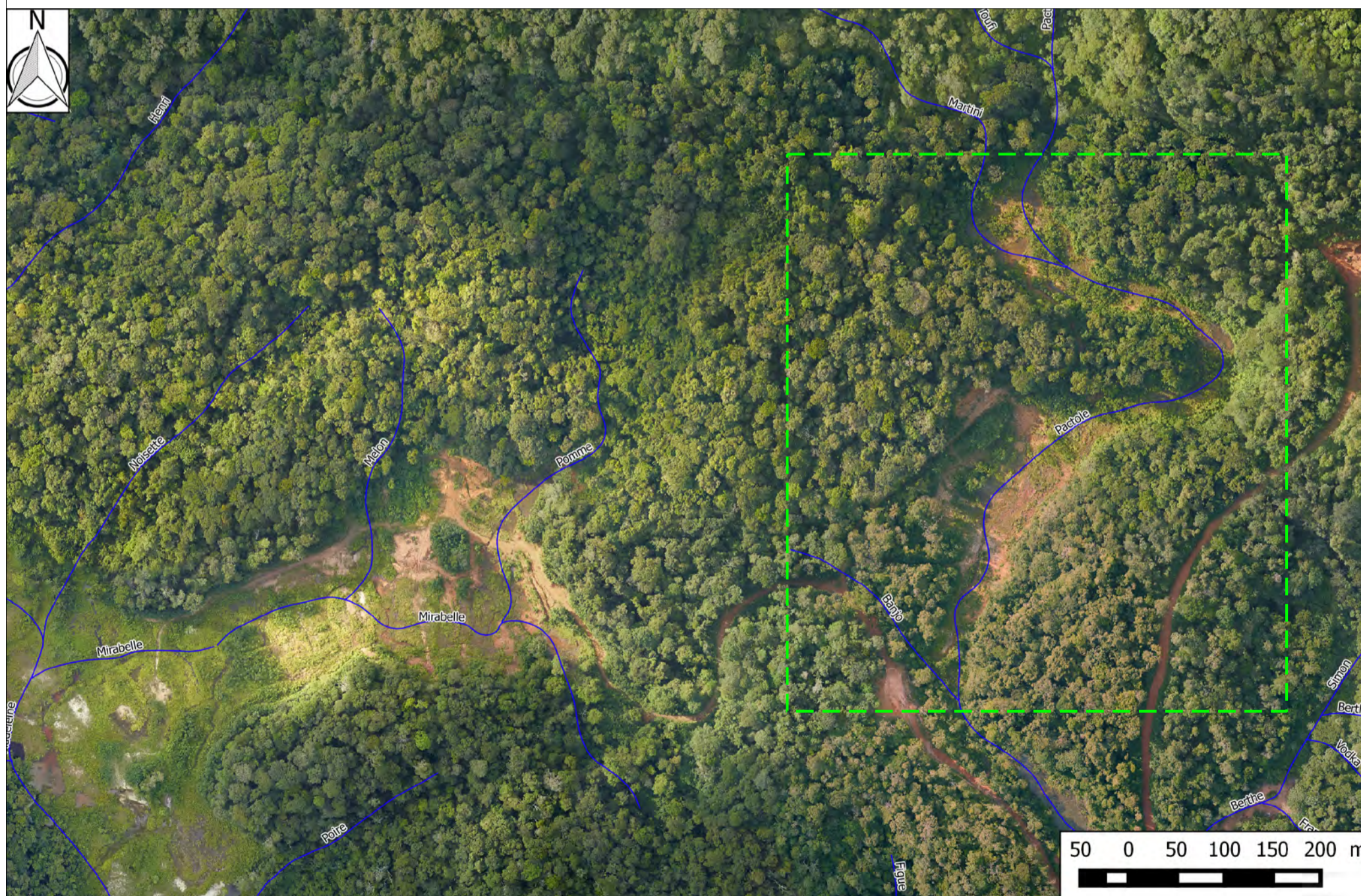
Deux versées à stériles sont réhabilitées sur le secteur Chemin de Fer. Elles sont nommées V CDF 2 et V CDF 3 (Cf. Figure 33).

Le semis des espèces herbacées a eu lieu en juin. En effet, même s'il est préférable de semer durant la saison des pluies, il faut semer le plus rapidement possible après le talutage sinon des crevasses se forment et il n'est plus possible de passer le tracteur.

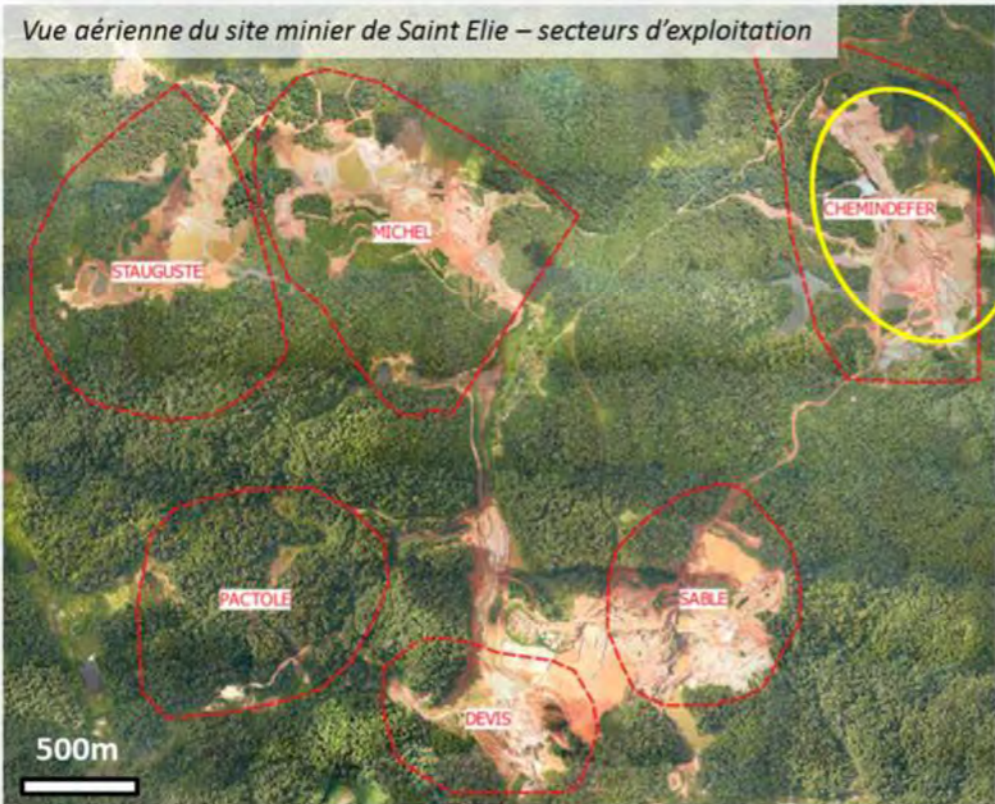
Malgré la période de semis non optimale, SMSE a obtenu de bons résultats sur les 2 versées à stériles ensemencées avec une couverture végétale relativement homogène et bien développée (Cf. Figure 33). Les graminées (Bracaria) ont bien poussé. En revanche, on retrouve très peu de Crotalaria et aucun Calapogonium. Le semis en période humide devrait permettre un meilleur taux de germination.



Parcelles de plantation des plants d'Inga et de Clitoria sur la crique Pactole, photographie aérienne 2012



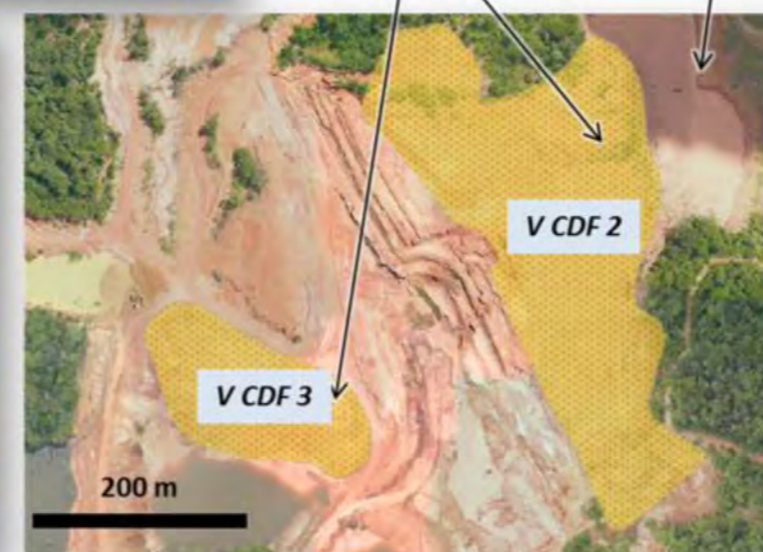
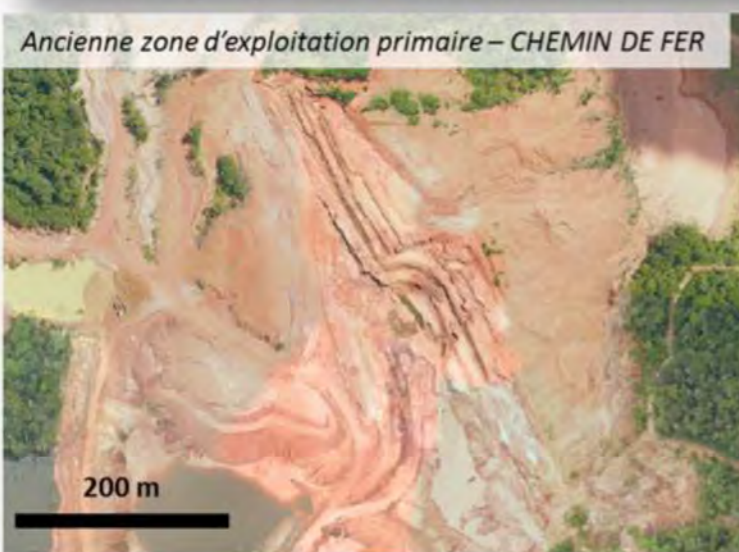
Résultats des travaux de plantation effectués sur les flats des criques Pactole et Mirabelle, photographie aérienne 2015



Localisation des verses à stériles Chemin de Fer réhabilitées en juin 2016



Illustration de revégétalisation spontanée sur le secteur Michel



Matériel de semis, graines et fertilisants



Revégétalisation des verses à stériles de Chemin de Fer - octobre 2016

| | | |
|--|---|-----------|
| | SMSE - Communes de Saint-Élie et de Mana, Guyane Française (973) Demande de prolongation de concession Concession n°01/80 dite de « Saint-Élie » | Figure 33 |
| | Illustration des travaux de réhabilitation et de revégétalisation des secteurs d'exploitation primaire Source : SMSE | |

Ce type de revégétalisation permet de maintenir les sols et de les enrichir en matière organique. Les plantes vont fournir des graines permettant un renouvellement du couvert végétal pour l'année suivante. Cependant, le développement des plantes dépend de l'apport en engrais. Il est probable que pour maintenir un tel couvert il soit nécessaire de fertiliser de nouveau l'année prochaine.

4.2.3 Revégétalisation spontanée

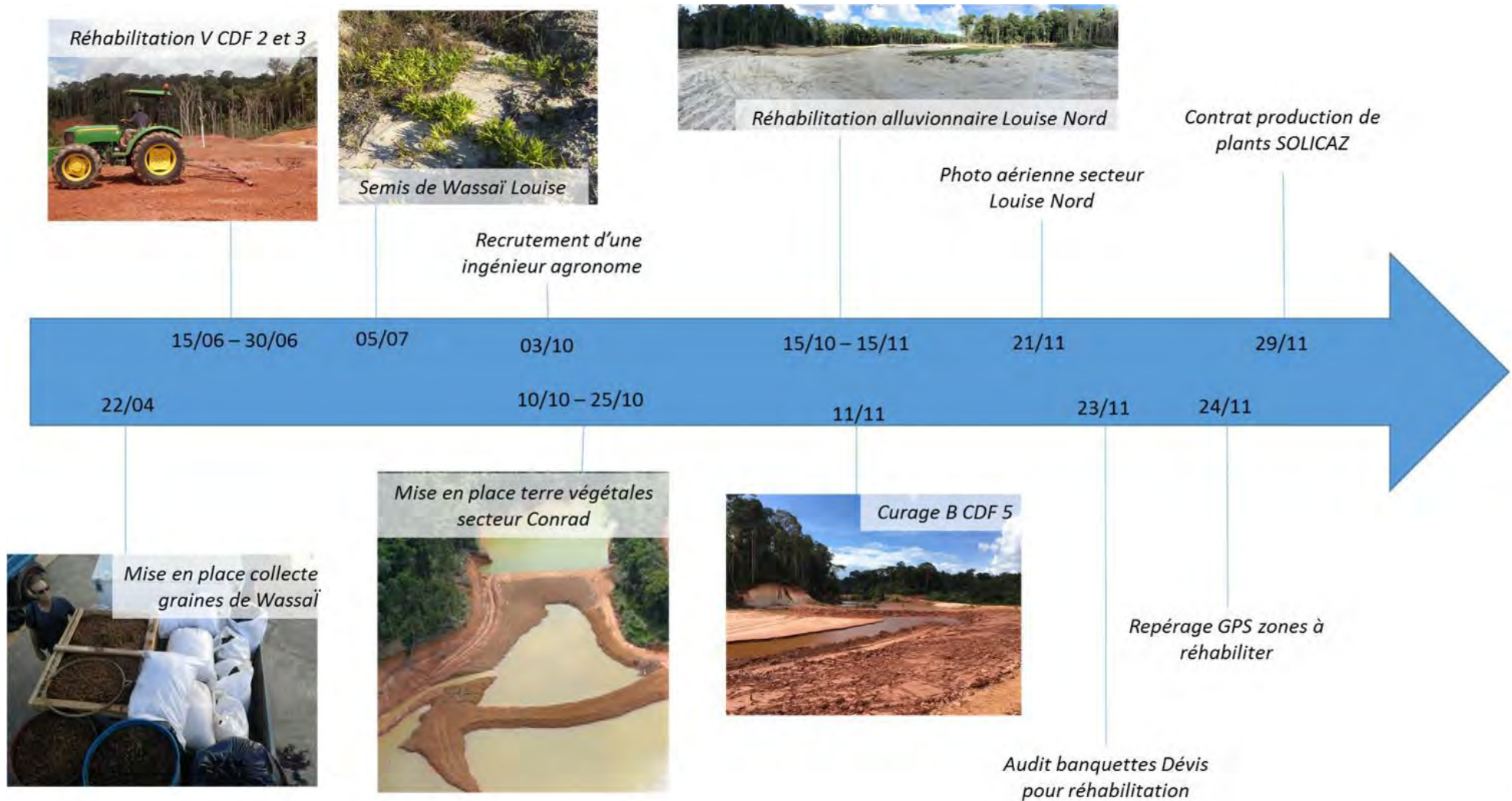
Sur certains secteurs, SMSE a observé une importante revégétalisation spontanée. C'est le cas en lisière de forêt mais également au niveau d'îlots à l'intérieur des zones exploitées.

Sur le secteur Michel par exemple (*Cf. Figure 33*), cette revégétalisation s'explique par l'étalement de troncs d'arbre issus de la déforestation sur certaines banquettes.

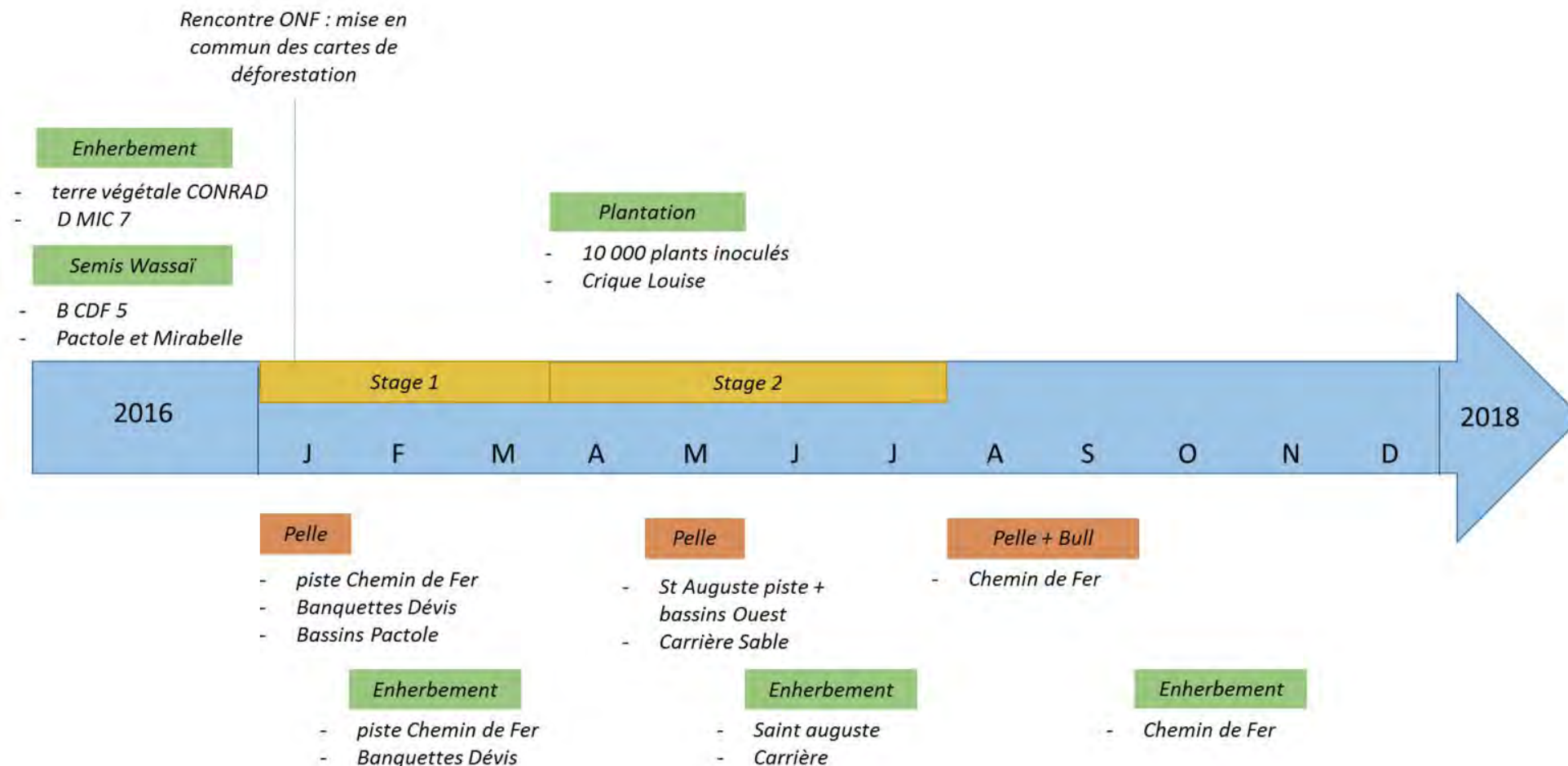
Cette revégétalisation est visible en superposant les photos aériennes. Elle représente environ 15 hectares.

La couverture du sol par du mulch, du BRF (bois raméal fragmenté) ou directement par des troncs d'arbres favorise la reprise de la végétation. Des tests utilisant ces techniques seront mis en place durant l'année 2017 pour améliorer la fertilité des sols, en particulier dans les zones primaires où la revégétalisation est plus difficile à mettre en œuvre.

4.3 ACTIONS DE REHABILITATIONS ENTREPRISES PAR SMSE EN 2016



4.4 ACTIONS DE REHABILITATION PREVUES POUR FIN 2016 ET 2017



Le planning présenté ci-dessus est un prévisionnel assez ambitieux. Des modifications pourront avoir lieu suivant les contraintes climatiques, de personnel, logistiques...

Durant l'année 2017, plusieurs chantiers de réhabilitation seront menés, que ce soit en alluvionnaire ou en primaire :

- ✓ Secteur alluvionnaire : plantation d'arbres inoculés sur les criques Louises et Louise Nord ;
- ✓ Secteur primaire : travaux de talutage à la pelle mécanique puis enherbement
 - Ancienne piste de chemin de fer ;
 - Banquettes de Dévis ;
 - Ancienne carrière du secteur Sable ;
 - Secteur Saint-Auguste (partie Ouest) ;
 - Secteur chemin de fer (à définir plus précisément).

Ces travaux sont cartographiés sur la *Figure 35*. La *Figure 34* ci-dessous donne la répartition des surfaces remises en état en fonction des types de travaux qui seront réalisés.

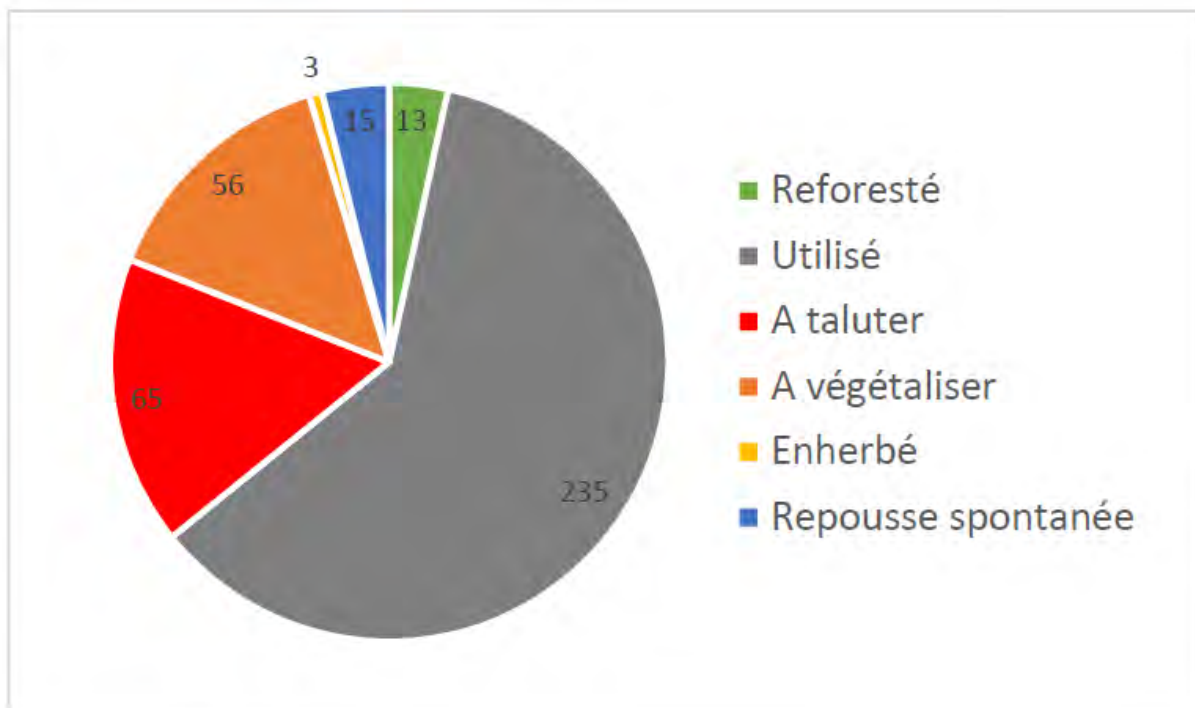


Figure 34 : Répartition des surfaces en fonction des types de travaux de remise en état

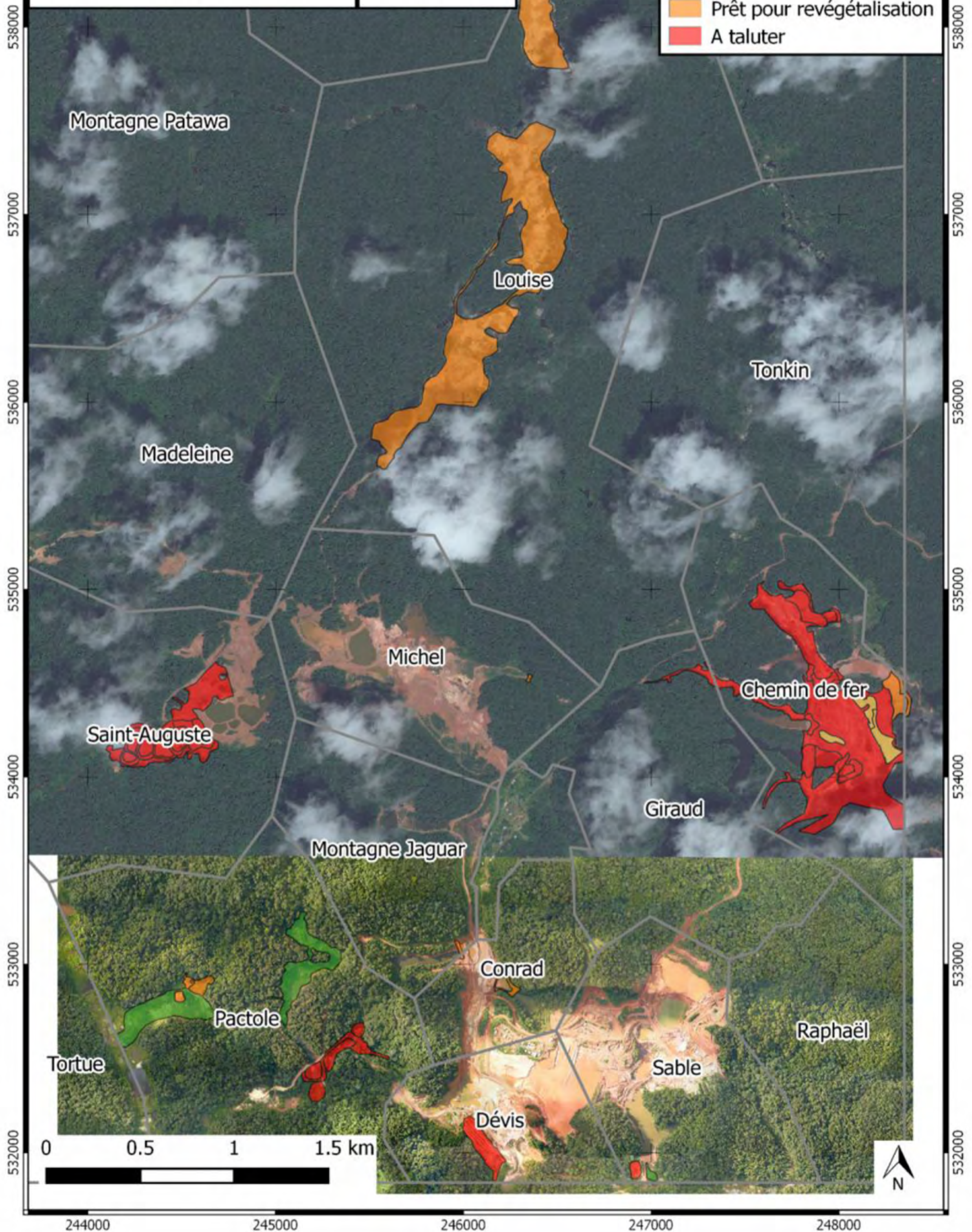
Environ un tiers des surfaces exploitées devraient être remises en état en 2017, la moitié par plantation d'arbres et l'autre moitié par enherbement et semis de wassaï et de cajou.

En primaire, afin de maintenir les sols suite au talutage, il y aura mise en place d'un couvert végétal (mélange graminées légumineuses). L'année suivante, des arbres inoculés pourront éventuellement être plantés dans ce couvert.

Une pelle sera mise à disposition pour la réhabilitation durant environ 4 mois, ce qui permettra de mettre en forme les terrains pour leur revégétalisation. Celle-ci aura lieu durant la saison des pluies dans la mesure du possible et au plus proche du retalutage pour éviter les phénomènes d'érosion.

Le secteur Chemin de Fer nécessitera un important travail mécanique avant d'être prêt pour la revégétalisation. Les travaux exacts (pente, nombre de banquette etc) devront être validés durant le premier trimestre 2017 ainsi que les zones concernées. En effet, certains secteurs pourront encore être exploités.

