UNION MINIÈRE DE SAUL

Demande d'Autorisation Environnementale

pour la régularisation et l'extension de l'extraction de minerais d'or primaire, des installations de traitement gravimétrique du minerai et des installations de stockage de stériles et rejets miniers

au titre du Code Minier et du Code de l'Environnement

TOME 3

« ETUDE D'IMPACT »

Version complétée et mise à jour à la suite des demandes de compléments de la DGTM du 29/04/2024 et du 21/08/2025

Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 dite « Concession n°82 »

Commune de Saül - Guyane Française (973)

Rapport n° R 22031105 – T3 – V3

Octobre 2026

e-mail: contact@abo-geoplus.fr

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

Siège social et Agence Sud	**Le Château**	**31 290 GARDOUCH**	**Tél : 05 34 66 43 42**
Agence Centre et Nord	49 rue de la Sauge	45 430 CHECY	Tél : 02 38 59 37 19
Agence Ouest	5 rue de la Rôme	49 123 CHAMPTOCE SUR LOIRE	Tél : 02 41 34 35 82
Agence Sud-Est	8 Avenue de la Gare	26 300 ALIXAN	Tél : 04 75 72 80 00
Agence Est	7 rue du Breuil	88 200 REMIREMONT	Tél : 03 29 22 12 68 /

Site Internet : www. geoplusenvironnement.com

PREAMBULE

La Société **Union Minière de Saül (UMS)** est titulaire de **la Concession de mines d'or et substances connexes n°01/1909 dite « Concession n°82 » ou « Repentir »**, prolongée jusqu'au 31/12/2043 par le Décret du 11/01/2022 sur le territoire de la commune de Saül en Guyane française (973).

L'exploitation des **filons F2 et F3 du secteur de Repentir** (Concession n°82) a été menée par la société sous-traitante **PRYLOR** jusqu'au 31/12/2018, sous couvert d'un contrat de prestation signé avec UMS le 3/11/2011. Malgré plusieurs visites de la part de la DEAL Guyane et 3 mises en demeure de mettre en place les mesures nécessaires pour corriger les non-conformités constatées et de se mettre en règle vis-à-vis du Code Minier, **les travaux miniers effectués sur le secteur de Repentir n'ont toujours pas été régularisés** par une demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (Autorisation Environnementale depuis le 1er juillet 2023) en bonne et due forme.

Depuis le 31/12/2018 et le départ de PRYLOR, la nouvelle gérance d'UMS, confiée à Pierre REY, puis à Gauthier HORTH, a repris en mains l'exploitation du secteur de Repentir et souhaite **régulariser sa situation administrative vis-à-vis du Code Minier et du Code de l'Environnement.**

Ce dossier concerne donc une **Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)** au titre du Code de l'Environnement et du Code Minier pour :

- **Régulariser les travaux miniers existants et les étendre au sein de la Concession n°82** : fosses d'extraction de minerai primaire saprolitique (filons F02, F09, F09 bis, F03, F03-5, F05 ext, F07 ext, F12b ext, Fosses Félix, India, F26, Aérodrome, Saint-Léon, Marco et Mocinha), verses à stériles, pistes, aménagements hydrauliques miniers ;
- **Régulariser les installations de traitement gravimétriques du minerai**, soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2515 des ICPE et les **bassins de rejets gravimétriques**, soumis à autorisation au titre de la rubrique 2720-2 des ICPE (installation de stockage de déchets non inertes et non dangereux résultant de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales).

Ces travaux et installations sont demandés en autorisation jusqu'au 31 décembre 2043 (date d'échéance de la première période de prolongation de la Concession n°82).

Le présent Tome 3 constitue l'Etude d'Impact de la présente demande.

Il a été modifié dans cette version 3 pour intégrer les réponses apportées aux demandes de compléments de la DGTM du 29/04/2024 et du 21/08/2025. Les modification apportées sont surlignées en jaune.