- Reforesté
- Re-enherbé
- Prêt pour revégétalisation
- A taluter



5 CONCLUSION DE LA « NOTICE D'IMPACT »

5.1 DETERMINATION ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

En croisant les impacts potentiels et les sensibilités environnementales, on obtient les **enjeux environnementaux de ce projet de Concession** :

| Légende Sensibilité | | Légende Impact | |
|---------------------|---------------------|----------------|-----------------------|
| + | Favorable | +++ | Impact positif fort |
| 0 | Indifférent | ++ | Impact positif moyen |
| ★ | Légèrement sensible | + | Impact positif faible |
| ★★ | Sensible | 0 | Pas d'impact |
| ★★★ | Très sensible | - | Impact négatif faible |
| | | -- | Impact négatif moyen |
| | | --- | Impact négatif fort |

| | Nature | Sensibilité | Impact potentiel | Enjeu | Mesures « ERCAS » | Impact résiduel après mesures |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------|--|-------------------|-------------------------------|
| Environnement naturel | Stabilité des terrains | ★ / ★★★ | -- / --- | Moyen à fort | Obligatoires | - |
| | Qualité des sols | ★★ | -- / --- | Moyen à fort | Obligatoires | - |
| | Ecoulements souterrains | ★ | - / -- | Faible à moyen | Volontaires | - |
| | Qualité des eaux souterraines | ★ / ★★★ | -- / --- | Moyen à fort | Obligatoires | - |
| | Ecoulements superficiels | ★★★ | -- / --- | Fort | Obligatoires | - |
| | Qualité des eaux superficielles | ★★★ | -- / --- | Fort | Obligatoires | - |
| | Risque de drainage minier acide | ★★★ | -- / --- | Fort | Obligatoires | - |
| | Milieus naturels | ★★★ | -- / --- | Fort | Obligatoires | - |
| | Visibilité et paysage | ★ / ★★★ | 0/- | Faible | Conseillées | 0 |
| Environnement anthropique | Contexte socio-économique | ★ | +++ | Fort (en termes d'attente des populations et collectivités) | Obligatoires | +++ |
| | Habitat | ★/★★ | -- / -- - | Fort | Obligatoires | - |
| | Patrimoine culturel | ★ | + | Faible | Conseillées | + |
| | Qualité de l'air | ★★★ | -- | Moyen à fort | Obligatoires | - |
| | Bruit | ★/★★ | --- | Moyen à fort | Obligatoires | - |
| | Vibrations | ★★ | - / -- | Moyen à fort | Obligatoires | 0/- |

Ainsi, au stade de la demande de prolongation de titre minier d'exploitation, les **enjeux environnementaux les plus importants** de ce projet, sont :

- ✓ les **écoulements superficiels** ;
- ✓ la **qualité des sols, des eaux souterraines et de eaux superficielles**, notamment du fait du **risque de drainage minier acide** et de la mise en œuvre de réactifs chimiques pour le traitement du minerai ;
- ✓ les **milieux naturels** ;
- ✓ les **attentes des populations et collectivités locales** en termes de répercussions économiques et environnementales du projet ;
- ✓ à la **proximité du bourg de Saint-Élie** et aux gênes que pourrait occasionner le projet sur les quelques riverains (bruit, poussières, vibrations...).

5.2 PRINCIPALES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI (ERCAS)

De premières pistes de mesures ERCAS ont été proposées. Ces mesures visent à prendre en compte les enjeux identifiés à cette étape préliminaire (demande de Concession) du projet minier.

Ces mesures seront validées et définies plus précisément en parallèle de conception technique de l'exploitation, puis énumérées dans le cadre de l'étude d'impact cumulative qui sera jointe aux demandes d'autorisation d'ouverture de travaux miniers (fosses, verses à stériles, pistes minières, ouvrages hydrauliques miniers) et d'exploitation ICPE (usine de traitement du minerai, parcs à résidus et activités annexes). Les principales mesures proposées pour le projet minier « industriel » de SMSE sont les suivantes :

- Préalablement aux travaux :
 - Réaliser les **inventaires et études biologiques** requises pour préciser l'importance de la zone d'étude et de ses habitats pour les espèces à statut particulier (notamment les espèces protégées) ;
 - Élaborer un **plan de gestion de la biodiversité** dans le but d'intégrer l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi des impacts sur les composantes de la biodiversité, et ce sur l'ensemble du cycle de vie du projet ;
 - Participation à l'aboutissement du projet de **formation qualifiante aux métiers de la Mine**, actuellement engagé en partenariat avec l'Université du Québec, l'Université de Guyane, la Région Guyane, le BRGM et la FEDOMG, dans le but d'organiser un recrutement de personnel qualifié à l'échelle locale.
- Conception du projet et des ouvrages :
 - Éviter toute atteinte aux espèces protégées ;
 - Gestion des résidus de traitement minier au niveau des parcs à résidus selon les recommandations du Document de référence de l'Union Européenne sur les **meilleures techniques disponibles**, Gestion des résidus et stériles des activités minières ;
 - Prévoir la **collecte des eaux de ruissellement** des verses à stériles et leur traitement éventuel en cas de drainage minier acide ;

- Pour les éventuels tirs de mines, considérer l'utilisation de **détonateurs à micro-retard** pour atténuer les vibrations ;
- Mise en œuvre de **mesures d'évitement et de réduction de la dégradation des eaux et des sols** par les pollutions accidentelles superficielles (traitement et contrôle des eaux rejetées, mise en place d'une procédure en cas de déversement accidentel, maintenance courante des équipements et engins, gestion des réactifs chimiques dans les règles de l'art...);
- Élaborer un **plan de gestion des eaux** de ruissellement et de maîtrise de l'érosion conformément aux bonnes pratiques dans le but de dévier les eaux de ruissellement hors des surfaces perturbées, limiter les volumes d'eau à traiter et prévenir les rejets d'eau turbide ou contaminée dans les cours d'eau. Le dimensionnement des bassins de décantation devra être suffisant pour éviter des rejets de matière en suspension nocifs pour la vie aquatique.
- Elaborer un **projet de réhabilitation et de revégétalisation**.

Le succès des travaux de réhabilitation et de revégétalisation et les surfaces déjà remises en état par SMSE illustrent **la volonté de l'entreprise de contribuer à la restauration des sites impactés par ses propres travaux mais également par les travaux anciens au sein de sa concession**.

Ces travaux se poursuivront et se développeront dans les années à venir et pendant la période de prolongation de la Concession Saint-Élie.

Grâce à l'ensemble de ces précautions, la prolongation de la Concession de Saint-Élie aura globalement un **impact négatif faible et maîtrisé sur les principaux compartiments de l'environnement** (stabilité des sols, écoulements des eaux souterraines et superficielles, qualité des sols et des eaux souterraines et superficielles, milieux naturels, qualité de l'air, ambiance sonore, milieu humain).

5.3 IMPACTS POSITIFS, INTERETS DU PROJET

La prolongation de la Concession de Saint-Élie aura comme principaux intérêts la **création d'emplois** directs et indirects, le **développement des entreprises sous-traitantes** (logistique, maintenance...) et les **retombées fiscales**.

Le projet minier de SMSE au cours des 25 ans de prolongation pourrait également contribuer :

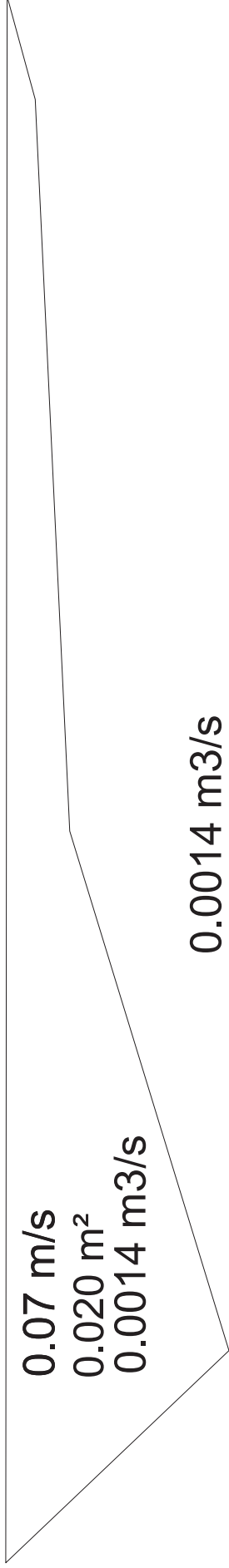
- à la **lutte contre l'orpaillage illégal**. L'élimination de cette activité clandestine au niveau de la Concession de Saint-Élie aurait plusieurs avantages :
 - réduire la problématique du pillage d'or de la Guyane et son commerce illégal ;
 - arrêter les rejets de mercure dans l'environnement (son utilisation est interdite depuis 2006) ;
- au **développement de l'industrie minière en Guyane** : il n'existe pas, à l'heure actuelle d'exploitation minière de grande envergure en Guyane (soulignons malgré tout le projet de Montagne d'or qui devrait aboutir courant 2019). La mise en œuvre d'une telle exploitation pourrait participer au lancement d'une industrie minière en Guyane et renforcer des compétences qui serviraient d'autres exploitants.
- à la **formation d'une main d'œuvre qualifiée** dans divers secteurs techniques et professionnels liés à la mine. Le bassin de main d'œuvre qualifiée est actuellement très limité en Guyane.