Cette Etude d'Impact et d'Incidence sur la Ressource en Eau :

- Répond au décret n°2023-13 du 11 janvier 2023 relatif à l'autorisation environnementale des travaux miniers ;
- Répond aux 4° et 7° de l'article 6 du Décret 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains ;
- Répond aux décrets du 29 décembre 2011 (codifiés aux Art. R 122-1 à R 122-15 du Code de l'Environnement) portant sur la réforme des études d'impacts et de l'enquête publique ;
- Répond également aux exigences du décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 codifié aux articles R. 122-1 à R. 122-16 du Code de l'Environnement, pris pour l'application des Art. L.122-1 à 3 du Code de l'Environnement (ex-article 2 de la Loi n°76- 629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature) ;
- Respecte le principe de gestion équilibrée de la ressource en eau prévue par l'Art. L.211- 1 du Code de l'Environnement (ex-Loi du 3 janvier 1992 sur l'eau Art. 2) ;
- Se conforme à l'**Ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016** relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, des plans et des programmes et son Décret d'application n° 2016-1110 du 11 août 2016 et répond notamment aux exigences des articles :
    - L. 122-1 à L. 122-3-4 du Code de l'Environnement, Chapitre II : Evaluation Environnementale, Section 1 : Etudes d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement ;
    - R. 122-1 et R. 122-2 et tableau annexé établissant la liste des projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale ou d'un examen au cas par cas ;
    - Articles R. 122-4 et R. 122-5 établissant le contenu de l'étude d'impact.
- Répond aux exigences des articles R. 214-2, R. 214-3, R. 214-6 à R. 214-56 et R. 216-12 du Code de l'Environnement relatifs aux Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement car entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.

SOMMAIRE

PREAMBULE 2

CHAPITRE I : DESCRIPTION DU PROJET 13

1 LOCALISATION REGIONALE ET ACCES 14

1.1 LOCALISATION 14
1.2 ACCES 17

2 DESCRIPTION DE L'ACTIVITE PREVUE 17

2.1 ACTIVITES ET SURFACES CONCERNEES PAR LA DEMANDE 17
2.2 BASES VIE ET INSTALLATIONS ANNEXES 21
2.3 TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES CHIFFREES ESSENTIELLES DU PROJET 24
2.4 GESTION DES DECHETS 25

CHAPITRE II : ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET 28

1 ETAT ACTUEL DES MILIEUX PHYSIQUES 29

1.1 GEOLOGIE, GEOMORPHOLOGIE, TOPOGRAPHIE ET STABILITE DES TERRAINS 29
1.2 PEDOLOGIE ET QUALITE DES SOLS 40
1.3 CLIMAT 52
1.4 ECOULEMENT ET QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES 61
1.5 ECOULEMENT ET QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES 69
1.6 PAYSAGE ET VISIBILITES 87
1.7 QUALITE DE L'AIR 93
1.8 AMBIANCE SONORE 98
1.9 VIBRATIONS 102
1.10 AMBIANCE LUMINEUSE NOCTURNE 102

2 ETAT ACTUEL DES MILIEUX BIOLOGIQUES 104

2.1 ZONAGES OFFICIELS DES MILIEUX NATURELS 104
2.2 INTERETS ECOLOGIQUES CONNUS AU SEIN DU PERIMETRE DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE 107
2.3 CONTINUITES ECOLOGIQUES (TRAME VERTE ET BLEUE) 132

3 ETAT ACTUEL DES MILIEUX HUMAINS 135

3.1 POPULATIONS 135
3.2 ACTIVITES ECONOMIQUES SUR LA COMMUNE DE SAÜL 138
3.3 UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES 139
3.4 PATRIMOINE CULTUREL 145
3.5 TRANSPORTS 146

4 CONTRAINTES ET SERVITUDES 149

5 SYNTHESE DES SENSIBILITES DU SITE 150

5.1 SENSIBILITE DES MILIEUX PHYSIQUES 150
5.2 MILIEUX BIOLOGIQUES 155
5.3 MILIEUX HUMAINS 157
5.4 CONTRAINTES ET SERVITUDES 158

CHAPITRE III : ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS NEGATIFS ET POSITIFS PREVISIBLES, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, A COURT ET MOYEN TERME DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 160

1 DONNEES CHIFFREES SUR LES IMPACTS ACTUELS ET A VENIR DES ACTIVITES MINIERES D'UMS SUR LE SITE DE REPENTIR 162

1.1 IMPACTS PASSES ET ACTUELS 162
1.2 IMPACTS A VENIR 166

2 IMPACT POTENTIEL DU PROJET SUR LES MILIEUX PHYSIQUES 169

2.1 SUR LA GEOLOGIE, LA GEOMORPHOLOGIE, LA TOPOGRAPHIE ET LA STABILITE DES TERRAINS 169
2.2 SUR LE CLIMAT 171
2.3 SUR L'ECOULEMENTS DES EAUX SOUTERRAINES 172
2.4 SUR L'ECOULEMENTS DES EAUX SUPERFICIELLES 174
2.5 SUR LA QUALITE DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES 176
2.6 SUR LES VISIBILITES ET LE PAYSAGE 177
2.7 SUR LA QUALITE DE L'AIR 178
2.8 SUR L'AMBIANCE SONORE 183
2.9 EMISSIONS LUMINEUSES 187

3 IMPACT POTENTIEL SUR LES MILIEUX BIOLOGIQUES 188

3.1 IMPACT ACTUEL DES ACTIVITES PASSEES 188
3.2 IMPACTS POTENTIELS A VENIR SUR LES HABITATS ET LA FLORE 190
3.3 IMPACTS POTENTIELS A VENIR SUR LA FAUNE TERRESTRE 195
3.4 IMPACTS POTENTIELS A VENIR SUR LES HABITATS ET FAUNE AQUATIQUES 205

4 IMPACT POTENTIEL SUR LES MILIEUX HUMAINS 207

4.1 IMPACT SOCIETAL 207
4.2 UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES 207
4.3 PATRIMOINE CULTUREL 208
4.4 TRANSPORTS 209

5 IMPACT POTENTIEL SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES 210

6 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS POTENTIELS ENTRE EUX 210

6.1 ADDITION DES EFFETS POTENTIELS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES 210
6.2 INTERACTION DES EFFETS POTENTIELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET LES MILIEUX NATURELS 210

7 SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS ET DETERMINATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 211

8 ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 216

8.1 REFERENCE REGLEMENTAIRE 216
8.2 IDENTIFICATION ET PRESENTATION DES PROJETS CONNUS 216

CHAPITRE IV : PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION, RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE ET JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC MAJEUR 217

1 CONTEXTE DU PROJET D'EXPLOITATION AURIFERE D'UMS 218

1.1 SYNTHESE DE LA MISSION DU CGEDD ET DU CGE SUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE FILIERE AURIFERE RESPONSABLE EN GUYANE 218
1.2 LES ENJEUX LIES A L'ORPAILLAGE ILLEGAL 220
1.3 PROPOSITIONS DU CGEDD SUR LES ORIENTATIONS DE LA POLITIQUE DE L'ÉTAT POUR LE DEVELOPPEMENT RESPONSABLE DE PETITES ET MOYENNES EXPLOITATIONS AURIFERES EN GUYANE 221

2 DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE, SOLUTIONS DE SUBSTITUTION AU PROJET 221

2.1 ORIGINE ET PORTEE DU PROJET 221
2.2 DEMARCHE GLOBALE MISE EN ŒUVRE DANS L'ELABORATION DU PROJET 222
2.3 EVOLUTIONS DU PROJET 222

3 RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE 224

3.1 RAISONS D'ORDRE TECHNIQUE 224
3.2 RAISONS D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL 227

4 JUSTIFICATION DES RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR DU PROJET 228

4.1 L'INTERET DE LA SANTE ET DE LA SECURITE PUBLIQUES 228
4.2 RAISONS D'ORDRE ECONOMIQUE ET SOCIAL 228
4.3 JUSTIFICATION DE L'ABSENCE D'ALTERNATIVE SATISFAISANTE AU PROJET D'UMS 229

CHAPITRE V : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS 233

1 AU TITRE DU CODE DE L'URBANISME 234

1.1 CARTE COMMUNALE DE SAÜL 234
1.2 SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL DE LA GUYANE 234

2 AU TITRE DU CODE FORESTIER, DU CODE MINIER ET DE LA PROPRIETE FONCIERE 235

3 AU TITRE DU CODE DE LA SANTE 236

4 ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION AYANT UNE INCIDENCE NOTABLE SUR L'ENVIRONNEMENT 236

4.1 LE SCHEMA DEPARTEMENTAL D'ORIENTATION MINIERE (SDOM) 236
4.2 DOCUMENT DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS 239
4.3 PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ENERGIE DE GUYANE (PPE 2016-2018 ET 2019-2023) 239
4.4 LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) 240
4.5 LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION 246
4.6 LE PLAN REGIONAL D'ELIMINATION DES DECHETS DANGEREUX (PREDD) 248
4.7 LE PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES (PDEDMA) 249
4.8 LA DIRECTIVE REGIONALE D'AMENAGEMENT (DRA) 249
4.9 SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) 249

CHAPITRE VI : MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER, ACCOMPAGNER ET/OU SUIVRE ("ERCAS") LES EFFETS NEGATIFS POTENTIELS NOTABLES DU PROJET 250