ANNEXES

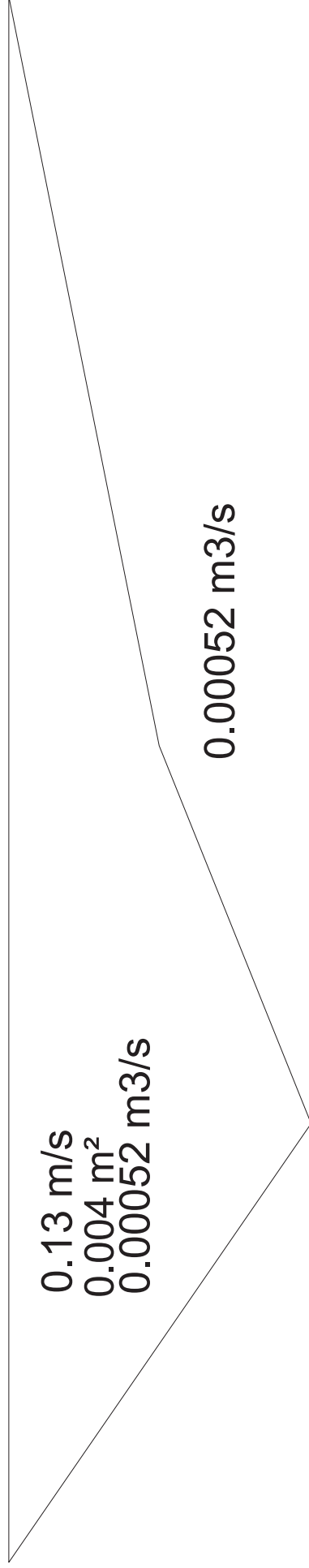
Annexe 1 : Sections des cours d'eau

11/11/09

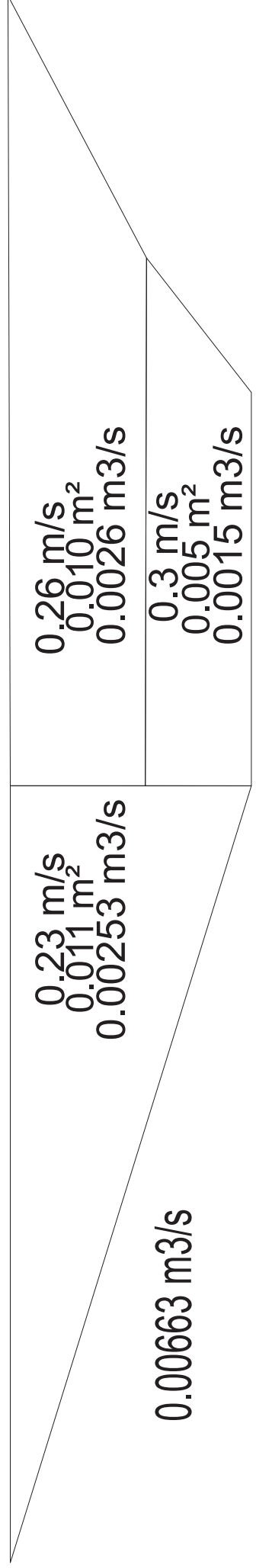
H1



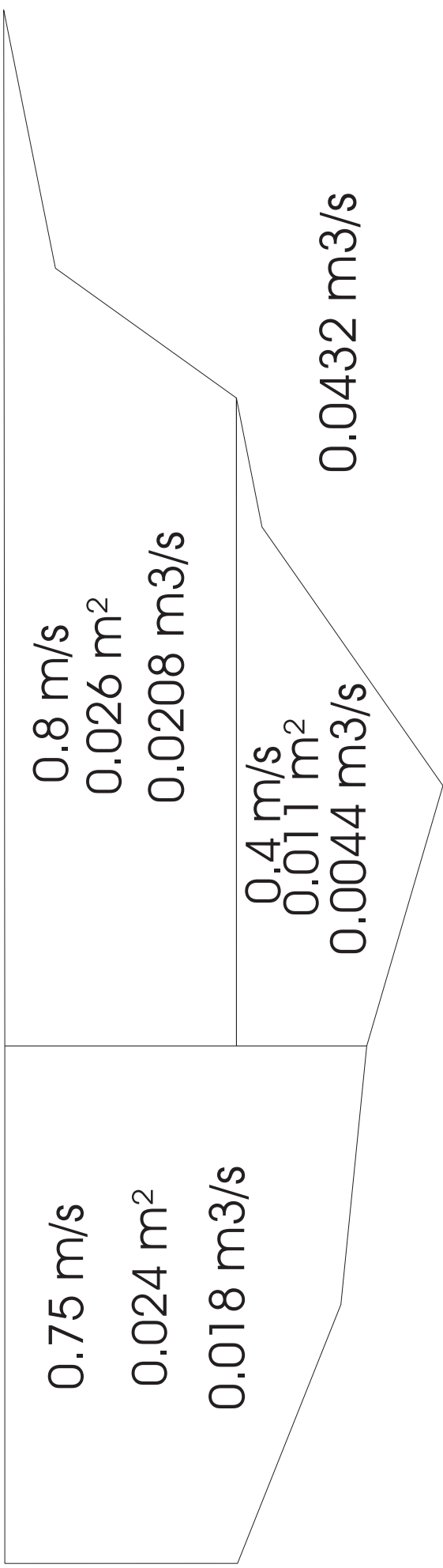
H4



H5

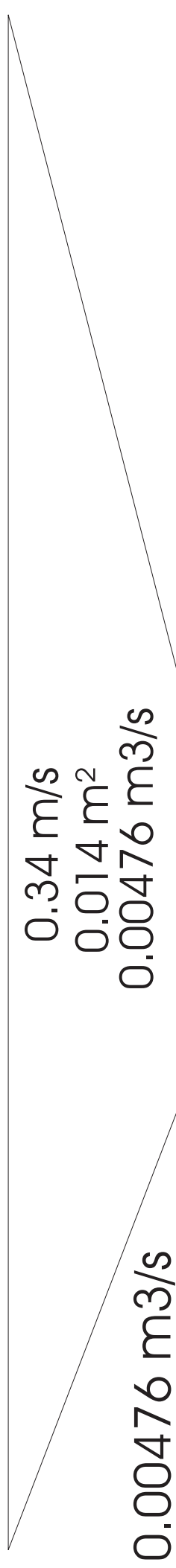


H10



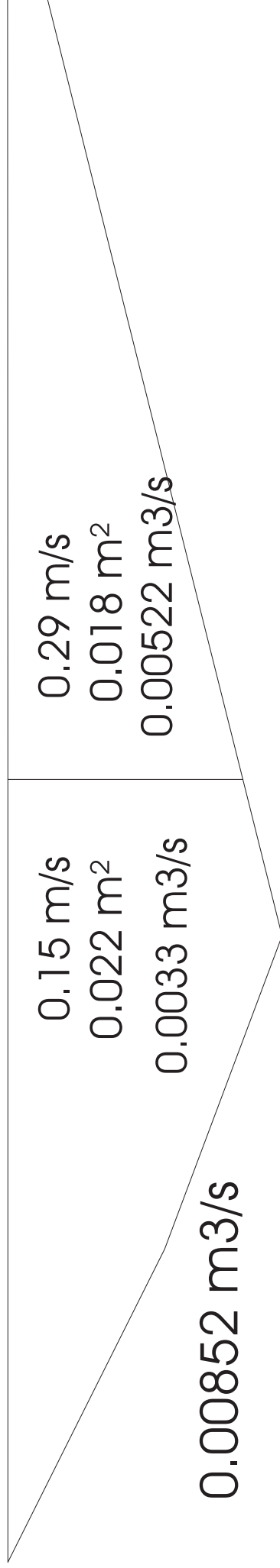
15/11/09

H1

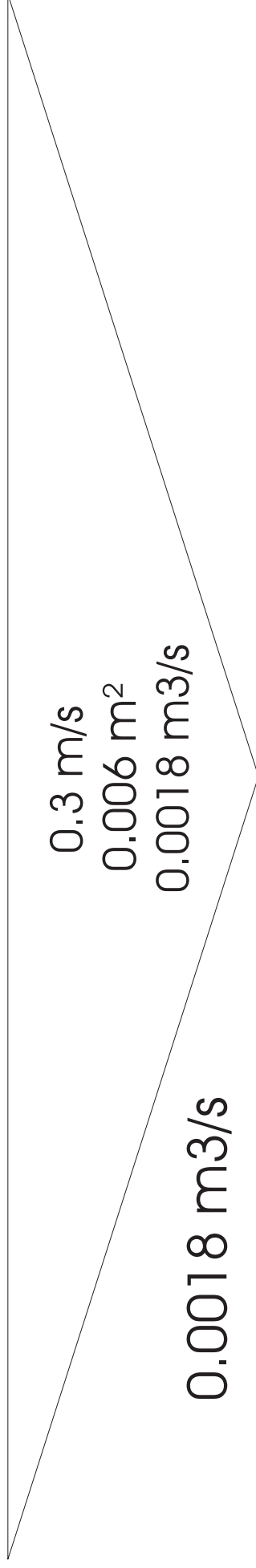


14/11/09

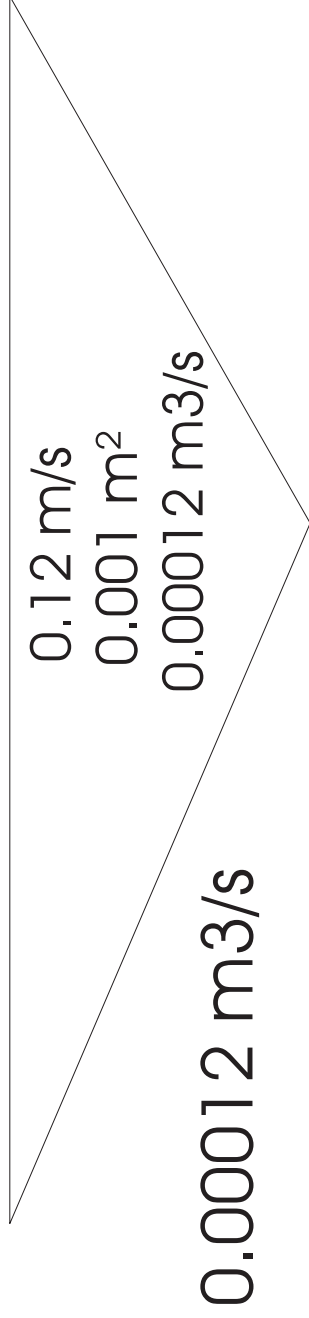
H5



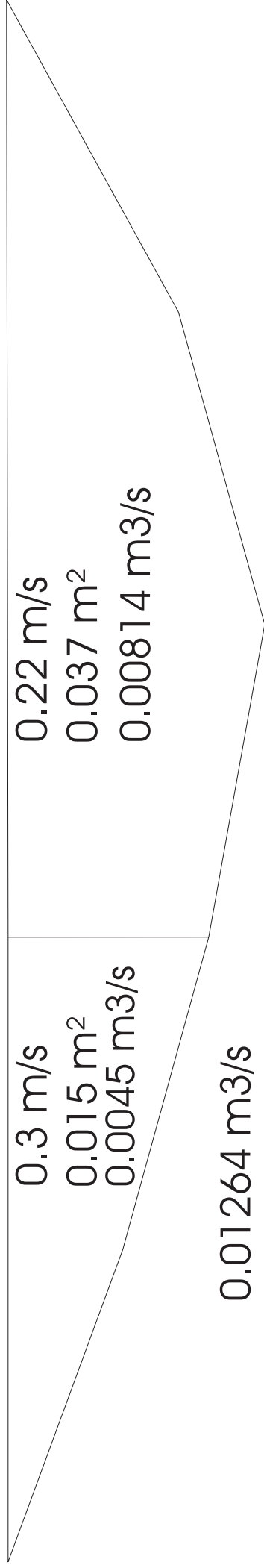
H4



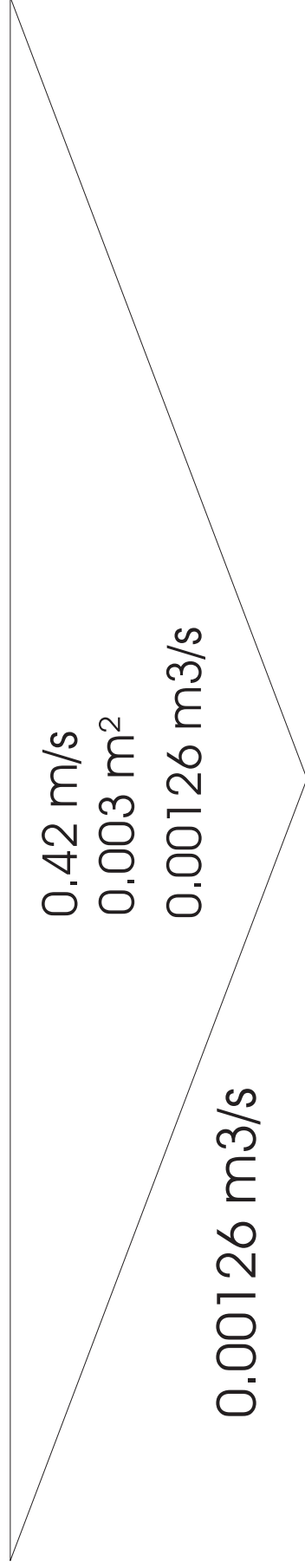
H7



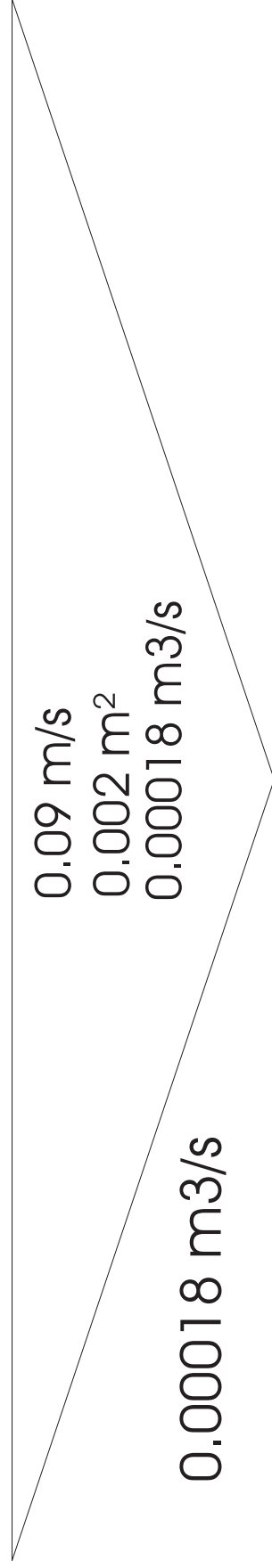
H6



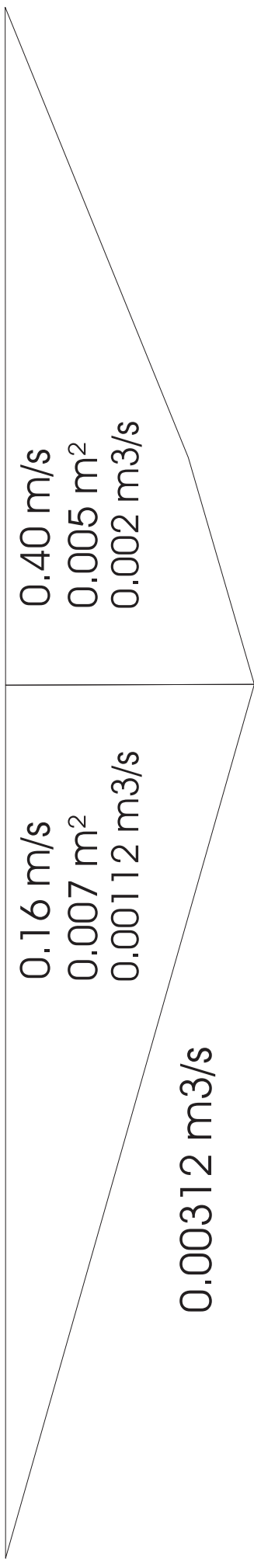
H8



H9

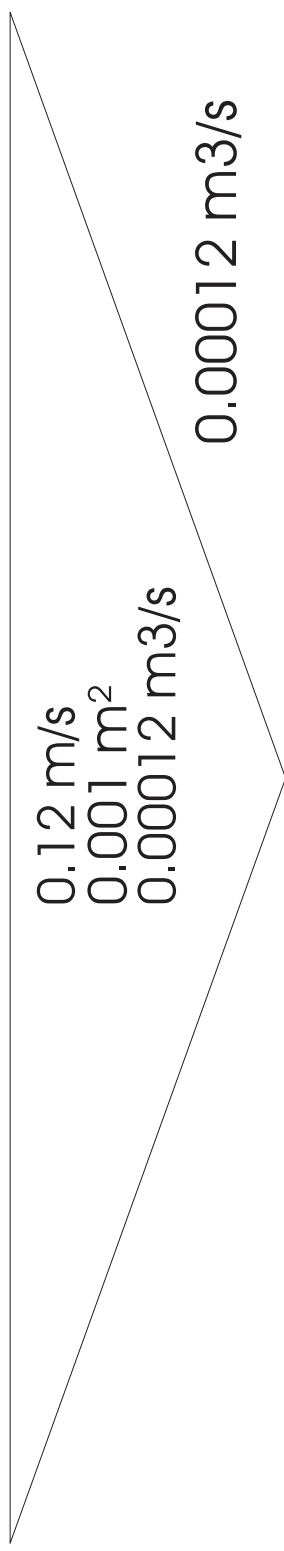


H10



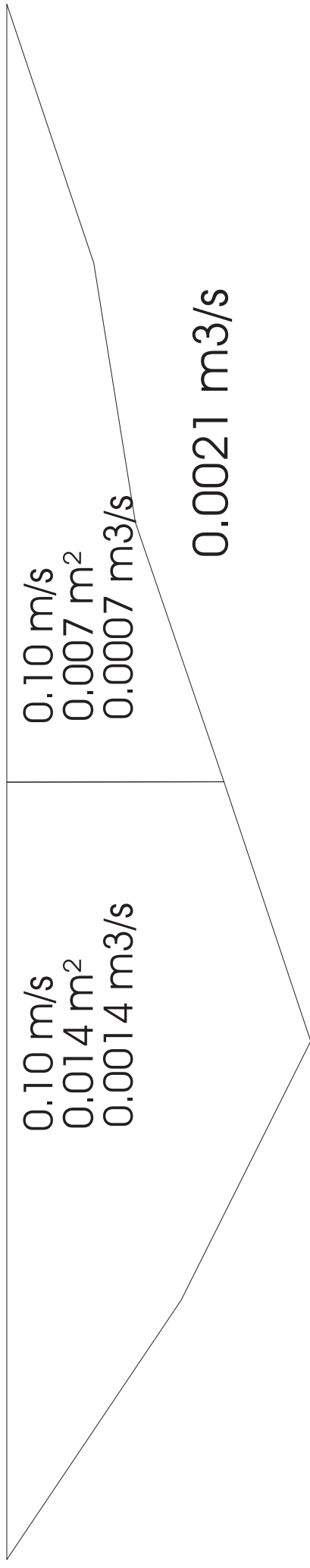
12/11/09

H7

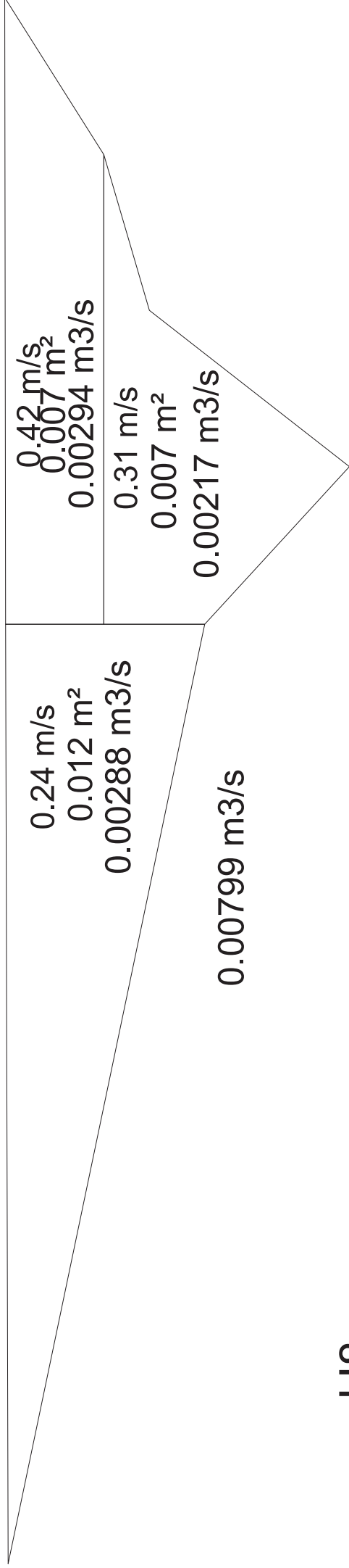


13/11/09

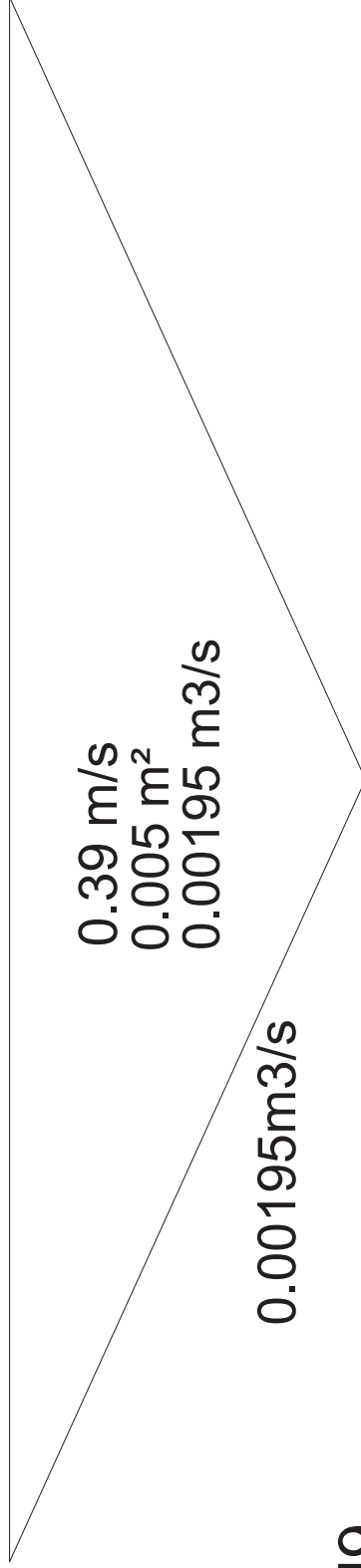
H1



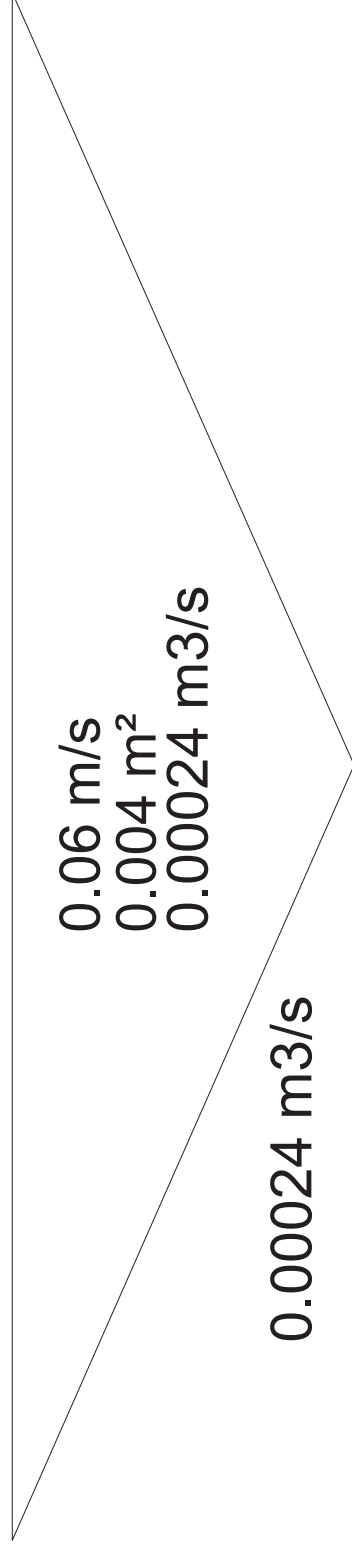
H6



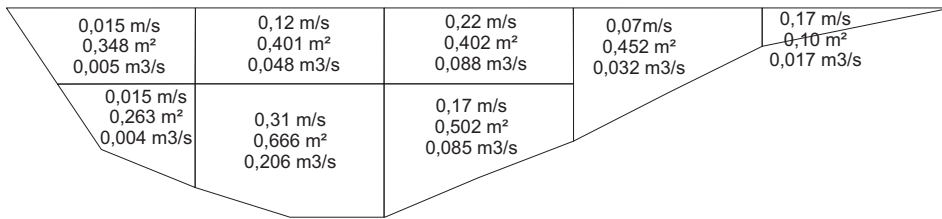
H8



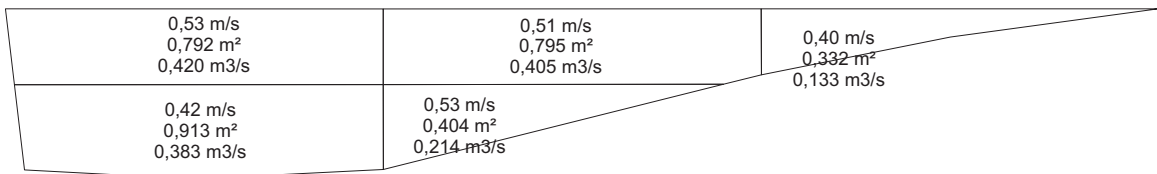
H9



27/07/09
H12 **0,485 m³/s**



23/07/09
H14 **1,555 m³/s**



Echelle au 1 / 40

**Annexe 2 : Résultats d'analyses d'eaux de la campagne de
prélèvement de 2009
(EUROFINS, 2009)**

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911001

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|---|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H1 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie filtre Whatman 4022 | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 7,5 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | <30 | mg/l |
| Indice Hydrocarbure | NF 90-114 (FTIR au Cl ₂ C=CCl ₂) | 27.11.2009 | 27.11.2009 | <10 | mg/l |
| Mercure (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0028 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,036 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,380 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,024 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,428 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,212 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,101 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,015 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,310 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,498 | mg/l |
| Potassium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,345 | mg/l |
| Lanthane | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Lithium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,172 | mg/l |
| Magnésium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,095 | mg/l |
| Manganèse | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,597 | mg/l |

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911002

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|---|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H4 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 5,7 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | <30 | mg/l |
| Mercuré (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0009 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,048 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,397 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,024 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,124 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,127 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,028 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,021 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,124 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,805 | mg/l |
| Potassium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,624 | mg/l |
| Lanthane | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Lithium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,162 | mg/l |
| Magnésium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,971 | mg/l |
| Manganèse | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,010 | mg/l |

FILAB AMSUD

Analyses, Contrôles, Ingénierie & Gestion de Laboratoires

SAS au capital de 167 250 € - 22, Lotissement Jasmin 2 - 97300 Cayenne (Guyane Française) - N° Siret : 42506668500040 - Code Naf : 7120B
Tél : 05 94 35 30 88 - E-Mail : filab.amsud@orange.fr

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911003

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|---|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H5 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 4,1 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | <30 | mg/l |
| Indice Hydrocarbure | NF 90-114 (FTIR au Cl ₂ C=CCl ₂) | 27.11.2009 | 27.11.2009 | <10 | mg/l |
| Mercure (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0005 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,045 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,383 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,018 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,210 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,112 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,104 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,019 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,149 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,276 | mg/l |
| Potassium K | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,371 | mg/l |
| Lanthane La | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Lithium Li | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,156 | mg/l |
| Magnésium Mg | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,955 | mg/l |
| Manganèse Mn | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,464 | mg/l |

FILAB AMSUD

Analyses, Contrôles, Ingénierie & Gestion de Laboratoires

SAS au capital de 167 250 € - 22, Lotissement Jasmin 2 - 97300 Cayenne (Guyane Française) - N° Siret : 42506668500040 - Code Naf : 7120B
Tél : 05 94 35 30 88 - E-Mail : filab.amsud@orange.fr

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911004

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|---|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H6 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 10,0 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | <30 | mg/l |
| Indice Hydrocarbure | NF 90-114 (FTIR au Cl ₂ C=CCl ₂) | 27.11.2009 | 27.11.2009 | <10 | mg/l |
| Mercure (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0004 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,042 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,373 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,020 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,196 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,104 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,152 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,018 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,156 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,433 | mg/l |
| Potassium K | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,310 | mg/l |
| Lanthane La | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Lithium Li | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,147 | mg/l |
| Magnésium Mg | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,881 | mg/l |
| Manganèse Mn | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,720 | mg/l |

FILAB AMSUD

Analyses, Contrôles, Ingénierie & Gestion de Laboratoires

SAS au capital de 167 250 € - 22, Lotissement Jasmin 2 - 97300 Cayenne (Guyane Française) - N° Siret : 42506668500040 - Code Naf : 7120B
Tél : 05 94 35 30 88 - E-Mail : filab.amsud@orange.fr

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911005

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|---|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H7 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 19,6 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | 32 | mg/l |
| Indice Hydrocarbure | NF 90-114 (FTIR au Cl ₂ C=CCl ₂) | 27.11.2009 | 27.11.2009 | <10 | mg/l |
| Mercure (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0003 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,029 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,534 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,020 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,257 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,113 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,079 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,011 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 3,655 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,311 | mg/l |
| Potassium K | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,870 | mg/l |
| Lanthane La | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,007 | mg/l |
| Lithium Li | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,152 | mg/l |
| Magnésium Mg | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 3,003 | mg/l |
| Manganèse Mn | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,021 | mg/l |

FILAB AMSUD

Analyses, Contrôles, Ingénierie & Gestion de Laboratoires

SAS au capital de 167 250 € - 22, Lotissement Jasmin 2 - 97300 Cayenne (Guyane Française) - N° Siret : 42506668500040 - Code Naf : 7120B
Tél : 05 94 35 30 88 - E-Mail : filab.amsud@orange.fr

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911006

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|---|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H8 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 4,0 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | <30 | mg/l |
| Indice Hydrocarbure | NF 90-114 (FTIR au Cl ₂ C=CCl ₂) | 27.11.2009 | 27.11.2009 | <10 | mg/l |
| Mercure (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0003 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,070 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,413 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,018 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,249 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,076 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,059 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,018 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,985 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,153 | mg/l |
| Potassium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,349 | mg/l |
| Lanthane | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Lithium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,142 | mg/l |
| Magnésium | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,487 | mg/l |
| Manganèse | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,016 | mg/l |

FILAB AMSUD

Analyses, Contrôles, Ingénierie & Gestion de Laboratoires

SAS au capital de 167 250 € - 22, Lotissement Jasmin 2 - 97300 Cayenne (Guyane Française) - N° Siret : 42506668500040 - Code Naf : 7120B
Tél : 05 94 35 30 88 - E-Mail : filab.amsud@orange.fr

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911007

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|---|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H9 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 11,6 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | 30 | mg/l |
| Indice Hydrocarbure | NF 90-114 (FTIR au Cl ₂ C=CCl ₂) | 27.11.2009 | 27.11.2009 | <10 | mg/l |
| Mercure (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0007 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,053 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,379 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,020 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,379 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,076 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,113 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,026 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,916 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 4,756 | mg/l |
| Potassium K | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,895 | mg/l |
| Lanthane La | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Lithium Li | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,158 | mg/l |
| Magnésium Mg | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,671 | mg/l |
| Manganèse Mn | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,356 | mg/l |

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911008

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|--|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H10 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 24,0 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | 35 | mg/l |
| Indice Hydrocarbure | NF 90-114 (FTIR au Cl ₂ C=CCl ₂) | 27.11.2009 | 27.11.2009 | <10 | mg/l |
| Mercure (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0005 | mg/l |
| METAUX (ICP PACKAGE) | | | | | |
| Argent Ag | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,099 | mg/l |
| Aluminium Al | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,376 | mg/l |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,019 | mg/l |
| Or Au | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,271 | mg/l |
| Bore B | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,071 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,066 | mg/l |
| Béryllium Be | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Bismuth Bi | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,015 | mg/l |
| Calcium Ca | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,364 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cobalt Co | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Fer Fe | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 1,119 | mg/l |
| Potassium K | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,387 | mg/l |
| Lanthane La | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Lithium Li | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,136 | mg/l |
| Magnésium Mg | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,264 | mg/l |
| Manganèse Mn | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,282 | mg/l |

FILAB AMSUD

Analyses, Contrôles, Ingénierie & Gestion de Laboratoires

SAS au capital de 167 250 € - 22, Lotissement Jasmin 2 - 97300 Cayenne (Guyane Française) - N° Siret : 42506668500040 - Code Naf : 7120B
Tél : 05 94 35 30 88 - E-Mail : filab.amsud@orange.fr

SMSE

Attn. Alexandre Cailleau
Carrefour Larivot – Lot. Amphithéâtre
97351 MATOURY

RAPPORT D'ESSAI

N°0911009

Date : 01 décembre 2009

| | |
|-------------------------------|--|
| Références commande | Campagne environnement Saint-Elie / Référence devis : GSI-09-310 |
| Références échantillon | Nature échantillon : eau (échantillon prélevé par client) Identification échantillon : H11 Date de réception labo : 14.11.2009 |

RESULTATS

| Paramètres | Techniques | Dates analyses | | Résultats | Unités |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------|------------|-----------|--------|
| | | Début | Fin | | |
| MES | Gravimétrie | 16.11.2009 | 17.11.2009 | 68,0 | mg/l |
| DCO | Colorimétrie | 20.11.2009 | 20.11.2009 | 42 | mg/l |
| Mercuré (Hg) | AAS vapeur froide flow injection | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,0003 | mg/l |
| METAUX (Combinaison AAS / ICP) | | | | | |
| Arsenic As | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,018 | mg/l |
| Baryum Ba | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,063 | mg/l |
| Cadmium Cd | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Chrome Cr | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Cuivre Cu | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Molybdène Mo | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,023 | mg/l |
| Nickel Ni | NF EN ISO 11885 | 26.11.2009 | 27.11.2009 | 0,14 | mg/l |
| Plomb Pb | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Antimoine Sb | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Sélénium Se | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | <0,005 | mg/l |
| Zinc Zn | NF EN ISO 11885 | 23.11.2009 | 23.11.2009 | 0,028 | mg/l |

Analyses réalisées par :
FILAB SURINAME

Validées par :
Guy SIMON

FILAB AMSUD

Analyses, Contrôles, Ingénierie & Gestion de Laboratoires

SAS au capital de 167 250 € - 22, Lotissement Jasmin 2 - 97300 Cayenne (Guyane Française) - N° Siret : 42506668500040 - Code Naf : 7120B
Tél : 05 94 35 30 88 - E-Mail : filab.amsud@orange.fr

N° échantillon : **09E014107-009**
 Version du : 14/08/2009 14:45

Page 1 sur 2

RAPPORT D'ANALYSE

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Date de réception : | 04/08/2009 |
| Référence dossier : | Demande d'analyses |
| Référence échantillon : | H12 - Amont Céide |
| Matrice : | Eau chargée/résiduaire |
| Début d'analyse : | 06/08/2009 |

| Résultats | | | | |
|---|------------------------------------|-----------|---------|------|
| Paramètres | Méthodes | Résultats | Unités | LQI |
| * Matières en suspension (filtration) | NF EN 872 - filtres Millipore AP40 | 17 | mg/l | 2 |
| * Demande Chimique en Oxygène | NFT 90-101 | <30 | mg/l O2 | 30 |
| * Minéralisation HNO3 Bloc chauffant | NF EN ISO 15587-2 | - | - | |
| Métaux par ICP/AES après minéralisation | NF EN ISO 11885 | | | |
| * Antimoine | | <0.04 | mg/l Sb | 0.04 |
| * Arsenic | | <0.01 | mg/l As | 0.01 |
| * Cadmium | | <0.01 | mg/l Cd | 0.01 |
| * Chrome | | <0.01 | mg/l Cr | 0.01 |
| * Cuivre | | <0.02 | mg/l Cu | 0.02 |
| * Fer | | 2.38 | mg/l Fe | 0.02 |
| * Manganèse | | 0.16 | mg/l Mn | 0.01 |
| * Nickel | | <0.01 | mg/l Ni | 0.01 |
| * Plomb | | <0.01 | mg/l Pb | 0.01 |
| * Selenium | | <0.02 | mg/l Se | 0.02 |
| * Zinc | | <0.04 | mg/l Zn | 0.04 |
| * Mercure | NF EN ISO 17852 | <0.5 | µg/l | 0.5 |

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Observation(s) :

L'échantillon est parvenu au laboratoire sans stabilisant.

Site de Saverne



Rui Ventura
 Responsable Département
 Environnement

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objet soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

N° échantillon : 09E014107-011
Version du : 14/08/2009 14:45

Page 1 sur 2

RAPPORT D'ANALYSE

Date de réception : 04/08/2009
Référence dossier : Demande d'analyses
Référence échantillon : H14 - Amont Loupé
Matrice : Eau chargée/résiduaire
Début d'analyse : 06/08/2009

| Résultats | | | | |
|---|------------------------------------|-----------|---------|------|
| Paramètres | Méthodes | Résultats | Unités | LQI |
| * Matières en suspension (filtration) | NF EN 872 - filtres Millipore AP40 | 93 | mg/l | 2 |
| * Demande Chimique en Oxygène | NFT 90-101 | <30 | mg/l O2 | 30 |
| * Minéralisation HNO3 Bloc chauffant | NF EN ISO 15587-2 | - | - | |
| Métaux par ICP/AES après minéralisation | NF EN ISO 11885 | | | |
| * Antimoine | | <0.04 | mg/l Sb | 0.04 |
| * Arsenic | | <0.01 | mg/l As | 0.01 |
| * Cadmium | | <0.01 | mg/l Cd | 0.01 |
| * Chrome | | <0.01 | mg/l Cr | 0.01 |
| * Cuivre | | <0.02 | mg/l Cu | 0.02 |
| * Fer | | 2.67 | mg/l Fe | 0.02 |
| * Manganèse | | 0.04 | mg/l Mn | 0.01 |
| * Nickel | | <0.01 | mg/l Ni | 0.01 |
| * Plomb | | <0.01 | mg/l Pb | 0.01 |
| * Selenium | | <0.02 | mg/l Se | 0.02 |
| * Zinc | | <0.04 | mg/l Zn | 0.04 |
| * Mercure | NF EN ISO 17852 | <0.5 | µg/l | 0.5 |

LQI : Limite de Quantification Inférieure. Les LQI sont fournies à titre indicatif, elles sont sous la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Observation(s) :

L'échantillon est parvenu au laboratoire sans stabilisant.

 Site de Saverne

Rui Ventura
Responsable Département
Environnement

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

**Annexe 3 : Programme de surveillance de la qualité des
eaux superficielles 2016
(SMSE, GéoPlusEnvironnement, EUROFINS, avril 2016)**



SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2016
Eaux superficielles, bruit et retombées de poussières
EVALUATION DE L'EXPOSITION DU PERSONNEL
Bruit, poussières et vibrations

**PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES
EAUX SUPERFICIELLES 2016**

Mine de Saint-Élie

Commune de Saint-Élie - Guyane Française

R 16021101 - QE

Avril 2016



La gestion de l'environnement, la reconnaissance du sous-sol
et l'application de la réglementation au service de votre projet.

e-mail: geo.plus.environnement@orange.fr

SARL au capital de 120 000 euros - RCS : Toulouse 435 114 129 - Code NAF: 7112B

| | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| <u>Siège social et Agence Sud</u> | Le Château | 31 290 GARDOUCH | Tél : 05 34 66 43 42 / Fax : 05 61 81 62 80 |
| <u>Agence Centre et Nord</u> | 2 rue Joseph Leber | 45 530 VITRY AUX LOGES | Tél : 02 38 59 37 19 / Fax : 02 38 59 38 14 |
| <u>Agence Ouest</u> | 5 rue de la Rôme | 49 123 CHAMPTOCE SUR LOIRE | Tél : 02 41 34 35 82 / Fax : 02 41 34 37 95 |
| <u>Agence Sud-Est</u> | Quartier Les Sables | 26 380 PEYRINS | Tél : 04 75 72 80 00 / Fax : 04 75 72 80 05 |
| <u>Agence Est</u> | 7 rue du Breuil | 88 200 REMIREMONT | Tél : 03 29 22 12 68 / Fax : 09 70 06 14 23 |
| <u>Antenne PACAC</u> | Sainte Anne | 84 190 GIGONDAS | Tél : 06 88 16 76 78 / Fax : 05 61 81 62 80 |

Site internet : www.geoplusenvironnement.com

SOMMAIRE

| | |
|--|----------|
| 1. OBJET | 3 |
| 2. LOCALISATION DES STATIONS DE PRELEVEMENT ET REPRESENTATIVITE DES MESURES | 5 |
| 2.1. LOCALISATION DES STATIONS DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE IN SITU..... | 5 |
| 2.2. BASES REGLEMENTAIRES | 5 |
| 2.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES..... | 6 |
| 3. LES RESULTATS | 7 |
| 3.1. RESULTATS DE MESURES IN SITU | 7 |
| 3.2. RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE | 8 |
| 4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 9 |
| 5. ACTIONS MENEES PAR SMSE DEPUIS FEVRIER 2016 | 9 |

FIGURES

| | |
|---|---|
| Figure 1 : Localisation des stations de prélèvement d'eau superficielle | 4 |
| Figure 2 : Précipitations sur la station de Kourou CSG autour des dates de prélèvement (23 au 27 février 2016)..... | 6 |

ANNEXE

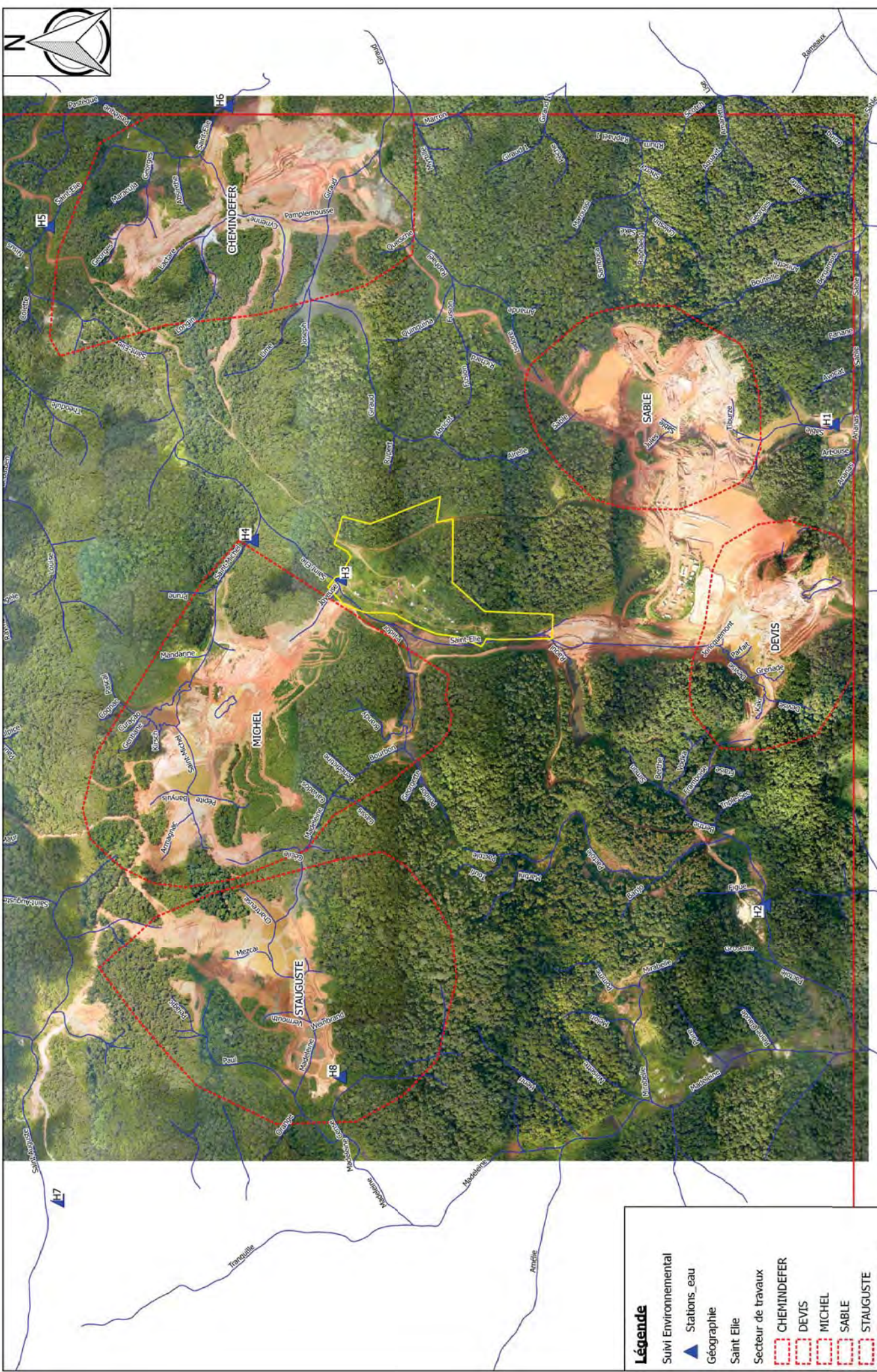
| | |
|---|--|
| Annexe 1 : Fiche descriptive des stations de prélèvement | |
| Annexe 2 : Résultats d'analyses en laboratoire (Eurofins, février 2016) | |
| Annexe 3 : Résultats d'analyses en laboratoire (Eurofins, août 2016) | |

1. OBJET

Le présent rapport a pour objet de consigner les résultats des analyses in situ et en laboratoire des eaux superficielles sur le site de Saint-Elie. Les analyses in situ et prélèvement ont été effectués entre le 23 et le 27 février 2016.

Le site concerné est la mine de Saint-Elie exploitée par la Société des Mines de Saint Elie (SMSE).

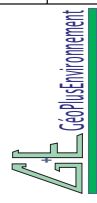
La Figure 1 précise la localisation du site et les points de prélèvement choisis.