1 MESURES PRISES POUR LES MILIEUX PHYSIQUES 251

1.1 CONCERNANT LA PEDOLOGIE ET LA STABILITE DES TERRAINS 251
1.2 CONCERNANT LE CLIMAT 260
1.3 CONCERNANT L'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES 262
1.4 CONCERNANT LA POLLUTION DES SOLS, DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES ET LA GESTION DES DECHETS 269
1.5 CONCERNANT LE PAYSAGE ET L'IMPACT VISUEL 276
1.6 CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR 277
1.7 CONCERNANT LE BRUIT 279
1.8 CONCERNANT LES VIBRATIONS 279
1.9 CONCERNANT L'AMBIANCE LUMINEUSE NOCTURNE 280

2 MESURES PRISES POUR LES MILIEUX BIOLOGIQUES 282

2.1 CONCERNANT LES HABITATS ET LA FAUNE TERRESTRES 282

3 MESURES PRISES POUR LE MILIEU HUMAIN 293

3.1 CONCERNANT LA POPULATION, LES ACTIVITES ET L'ECONOMIE 293
3.2 CONCERNANT L'USAGE DES RESSOURCES 293
3.3 CONCERNANT LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE 294
3.4 CONCERNANT LE TRANSPORT, LES ACCES ET LA SECURITE PUBLIQUE 295
3.5 CONCERNANT LES CONTRAINTES ET SERVITUDES 296

4 EFFETS ATTENDUS DE CES MESURES SUR LES IMPACTS – RE-EVALUATION DES IMPACTS 296

5 RECAPITULATIF ET COUTS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE PENDANT LA PERIODE D'ACTIVITE 301

5.1 CONCERNANT LA STABILITE DES TERRAIN 301
5.2 CONCERNANT LA POLLUTION DES SOLS, DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES 302
5.3 CONCERNANT LE PAYSAGE ET LES VISIBILITES 302
5.4 CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 302
5.5 INVESTISSEMENTS A REALISER 304

CHAPITRE VII : FERMETURE ET REMISE EN ETAT DES TRAVAUX MINIERS 305

1 OBJECTIFS DU PROJET DE REAMENAGEMENT 306

1.1 MISE EN SECURITE ET ACCES 306
1.2 VOCATION TOURISTIQUE, PEDAGOGIQUE ET SCIENTIFIQUE EVENTUELLE 306

2 PRINCIPES DE REMISE EN ETAT DES FUTURES EXPLOITATIONS PRIMAIRES 307

2.1 ELEMENTS GENERAUX 307
2.2 REMODELAGE DES SURFACES 309
2.3 REVEGETALISATION 310
2.4 DEVENIR DES FOSSES D'EXTRACTION 316
2.5 DEVENIR DES VERSES A STERILES 316
2.6 DEVENIR DES BASSINS DE REJETS GRAVIMETRIQUES 317
2.7 DEVENIR DES PISTES MINIERES 317

3 PROGRAMME DE SURVEILLANCE POST-FERMETURE 321

4 COUT DES OPERATIONS DE REAMENAGEMENT 322

5 GESTION FUTURE 322

CHAPITRE VIII : EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE PUBLIQUE 323

1 LES SOURCES, LES VECTEURS, LES CIBLES 325

1.1 LES SOURCES 325
1.2 LES VECTEURS 326
1.3 LES CIBLES (POPULATIONS EXPOSEES) 327

2 DETERMINATION DES TRACEURS DE RISQUE 328

2.1 GENERALITES SUR LES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE (VTR) 328
2.2 INVENTAIRE DES VTR DISPONIBLES 329

3 CONCLUSION DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES 330

CHAPITRE IX : METHODES ET SOURCES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES DE NATURE TECHNIQUE OU SCIENTIFIQUE 331