SMSE - Mine de Saint-Élie, Guyane Française (973)

Programme de surveillance de la qualité des eaux 2016

Localisation des stations de prélèvement et d'analyse in situ



Légende

- Suivi Environnemental
- ▲ Stations_eau
- Géographie
- Saint-Élie
- Secteur de travaux
- CHEMINDEFER
- DEVIS
- MICHEL
- SABLE
- STAUGUSTE
- Bourg de Saint-Élie
- Réseau hydrographique
- Limite de concession

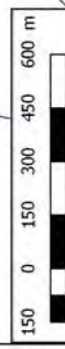


Figure 1

Sources : SMSE, GEO+

2. LOCALISATION DES STATIONS DE PRELEVEMENT ET REPRESENTATIVITE DES MESURES

2.1. Localisation des stations de prélèvement et d'analyse in situ

8 cours d'eau ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses in situ. Le tableau suivant résume leur localisation, leur représentativité et les dates et heures de prélèvement.

| N° de station | Localisation | Représentativité | Date et heure |
|---------------|---|---|--------------------|
| H1 | Crique Sable, aval bassin delta, | Surverse du bassin d'eau claire | 25/02/2016 à 17h |
| H2 | Crique Pactole, au niveau de la confluence avec la crique Figue | Aval d'anciens chantiers alluvionnaires réaménagés | 24/02/2016 à 17h |
| H3 | Crique Saint Elie, au niveau du pont de l'héliport du bourg | Aval du chantier Michel et amont du chantier Chemin de Fer | 24/02/2016 à 16h12 |
| H4 | Crique Saint Michel | Aval du chantier Michel avant la confluence avec la crique Saint-Elie | 23/02/2016 à 17h |
| H5 | Crique Saint Elie, au niveau de l'entrée de la piste SMSE/AUPLATA | Amont du chantier Chemin de Fer | 26/02/2016 à 16h50 |
| H6 | Crique Saint Elie, le long de la digue CDF1 | Aval du chantier Chemin de Fer | 27/02/2016 à 8h35 |
| H7 | Crique Saint Auguste | Aval du chantier filon Madeleine et d'un ancien emprunt de gravier | 23/02/2016 à 15h24 |
| H8 | Crique Madeleine | Aval du chantier Saint Auguste | 23/02/2016 à 16h |

Ces stations sont localisées sur la [Figure 1](#) et font l'objet d'une fiche descriptive plus détaillée en [Annexe 1](#).

2.2. Bases réglementaires

Les résultats d'analyse seront comparés aux seuils de l'Arrêté du 02/02/1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation :

- ✓ Matières en suspension totales : 100 mg/l si le flux journalier maximal autorisé par l'arrêté n'excède pas 15 kg/j, 35 mg/l au-delà.

- ✓ DBO5 (sur effluent non décanté) : 100 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 30 kg/j, 30 mg/l au-delà.
- ✓ DCO (sur effluent non décanté) : 300 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 100 kg/j, 125 mg/l au-delà.
- ✓ Chrome hexavalent et composés (en Cr) : 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j.
- ✓ Plomb et composés (en Pb) : 0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j.
- ✓ Cuivre et composés(en Cu) : 0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j.
- ✓ Chrome et composés(en Cr) : 0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j.
- ✓ Nickel et composés (en Ni) : 0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j.
- ✓ Zinc et composés (en Zn) : 2 mg/l si le rejet dépasse 20 g/j.
- ✓ Manganèse et composés (en Mn) : 1 mg/l si le rejet dépasse 10 g/j.
- ✓ Etain et composés (en Sn) : 2 mg/l si le rejet dépasse 20 g/j.
- ✓ Fer, aluminium et composés(en Fe+Al) : 5 mg/l si le rejet dépasse 20 g/j.
- ✓ Hydrocarbures totaux : 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j ;
- ✓ Arsenic (substance listée à l'annexe V.a. de l'Arrêté du 02/02/1998) : 0,05 mg/l si le rejet dépasse 0,5 g/j.

2.3. Conditions météorologiques

Le graphique suivant reprend les précipitations moyennes quotidiennes sur la station de Kourou CSG au mois de février.

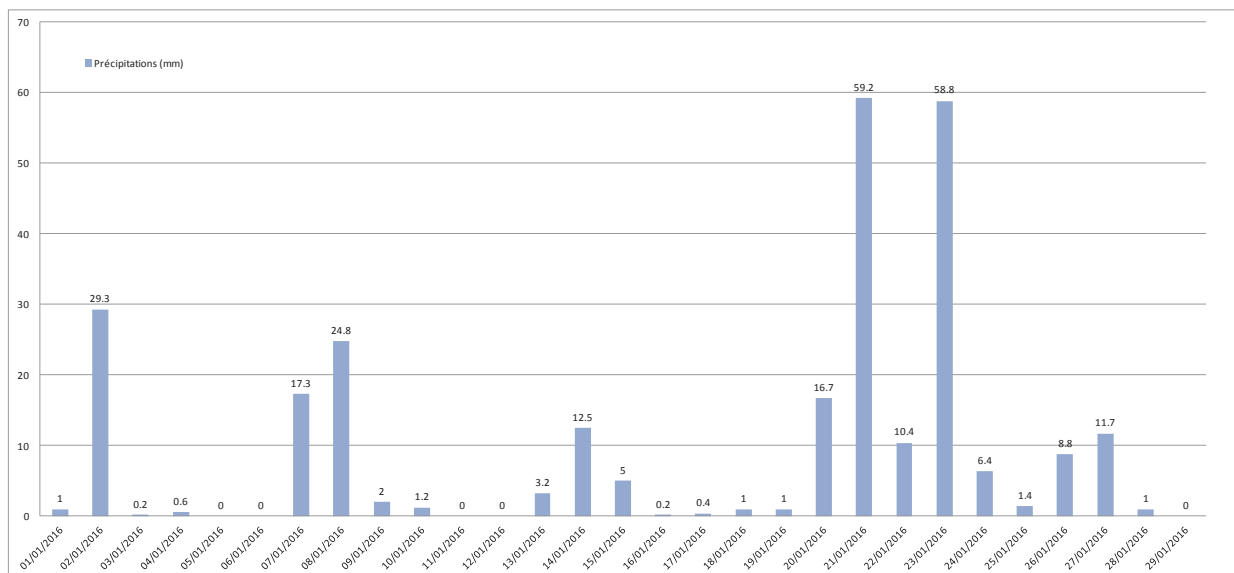


Figure 2 : Précipitations sur la station de Kourou CSG autour des dates de prélèvement (23 au 27 février 2016).

Les prélèvements et analyses ont été effectués pendant ou suite à des épisodes pluvieux à très pluvieux (156,7 mm entre le 20 et le 26 février 2016). Ces conditions sont particulièrement défavorables pour les concentrations en matières en suspension mais auront tendance à diluer d'éventuelles pollutions.

3. LES RESULTATS

3.1. Résultats de mesures in situ

| N° de station | Localisation | Date et heure | pH | T(°C) | O2 dissout (mg/L) | Conductivité (µS/cm) | Potentiel redox (mV) |
|---------------|---|--------------------|-----|-------|-------------------|----------------------|----------------------|
| H1 | Crique Sable, aval bassin delta, surverse du bassin d'eau claire | 25/02/2016 à 17h | 6,5 | 28,3 | 6,8 | 35,3 | -440,4 |
| H2 | Crique Pactole, au niveau de la confluence avec la crique Figue | 24/02/2016 à 17h | 6,5 | 28,2 | 6,6 | 43,9 | -487,2 |
| H3 | Crique Saint Elie, au niveau du pont de l'héliport du bourg | 24/02/2016 à 16h12 | 6,2 | 29,5 | 5,9 | 49,4 | -344,4 |
| H4 | Crique Saint Michel, aval Michel | 23/02/2016 à 17h | 7,2 | 30,8 | 6,8 | 40,5 | -460,1 |
| H5 | Crique Saint Elie, au niveau de l'entrée de la piste SMSE/AUPLATA | 26/02/2016 à 16h50 | 6,2 | 27,7 | 7,7 | 43,4 | -469,8 |
| H6 | Crique Saint Elie, le long de la digue CDF1 | 27/02/2016 à 8h35 | 6,9 | 25,8 | 7,2 | 45,2 | -460,2 |
| H7 | Crique Saint Auguste, aval filon Madeleine, ancien emprunt de gravier | 23/02/2016 à 15h24 | 6 | 28,2 | 4,2 | 39,7 | -433,3 |
| H8 | Crique Madeleine, aval Saint Auguste | 23/02/2016 à 16h | 7,9 | 28,9 | 7,2 | 44,3 | -360,5 |

| | | | | | | |
|--|------------|-------|---------|----------|---------------|---------------------------|
| Classe de qualité SEQ-Eau (aptitude à la biologie) | Très bonne | Bonne | Moyenne | Mauvaise | Très mauvaise | Paramètre non déterminant |
|--|------------|-------|---------|----------|---------------|---------------------------|

3.2. Résultats des analyses en laboratoire

| N° de station | | | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 |
|-----------------------------------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Paramètres | Unités | LQ | | | | | | | | |
| Matières en suspension | mg/l | 2 | 3,5 | 82 | 21 | 190 | 61 | 19 | 10 | 18 |
| Demande chimique en oxygène (DCO) | mg O2/l | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| DBO-5 | mg O2/l | 3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 |
| Aluminium (Al) | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,12 | <0,05 | 0,1 | <0,05 | 0,06 | 0,47 | <0,05 |
| Antimoine (Sb) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Argent (Ag) | mg/l | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Arsenic (As) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,074 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Baryum (Ba) | mg/l | 0,005 | 0,022 | 0,023 | 0,082 | 0,05 | 0,156 | 0,07 | 0,151 | <0,005 |
| Béryllium (Be) | mg/l | 0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | 0,004 | <0,002 |
| Bismuth | mg/l | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Bore (B) | mg/l | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,09 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Calcium | mg/l | 1 | <1,00 | 2,36 | <1,00 | 7,04 | 66,8 | <1,00 | 5,47 | 2,52 |
| Chrome (Cr) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Cobalt (Co) | mg/l | 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 | 0,03 | <0,01 |
| Etain (Sn) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Fer (Fe) | mg/l | 0,01 | 0,26 | 1,31 | 1,48 | 0,22 | 0,82 | 2,63 | 0,22 | 0,55 |
| Lithium (Li) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,144 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Magnésium (Mg) | mg/l | 0,01 | 0,34 | 1,39 | 0,61 | 1,64 | 13,3 | 0,62 | 2,42 | 1,23 |
| Manganèse (Mn) | mg/l | 0,005 | 0,319 | 0,266 | 0,565 | 0,027 | 0,329 | 0,495 | 0,206 | 0,561 |
| Molybdène (Mo) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Nickel (Ni) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,01 | <0,005 |
| Phosphore | mg P/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,058 | 0,082 | <0,005 | 0,021 | 0,043 |
| Plomb (Pb) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Potassium | mg/l | 0,1 | 0,55 | 0,9 | 0,42 | 2,73 | 4,39 | 0,52 | 2,35 | 1,16 |
| Sélénium (Se) | mg/l | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Silicium | mg/l | 0,02 | 1,34 | 4,73 | 2,3 | 3,93 | 10,1 | 3,59 | 4,55 | 2,39 |
| Sodium (Na) | mg/l | 0,05 | 2,92 | 3,12 | 2,86 | 3,39 | 2,56 | 2,98 | 2,17 | 3,09 |
| Soufre (S) | mg/l | 0,02 | 0,88 | 0,55 | 0,65 | 1,11 | 0,99 | 0,53 | 0,9 | 0,79 |
| Strontium (Sr) | mg/l | 0,005 | 0,007 | 0,015 | 0,008 | 0,033 | 0,92 | 0,009 | 0,053 | 0,017 |
| Thallium (Tl) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Titane (Ti) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Tungstène | mg/l | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Vanadium (V) | mg/l | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Zirconium (Zr) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Zinc (Zn) | mg/l | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,08 | <0,02 |
| Mercure (Hg) | µg/l | 0,2 | <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 |

Valeur inférieure à la limite de quantification

Valeur supérieure aux seuils de rejets dans le milieu naturel (Arrêté du 02/02/1998)

| | | | | | | |
|--|------------|-------|---------|----------|---------------|---------------------------|
| Classe de qualité SEQ-Eau (aptitude à la biologie) | Très bonne | Bonne | Moyenne | Mauvaise | Très mauvaise | Paramètre non déterminant |
|--|------------|-------|---------|----------|---------------|---------------------------|

La valeur mesurable en arsenic relevée au niveau de la station H5 est vraisemblablement liée au fait que les analyses ont été réalisées sans filtration préalable. L'arsenic mesuré n'est donc vraisemblablement pas de l'arsenic dissous mais de l'arsenic adsorbé sur les matières en suspension.

Le rapport d'analyses en fourni en Annexe 2.

4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les cours d'eau analysés présentent les caractéristiques « classiques » des cours d'eau amazoniens : un pH inférieur à 7 la plupart du temps, une température et une oxygénation élevées, et une faible minéralisation. De tels cours d'eau présentent une **concentration en MES variable**, et pouvant être relativement élevée du fait des fortes pluies qui lessivent les saprolites et latérites présentes sous une faible couche de sol.

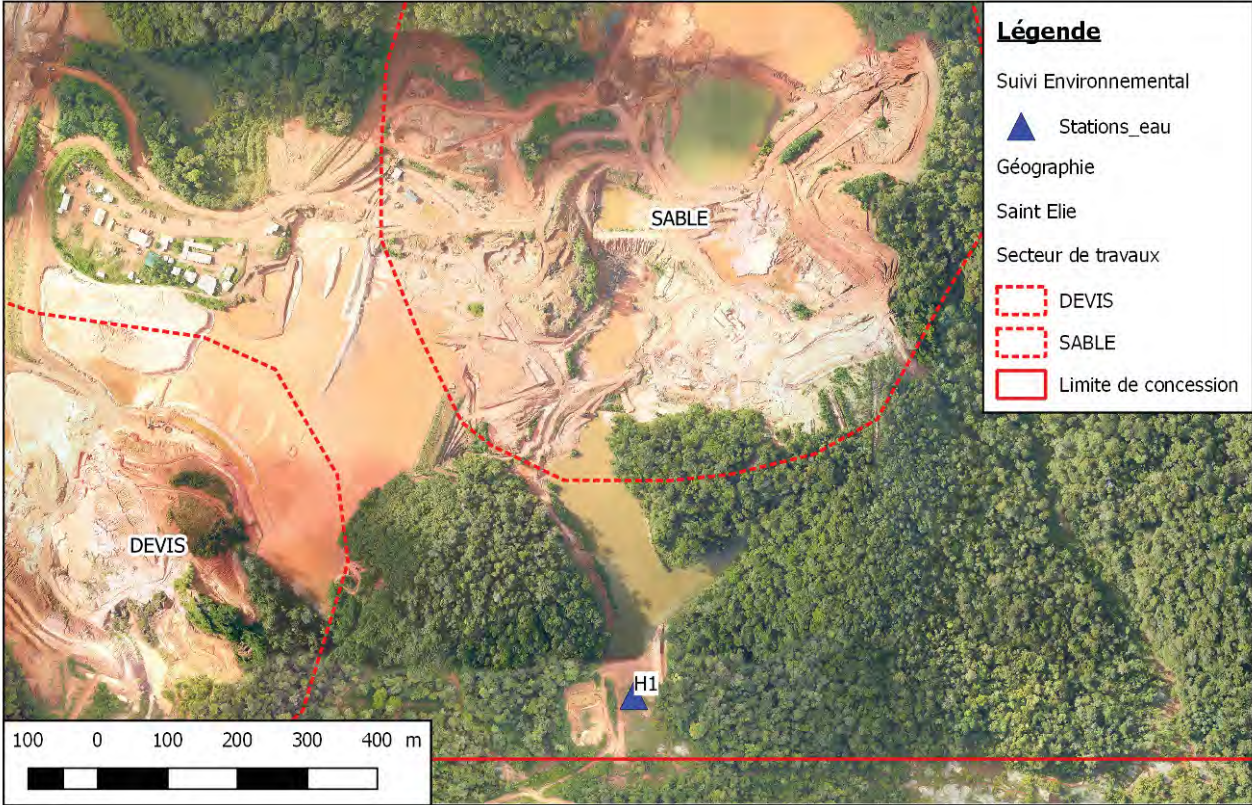
On pourra noter que les stations **H2 (Crique Pactole**, au niveau de la confluence avec la crique Figue), **H4 (Crique Saint Michel**, aval Michel) et **H5 (Crique Saint Elie**, au niveau de l'entrée de la piste SMSE/AUPLATA) présentent des teneurs plus élevées en MES, mettant en évidence une problématique de gestion des eaux de ruissellement issues du chantier Michel. Il conviendra ainsi de vérifier la **présence de bassins de décantation en amont de la confluence des criques Michel et Saint-Elie** et, le cas échéant, en mettre en place. Au-delà de teneurs élevées en MES, la crique Saint Michel présente, au niveau du point H4 un important dépôt d'argiles (Cf. photographies en Annexe 1).

5. ACTIONS MENEES PAR SMSE DEPUIS FEVRIER 2016

Suite au constat effectué en février 2016, SMSE a mis en place une nouvelle digue (DIMC7), en aval de la confluence entre les criques Saint Michel et Prune afin d'assurer la décantation des eaux de ruissellement issues de l'amont (fosse Michel).

Une campagne de prélèvement d'eau a ensuite été menée au niveau des stations H1, H4 et H5 (rapport d'analyse fourni en Annexe 3). Ces résultats montrent une baisse importante de la concentration en MES au niveau des stations H4 (3,2 mg/L contre 190 mg/L en février 2016) et H5 (6,6 mg/L contre 61 mg/L en février 2016). Ces résultats montrent l'efficacité de la digue DMIC7 mise en place en aval de la station H4 (Cf. Annexe 1).

Annexe 1 : Fiche descriptive des stations de prélèvement


| | |
|--|--|
| Référence station | H1 : Crique Sable, aval bassin delta, surverse du bassin d'eau claire |
|  <p>Légende</p> <ul style="list-style-type: none"> Suivi Environnemental ▲ Stations_eau Géographie Saint Elie Secteur de travaux <ul style="list-style-type: none"> ▭ DEVIS ▭ SABLE ▭ Limite de concession <p>100 0 100 200 300 400 m</p> | |
| Coordonnées (WGS84 - UTM zone 22 N) | X : 247 012,2 Y : 531 901,5 |
| Date, heure, conditions météo | 25/02/2016 à 17h00 Nuageux |
| Description du cours d'eau | <1 m de large, <10 cm de profondeur. Cours d'eau "en formation", type source, en aval de la surverse |



Société des Mines de Saint Elie

Prélèvement d'eau et analyses in situ

| | |
|------------------------|---|
| Mesures in situ | pH = 6,5 T(°C) = 28,3 O2 dissous (mg/L) = 6,8 Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) = 35,3 Potentiel redox (mV) = -440,4 |
| Commentaires | |

| | |
|--|---|
| <p>Référence station</p> | <p>H2 : Crique Pactole, au niveau de la confluence avec la crique Figue Saint Elie, pont de l'Héliport du bourg</p> |
| <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 25%; padding-right: 10px;"> <p>Légende</p> <p>Suivi Environnemental</p> <p>▲ Stations_eau</p> <p>Géographie</p> <p>Saint Elie</p> <p>▭ Limite de concession</p> <p>Secteur de travaux</p> <p>▭ DEVIS</p> <p>— Réseau hydrographique</p> </div> <div style="width: 75%;">  </div> </div> | |
| <p>Coordonnées (WGS84 - UTM zone 22 N)</p> | <p>X : 244 938,5 Y : 532 220,5</p> |
| <p>Date, heure, conditions météo</p> | <p>24/02/2016 à 16h12 Nuageux</p> |
| <p>Description du cours d'eau</p> | <p>Environ 2 m de large et 50 cm de profondeur, eau moyennement turbide</p> |

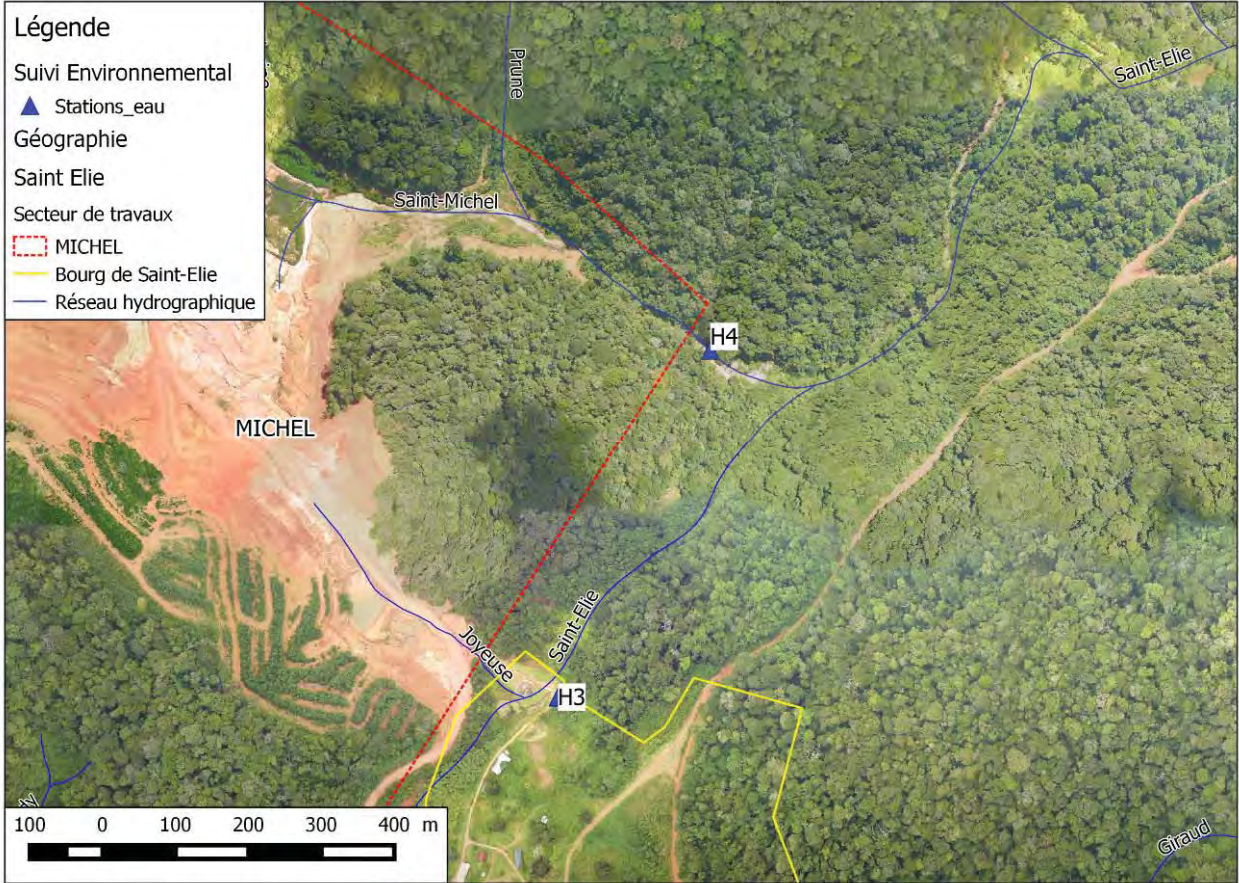


Société des Mines de Saint Elie

Prélèvement d'eau et analyses in situ

| | |
|------------------------|---|
| Mesures in situ | pH = 6,5 T(°C) = 28,2 O2 dissous (mg/L) = 6,6 Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) = 43,9 Potentiel redox (mV) = -487,2 |
| Commentaires | |

| | |
|--|---|
| Référence station | H3 : Crique Saint Elie, pont de l'Héliport du bourg |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>Légende</p> <p>Suivi Environnemental</p> <p>▲ Stations_eau</p> <p>Géographie</p> <p>Saint Elie</p> <p>Secteur de travaux</p> <p>MICHEL</p> <p>Bourg de Saint-Elie</p> <p>Réseau hydrographique</p> </div> <div style="flex: 3;"> </div> </div> | |
| Coordonnées (WGS84 - UTM zone 22 N) | X : 246327,4 Y : 534045,3 |
| Date, heure, conditions météo | 23/02/2016 à 16h50 Nuageux, pluie |
| Description du cours d'eau | Environ 1,5 m de large et 30 cm de profondeur, eau claire |

| | |
|--|--|
| Référence station | H4 : Crique Saint Michel, aval Michel |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1; padding: 5px;"> <p>Légende</p> <p>Suivi Environnemental</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Stations_eau <p>Géographie</p> <p>Saint Elie</p> <p>Secteur de travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> MICHEL Bourg de Saint-Elie Réseau hydrographique </div> <div style="flex: 3;">  </div> </div> | |
| Coordonnées (WGS84 - UTM zone 22N) | X : 246491,6 Y : 534419,6 |
| Date, heure, conditions météo | 26/02/2016 à 15h15 Nuageux |
| Description du cours d'eau | Environ 1,70 m de large, 20 cm de profondeur, dépôt important d'argiles, mais eau claire |

Suite au constat effectué en février 2016, SMSE a mis en place une nouvelle digue (DMIC7), en aval de la confluence entre les criques Saint Michel et Prune afin d'assurer la décantation des eaux de ruissellement issues de l'amont (fosse Michel).



Localisation de la nouvelle digue DMIC7



Photographie de la nouvelle digue DMIC7

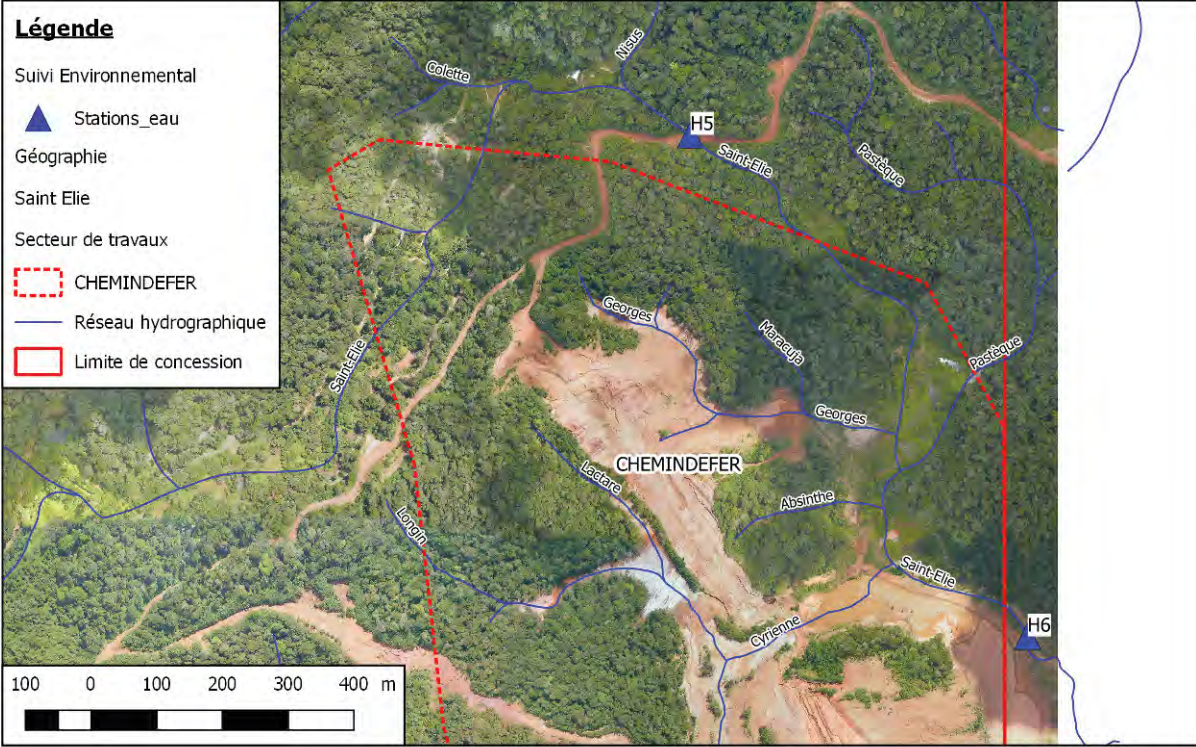
| | |
|---|---|
| <p>Référence station</p> | <p>H5 : Crique Saint Elie, au niveau de l'entrée de la piste SMSE/AUPLATA</p> |
| <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 25%;"> <p>Légende</p> <p>Suivi Environnemental</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Stations_eau <p>Géographie</p> <p>Saint Elie</p> <p>Secteur de travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> CHEMINDEFER Réseau hydrographique Limite de concession </div> <div style="flex-grow: 1;">  </div> </div> | |
| <p>Coordonnées (WGS84 - UTM zone 22 N)</p> | <p>X : 247 834,0 Y : 535 290,0</p> |
| <p>Date, heure, conditions météo</p> | <p>26/02/2016 à 16h50 Nuageux</p> |
| <p>Description du cours d'eau</p> | <p>Environ 2,5 m de large et 80 cm de profondeur, eau assez claire</p> |



Société des Mines de Saint Elie

Prélèvement d'eau et analyses in situ

| | |
|------------------------|---|
| Mesures in situ | pH = 6,2 T(°C) = 27,7 O2 dissous (mg/L) = 7,7 Conductivité (µS/cm) = 43,4 Potentiel redox (mV) = -469,8 |
| Commentaires | |

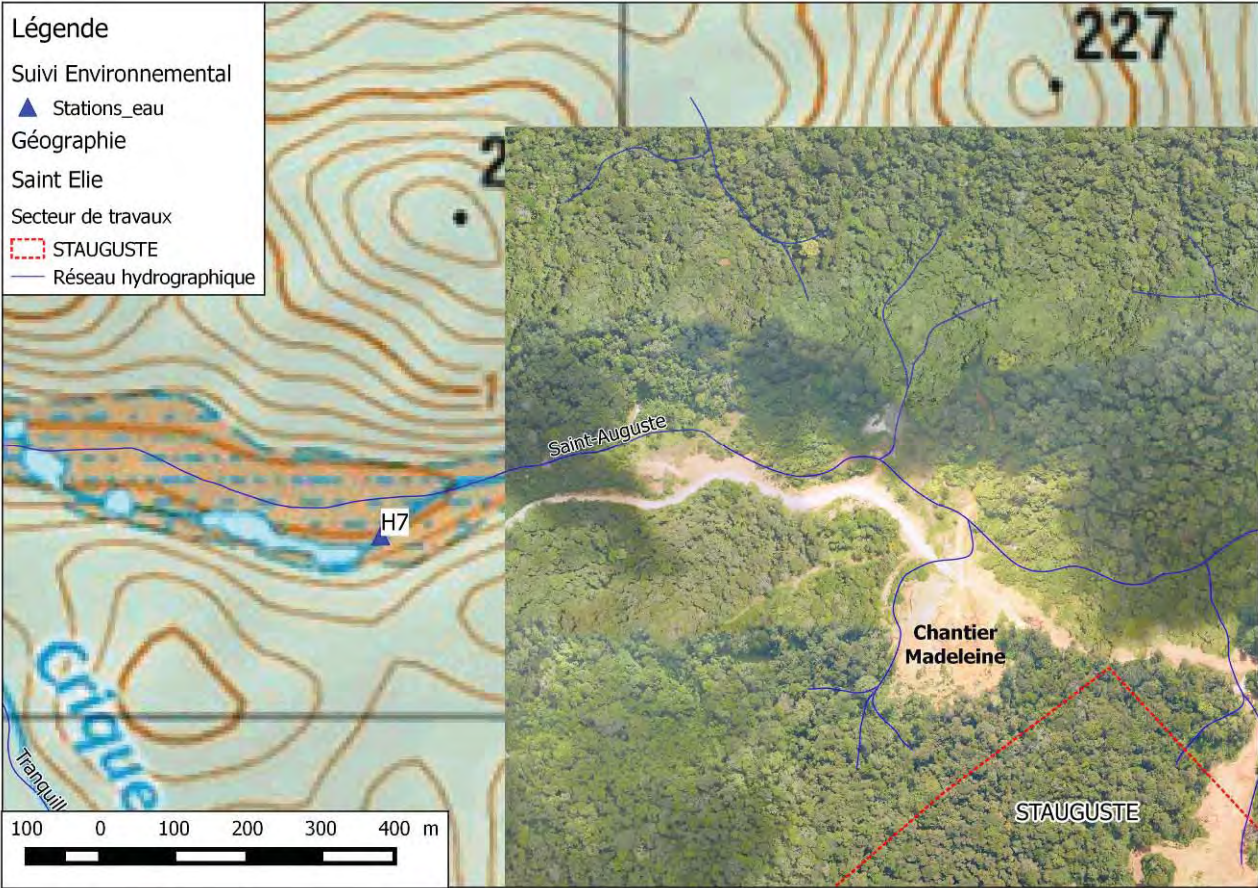
| | |
|---|---|
| Référence station | H6 : Crique Saint Elie, le long de la digue CDF1 |
| <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 25%;"> <p>Légende</p> <p>Suivi Environnemental</p> <p>▲ Stations_eau</p> <p>Géographie</p> <p>Saint Elie</p> <p>Secteur de travaux</p> <p> CHEMINDEFER</p> <p> Réseau hydrographique</p> <p> Limite de concession</p> </div> <div style="flex-grow: 1;">  </div> </div> | |
| Coordonnées (WGS84 - UTM zone 22 N) | X : 248 346,3 Y : 534 529,1 |
| Date, heure, conditions météo | 27/02/2016 à 8h35 Nuageux, quelques éclaircies |
| Description du cours d'eau | Environ 3,5 m de large et 15 cm de profondeur, eau claire |

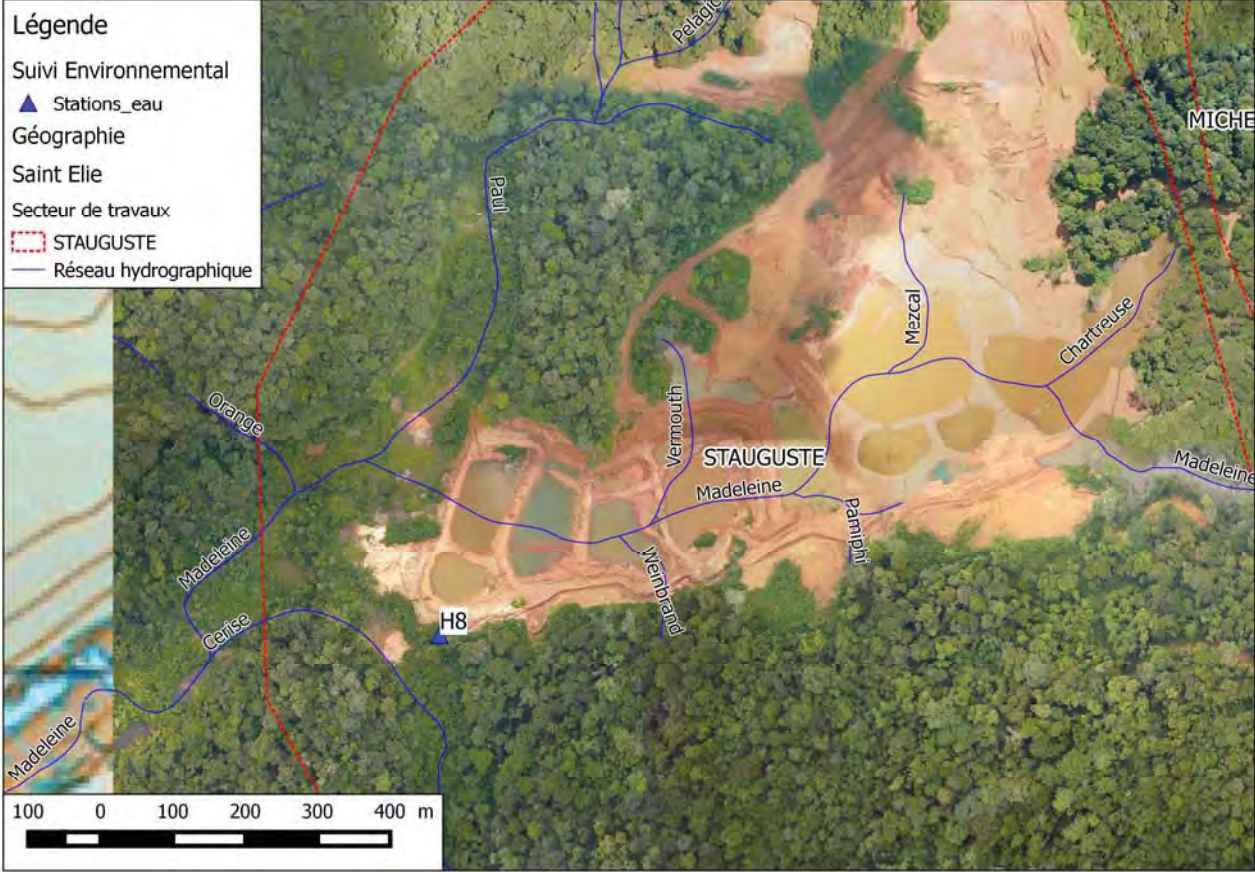


Société des Mines de Saint Elie

Prélèvement d'eau et analyses in situ

| | |
|------------------------|---|
| Mesures in situ | pH = 6,9 T(°C) = 25,8 O2 dissous (mg/L) = 7,2 Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) = 45,2 Potentiel redox (mV) = -460,2 |
| Commentaires | |

| | |
|--|---|
| <p>Référence station</p> | <p>H7 : Crique Saint Auguste, aval filon Madeleine, ancien emprunt de gravier</p> |
| <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 25%; padding-right: 10px;"> <p>Légende</p> <p>Suivi Environnemental</p> <p>▲ Stations_eau</p> <p>Géographie</p> <p>Saint Elie</p> <p>Secteur de travaux</p> <p>▭ STAUGUSTE</p> <p>— Réseau hydrographique</p> </div> <div style="width: 75%;">  </div> </div> | |
| <p>Coordonnées GPS</p> | <p>X : 243672,5 Y : 535248,6</p> |
| <p>Date, heure, conditions météo</p> | <p>23/02/2016 à 15h24 Nuageux, pluie</p> |
| <p>Description du cours d'eau</p> | <p>Canal d'environ 50 cm de large, 15 cm de profondeur, bassins en amont et en aval</p> |

| | |
|--|--|
| Référence station | H8 : Crique Madeleine, aval Saint Auguste |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>Légende</p> <p>Suivi Environnemental</p> <p>▲ Stations_eau</p> <p>Géographie</p> <p>Saint Elie</p> <p>Secteur de travaux</p> <p>▭ STAUGUSTE</p> <p>— Réseau hydrographique</p> </div> <div style="flex: 3;">  </div> </div> | |
| Coordonnées (WGS84 - UTM zone 22N) | X : 244195,6 Y : 534045,3 |
| Date, heure, conditions météo | 23/02/2016 à 16h Nuageux, pluie |
| Description du cours d'eau | Canal de surverse (vidange en cours des anciens baranques). Environ 1 m de large, 10-15 cm de profondeur. Ecoulement turbulent (cascades). |



Société des Mines de Saint Elie

Prélèvement d'eau et analyses in situ

| | |
|------------------------|---|
| Mesures in situ | pH = 7,9 T(°C) = 28,9 O2 dissous (mg/L) = 7,2 Conductivité (µS/cm) = 44,3 Potentiel redox (mV) = -360,5 |
| Commentaires | |

**Annexe 2 : Résultats d'analyses en laboratoire
(Eurofins, février 2016)**

GEOPLUSENVIRONNEMENT**Monsieur Michael LALOUA**2 rue joseph leber
45530 VITRY AUX LOGES**RAPPORT D'ANALYSE****Dossier N° : 16E015817**

Version du : 06/04/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Date de réception : 22/03/2016

Référence Dossier : Projet : 94218025

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

| N° Ech | Matrice | | Référence échantillon |
|--------|----------------|-------|-----------------------|
| 001 | Eau de surface | (ESU) | H1 |
| 002 | Eau de surface | (ESU) | H2 |
| 003 | Eau de surface | (ESU) | H3 |
| 004 | Eau de surface | (ESU) | H4 |
| 005 | Eau de surface | (ESU) | H5 |
| 006 | Eau de surface | (ESU) | H6 |
| 007 | Eau de surface | (ESU) | H7 |
| 008 | Eau de surface | (ESU) | H8 |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E015817

Version du : 06/04/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Date de réception : 22/03/2016

Référence Dossier : Projet : 94218025

| N° Echantillon | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Référence client : | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 |
| Matrice : | ESU | ESU | ESU | ESU | ESU | ESU |
| Date de prélèvement : | | | | | | |
| Date de début d'analyse : | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 |

Analyses immédiates

| | | | | | | |
|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LS001 : Mesure du pH | | | | | | |
| pH | # 6.00 | # 7.2 | # 6.4 | # 6.4 | # 6.8 | # 6.6 |
| Température de mesure du pH °C | 18.4 | 18.1 | 18.2 | 18.0 | 18.1 | 18.2 |
| LSK98 : Conductivité à 25°C | | | | | | |
| Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm | # 31 | # 47 | # 33 | # 39 | # 36 | # 35 |
| Température de mesure de la conductivité °C | 18.5 | 18.3 | 18.3 | 18.1 | 18.3 | 18.4 |
| LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration | | | | | | |
| | # 3.5 | # 82 | # 21 | # 190 | # 61 | # 19 |

Indices de pollution

| | | | | | | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) | mg O2/l | * <30 | * <30 | * <30 | * <30 | * <30 | * <30 |
| LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) | mg O2/l | * <3 | * <3 | * <3 | * <3 | * <3 | * <3 |

Métaux

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| LS101 : Aluminium (Al) | mg/l | * 0.05 | * 0.12 | * <0.05 | * 0.10 | * <0.05 | * 0.06 |
| LS120 : Antimoine (Sb) | mg/l | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 |
| LS121 : Argent (Ag) | mg/l | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| LS122 : Arsenic (As) | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * 0.074 | * <0.005 |
| LS123 : Baryum (Ba) | mg/l | * 0.022 | * 0.023 | * 0.082 | * 0.050 | * 0.156 | * 0.070 |
| LS124 : Béryllium (Be) | mg/l | * <0.002 | * <0.002 | * <0.002 | * <0.002 | * <0.002 | * <0.002 |
| LS125 : Bismuth (Bi) | mg/l | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| LS126 : Bore (B) | mg/l | * <0.05 | * <0.05 | * <0.05 | * <0.05 | * 0.09 | * <0.05 |
| LS127 : Cadmium (Cd) | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 |
| LS128 : Calcium (Ca) | mg/l | * <1.00 | * 2.36 | * <1.00 | * 7.04 | * 66.8 | * <1.00 |
| LS129 : Chrome (Cr) | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 |
| LS130 : Cobalt (Co) | mg/l | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| LS105 : Cuivre (Cu) | mg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 |
| LS131 : Etain (Sn) | mg/l | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 |
| LS109 : Fer (Fe) | mg/l | * 0.26 | * 1.31 | * 1.48 | * 0.22 | * 0.82 | * 2.63 |
| LS132 : Lithium (Li) | mg/l | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | 0.144 | <0.005 |
| LS133 : Magnésium (Mg) | mg/l | * 0.34 | * 1.39 | * 0.61 | * 1.64 | * 13.3 | * 0.62 |
| LS134 : Manganèse (Mn) | mg/l | * 0.319 | * 0.266 | * 0.565 | * 0.027 | * 0.329 | * 0.495 |
| LS135 : Molybdène (Mo) | mg/l | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| LS115 : Nickel (Ni) | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 |
| LS136 : Phosphore (P) | mg P/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * 0.058 | * 0.082 | * <0.005 |
| LS137 : Plomb (Pb) | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 |
| LS138 : Potassium (K) | mg/l | * 0.55 | * 0.90 | * 0.42 | * 2.73 | * 4.39 | * 0.52 |
| LS141 : Sélénium (Se) | mg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E015817

Version du : 06/04/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Date de réception : 22/03/2016

Référence Dossier : Projet : 94218025

| N° Echantillon | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Référence client : | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 |
| Matrice : | ESU | ESU | ESU | ESU | ESU | ESU |
| Date de prélèvement : | | | | | | |
| Date de début d'analyse : | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 | 22/03/2016 |

Métaux

| | | | | | | | |
|-------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| LS142 : Silicium (Si) | mg/l | * 1.34 | * 4.73 | * 2.30 | * 3.93 | * 10.1 | * 3.59 |
| LS143 : Sodium (Na) | mg/l | * 2.92 | * 3.12 | * 2.86 | * 3.39 | * 2.56 | * 2.98 |
| LS144 : Soufre (S) | mg/l | 0.88 | 0.55 | 0.65 | 1.11 | 0.99 | 0.53 |
| LS145 : Strontium (Sr) | mg/l | 0.007 | 0.015 | 0.008 | 0.033 | 0.92 | 0.009 |
| LS146 : Thallium (Tl) | mg/l | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| LS147 : Titane (Ti) | mg/l | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| LS148 : Tungstène (W) | mg/l | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| LS149 : Vanadium (V) | mg/l | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| LS150 : Zirconium (Zr) | mg/l | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| LS111 : Zinc (Zn) | mg/l | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 |
| DN225 : Mercure (Hg) | µg/l | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 |

Hydrocarbures totaux

| | | | | | | | |
|--|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| LSA6H : Hydrocarbures totaux (8 tranches) | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/l | * <0.03 | * <0.03 | * <0.03 | * <0.03 | * <0.03 | * <0.03 |
| C10 - C12 inclus | % | - | - | - | - | - | - |
| > C12 - C16 inclus | % | - | - | - | - | - | - |
| > C16 - C20 inclus | % | - | - | - | - | - | - |
| > C20 - C24 inclus | % | - | - | - | - | - | - |
| > C24 - C28 inclus | % | - | - | - | - | - | - |
| > C28 - C32 inclus | % | - | - | - | - | - | - |
| > C32 - C36 inclus | % | - | - | - | - | - | - |
| > C36 - C40 inclus | % | - | - | - | - | - | - |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E015817

Version du : 06/04/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Date de réception : 22/03/2016

Référence Dossier : Projet : 94218025

| N° Echantillon | 007 | 008 |
|---------------------------|------------|------------|
| Référence client : | H7 | H8 |
| Matrice : | ESU | ESU |
| Date de prélèvement : | | |
| Date de début d'analyse : | 22/03/2016 | 22/03/2016 |

Analyses immédiates

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| LS001 : Mesure du pH | | | |
| pH | | # 6.6 | # 7.1 |
| Température de mesure du pH | °C | 18.1 | 18.1 |
| LSK98 : Conductivité à 25°C | | | |
| Conductivité corrigée automatiquement à 25°C | µS/cm | # 42 | # 48 |
| Température de mesure de la conductivité | °C | 18.3 | 18.3 |
| LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration | | # 10 | # 18 |

Indices de pollution

| | | | | | |
|--|---------|---|-----|---|-----|
| LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) | mg O2/l | * | <30 | * | <30 |
| LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) | mg O2/l | * | <3 | * | <3 |

Métaux

| | | | | | |
|-------------------------------|--------|---|--------|---|--------|
| LS101 : Aluminium (Al) | mg/l | * | 0.47 | * | <0.05 |
| LS120 : Antimoine (Sb) | mg/l | * | <0.02 | * | <0.02 |
| LS121 : Argent (Ag) | mg/l | | <0.01 | | <0.01 |
| LS122 : Arsenic (As) | mg/l | * | <0.005 | * | <0.005 |
| LS123 : Baryum (Ba) | mg/l | * | 0.151 | * | <0.005 |
| LS124 : Béryllium (Be) | mg/l | * | 0.004 | * | <0.002 |
| LS125 : Bismuth (Bi) | mg/l | | <0.05 | | <0.05 |
| LS126 : Bore (B) | mg/l | * | <0.05 | * | <0.05 |
| LS127 : Cadmium (Cd) | mg/l | * | <0.005 | * | <0.005 |
| LS128 : Calcium (Ca) | mg/l | * | 5.47 | * | 2.52 |
| LS129 : Chrome (Cr) | mg/l | * | <0.005 | * | <0.005 |
| LS130 : Cobalt (Co) | mg/l | | <0.005 | | <0.005 |
| LS105 : Cuivre (Cu) | mg/l | * | 0.03 | * | <0.01 |
| LS131 : Etain (Sn) | mg/l | * | <0.02 | * | <0.02 |
| LS109 : Fer (Fe) | mg/l | * | 0.22 | * | 0.55 |
| LS132 : Lithium (Li) | mg/l | | <0.005 | | <0.005 |
| LS133 : Magnésium (Mg) | mg/l | * | 2.42 | * | 1.23 |
| LS134 : Manganèse (Mn) | mg/l | * | 0.206 | * | 0.561 |
| LS135 : Molybdène (Mo) | mg/l | | <0.005 | | <0.005 |
| LS115 : Nickel (Ni) | mg/l | * | 0.010 | * | <0.005 |
| LS136 : Phosphore (P) | mg P/l | * | 0.021 | * | 0.043 |
| LS137 : Plomb (Pb) | mg/l | * | <0.005 | * | <0.005 |
| LS138 : Potassium (K) | mg/l | * | 2.35 | * | 1.16 |
| LS141 : Sélénium (Se) | mg/l | * | <0.01 | * | <0.01 |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E015817

Version du : 06/04/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Date de réception : 22/03/2016

Référence Dossier : Projet : 94218025

| N° Echantillon | 007 | 008 |
|---------------------------|------------|------------|
| Référence client : | H7 | H8 |
| Matrice : | ESU | ESU |
| Date de prélèvement : | | |
| Date de début d'analyse : | 22/03/2016 | 22/03/2016 |

Métaux

| Code | Élément | Unité | 007 | 008 |
|-------|----------------|-------|---------|---------|
| LS142 | Silicium (Si) | mg/l | * 4.55 | * 2.39 |
| LS143 | Sodium (Na) | mg/l | * 2.17 | * 3.09 |
| LS144 | Soufre (S) | mg/l | 0.90 | 0.79 |
| LS145 | Strontium (Sr) | mg/l | 0.053 | 0.017 |
| LS146 | Thallium (Tl) | mg/l | <0.02 | <0.02 |
| LS147 | Titane (Ti) | mg/l | <0.005 | <0.005 |
| LS148 | Tungstène (W) | mg/l | <0.05 | <0.05 |
| LS149 | Vanadium (V) | mg/l | <0.005 | <0.005 |
| LS150 | Zirconium (Zr) | mg/l | <0.02 | <0.02 |
| LS111 | Zinc (Zn) | mg/l | * 0.08 | * <0.02 |
| DN225 | Mercure (Hg) | µg/l | * <0.20 | * <0.20 |

Hydrocarbures totaux

| Code | Paramètre | Unité | 007 | 008 |
|-------|-----------------------------------|-------|---------|---------|
| LSA6H | Hydrocarbures totaux (8 tranches) | | | |
| | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/l | * <0.03 | * <0.03 |
| | C10 - C12 inclus | % | - | - |
| | > C12 - C16 inclus | % | - | - |
| | > C16 - C20 inclus | % | - | - |
| | > C20 - C24 inclus | % | - | - |
| | > C24 - C28 inclus | % | - | - |
| | > C28 - C32 inclus | % | - | - |
| | > C32 - C36 inclus | % | - | - |
| | > C36 - C40 inclus | % | - | - |

| Observations | N° Ech | Réf client |
|--|---|---|
| DBO5 : Une baisse des performances des solutions commerciales d'ensemencement, peut amener à une légère sous-estimation du résultat. | (004) | H4 |
| La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire. | (001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) | H1 / H2 / H3 / H4 / H5 / H6 / H7 / H8 / |
| L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception. | (001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) | H1 / H2 / H3 / H4 / H5 / H6 / H7 / H8 / |
| L'analyse de la DBO a été réalisé selon la méthode d'incubation alternative DBO(2+5). | (002) | H2 |
| Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage | (001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) | H1 / H2 / H3 / H4 / H5 / H6 / H7 / H8 / |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E015817

Version du : 06/04/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Date de réception : 22/03/2016

Référence Dossier : Projet : 94218025

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

D : détecté / ND : non détecté

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Stéphanie André

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E015817

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau de surface

| Code | Analyse | Principe et référence de la méthode | LQI | Unité | Incert. | Prestation réalisée sur le site de : |
|-------|---|--|--------|----------------------|---------|--|
| DN225 | Mercure (Hg) | CV-AFS [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852 | 0.2 | µg/l | | Eurofins Analyse pour l'Environnement France |
| LS001 | Mesure du pH pH Température de mesure du pH | Potentiométrie - NF EN ISO 10523 | | °C | | |
| LS002 | Matières en suspension (MES) par filtration | Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872 | 2 | mg/l | | |
| LS038 | Demande Chimique en Oxygène (DCO) | Volumétrie - NF T 90-101 | 30 | mg O ₂ /l | | |
| LS040 | Demande Biochimique en Oxygène (DBO ₅) | Electrochimie - NF EN 1899-1 | 3 | mg O ₂ /l | | |
| LS101 | Aluminium (Al) | ICP-AES - NF EN ISO 11885 | 0.05 | mg/l | | |
| LS105 | Cuivre (Cu) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS109 | Fer (Fe) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS111 | Zinc (Zn) | | 0.02 | mg/l | | |
| LS115 | Nickel (Ni) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS120 | Antimoine (Sb) | | 0.02 | mg/l | | |
| LS121 | Argent (Ag) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS122 | Arsenic (As) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS123 | Baryum (Ba) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS124 | Béryllium (Be) | | 0.002 | mg/l | | |
| LS125 | Bismuth (Bi) | | 0.05 | mg/l | | |
| LS126 | Bore (B) | | 0.05 | mg/l | | |
| LS127 | Cadmium (Cd) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS128 | Calcium (Ca) | | 1 | mg/l | | |
| LS129 | Chrome (Cr) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS130 | Cobalt (Co) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS131 | Etain (Sn) | | 0.02 | mg/l | | |
| LS132 | Lithium (Li) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS133 | Magnésium (Mg) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS134 | Manganèse (Mn) | | 0.005 | mg/l | | |
| LS135 | Molybdène (Mo) | 0.005 | mg/l | | | |
| LS136 | Phosphore (P) | 0.005 | mg P/l | | | |
| LS137 | Plomb (Pb) | 0.005 | mg/l | | | |
| LS138 | Potassium (K) | 0.1 | mg/l | | | |
| LS141 | Sélénium (Se) | 0.01 | mg/l | | | |
| LS142 | Silicium (Si) | 0.02 | mg/l | | | |
| LS143 | Sodium (Na) | 0.05 | mg/l | | | |
| LS144 | Soufre (S) | 0.02 | mg/l | | | |
| LS145 | Strontium (Sr) | 0.005 | mg/l | | | |
| LS146 | Thallium (Tl) | 0.02 | mg/l | | | |
| LS147 | Titane (Ti) | 0.005 | mg/l | | | |
| LS148 | Tungstène (W) | 0.05 | mg/l | | | |
| LS149 | Vanadium (V) | 0.005 | mg/l | | | |
| LS150 | Zirconium (Zr) | 0.02 | mg/l | | | |
| LSA6H | Hydrocarbures totaux (8 tranches) Indice Hydrocarbures (C10-C40) | GC-FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2 | 0.03 | mg/l | | |

Annexe technique

Dossier N° : 16E015817

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau de surface

| Code | Analyse | Principe et référence de la méthode | LQI | Unité | Incert. | Prestation réalisée sur le site de : |
|-------|---|---|-----|-------------|---------|--------------------------------------|
| | C10 - C12 inclus | | | % | | |
| | > C12 - C16 inclus | | | % | | |
| | > C16 - C20 inclus | | | % | | |
| | > C20 - C24 inclus | | | % | | |
| | > C24 - C28 inclus | | | % | | |
| | > C28 - C32 inclus | | | % | | |
| | > C32 - C36 inclus | | | % | | |
| | > C36 - C40 inclus | | | % | | |
| LSK98 | Conductivité à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité | Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 | | µS/cm °C | | |

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 16E015817

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-026805-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau de surface

| Référence Eurofins | Référence Client | Date&Heure Prélèvement | Code-barre | Nom flacon |
|--------------------|------------------|------------------------|------------|------------|
| 16E015817-001 | H1 | | | |
| 16E015817-002 | H2 | | | |
| 16E015817-003 | H3 | | | |
| 16E015817-004 | H4 | | | |
| 16E015817-005 | H5 | | | |
| 16E015817-006 | H6 | | | |
| 16E015817-007 | H7 | | | |
| 16E015817-008 | H8 | | | |

**Annexe 3 : Résultats d'analyses en laboratoire
(Eurofins, août 2016)**

SOCIETE DES MINES DE SAINT ELIE
Monsieur Alexandre CAILLEAU
 Carrefour du Larivot
 97351 MATOURY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E062641

Version du : 09/08/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-069368-01

Date de réception : 01/08/2016

Référence Dossier : Suivi des eaux subverses

Coordinateur de projet client : Aurélie Schaeffer / AurelieSchaeffer@eurofins.com / +33 3 88 02 15 68

| N° Ech | Matrice | | Référence échantillon |
|--------|------------------------|-------|-----------------------|
| 001 | Eau chargée/Résiduaire | (EC) | Eau de subverse SMSE |
| 002 | Eau chargée/Résiduaire | (EC) | Nouvelle digue |
| 003 | Eau chargée/Résiduaire | (EC) | H4 |
| 004 | Eau chargée/Résiduaire | (EC) | H5 |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E062641

Version du : 09/08/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-069368-01

Date de réception : 01/08/2016

Référence Dossier : Suivi des eaux subverses

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
 Eau de
 subverse
 SMSE
 EC

002
 Nouvelle
 digue
 EC

003
 H4
 EC

004
 H5
 EC

01/08/2016

01/08/2016

01/08/2016

01/08/2016

Analyses immédiates

| Paramètre | Unité | 001 | 002 | 003 | 004 |
|--|-------|--------|--------|-------|-------|
| LS010 : Matières en Suspension (MES) par filtration | mg/l | * <2.0 | * <3.9 | * 3.2 | * 6.6 |

Indices de pollution

| | | | | | |
|--|---------|-------|--|--|--|
| LS461 : Demande chimique en Oxygène (DCO) | mg O2/l | * <30 | | | |
| LS463 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) | mg O2/l | * <3 | | | |

Métaux

| | | | | | |
|---|------|---------|--|--|--|
| LS488 : Minéralisation acide nitrique avant analyse métaux | | * Fait | | | |
| LS425 : Aluminium (Al) | mg/l | * <0.10 | | | |
| LS428 : Arsenic (As) | mg/l | * <0.01 | | | |
| LS435 : Chrome (Cr) | mg/l | * <0.01 | | | |
| LS437 : Cuivre (Cu) | mg/l | * <0.02 | | | |
| LS438 : Etain (Sn) | mg/l | * <0.05 | | | |
| LS439 : Fer (Fe) | mg/l | * 0.41 | | | |
| LS442 : Manganèse (Mn) | mg/l | * 0.18 | | | |
| LS444 : Nickel (Ni) | mg/l | * <0.01 | | | |
| LS446 : Plomb (Pb) | mg/l | * <0.01 | | | |
| LS459 : Zinc (Zn) | mg/l | * <0.02 | | | |
| LS574 : Mercuré (Hg) | µg/l | * <0.5 | | | |

Hydrocarbures totaux

| | | | | | |
|---|------|---------|--|--|--|
| LS578 : Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/l | * <0.50 | | | |
|---|------|---------|--|--|--|

| Observations | N° Ech | Réf client |
|---|-------------------------|---|
| La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire. | (001) (002) (003) (004) | Eau de subverse SMSE / Nouvelle digue / H4 / H5 / |
| L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception. | (001) | Eau de subverse SMSE |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E062641

Version du : 09/08/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-069368-01

Date de réception : 01/08/2016

Référence Dossier : Suivi des eaux subverses

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

D : détecté / ND : non détecté

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

**Aurélie Schaeffer**

Coordonateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E062641

N° de rapport d'analyse :AR-16-LK-069368-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau chargée/Résiduaire

| Code | Analyse | Principe et référence de la méthode | LQI | Unité | Incert. | Prestation réalisée sur le site de : |
|-------|--|--|------|---------|---------|--|
| LS010 | Matières en Suspension (MES) par filtration | Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872 | 2 | mg/l | | Eurofins Analyse pour l'Environnement France |
| LS425 | Aluminium (Al) | ICP/AES - NF EN ISO15587-2 / NF EN ISO11885 | 0.1 | mg/l | | |
| LS428 | Arsenic (As) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS435 | Chrome (Cr) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS437 | Cuivre (Cu) | | 0.02 | mg/l | | |
| LS438 | Étain (Sn) | | 0.05 | mg/l | | |
| LS439 | Fer (Fe) | | 0.02 | mg/l | | |
| LS442 | Manganèse (Mn) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS444 | Nickel (Ni) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS446 | Plomb (Pb) | | 0.01 | mg/l | | |
| LS459 | Zinc (Zn) | | 0.02 | mg/l | | |
| LS461 | Demande chimique en Oxygène (DCO) | Volumétrie - NF T 90-101 | 30 | mg O2/l | | |
| LS463 | Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) | Electrochimie - NF EN 1899-1 | 3 | mg O2/l | | |
| LS488 | Minéralisation acide nitrique avant analyse métaux | NF EN ISO 15587-2 (T 90-137-2) | | | | |
| LS574 | Mercure (Hg) | SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'acide nitrique] - NF EN ISO 17852 | 0.5 | µg/l | | |
| LS578 | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2 | 0.5 | mg/l | | |

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 16E062641

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-069368-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Eau chargée/Résiduaire

| Référence Eurofins | Référence Client | Date&Heure Prélèvement | Code-barre | Nom flacon |
|--------------------|----------------------|------------------------|------------|------------|
| 16E062641-001 | Eau de subverse SMSE | | | |
| 16E062641-002 | Nouvelle digue | | | |
| 16E062641-003 | H4 | | | |
| 16E062641-004 | H5 | | | |

Annexe 4 : Localisation des captages AEP de Saint-Élie

De : <Alexandre.HABERT@sante.gouv.fr>
À : <geo.plus.environnement@wanadoo.fr>
Envoyé : lundi 24 août 2009 15:03
Joindre : Rapport hydro St Elie forage.pdf; rapport hydro St Elie captage.pdf
Objet : Captages St Elie - Guyane

A l'attention de M. Mathieu GIZARD

Bonjour

Nous avons bien reçu votre courrier datant du 10 juillet 2009 concernant la demande d'information sur les captages AEP de St Elie. Voici les informations que nous pouvons vous apporter :

- Actuellement le village de St Elie est alimenté par un captage dans un ruisseau. Vous trouverez toutes les informations relatives à ce captage dans le rapport de l'hydrogéologue agréé joint à ce mail. Des périmètres de protection et les prescriptions associées ont été définis dans ce rapport, mais ils n'ont pas fait l'objet de DUP. Le rapport de l'hydrogéologue est donc à l'heure actuelle le doc de référence pour la protection du captage de St Elie.
- Ce captage est destiné à l'abandon puisqu'un forage a été réalisé en 2005. Ce dernier n'est pas encore équipé pour une adduction mais ce point est en projet. Vous trouverez également en pièce jointe le rapport de l'hydrogéologue agréé correspondant, fixant les périmètres de protection et les prescriptions associées. Ce forage n'a pas encore fait l'objet d'une DUP, le rapport de l'hydro est donc le document de référence pour la protection de la ressource.

Merci de prendre en compte ces 2 captages et les périmètres de protection qui y sont associés dans le cadre de votre étude.

En restant à votre disposition pour toute autre information
Cordialement

PS : Etant donné la taille des pièces jointes et le débit de notre connexion internet... merci de me confirmer la réception de ce mail.

Alexandre HABERT
Responsable de la Cellule Eau
Département Santé Environnement
DSDS de Guyane
Tel : 05 94 25 53 61

Orange vous informe que cet e-mail a été contrôlé par l'anti-virus mail.
Aucun virus connu à ce jour par nos services n'a été détecté.

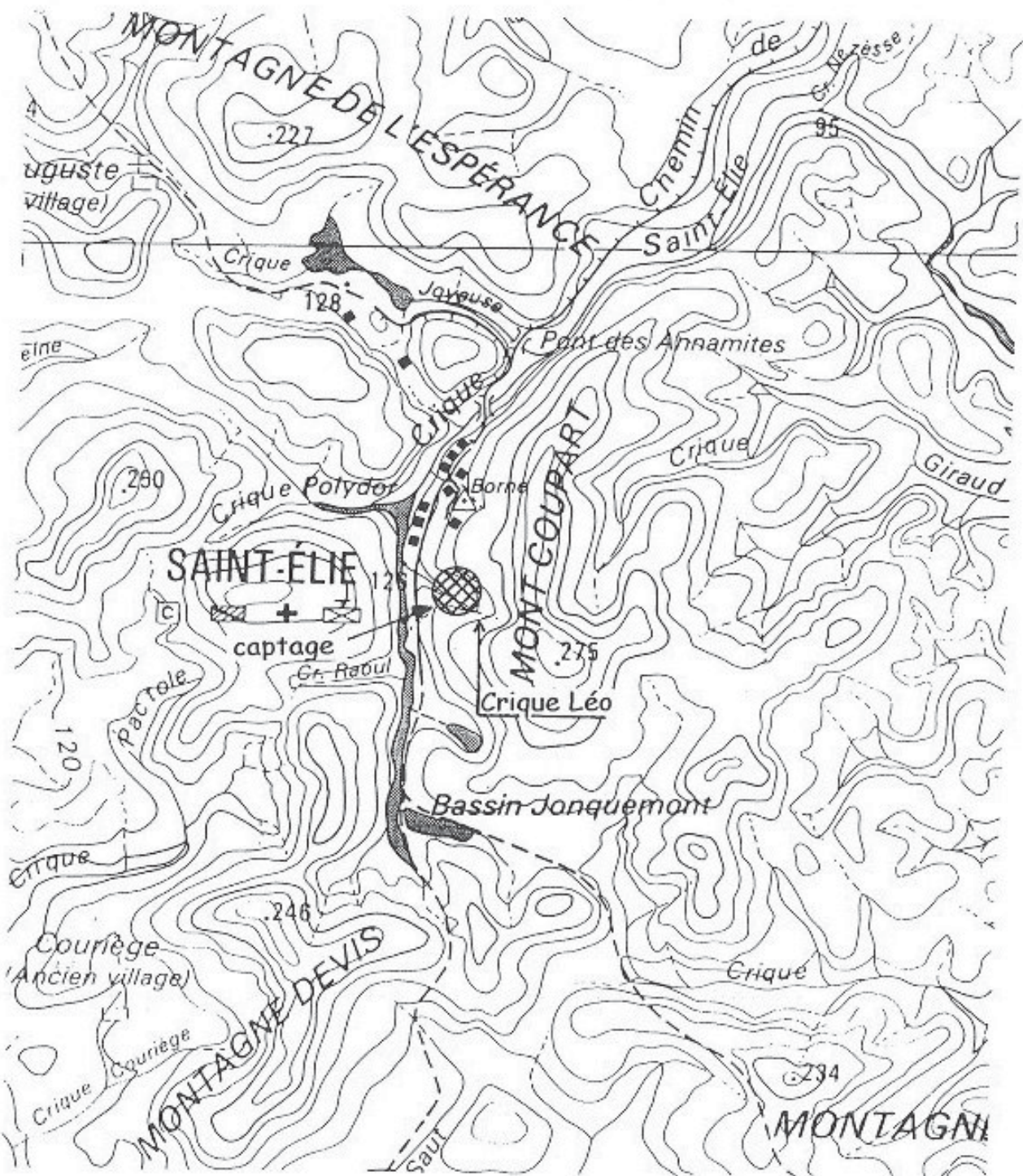


Figure n°1 : Localisation du captage du village de Saint-Elie - 1/25 000^{ème}
(extrait de la carte IGN au 1/50 000^{ème})

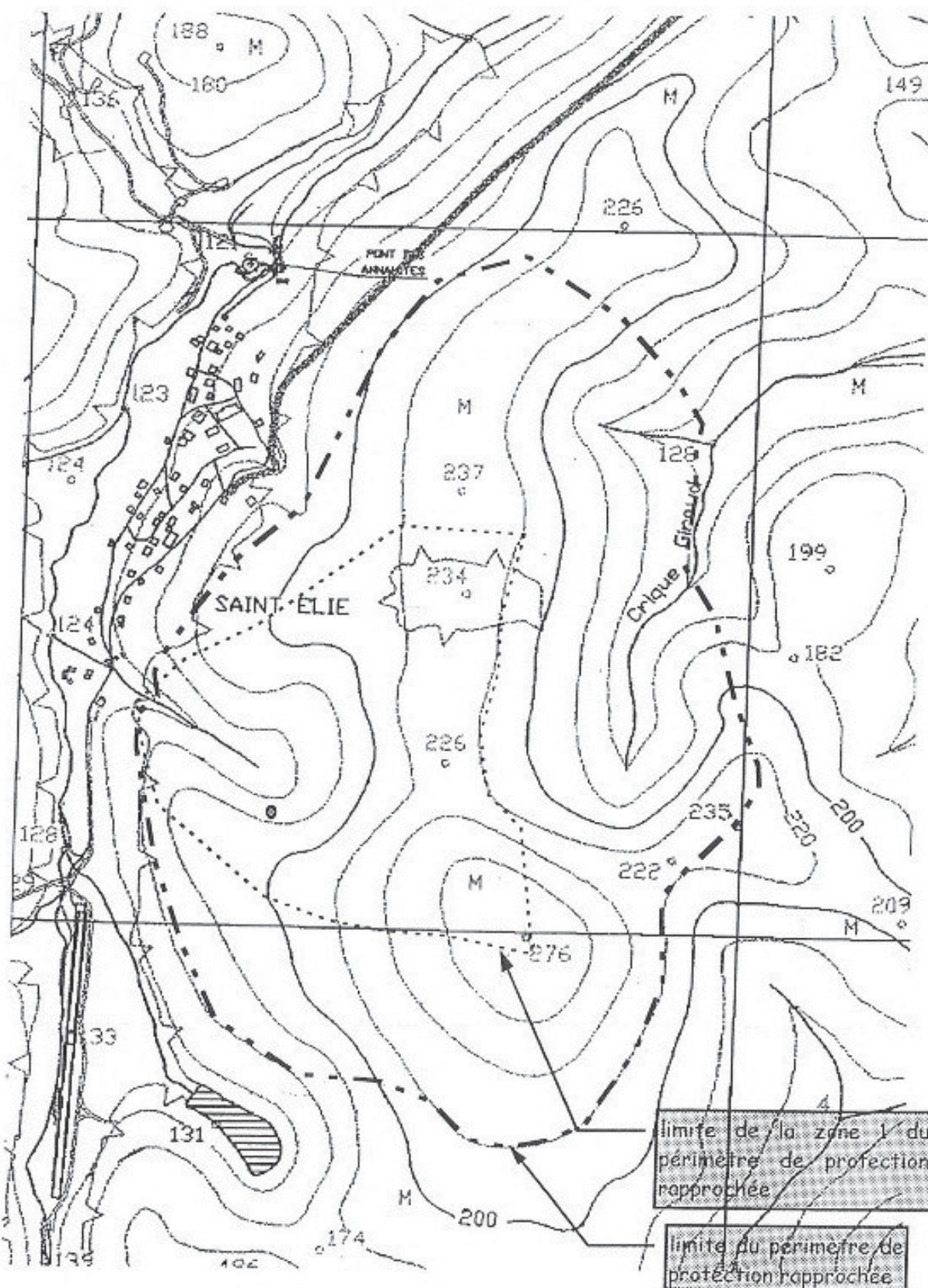


Figure n° 4 : Délimitation du périmètre de protection rapprochée
(extrait de carte à $\approx 1/7500$ ème)

**Annexe 5 : Inventaire floristique et faunistique de
G. GREPIN**

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

SOCIETE DES MINES DE SAINT ELIE

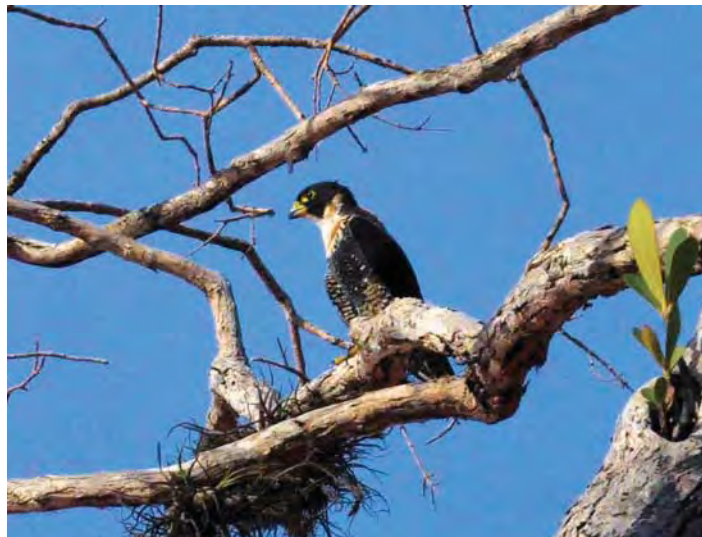
PERIMETRE ICPE

*Elaboration de l'état de référence des sites de la SMSE
Dédution des impacts passés
Prédiction des impacts à venir
Propositions de mesures d'atténuations
Propositions de pistes de remise en état*

Rapport définitif

18 mars 2010

Georges GREPIN / Ecologue



SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Site SMSE : Permis minier SMSE | 4 |
| 1. Contexte général du projet..... | 4 |
| 1.1. REPERAGE ADMINISTRATIF..... | 4 |
| 1.2. CARACTERISATION GEOGRAPHIQUE, GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE | 4 |
| 1.2.1. Coordonnées géographiques..... | 4 |
| 1.2.2. Cadre géographique et géomorphologique | 4 |
| 1.2.3. Les sols..... | 5 |
| 1.3. CADRE BIOLOGIQUE | 7 |
| 1.3.1. Le couvert forestier | 7 |
| 1.3.2. Biotopes et habitats forestiers | 8 |
| 1.3.3. Végétation ripicole et habitats aquatiques des criques | 12 |
| 1.3.4. Etendue des habitats du site ICPE | 13 |
| 2. Descriptif de l'inventaire faune / flore / habitats / paysages..... | 14 |
| 2.1. TRAVAIL DE TERRAIN | 14 |
| 2.2. BOTANIQUE ET DESCRIPTION DES HABITATS..... | 14 |
| 2.3. ZOOLOGIE ET RECONNAISSANCE FAUNISTIQUE | 14 |
| 2.4. DIFFICULTES RENCONTREES..... | 15 |
| 2.5. IDENTIFICATION ET CARTOGRAPHIE DES HABITATS TERRESTRES | 15 |
| 2.6. IDENTIFICATION DES HABITATS AQUATIQUES..... | 15 |
| 2.7. LES CONDITIONS DE LA RECONNAISSANCE TERRESTRE DES HABITATS, DE LA FLORE ET DE LA FAUNE..... | 17 |
| 2.8. RESULTATS DE L'ÉVALUATION RAPIDE DE LA BIODIVERSITÉ..... | 18 |
| 3. Diagnostic écologique..... | 22 |
| 3.1. CONNAISSANCE ANTERIEURE DE LA ZONE | 22 |
| 3.1.1. La Flore | 22 |
| 3.1.2. La Faune..... | 23 |
| 3.1.3. Habitats, faune, écosystèmes et paysages | 24 |
| 3.1.3.1. Prospections de terrain | 26 |
| 3.1.3.2. Habitats CORINE BIOTOPE/ habitats patrimoniaux..... | 27 |
| 3.1.3.3. Ecosystèmes..... | 27 |
| 3.1.3.4. Paysages | 27 |
| 3.1.3.5. Cartes thématiques..... | 28 |
| 3.2. INFRASTRUCTURES ET IMPACTS | 28 |
| 3.2.1. Infrastructures | 28 |
| 3.2.2. Impacts des activités minières sur l'écosystème forestier | 29 |
| 3.2.2.1. Impacts des activités minières sur le couvert forestier primaire | 29 |
| 3.2.2.2. Impacts des activités minières sur les cours d'eau | 30 |
| 3.2.2.3. Impacts des activités minières sur la grande faune terrestre | 30 |
| 3.3. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT : RESULTATS ET SYNTHÈSE..... | 31 |
| 3.3.1. Situation de la mine SMSE dans la problématique ICPE..... | 31 |
| 3.3.2. État initial environnemental..... | 31 |
| 3.3.2.1. Résultats pour le volet Flore, Habitats, Faune | 31 |
| 3.3.2.2. Synthèse Biodiversité | 31 |
| 3.4. IMPACTS ATTENDUS ET INDICATEURS | 32 |
| 3.4.1. Impacts attendus | 32 |
| 3.4.1.1. En matière d'espèces et habitats terrestres | 32 |
| 3.4.1.2. En matière d'espèces et habitats aquatiques | 32 |
| 3.4.1.3. En matière de reconstitution des écosystèmes forestiers | 33 |
| 3.5. LES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT : RECOMMANDATIONS..... | 33 |
| 3.5.1. En matière de protection des espèces et habitats. | 33 |

| | |
|--|----|
| 3.5.1.1. <i>Criques</i> : | 33 |
| 3.5.1.2. <i>Forêts sur pente</i> : | 33 |
| 3.5.1.3. <i>Contrôle de l'érosion</i> : | 33 |
| 3.5.1.4. <i>Pépinières et reforestation</i> : | 34 |
| 3.5.2. <i>Actions d'accompagnement à la réalisation du chantier minier ICPE</i> | 34 |
| 3.5.3. <i>Indicateurs sélectionnés et suivi des paramètres environnementaux</i> | 34 |
| 3.6. ILLUSTRATIONS, CARTES ET LISTES D'ESPECES | 35 |
| 3.6.1. <i>Photographies/ planches photo</i> | 35 |
| 3.6.2. <i>Cartographie</i> | 35 |
| 3.6.2.1. <i>Liste des cartes</i> | 35 |
| 3.6.2.2. <i>Notice et légende de la carte des habitats et d'occupation du sol</i> | 35 |
| 3.6.2.3. <i>Cartographie des habitats aquatiques et de la végétation terrestre associée des criques St Elie et Sable</i> | 37 |
| 3.6.3. <i>Listes des espèces</i> | 38 |
| | |
| Liste des annexes : | 39 |
| 1. Exemple de fiche de terrain | |
| 2. Liste des mammifères | |
| 3. Liste des oiseaux | |
| 4. Liste des poissons | |
| 5. Liste des batraciens | |
| 6. Liste des ptéridophytes | |
| 7. Liste des arbres | |
| 8. Liste des espèces en herbier | |
| 9. Planche photo: Botanique, Ptéridophytes | |
| 10. Planche photo: forêt ancienne intacte sur pente | |
| 11. Planche photo: forêt dégradée | |
| 12. Planche photo: habitats modifiés | |
| 13. Planche photo: descente de la crique St Elie | |
| 14. Planche photo: descente de la crique Sable | |
| 15. Carte de végétation de la Guyane | |
| 16. Carte géologique du permis SMSE | |
| 17. Carte des itinéraires | |
| 18. Carte des titres miniers et sites clandestins | |
| 19. Carte des pentes | |
| 20. Carte de l'emprise des futures installations | |
| 21. Carte de localisation des pistes, lacs et criques | |
| 22. Carte des habitats | |
| 23. Profil crique St Elie | |
| 24. Profil crique Sable | |

Site SMSE : Permis minier SMSE

1. CONTEXTE GENERAL DU PROJET

1.1. REPERAGE ADMINISTRATIF

Concession minière de 99 km² accordée à la société SMSE

1.2. CARACTERISATION GEOGRAPHIQUE, GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE

1.2.1. Coordonnées géographiques

Les coordonnées géographiques du permis minier sont les suivantes :

243500°E - 535990°N. 248700°E - 535960°N

243470°E - 531590°N. 248670°E - 531560°N

Les sites miniers au sein de la concession sont compris entre les points suivants :

Périmètre ICPE : au sud -est de la concession

246000°E - 247500°E. 533000°N - 531500°N

Mine DEVIS : en limite sud-est de la concession

246000°E - 246500°E. 531750°N - 532300°N

Mine MICHEL : au nord du périmètre ICPE

245500°E - 246250°E. 534000°N - 53 4700°N

Mine CHEMIN DE FER : en bordure sud-est de la concession.

247250°E - 248500°E. 535000°N - 53 3900°N

1.2.2. Cadre géographique et géomorphologique

Localisation

La demande ICPE de SMSE est située au sud du village actuel de St Elie. Cette région appartenant au plateau des Guyanes, au nord du département de la Guyane et à environ 80 km de la côte atlantique, est totalement couverte par la forêt dense sempervirente ; cette forêt humide de basse altitude est globalement intacte, excepté dans les zones ayant fait ou faisant l'objet de prospections ou d'exploitations aurifères. Ces exploitations ont localement dégradé le couvert forestier, directement par les activités minières alluvionnaires et primaires, par la mise en place de voies de communication (pistes, chemin de fer, abatis pour les cultures alimentant les chantiers, exploitations de bois d'œuvre et de bois énergie).

Les secteurs de prospection aurifère ancienne, datant des années 1870 pour les plus anciens, sont couverts par une végétation forestière secondaire. Les prospections dans les vallées, pour extraire l'or alluvionnaire ont fortement perturbé le substrat et ont entraîné l'installation d'une végétation pionnière caractéristique. Il en est de même dans les zones d'extraction d'or primaire : les verses à stériles et les zones d'extraction abandonnées sont lentement recolonisées par une végétation pionnière particulière.

Relief

La région de St Elie (à ne pas confondre avec la région de la « piste de St Elie, beaucoup plus au Nord) présente une altitude moyenne de 150 mètres. Diverses « montagnes » culminent entre 220 et 280 mètres (Montagne Devis, Mont Coupart). Au sud, par temps clair, il est possible d'apercevoir le massif de la Trinité (alt.636m). L'altitude des vallées principales est comprise entre 50 et 100 mètres. Toute la zone comprise au dessus de 250 mètres est dénommée « haut massif » sur la carte des habitats de Guyane en cours de réalisation par l'ONF (ONF : communication personnelle).

Géomorphologie

L'ancienne cuirasse latéritique recouvrant une grande partie de cette région a été altérée et remodelée par l'érosion due au climat équatorial humide, pour former un modelé caractéristique de collines arrondies parcourues par un réseau dense de petites rivières (ou criques). Les pentes des versants, souvent abruptes, forment des vallons encaissés autour des têtes de sources et du cours amont des criques. Les criques principales (St Elie, Sable, Tigre, etc.) coulent dans des vallées alluvionnaires élargies, à fond relativement plat. Elles appartiennent toutes au haut bassin versant du fleuve Sinnamary qu'elles rejoignent en suivant les failles nord-ouest / sud-est ou nord-est / sud-ouest en passant divers sauts et cascades.

La pluviométrie moyenne annuelle (station météo de St Elie) oscille autour de 2700 mm, une pluviosité moyenne pour la Guyane, avec un pic de +/- 400-450 mm en janvier février, et une saison des pluies allant de novembre à août, parfois entrecoupée d'une petite période moins pluvieuse en mars.

Le substrat est constitué d'une série de roches métamorphiques acides et basiques, d'origine volcanique (formation Paramaca), recoupées d'intrusions granitiques. Ce substrat est siliceux et souvent acide, mais les affleurements rocheux sont rares ; en effet, la roche a été très anciennement altérée pour donner une roche oxydée, tendre, riche en argile, facilement érodée, appelée « saprolite ». La couverture de saprolite est généralement épaisse de 30 à 60 mètres ; elle est exploitée pour en extraire l'or (or primaire). Les alluvions déposées dans les flats sont riches en or et ont été exploitées depuis le fin du dix-neuvième siècle (or alluvionnaire).

Les restes de la cuirasse ancienne sont parfois visibles en surface, vers le sommet des collines sous forme de gravillons ferrugineux (pisolithes) de couleur sombre ou sous forme de zones argileuses rougeâtres, parfois mouchetées de beige. Ces argiles latéritiques peuvent être visibles en surface sous forme de plages jaune ou beige dans les zones de forte pente, lorsque la litière formée de feuilles et débris végétaux est fine ou absente. Au dessus des couches argileuses, des nappes phréatiques perchées sont souvent présentes. Un drainage latéral en provenance de ces nappes peut alors créer à flanc de pente des zones de sol qui restent humides jusqu'en fin de saison sèche, créant sur des surfaces limitées un biotope favorable à diverses espèces.

1.2.3. Les sols

Dans la région de St Elie les roches métamorphiques acides et basiques sont recoupées d'intrusions granitiques et forment un substrat siliceux et généralement acide. Plusieurs types de sols sont rencontrés sur la zone d'étude: les sols sur alluvions des flats, les sols sur restes de cuirasse sur altérite argileuse (sols ferrallitiques sur restes de cuirasses, argiles tachetées et saprolite), les sols sur saprolites sur roches de la série du Paramaca, et les sols sur saprolite sur granites / granodiorites.

Les sols sur alluvions des flats

Les sols sur alluvions de flat couvrent une faible surface du permis (voir carte en annexe d'après le MNT laser). Lorsqu'ils n'ont pas été exploités pour la recherche d'or alluvionnaire ils sont généralement hydromorphes ; les bas fonds plats et marécageux forment un milieu acide et anoxique dans lequel s'accumule de la matière organique : ces conditions correspondent classiquement en Guyane à l'établissement d'un habitat particulier, la pinotière à *Euterpes oleracea*, ou à des formations similaires, mais ici cet habitat est rare car il a été détruit par l'orpaillage alluvionnaire.

Les zones de flat remaniées par l'exploitation aurifère sont constituées d'étendues de sables et de graviers de quartz lavés et filtrants et de dépôts argileux. Ces dépôts anthropiques ont été entamés et remaniés par les cours d'eau. D'anciens bassins d'exploitation alluvionnaire (barranques) et des amoncellements de déblais (tailing) occupent une partie des bas fonds. La quasi-totalité des flats du périmètre ICPE ont été remaniés par l'exploitation aurifère ancienne, à l'exception de la tête de la crique Sable sur une très faible longueur. Ces bas fonds exploités, dont le sol et le sous sol ont été profondément remaniés, ne sont recolonisés que par quelques espèces végétales de l'habitat initial. La majeure partie des flats anciennement exploités sont couverts par une végétation secondaire, plus ou moins clairsemées en fonction de la nature filtrante (graviers lavés, sables de quartz) ou argileuse (argiles latéritiques) du substrat. Ce substrat remanié est caractérisé par la présence de petits peuplements de palmier bêche et de Cacao rivière. Les étendues limoneuses inondées et hydromorphes sont colonisées par des cyperaceae (*Eleocharis interstincta*, *Scleria mitis*, *Cyperus luzulae*, par la fougère *Lycopodiella cernua* (tête de source de la crique St Elie) et par des hydrophytes immergées du genre *Eleocharis*.

Des verses à stérile anciennes et récentes ont été installées en piémont des collines exploitées, les plus anciennes sans bassins de rétention. Ces matériaux sont soumis à une érosion intense. Les sables et argiles se déposent dans les bas fonds et forment des étendues marécageuses.

Les restes de cuirasses latéritiques sur altérites

Les sols de cuirasse sur altérite couvrent la plus grande partie du périmètre ICPE. La cuirasse est fortement altérée et remodelée ; les restes de cuirasse se présentent sous forme de gravillons ferrugineux a pizolithes, ou sous forme d'argiles (rouges ou tachetées). Les reliefs peuvent présenter des versants concaves, caractéristiques de l'érosion chimique sous forêt. Un horizon argilo sableux brun orange peut être rencontré, surmontant un horizon contenant les restes de la cuirasse sous forme de blocks et nodules, sur un fond de latosol jaune surmontant l'argile tachetée et la saprolite. Des profils à stone-line peuvent être rencontrés sous la couche de sol argilo sableux brun orange de surface. Ces restes de cuirasses se rencontrent au sommet des reliefs les plus élevés et des crêtes. La forêt primaire de crêtes se développe sur ces sols ferrallitiques. Ce type de dégradation caractéristique des forêts tropicales humides a été décrit par Collinet en 1969 et Lecomte en 1988.

Les sols sur saprolite argileuse

Les sols sur saprolites sont courants sur le périmètre ICPE (voir carte géologique). Les altérites rencontrées sont des saprolites. En fonction du type de drainage (vertical, libre, latéral ou bloqué) le couvert forestier diffère. En fonction de leur position le long de la toposéquence (plateau sommital, pente forte, piémont) la nature des sols varie légèrement.

Les sols sur altérite ont pour autre caractéristique la pauvreté en bases échangeables et un horizon à humus très réduit ou absent. Deux grands types de sols sur altérite peuvent être distingués dans la zone d'étude : les sols sur altérites provenant de la dégradation des roches de la série du Paramaca et les sols sur altérites provenant de la dégradation des granites CARAÏBES et granodiorites. Ces sols portent la forêt primaire de pente développée sur saprolite argileuse. Le drainage du sol semble être un des facteurs essentiels conditionnant le type d'habitats forestier. Les saprolites dérivées des granites et granodiorites et celles dérivées des roches du Paramaca sont toute susceptibles de contenir des argiles. Les roches du Paramaca sur la zone d'étude sont principalement des roches mafiques (fer et magnésium) basiques (alcalines) et des roches granitiques acides.

Les sols sur saprolites argileuses dérivées des roches de la série du Paramaca

Dans la zone d'étude les roches du paramaca sont essentiellement mafiques et basiques. La saprolite dérivée est souvent très argileuse. La présence de nappes phréatiques perchées est possible. Ces nappes sont susceptibles de créer à flanc de pente des zones humides localisées, formant des micros habitats caractérisés par l'abondance des espèces de ptéridophytes.

Les sols sur saprolite dérivés des granites et granodiorites

Ces roches sont acides. La saprolite dérivée peut être argileuse et généralement riches en sables siliceux. Elle peut présenter localement un meilleur drainage que les sols sur Paramaca.

Représentation cartographique des habitats potentiels et nature des sols

La représentation cartographique des habitats prend en compte le substratum géologique tiré de la carte géologique détaillée (compilation des données de Choubert, Shwardt, Beaudoin, Huss, Brisse, Pinheiro) de la zone d'étude : Paramaca, granites Caraïbes / granodiorites, cuirasse.

1.3. CADRE BIOLOGIQUE

1.3.1. Le couvert forestier

Le « grand bois¹ » couvre de manière quasi homogène le substrat d'altérite et d'alluvions ; les observations aériennes, l'examen des images aériennes ou satellites ne permettent pas de délimiter aisément les transitions entre forêt des sommets latéritiques et forêt de pente ou forêt de bas de piémont. La transition entre forêt de piémont et forêt inondable installée dans la vallée alluviale est peu visible sur les images satellite, même à haute résolution ; elle est plus visible sur les images aériennes à très haute résolution, observées en hyper-stéréoscopie, où l'état de surface particulier de la forêt inondable / inondée, caractéristique de la présence des monocotylédones, en particulier des palmiers pinots (*Euterpes oleracea*), et de quelques arbres associés typiques de cet habitat (Manil- Marécage : *symphonia globulifera*, Yayamadou-Marécage: *Virola surinamensis*, Moutouchi-Marécage : *Pterocarpus officinalis*) peut être distingué.

En général, les diverses formations forestières s'interpénètrent progressivement et il est très rare de distinguer une ligne de discontinuité. Seuls les passages d'une formation forestière à une formation très différente : cambrouses à bambous, zones marécageuses ouvertes ou formations sur cuirasse sont clairement visibles.

L'examen du Modèle Numérique de Terrain (MNT : surface du sol nu) et du Modèle Numérique de Surface (MNS : surface de la végétation) à partir de données obtenues par laser aéroporté (LIDAR), et des photos aériennes haute résolution, permet d'avoir une idée plus précise de la hauteur de la forêt, de sa « rugosité ». Des recherches récentes ont montré qu'il était possible, à partir de traitements d'image divers (transformées de Fourier, etc.) d'extraire des informations qualitatives et quantitatives permettant de caractériser divers types de couvert forestier.

Dans le cas de cette étude, le couvert végétal a été étudié par observation sur écran vidéo des données de la BD carto IGN en couleur, les données stéréoscopiques n'ayant pas encore été achetées au moment de l'étude. Un MNT était également disponible, mais le MNS n'était pas encore disponible au moment de l'étude. Les données aériennes ont été complétées par 8 jours de relevés pédestres de terrain à travers les diverses formations forestières du secteur d'étude.

¹ La forêt Guyanaise était dénommée « grand bois » à l'époque de la ruée vers l'or.

1.3.2. Biotopes et habitats forestiers

Les formations forestières primaires et secondaires et les formations végétales liées aux criques (secteur amont des criques St Elie et Sable) ont été identifiées et reconnues à pied sur le permis SMSE au niveau du secteur d'étude (périmètre ICPE et ses abords). Les habitats rencontrés sont décrits en utilisant le code CORINE-Biotopes².

Il existe cinq types principaux d'habitats forestiers primaires sur la zone d'étude :

1. La forêt primaire sur sommets et crêtes, sur graviers de latérite (ancienne cuirasse)

Code CORINE-Biotopes : 46.421 Forêts de basse altitude sur cuirasse latéritique, plusieurs faciès peuvent être distingués :

- **46.4211 : faciès tropophile de plateau**
- **46.4213 : faciès de crêtes**
- **46.4214 : faciès de fortes pentes à lianes et épiphytes**

Cette formation a une extension limitée aux sommets des reliefs (sommets de collines, plateaux et crêtes) situés dans la zone de cuirasse (cuirasse latéritique ou faciès riche en pisolithes : couleur brune de la carte géologique). C'est la grande forêt claire, haute, installée sur des sols gravillonnaires brun rouge marquant les restes de la cuirasse fortement démantelée. La strate arbustive est généralement peu dense. Quelques arbres de grande taille sont parfois présents; elle peut être parsemée de quelques grands palmiers Patawa (*Oenocarpus bataua*) de palmiers Mourou-Mourou (*Astrocaryum sciophilum*) poussant sur les zones bien drainées, plus rarement de petits palmiers Counana (*Astrocaryum paramaca*) et de ptéridophytes clairsemées, d'espèces courantes en forêt primaire de basse altitude. L'extension de la cuirasse latéritique est bien visible sur la carte géologique, au nord-est du bassin Jonquemont. Les sommets des collines de cette zone sont susceptibles de porter ce type de forêt. Lorsqu'elles présentent un sommet légèrement aplati ou tabulaire un faciès tropophile de plateau peut être présent (rare) ; les crêtes (faciès de crêtes) et les fortes pentes (faciès à lianes) présentent des habitats particuliers.

2. La forêt primaire humide de pente sur saprolite argileuse (sur série du Paramaca).

Code CORINE- Biotopes : 46.4112 Forêts hautes sur roches éruptives basiques (série de Paramaca, gabbros, dolérites). Plusieurs faciès peuvent être distingués :

- **46.41121 : faciès tropophiles**
- **46.41122 : faciès de crêtes**
- **46.41123 : faciès de fortes pentes**
- **46.41124 : faciès à lianes**
- **46.41125 : faciès de chablis**

C'est une forêt dense et de hauteur variable présentant souvent des chablis plus ou moins étendus. En fonction de la pente et du substrat, la végétation peut présenter des faciès très différents. En effet les couches d'argiles latéritiques peuvent retenir l'eau sous forme de nappes perchées et ces aquifères suintent à flanc de colline au dessus des argiles ou au travers de la saprolite pour former des zones humides localisée et des sols particuliers (sols à drainage latéral). Les zones humides sont souvent repérables lorsqu'elles sont situées au niveau des sols argileux jaunâtres ou beiges en surface. L'argile jaune est souvent repérable au niveau des nids de fourmis.

² CODE CORINE-biotopes de Guyane française. MILIEUX, HABITATS ET FORMATIONS VEGETALES

Ces zones de sol humides à flanc de colline s'étendent sur des surfaces limitées à quelques centaines de mètres carrés ; elles portent une végétation particulière, caractérisée en particulier comme l'ont montré Michel Boudrie et Georges Cremers (3), par le regroupement de diverses espèces de ptéridophytes parfois peu fréquentes par ailleurs en forêt.

En piémont de colline, lorsque la pente est moins forte, la forêt primaire humide de pente est souvent plus haute et dense avec des individus de grande taille.

3. La forêt primaire humide de pente sur saprolite, sur granite Caraïbes et granodiorites

Code CORINE-Biotopes: 46.41113 Forêts hautes sur roches cristallines (granites, microgranites, dolérites). Plusieurs faciès sont distingués :

- **46.411131 : faciès tropophiles**
- **46.411132 : faciès de crêtes**
- **46.411133 : faciès de fortes pentes**
- **46.411134 : faciès à lianes**
- **46.411135 : faciès de chablis**

La formation de granites Caraïbes et de granodiorites occupe une petite surface de la concession minière, au sud-est de la piste d'aviation de St Elie. Cette forêt s'est développée sur un sol plus riche en sable que celui issu des roches du Paramaca et pouvant présenter un meilleur drainage. Les sols à drainage latéral superficiels pourraient être moins courant dans cette zone.

4. La végétation des vallons encaissés, têtes de criques et sauts

Code CORINE BIOTOPE : 46.412 Forêts des vallons et des bas de pentes humides

Ces milieux particuliers de la forêt primaire humide de pente sont caractérisés par des conditions édaphiques et climatiques permettant le développement d'espèces particulières le long du cours supérieur des petites criques encaissées, le long de ravins ombrés et très humides ou au niveau des cascades et des petits sauts situés dans les rares zones rocheuses. Ces milieux ont pour la plupart été préservés car présentant peu d'intérêt pour l'or alluvionnaire.

5. La forêt alluviale primaire sur les flats alluvionnaires intacts des criques

Code CORINE-Biotopes : 4A.231 Forêts marécageuses, marécages boisés et forêts sur sols hydromorphes de basse altitude. Dans la zone d'étude cette formation présente différents faciès :

- **4A.3 : Forêts à Euterpe oleracea (pinotières)**
- **4A.4 : Végétations forestières ripicole**
- **4A.52 : Forêts inondables de bas-fonds de basse altitude**

Ces formations sont particulières à ce type de substrat d'alluvions mêlant argiles, graviers et sables. Ce substrat régulièrement inondé est le plus souvent acide et anoxique dans les zones inondées en permanence. Quelques espèces d'arbres dicotylédones adaptés à ces conditions édaphiques et plusieurs monocotylédones, dont le plus caractéristique est le palmier pinot, forment une forêt assez dense sur les bords de la zone inondable, parfois plus claire et moins haute dans la zone inondée en permanence et marécageuse, et toujours riche en épiphytes.

3 « Les Ptéridophytes de la région de Saint-Elie. Acta Bot. Gallica, 2001, 148(2), 121-150. »

Les « pinotières » bien développées, courantes le long des flats alluvionnaires de Guyane, sont rares dans la zone du permis SMSE et autour du village de St Elie car la plupart des bas fonds ont été prospectés il y a plus d'un siècle pour l'or alluvionnaire puis exploités à nouveau depuis 2000 à plusieurs reprises par les exploitants clandestins. Dans certaines zones de petits peuplements de palmier bâches sont présents dans les flats anciennement exploitées (au droit du village de St Elie, par exemple). La forêt alluviale primaire est présente dans la partie amont des criques non exploitées. A ce niveau les arbres caractéristiques de cet habitat sont rencontrés (Monocotylédones : palmier Pinot : *Euterpes oleracea*, palmier Awara mon père : *Socratea exorrhiza*, palmier Counana : *Astrocaryum paramaca* ; Dicotylédones : Yayamadou marécage, Manil-Marécage, et parfois Moutouchi-Marécage).

A coté de ces habitats primaires absents des zones exploitées du permis SMSE et quasi absent du périmètre ICPE, il est possible de distinguer 3 habitats secondaires :

1. La végétation secondaire forestière des flats alluvionnaires exploités et des bords de flats

Code CORINE-Biotopes : 4 = forêts

- **4A.54 : forêt inondable dégradée**
- **46.231 : forêts dégradées et forêts secondaires**
- **46.2317 : forêts dégradées sur flat**

Sur les flats alluvionnaires anciennement exploités s'est développée une végétation adaptée aux divers substrats créés par l'homme et progressivement remaniés par les crues. Ces dépôts miniers sont des sables et des graviers lavés, alternant avec des zones argileuses. Ces sables et graviers forment des zones généralement ouvertes et couvertes d'une végétation secondaire pionnière. Le niveau de recolonisation par les espèces forestières est très variable. Quelques rares zones anciennement exploitées et pas encore remises en exploitation clandestine sont visibles sur les photographies aériennes IGN. Elles sont couvertes d'une végétation fermée, assez dense, et parfois assez haute.

Dans la plupart des cas les remaniements sont très récents et la végétation pionnière est très clairsemée. Cette végétation secondaire pionnière se rencontre également le long des pistes et lisières forestières bien éclairées et sur les anciennes verses à stérile des exploitations d'or primaire formées de graviers et de blocs de quartz de toutes tailles ; les barranques, qui sont les anciens bassins d'exploitation des placers aurifères, sont devenues des zones marécageuses colonisées par une végétation de zones humides. En aval des verses à stérile abandonnées les argiles entraînées par les pluies se sont déposées pour former des marécages colonisés par des peuplements de cypéracées ou d'autres espèces pionnières des milieux marécageux.

La forêt inondable dégradée (4A.54) des flats alluvionnaires exploités peut être divisée en deux groupes :

-les repousses anciennes formées par le cortège habituel en milieu forestier de plantes pionnières forestières arbustives et arborées (dominées en général par diverses espèces de *cecropia*, etc.), formant par place des îlots de végétation dense dans lesquels des essences forestières nomades peuvent être rencontrées (46.231).

Les exploitants clandestins ont parfois exploité le bas du piémont, déchaussant les arbres et ces zones sont à présent couvertes par une **forêt dégradée ou secondaire (46.231)**, bordée par une végétation cicatricielle typique des lisières forestières.

2. La végétation secondaire non forestière des flats exploités

- **86.45 : Sites d'exploitations aurifères** : les repousses récentes sur les flats remis en exploitation par les opérateurs clandestin (garimpeiros) ; cette végétation est caractérisée par la présence de plantes annuelles herbacées de friche, quelques arbustes et divers *cecropias*. Elle est généralement basse et clairsemée et laisse voir un sol nu, d'albédo élevé et de couleur grise ou blanche sur les photos IGN.

- **87.15 : Friches herbacées sur sols hydromorphes** à *Pityrogramma calomelanos* et *Cyperus luzulae* et *Cyperus sp.* Ces friches de faible étendue correspondent au dépôt de matériaux argileux en provenance des vers à stériles et déposés dans le bas fond avoisinant. Sur le périmètre ICPE les espèces les plus courantes sont les graminées (*Poaceae*), des Cypéraceae dans et autour des bassins (*Eleocharis interstincta* (vahl), *Scleria mitis* (Bergius) et des fougères, parfois en peuplement dense constitué de une ou deux espèces dans les zones découvertes (pourtour de la source St Elie entouré par *Lycopodiella cernua* et *Dicranopteris pectinata*) et les vers à stérile colonisées par *Gleichenella pectinata*, *Dicranopteris pectinata*.
- **89.23 : Lagunes industrielles / barranques abandonnées.** Les bassins de décantation des résidus des mines d'or primaire sont généralement nus ; les zones correspondant aux dépôts les plus anciens portent quelques pieds d'espèces herbacées adaptées a ce milieu hydromorphe (principalement les *Cyperaceae* *Scleria mitis*, et *Eleocharis interstincta*). Un couvert végétal varié c'est développé autour et dans les anciennes barranques abandonnées, allant d'un couvert de plantes marécageuses dans les bassins en eau partiellement comblés jusqu'à un couvert arboré pré forestier autour de très anciennes barranques (la succession classique des plantes pionnières et de lisière en forêt de basse altitude et forêt de flat).
- **3E : Cambrouses de Guyane.** Une cambrouse de très faible superficie (quelques ares), d'origine probablement anthropique, est installée en aval d'une ancienne verse à stériles ; d'autres petites cambrouses probables ont été repérées sur les photos aériennes à proximité de sites anciennement exploités sur le permis SMSE (les cambrouses peuvent se trouver en dehors des flats sur des pentes). Aucune cambrouse n'est présente dans le périmètre d'étude ICPE.

3. La végétation secondaire non forestière des zones exploitées

- **46.232 : Lisières forestières diverses.**
- **46.2332 : Bords de pistes forestières.** Il s'agit principalement des bords de pistes minières anciennes ou récentes et des sentiers utilisés récemment par les garimpeiros. La végétation des lisières les plus récentes est encore clairsemée, constituée principalement d'espèces pionnières communes, dont plusieurs espèces de ptéridophytes. Les pistes d'exploration anciennes, non utilisées depuis 5 a 10 ans sont recouvertes d'un recru dense de plants forestiers de diverses espèces.
- **86.3 : Sites industriels en activités.** Les sols aux abords immédiats du camp minier sont nus ou recouverts d'une végétation clairsemée d'herbacées pionnières. Quelques arbres fruitiers ont été plantés par la cuisinière et diverses surfaces sont enherbées.
- **86.4 : Sites industriels anciens.**
- **86.42 : Terrils, crassiers et autres tas de détritrus : vers à résidus miniers.** Les anciennes vers a stériles abandonnées sont disséquées par l'érosion et fortement ravinées ; la végétation y est très clairsemée et essentiellement herbacée, ou formée de rares arbustes bas.
- **86.43 : Voies de chemins de fer, gares de triages et autres espaces ouverts. Un chemin** de fer à voie étroite parcourait le nord du permis au début du vingtième siècle. Une piste forestière est établie le long d'une partie de son tracé. Le tracé est recouvert en partie par la canopée d'un couvert forestier secondaire de hauteur moyenne à haute et dense. Les sites industriels présents de chaque coté sont recouverts par une dense végétation forestière.
- **87.17 : Fourrés à bambous.** Dans les îlots de recru forestier installés sur les anciennes exploitations alluvionnaires en piémont du village de St Elie, on note la présence d'un fourré à bambou de très faible extension et de fougères arborescentes épineuses.
- **87.19 : Défrichements récents.** Les défrichements récents sont colonisés par des espèces herbacées pionnières (*Poaceae*), des fabaceae (*Lonchocarpus negrensis*, Berth), des

rubiaceae (*Spermacoce verticillata*), des gentanaceae (*Chelomanthus alatus*), et quelques espèces de fougères (*Lycopodielle cernua*, *Gleichenella pectinata*, *Dicranopteris pectinata*).

- **87.24 : Bords de routes et de pistes.** Les sols sont généralement nus au bord des pistes récentes. Des tentatives de plantations manuelles d'une herbacée pérenne (*Poaceae* : *sp en cours d'identification*) réalisées en 2009 ont eu un certain succès : malgré une saison sèche prolongée le taux de reprise constatée permet d'espérer une colonisation des surfaces en 2 ou 3 ans, à condition de replanter les zones totalement dénudées.

1.3.3. Végétation ripicole et habitats aquatiques des criques

1. La végétation ripicole des criques St Elie et Sable.

Code CORINE Biotope :

- **53.7 : Bords des criques**
- **53.8 : Berges tropicales arbustives, fourrés ripicoles**
- **54.132 : Sources de Guyane**

La végétation ripicole des criques St Elie et Sable correspond à celle des habitats de bords de crique (53.7), aux berges tropicales arbustives et fourrés ripicoles de Guyane (53.8) et à la végétation rencontrée en forêt autour des sources comportant des peuplements de fougères (54.132). Le flat ayant été exploité anciennement pour l'or alluvionnaire, de nombreuses barranques abandonnées et en parties comblées bordent le lit de la crique, formant des espaces marécageux à cypéracées et fougères, bordés de ceintures arbustives et arborées et de palmiers.

2. La végétation immergée et semi immergée des criques ST Elie et Sable.

Code CORINE Biotope :

- **24 : Eaux courantes**
- **24.19 : Lits des rivières et des criques tropicales**
- **24.21 : Bancs de graviers des cours d'eau, sans végétation**
- **24.31 : Bancs de sable des cours d'eau, sans végétation**
- **24.7 : Cours d'eau en sous-bois**
- **24.71 : Criques en sous-bois de forêt dense de basse altitude**

Ce biotope particulier a fait l'objet d'un parcours de reconnaissance spécifique, dans le lit mineur, depuis la source de la crique St Elie jusqu'en aval du village de St Elie. Une partie de la crique Sable a également été parcourue sur environ 1,6 kilomètres à partir de sa source.

Crique ST Elie

La source et la tête de crique, en amont des apports de stériles venant des anciennes mines, présentent une eau claire coulant sur un substrat de feuilles et branches en décomposition. En fin de saison sèche la profondeur est très faible (5 à 20 cm) et le courant est très lent (estimé inférieur à 1m/s).

Le substrat organique du fond est enveloppé de voiles bactériens et d'algues unicellulaires fixant les composés organiques et les sédiments sous forme d'un gainage ocre, facilement détaché, floconneux et troublant l'eau. Le chevelu racinaire présent dans certaines zones de la berge est également recouvert de ce biofilm ocre. Ce biofilm épais et abondant disparaît une centaine de mètres en aval de la source. Dès la confluence avec les émissaires chargés de sédiments qui se forment lors des pluies en provenance des dépôts de stériles le fond est formé de sables et de graviers nus entrecoupés de bancs d'argile ocre rouge. Juste en aval de la source, dans un replat de terrain en contrebas de la piste, une végétation amphibie particulière s'est développée dans un milieu ouvert marécageux, dominée par la fougère *Lycopodiella cernua*. De nombreux pieds d'utriculaires en fleur (U sp, en cours d'identification) sont présents le long de la berge, à l'ombre des arbustes.

En dehors des abords immédiats de la source et de la tête de crique l'ensemble du cours d'eau, en aval des versées à stériles anciennes, est caractérisé par un substrat de graviers et de sable alternant avec des dépôts meubles d'argile rougeâtre. Le substrat de sables et graviers est généralement dépourvu de végétation, à l'exception parfois d'un mince biofilm brun sombre formé de diatomées. Les bancs d'argile humide exondés au droit du village de St Elie sont généralement nus ou, plus rarement, couverts par place d'un léger voile d'algues unicellulaires brun vert. Les zones d'eau courante en aval du village de St Elie présentent parfois quelques algues filamenteuses dans les zones d'accélération du courant. Au niveau du bassin marquant l'ancienne prise d'eau de St Elie (reste d'un support de pompe, et d'une pompe probablement à vapeur) la faune aquatique redevient plus abondante, plusieurs espèces de poissons et des bancs de têtards étant observés en surface. Aucune espèce de macrophyte immergée des eaux douces n'a été collectée dans ce segment de la crique St Elie. En dehors de la tête de source et des îlots de végétation arborée en aval du village, la crique coule dans un milieu ouvert, traversant les versées à stériles dénudées au sud de la piste d'aviation, longeant ensuite la piste d'aviation par un segment canalisé en milieu ouvert. En aval de la piste d'aviation la crique méandré dans un milieu ouvert parsemé d'îlots arbustifs et arborés (palmiers bâches etc.) s'étalant sur environ 2,4 hectares en piémont du village de St Elie. En aval de cette zone le milieu arboré se referme jusqu'à la confluence.

La crique Sable

Le segment parcouru à partir du pont de la piste SMSE correspond à une crique forestière d'environ 2 à 2,5 mètres de large, s'élargissant progressivement vers l'aval. Les eaux sont claires et courantes, le substrat de sable et de gravier est entrecoupé de quelques bancs de boue rougeâtre et de petits seuils rocheux. De nombreux troncs et débris végétaux encombrant par place le lit de la crique. Il n'y a pas de plantes macrophytes aquatiques immergés et le substrat est dépourvu de biofilm visible. La crique coule sous une voûte de végétation arborée assez dense à dense, parfois quasi fermée. Nous avons observé très peu de poissons le long de la crique dans les segments sablonneux. Les rares poissons ont été observés juste en aval des seuils rocheux dans les zones où l'eau est plus profonde et le courant accéléré.

1.3.4. Etendue des habitats du site ICPE

Le site ICPE occupe une superficie d'environ 3 km².

Les superficies ont été calculées à partir du MNT et de la photo-interprétation de la couverture IGN.

Les superficies des divers habitats du périmètre sont indiquées en légende de la carte des habitats.

Les superficies des pentes sur la zone étudiée ont été calculées à partir du MNT en km² :

- 0 à 5% 0,199 km²
- 5 à 15% 0,417 km²
- 15 à 30 % 1,073 km²
- Supérieures à 30% 1,415 km²

2. DESCRIPTIF DE L'INVENTAIRE FAUNE / FLORE / HABITATS / PAYSAGES

2.1. TRAVAIL DE TERRAIN

Préparation

L'inventaire de terrain a été préparé à partir des données cartographiques et de télédétections existantes. Les données de terrain et le MNT ont ensuite été utilisées pour interpréter la couverture aérienne haute résolution en vue de réaliser une carte des habitats.

Travail de terrain

Le travail de terrain a eu pour objectif de parcourir un ensemble d'éléments de paysage identifiés à partir des photographies aériennes hautes résolution, de la carte géologique et du modèle numérique de terrain. Les déplacements en forêt ont été effectués sans ouverture préalable de layons pour éviter de perturber le milieu. Tous les trajets ont été géo-référencés au GPS. La durée du travail effectif en forêt a été de 8 jours.

2.2. BOTANIQUE ET DESCRIPTION DES HABITATS

La reconnaissance botanique avait pour premier objectif la description des principaux habitats (classés selon la nomenclature CORINE Biotope) en vue de déterminer s'il existait sur le site d'étude des habitats particuliers, remarquables ou patrimoniaux.

Cette reconnaissance a eu lieu selon deux approches différentes:

- Transects géo-référencés avec identification des espèces courantes caractéristiques
- Une simple identification des espèces les plus courantes de plantes du sous bois et d'arbres caractérisant le milieu et l'habitat parcouru a été réalisée. L'examen a porté principalement sur les arbres facilement identifiables et sur les plantes de sous bois. L'identification à l'espèce n'a porté que sur les gros arbres dicotylédones d'espèces facilement identifiables (feuilles, fruits, fleurs présents et accessibles) à partir des clés d'identification de terrain existantes⁴ (tableau et liste en annexe) et sur les palmiers communs en forêt sur une dizaine de mètres de part et d'autre de notre trajet, soit à un inventaire par points quadrats centrés le long de transects. Lorsque cela était possible et nécessaire, les feuilles et fruits des grands arbres ont été échantillonnés au fusil.

2.3. ZOOLOGIE ET RECONNAISSANCE FAUNISTIQUE

L'inventaire rapide de la faune terrestre a été réalisé par observation des indices de présence au cours des trajets à pieds et par des observations sur des stations choisies les jours précédents. Ces observations ont eu lieu tôt (6h 15 à 8h) chaque matin et tard (1/2 heure avant la tombée de la nuit, jusqu'à +/-19 h) chaque soir pendant 8 jours sur 3 sites différents : un milieu ouvert en lisière de forêt haute dense, une clairière entourée de forêt partiellement dégradée, un flat alluvionnaire anciennement exploité. Les chants, cris et vocalises ont été enregistrés en utilisant un enregistreur numérique. Les sites d'observation sont localisés sur la carte.

⁴ Pour la Guyane et le Surinam.

2.4. DIFFICULTES RENCONTREES

La longue occupation humaine du site par les exploitants miniers légaux ou clandestins a entraîné au cours des 130 dernières années des prélèvements anarchiques de gros arbres (constructions, étayage), de bois de feux (combustible pour machines à vapeur) et la multiplication des abatis (cultures) le long des nombreuses pistes du site, en plus de la déforestation totale de quasiment tous les bas fonds exploitables pour l'or alluvionnaire et de quelques sites en piémonts.

Ces recrus se superposent à la mosaïque forestière développée sur substrats variés et sur relief accentué, riche en chablis. Les zones en régénération active, constituées de bois de petits diamètres avec quelques grands arbres épars, sont courantes. Ces jeunes individus présentent peu d'éléments caractéristiques permettant leur identification. Leur densité rend difficile l'observation des couronnes des grands arbres situées au dessus et peu efficace les prélèvements de feuilles, fruits et fleurs au fusil. La présence de très nombreux exploitants clandestins jusqu'à une époque récente et, aujourd'hui encore, la présence de chasseurs brésiliens (3 rencontres et de nombreuses traces de passage et douilles) explique certainement en partie la discrétion de la faune chassable.

Cette forêt hétérogène a été parcourue sans avoir tracé préalablement des layons ; le déplacement était donc lent, avec souvent de nombreux détours pour éviter les gros chablis. L'étude a eu lieu à la fin d'une saison particulièrement sèche. Malgré quelques pluies récentes le milieu forestier était globalement très sec et les eaux très basses. La quantité d'insectes visibles autour des lampes et projecteurs du camp minier le soir était très faible.

2.5. IDENTIFICATION ET CARTOGRAPHIE DES HABITATS TERRESTRES

L'influence du sol et des conditions topographiques sur l'hétérogénéité structurelle et floristique d'une forêt humide de Guyane ont été mises en évidence par Sabatier en 1997. Le drainage, lié à la finesse du sol, et les conditions d'hydromorphie, liées à la topographie, sont deux éléments essentiels. La transition entre sol à drainage vertical libre et sol à drainage latéral superficiel correspond à un changement très net dans la communauté forestière.

Paget (1999) a mis en évidence les préférences édaphiques d'une centaine d'espèces de plantes en comparant deux sites (piste St Elie et crique Plomb). La Base de données des espèces végétales de Guyane (E.Marcon & M. Ollivier. 2004) doit rassembler ces données et l'ensemble des données scientifiques disponibles sur les plantes de Guyane. Les préférences édaphiques seront présentées sous forme de fréquence de l'espèce par type de sol. Le programme « habitats » de l'ONF vient d'être lancé en vue de réaliser la synthèse des données existantes mais aucune carte des habitats n'est actuellement disponible pour cette région de Guyane.

Nous nous sommes donc attachés, en utilisant les données topographiques (MNT), édaphiques (dérivées de la carte géologique) et les photographies aériennes disponibles, d'établir une carte thématique des habitats potentiellement présents sur le site SMSE. Les relevés réalisés durant les 8 jours de terrain ont servi à confirmer la présence des espèces caractéristiques de chaque habitat en vue de vérifier la validité de la carte thématique.

2.6. IDENTIFICATION DES HABITATS AQUATIQUES

Un relevé de la crique St Elie a été réalisé de la source jusqu'en aval du village de St Elie. Un relevé d'une partie du cours supérieur de la crique Sable a également été réalisé. Ce relevé comprend une description du cours d'eau, basée sur la photo interprétation de la photographie aérienne IGN et sur les observations de terrain (Crique Sable et crique St Elie). Une série de planches photographiques décrivant les caractéristiques du milieu sont jointes en annexe de ce rapport. Les zones intactes et les zones dégradées par l'activité d'orpillage sont indiquées. Cette caractérisation comprend le type et l'état du fond, des berges et de la végétation immergée et des berges.

Relevé hydro biologique pour deux cours d'eau

Deux stations sont échantillonnées : la tête de source et le lit mineur en sortie du périmètre ICPE. Cette analyse comprend un trajet de reconnaissance le long du lit mineur, une pêche (à l'épuisette, au filet épervier ou au filet moustiquaire) dans la zone de tête de source, réalisée avec l'objectif de perturber au minimum le milieu.

Echantillonnage du substrat et des sédiments

Un échantillonnage des substrats et du sédiment a été réalisée pour la collecte des éphéméroptères ; la collecte a été effectuée en prélevant à la main le chevelu racinaire immergé le long de la berge et les sédiments associés; les échantillons ont été conservés en alcool /formol en vue d'identification par un laboratoire spécialisé (larves : indice SMEG ; score moyen des éphémères de Guyane). Compte tenu de la faible étendue de la tête de source et du cours supérieur non perturbé nous avons limité l'échantillonnage à 6 échantillons prélevés à la main et à l'épuisette. Les échantillons ont été immédiatement fixés à l'alcool-formol à 55°.

Echantillonnage des poissons

La pêche à la Roténone n'a pas été pratiquée car l'usage de ce produit est actuellement interdit et aucun produit alternatif efficace n'est actuellement disponible⁵. La pêche électrique ayant un très mauvais rendement dans les têtes de criques en Guyane n'est pas recommandée par les hydrobiologistes de l'IRD. La pêche à la nasse appâtée, au filet et à l'épuisette ont été utilisées. Les poissons capturés vivants ont été photographiés : seuls les individus non identifiés sont récoltés et conservés.

Compte tenu de la faible extension de la tête de source, du débit très faible, de la faible profondeur (5 à 25 cm) et de la faible longueur du cours supérieur non perturbé par les activités minières nous avons jugé ce milieu fragile. L'examen des photographies aériennes montre que la plupart des flats ont été exploités ; seules les têtes de criques sont intactes. Dans ces conditions nous avons évité de perturber le milieu par une action de pêche trop intense ; nous avons préféré observer les espèces présentes depuis la rive ou par immersion d'une caméra vidéo. Six espèces de poissons ont été observées dans ce biotope.

La pêche à l'épervier n'a pas donné de résultats du fait de l'encombrement du fond par les débris végétaux où se réfugient les poissons. La pêche à la nasse appâtée n'a pas donné de résultats, bien que deux espèces aient été attirées par l'appât.

La pêche au filet moustiquaire n'a pas été réalisée compte tenu de l'encombrement du fond par les débris végétaux. Seule la pêche à la petite épuisette déplacée rapidement le long de la berge ou projetée sur le banc de poisson a donné des résultats.

Les eaux acides, courantes, de très faible profondeur en fin de saison sèche sont très peu productives (quasi absence de biofilm sur le substrat rocheux) ; toute la nourriture provient des débris végétaux de la forêt et des arthropodes ou autres proies animales. Les poissons observés sont tous de petite taille (moins de 8 cm).

Listes faunistiques et floristiques

Les listes des espèces de faune et de flore ont été établies à partir des données bibliographiques pour la zone, et des observations et collectes réalisées lors de la prospection de terrain. (En annexe : Liste des mammifères / liste des arbres / liste des poissons / liste des amphibiens /liste des espèces en herbier / liste des ptéridophytes courants dans le périmètre ICPE).

⁵ Selon l'IRD Cayenne.

2.7. LES CONDITIONS DE LA RECONNAISSANCE TERRESTRE DES HABITATS, DE LA FLORE ET DE LA FAUNE

Les reconnaissances floristiques et faunistiques ont été réalisées par trois personnes travaillant de concert : l'une chargée de l'identification des arbres, des indices de présence de la faune, l'autre de la description du milieu, de la faune terrestre et des photos, la dernière des enregistrements, de la cartographie et de la géologie. La durée des inventaires faune/flore/habitats a été de 10 jours sur site dont 9 jours de marche effective en forêt.

La distance parcourue en forêt primaire a été d'environ 14 kilomètres. La distance parcourue sur piste forestière a été d'environ 9 kilomètres. La distance parcourue dans le lit de la crique St Elie et à sa périphérie a été de 2km. La distance parcourue dans le lit de la crique Sable, depuis la source, a été d'environ 1,6 km. Quelques trajets répétitifs ont été effectués en quad ou en 4X4 pour gagner du temps. Tous les trajets ont été géo-référencés et les divers biotopes ont été illustrés par de nombreuses photographies (plus de 1000) localisées et par quelques prises de vues vidéo (voir carte des trajets géo-référencés)

La période des inventaires (novembre 2009) a correspondu avec les premières pluies succédant à une longue saison sèche. Dans l'ensemble nous avons travaillé par beau temps avec quelques très courtes averses et un jour de pluie. Le milieu forestier était très sec, les eaux des criques très basses. La densité des insectes était très faible, que ce soit de jour, ou la nuit autour des lampes. Aucun spécimen d'amphibien au sol n'a été rencontré en forêt au cours des 7 premiers jours. Les premiers amphibiens au sol ont été vus après la pluie.

Inventaire des arbres

Les arbres de DBH supérieure à 10 cm ont été inventoriés par transects et point quadrats centrés sur plusieurs transects recoupant divers types de couvert forestier (forêt dégradée sur pente, forêt dense humide intacte sur pente, vallon encaissé en forêt dense intacte). D'autres transects ont été réalisés sans appliquer la procédure des points quadrats. Dans ce cas nous avons procédé en identifiant les arbres sur une profondeur moyenne de 5-10 mètres de part et d'autre du trajet (forêt dense humide de pente, forêt dégradée, forêt inondable intacte). Les arbres identifiés étaient ceux d'espèces pour lesquelles les feuilles, fleurs ou fruits étaient accessibles (identification des échantillons le soir et mise en herbier des échantillons à confirmer) ou dont les autres caractéristiques (port, contreforts, couleur de l'écorce, de l'aubier, sève...) permettaient une identification immédiate sur place. Les palmiers forestiers ont été également notés, ainsi que les espèces remarquables, rares ou patrimoniales repérées.

Inventaire sans points quadrats

Parcourir la forêt en identifiant de chaque côté du trajet les arbres les plus courants et les mieux connus par l'équipe de prospection permet une caractérisation rapide de l'habitat forestier. L'identification immédiate au niveau de l'espèce n'était possible par cette méthode que pour quelques dizaines d'espèces d'arbres très bien connus de l'équipe de terrain (environ une centaine pour les arbres en fleur et fruit). Très souvent l'identification au niveau de l'espèce n'était pas possible par manque d'éléments et l'identification restait au niveau de la famille ; enfin, dans de nombreux cas aucun caractère accessible ne permettait d'identifier directement l'individu, ni de collecter feuilles, fleurs ou fruits pour mise en herbier (sous bois de recru trop dense en forêt perturbée). Le nombre total d'espèces d'arbres de DBH supérieur à 10 cm répertorié en Guyane dépasse les 1300, le nombre d'espèces identifiées dans le haut bassin du Sinnamary représente environ la moitié de ce chiffre. Le nombre d'espèces identifiées (hors palmiers) au cours de la semaine d'inventaire est d'environ 34 (plusieurs échantillons doivent encore être identifiés). Un exemple de fiche de terrain par cette méthode est mis en annexe.

Inventaire avec points quadrats

Les inventaires par points quadrats confirment la grande difficulté à identifier les individus rencontrés au niveau de l'espèce directement sur le terrain. L'identification de la famille est également malaisée lorsque les jeunes arbres en devenir sont abondants dans une forêt perturbée et masquent la canopée. Il est en effet très difficile dans ce cas de figure de relier avec certitude un tronc à une branche dans la couronne, à un type de feuilles, à un fruit ou une fleur.

Prélèvements au fusil

Dans le cadre d'un inventaire rapide (Rapid Biodiversity Assessment : RBA) pour une EIE, sur une concession de 99 km² les prélèvements par escalade dans la canopée ne sont pas compatibles avec la durée prévue de la reconnaissance botanique. Les prélèvements au fusil d'organes végétaux dans la canopée d'une forêt mature sont possibles : les couronnes sont visibles et le sous bois peu dense permet de récupérer une grande partie des échantillons. Dans les forêts secondaires ou anciennement perturbées présentes sur le site il n'en est pas de même : les prélèvements au fusil sont aléatoires car les branches basses arrêtent les organes coupés ; de plus, l'échantillon finalement obtenu n'est pas nécessairement celui visé et plusieurs tirs sont nécessaires. Compte tenu du rendement très faible, de la perturbation sonore et de la consommation de cartouche (2 à 3 tirs pour un échantillon) nous avons rapidement réservé cette méthode à des cas particuliers (couronne bien visible).

La réalisation des transects par point quadrats dans cette forêt perturbée a confirmé la difficulté à identifier les arbres en forêt secondaire : très peu d'arbres sont immédiatement identifiables au niveau de l'espèce ou de la famille par manque d'éléments d'identification et la collecte de ces éléments, même lorsqu'ils sont présents (fleurs, fruits, feuilles) est aléatoire. Cela n'a rien de surprenant compte tenu du nombre d'espèces potentiellement présentes (plus de 1300 décrites en Guyane, dont probablement près de 700 pour le bassin du Sinnamary et la zone du projet).

Résultats par transects

Le nombre de relevés réalisés par points quadrats centrés ne permet pas à ce stade un traitement statistique des données et de nouveaux transects / points quadrats seront nécessaires si des informations complémentaires relatives à la composition floristique sont demandées. Les listes des arbres identifiés le long des transects forestiers, ainsi que la carte de géo-localisation des trajets sont disponibles en annexe. La liste comporte des remarques sur l'habitat, l'écologie et la faune associée.

Spécimens mis en herbier

Une trentaine de spécimens ont été mis en herbier pour identification (dicotylédones et quelques ptéridophytes) ; certains prélèvements dans la canopée ont été réalisés au fusil. Ces prélèvements sont en cours de détermination à l'herbier de Guyane (liste des fougères et plantes identifiées en annexe).

Présence d'espèces protégées de plantes :

Deux espèces arborées sont à signaler : l'une est sur la liste des espèces protégées de Guyane (La Lecytidaceae : *Couratari guianensis* : *Mahot Cigare*), l'autre est localement peu fréquente en Guyane (La Mimosacée *Zygia racemosa* : Bois serpent).

Présence de vertébrés protégés

La plupart des espèces vertébrées protégées fréquentant les habitats de forêt sur flat et les habitats de forêt humide de basse altitude sont potentiellement présentes sur les habitats forestiers intacts du permis SMSE. Au niveau du périmètre ICPE la végétation est fortement dégradée et les habitats très appauvris : l'inventaire de faune a montré une grande pauvreté de la faune vertébrée de grands mammifères.

2.8. RESULTATS DE L'EVALUATION RAPIDE DE LA BIODIVERSITE

Biodiversité globale

La biodiversité globale du site apparaît assez élevée sur quelques zones de forêt de pente de surface réduite (vallons encaissés humides) qui ont échappé à l'intense exploitation minière alluviale et primaire depuis environ 140 ans. En dehors de ces zones le couvert forestier du périmètre ICPE, dans les zones visitées, est constitué d'une forêt sur pente plus ou moins dégradée et de flats couverts d'une végétation secondaire. (Voir carte)

Végétation de flat travaillé et interface flat dégradé/ forêt

La végétation secondaire pionnière sur flat forme une couverture extrêmement hétérogène. Le couvert va du sol nu ou quasi nu formé de stériles récemment remaniés par les orpailleurs clandestins, ou déplacés par les pluies, jusqu'à un couvert dense de végétation arbustive et arborée basse, limitée à de petites surfaces. Cette hétérogénéité, liée à la nature du substrat remanié et au temps passé depuis la fin des activités, est clairement visible sur la photographie aérienne. Les espèces rencontrées sont des espèces ubiquistes de friches et des espèces pionnières de milieux ouverts, mais également des espèces pionnières de forêt.

Les remaniements anciens et récents dus à l'orpillage ont entraîné la mise en place de zones de graviers formant des sols filtrants et de zones de boues formant des sols engorgés, marécageux sur de grandes surfaces, ainsi que des bassins de retenue d'eau. Il est très peu probable de voir se réinstaller naturellement sur ces zones une forêt de flat semblable à la forêt inondable / inondée initiale tant que les phénomènes naturels d'érosion / accrétion n'auront pas remanié fortement le substrat du bas fond.

L'évolution de la biodiversité à l'interface de ces zones remaniées et de la forêt primaire (intacte ou temporairement secondarisée puis laissée libre de croître naturellement) dépendra de la pression humaine ultérieure : si l'accès à ces zones est réduit par fermeture des pistes minières et par contrôle de l'accès (fermeture), les prélèvements seront réduits et cette discontinuité temporaire dans le couvert forestier correspondra à une perturbation initiale (relativement ponctuelle à l'échelle de la superficie de forêt actuelle) pouvant générer une plus grande biodiversité au cours des siècles à venir. Dans le cas où ces zones seraient accessibles à des populations migrantes, la fragmentation du massif serait possible, à plus ou moins long terme.

Activités humaines et biodiversité forestière

L'orpillage ancien

L'implantation humaine ancienne a modifié le couvert végétal, introduit de nouvelles espèces non forestières, créé de nouveaux milieux. Ces modifications ont affecté des surfaces limitées et principalement les habitats de flat et les piémonts. L'impact sur la biodiversité forestière est limité aux surfaces défrichées, à leurs abords immédiats. Cet impact est naturellement réversible sur les piémonts défrichés pour le bois et l'agriculture temporaire. Les dégradations dues aux mines primaires anciennes et aux exploitations alluvionnaires ont laissé des traces plus lentes à s'effacer.

L'orpillage clandestin

Les dégradations dues à l'orpillage clandestin actuel ou récent sont d'une autre nature et d'une autre échelle : l'impact sur la biodiversité de l'écosystème aquatique en aval est très négatif. L'impact sur la faune chassable est également négatif et important. Mais l'avenir des placers repassés et épuisés est d'être abandonnés et recolonisés par la végétation.

L'exploitation actuelle de l'or primaire

Cette exploitation concerne tout le relief et remanie totalement le paysage. La couverture de saprolite est enlevée et traitée ; les résidus sont stockés en bassins. La remise en place d'une couverture forestière sur les zones exploitées, après aménagement du relief est possible si un substratum d'altérite résiduel est maintenu et remodelé. La reconstitution d'un couvert forestier susceptible d'évoluer vers la composition floristique du couvert initial est possible, à condition de respecter une méthode d'implantation rigoureuse (« Remodelage » du paysage, calendrier d'activité tenant compte des saisons, utilisation d'espèces locales bien définies, création d'un sol fertile, suivi prolongé pour traiter les zones où la reprise est faible).

La reforestation des bassins de stockage des résidus⁶ pose un problème plus complexe du fait de la finesse des matériaux, de leur compacité après ressuyage et de la disponibilité saisonnière en eau. La circulation de l'eau en surface doit être rétablie et contrôlée avant l'implantation du couvert arboré.

⁶ Les résidus contenant encore de l'or et devant être retraités ne sont pas systématiquement concernés.

La reconstitution d'un sol fertile, suffisamment épais et drainant en surface est une nécessité pour permettre l'implantation des diverses espèces d'arbres forestiers. Le couvert arboré recherché doit être aussi varié que possible compte tenu du substrat et de son évolution. Il sera constitué d'espèces forestières autochtones pouvant s'adapter à ce type de substrat. Pour éviter que les bassins à stérile reforestés ne restent des singularités dans le paysage, leur traitement devra viser l'établissement d'un couvert forestier multi-spécifique.

Biodiversité de la forêt inondable de flat

Une grande partie de l'habitat de flat a été détruite par l'exploitation de l'or alluvial, mais les têtes de criques ont généralement été épargnées. Sur le périmètre ICPE la tête de crique St Elie est totalement dégradée. Le déplacement dans une pinotière (palmeraie à *Euterpes oleracea*) résiduelle en tête de crique Sable montre sur une très petite surface ayant échappé à l'exploitation, un habitat visuellement très semblable aux pinotières sur flat étroites présentes autour de Saül ou d'Espérance : même richesse en épiphytes, végétation de sous bois riche en monocotylédones, présence des espèces d'arbres caractéristiques des milieux inondés.

Forêt humide de pente

Les forêts de pente ont été exploitées, ponctuellement pour le bois ou transformées en abatis agricoles au tout début de l'orpaillage. Cette exploitation a eu lieu dans les zones d'accès facile, principalement en piémont des collines. Ces zones dont le sol avait été peu ou pas perturbé ont vu le couvert forestier se régénérer naturellement et sont actuellement couvertes de forêt secondaires bien développées. Nous basons cette opinion sur l'observation des images aériennes haute résolution et sur l'observation lors d'un survol qui montrent des discontinuités dans la canopée pouvant s'expliquer par d'anciennes activités humaines. Au cours des trajets réalisés au sol nous avons relevé des indices d'activité plus ou moins anciens. Cette opinion demanderait à être confirmée.

Vallon encaissé humide en forêt primaire

Nous avons parcouru un vallon encaissé en tête d'un petit affluent de crique, sur pente forte. L'impression globale est celle d'un couvert forestier assez riche et diversifié : variété des espèces botaniques des diverses strates, fougères, palmiers et autres monocotylédones, épiphytes abondants, variété des arbres, arbres âgés de gros diamètre, abondance des fougères. Cette impression est confirmée par la présence de nombreux oiseaux forestiers dans la canopée. Ce type de milieu devrait être préservé autant que possible lors des opérations minières. Nous avons localisé, sur la carte des habitats, les vallons encaissés du permis SMSE.

Biodiversité des mammifères non volants

Les mammifères potentiellement présents sur le site sont ceux présents sur des sites forestiers bien étudiés et présentant un relief, un substrat géologique et pédologique, un climat et une histoire semblables. Les données les plus proches concernent Paracou et Petit Saut.

Le relevé des indices de présence, les observations de terrain et les renseignements donnés par les résidents ont permis de dresser une liste des grands mammifères présents sur le site. Les petits mammifères terrestres et arboricoles n'ont pas été inventoriés. (Liste des mammifères en annexe)

Chiroptères

Les chiroptères n'ont pas été inventoriés. Nous avons observé le vol d'une espèce de chauve souris insectivore d'assez grande taille autour des projecteurs de la mine chaque soir. En lisière de forêt des indices de présence d'*Artibeus sp* ont été relevés (fragments de fruits dévorés). Des chauves souris ont été également vues en train de chasser le long des pistes forestières la nuit. Les chauves souris étaient peu abondantes autour de la mine (peu de chasses visibles autour des lumières la nuit) et également peu abondantes le long des piste forestières la nuit. Une campagne d'enregistrement d'ultrasons serait utile pour préciser les espèces présentes. Un faucon, probablement le faucon des chauve souris (détermination à confirmer) s'installait chaque jour sur un arbre mort surplombant le bassin à stérile en aval du camp de la SMSE.

Reptiles

Cinq espèces de reptiles ont été rencontrées : le serpent (*Bothrops brazili*) en forêt humide de pente, la tortue denticulée (*Geochelone denticulata*) en forêt humide de pente, un serpent liane non identifié sur la piste d'aviation le soir, un lézard (probablement l'Ameive commun, *Ameiva ameiva*) en bordure de piste minière et sur les stériles. Le serpent Grages Grands Carreaux (*Lashesis muta*) nous a été signalé par deux employés de la mine. Un petit lézard marron (probablement un anolis) a été aperçu dans un bas fond humide sur la litière au pied d'un tronc mais n'a pas pu être photographié. Un autre lézard de petite taille coloré (probablement le Trétioscinque agile : *Tretioscincus agilis*) a été aperçu en bordure de la crique St Elie en lisière de forêt. Un autre lézard forestier a été aperçu à plusieurs reprises dans le chablis (probablement un Tropicure). Un anaconda d'environ 4 mètres (*Eunectes murinus*) a été vu lors de la réparation d'un ouvrage hydraulique d'un bassin de décantation (Digue D2).

Oiseaux.

La liste des oiseaux a été établie à partir des observations de terrain (enregistrement des chants et observations). Les sites d'observation sont localisés sur la carte, le biotope est précisé (en annexe : tableau des espèces observées par milieu). 70 espèces ont été identifiées.

Batraciens

L'inventaire des batraciens a été réalisé principalement à partir d'enregistrements, complétés par les observations au sol. Il n'y a pas eu d'observations de spécimens au sol lors des transects en forêt les 5 premiers jours malgré une observation régulière de la litière (le milieu était très sec en fin d'une longue saison sèche). Les premiers spécimens ont été observés de nuit, après la première pluie, le long d'une piste proche de la mine, le long d'un bas fond marécageux anciennement orpaillé, dans un bas fond encaissé humide (crique Sable). Les espèces observées étaient des espèces communes à ce type de milieu. Les enregistrements ont eu lieu dans quatre types de milieu: en forêt de pente / sur une piste coupant une forêt humide de pente bien préservée, à l'interface forêt de piémont / forêt de flat dégradée, et dans un flat anciennement travaillé.

Les identifications ont été réalisées par comparaison in situ avec des enregistrements identifiés, et par comparaison de nos enregistrements avec des enregistrements de référence. Les enregistrements ont été écoutés par un spécialiste du CNRS pour confirmation des espèces (liste des espèces en annexe)

Inventaire des poissons

Il a été réalisé par pêche à l'épuisette et au filet épervier à maille fine (Liste des espèces capturées en annexe).

Inventaire des arthropodes

Bien que certains groupes d'arthropodes présentent un intérêt évident pour les estimations rapides de biodiversité en forêt tropicale humide, le manque de spécialistes, le manque de standardisation des méthodes de capture, les nombreux biais possibles et le grand nombre de spécimens à identifier lors de chaque inventaire ne permettent pas encore d'utiliser en routine l'inventaire des arthropodes pour une EIE rapide.

Inventaire du benthos

La tête de source de la crique St Elie et un site de la crique Sable ont été échantillonnés pour la recherche de larves d'éphémères. Compte tenu de la faible surface de ce milieu et de sa fragilité nous n'avons pas suivi le protocole de prélèvement recommandé par le laboratoire Hydreco, car le milieu aurait été fortement perturbé. Le cours de la crique St Elie a été échantillonné de la source jusqu'en aval du village de St Elie, en surface du sédiment, afin d'avoir un aperçu rapide du micro benthos, des diatomées et des algues filamenteuses. Seuls quelques échantillons ont été examinés de manière macroscopique: on note une absence de larves dans les échantillons examinés. Les autres échantillons (une dizaine) n'ont pas encore pu être analysés pour l'identification des diatomées.