1 METHODES ET SOURCES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 332

2 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 338

3 DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES DE NATURE TECHNIQUE OU SCIENTIFIQUE 339

CHAPITRE X : CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT 340

FIGURES

Figure 1 : Localisation régionale et accès 15
Figure 2 : Carte de localisation des secteurs minéralisés sur la Concession 82 16
Figure 3 : Périmètre de la Concession n°82 sur fond IGN au 1/25 000, activités et surfaces concernées par la demande 20
Figure 4 : Contexte géologique de la Guyane 31
Figure 5 : Relief et hydrographie de la Guyane 32
Figure 6 : Extrait de la carte géologique de Saül 34
Figure 7 : Topographie et hydrographie de la zone des travaux 39
Figure 8 : Carte pédologique synthétique de la Guyane 41
Figure 9 : Toposéquence des sols ferallitiques fortement déssaturés issus des roches vertes du complexe volcano-sédimentaire du Paramaca de la région de Saül 44
Figure 10 : Données de géochimie sols de l'Inventaire Minier dans le secteur de Repentir 46
Figure 11 : Localisation des échantillons de sols, stériles et rejets miniers prélevés pour analyse 48
Figure 12 : Photographies des échantillons de sols, stériles et rejets miniers prélevés pour analyse 49
Figure 13 : Variations saisonnières de pluviométrie et de fréquence des vents en Guyane 53
Figure 14 : Climatologie de la Guyane 54
Figure 15 : Pluviométrie, température, insolation, humidité et rose des vents 56
Figure 16 : Modèle conceptuel du système hydrogéologique guyanais et concept d'aquifère de socle 63
Figure 17 : Résultats 2017 du suivi de la qualité des eaux souterraines en Guyane 65
Figure 18 : Répartition des stations limnimétriques du réseau hydrométrique guyanais 70
Figure 19 : Réseau hydrographique du secteur Repentir et bassins versants jaugés 72
Figure 20 : Répartition du mercure dans les sédiments de la Haute Mana 86
Figure 21 : Illustrations des principales caractéristiques de l'unité paysagère « Forêt monumentale » 88
Figure 22 : Vues aériennes par hélicoptère d'exploitations alluvionnaires passées remises en état et en cours de reprise de végétation sur le secteur de Repentir 90

Figure 23 : Vues aériennes par drone orthonormées et obliques par hélicoptère du secteur Saint Léon (travaux alluvionnaires en cours de remise en état) 91
Figure 24 : Vue aérienne par hélicoptère vers le Nord de la fosse du filon F2 et vues au sol des fosses des filons F2 et F3 et de la verse à stériles RV-4-05 92
Figure 25 : Localisation des stations de mesure de la qualité de l'air 94
Figure 26 : Photographie des stations de mesure de la qualité de l'air 95
Figure 27 : Localisation des stations et résultats des mesures de bruit 101
Figure 28 : Extrait de l'Atlas mondial de la pollution lumineuse du ciel nocturne et échelle de Bortle 103
Figure 29 : Carte des zonages officiels des milieux naturels 105
Figure 30 : Localisation des zones ayant fait l'objet des inventaires écologiques et tracé des prospections de terrain 106
Figure 31 : Carte de niveau d'enjeu de la flore patrimoniale 110
Figure 32 : Carte de niveau d'enjeu de l'avifaune patrimoniale 115
Figure 33 : Carte de niveau d'enjeu de l'herpétofaune patrimoniale 123
Figure 34 : Carte de niveau d'enjeu de la mammalofaune patrimoniale 125
Figure 35 : Localisation des stations hydrobiologiques 130
Figure 36 : Cartographie de l'ichtyofaune patrimoniale 131
Figure 37: Carte des paysages et végétations de la Guyane 133
Figure 38 : Carte touristique de Saül 140
Figure 39 : Localisation et illustration des vestiges d'exploitations clandestines 143
Figure 40 : Vestiges archéologiques inventoriés autour des Concessions UMS 147
Figure 41 : Infrastructures de transport en Guyane 148
Figure 42 : a) Cartographie des surfaces impactées depuis 2001 164
Figure 43: Modélisation acoustique prévisionnelle au cours de la première phase d'exploitation (année 5) 185
Figure 44 : Cartographie des habitats impactés 192
Figure 45 : Localisation de la Concession n°82 au sein du SDOM 238
Figure 46 : Coupes Sud/Nord et Ouest/Est du principe de reprise de l'exploitation du filon F2 252
Figure 47 : Conception d'une verse à stériles 253
Figure 48 : Exemples de préconisations pour la création ou le rehaussement de digues 254
Figure 49 : Schéma conceptuel explicatif du principe de gestion du ruissellement des eaux pluviales sur les gradins d'extraction 256
Figure 50 : Vue aérienne des bassins de rejets gravimétriques en septembre 2023 258
Figure 51 : Gestion des eaux de la première phase d'exploitation, secteur de Repentir 265
Figure 52 : Gestion des eaux de la seconde phase d'exploitation, secteur de Repentir 266
Figure 53 : Gestion des eaux de la troisième phase d'exploitation, secteur India 267
Figure 54 : Gestion des eaux de la quatrième phase d'exploitation, secteurs Marco et Saint-Léon 268
Figure 55 : Conditions de stockage des hydrocarbures 271
Figure 56 : Exemple de moyens d'intervention rapide contre les pollutions aux hydrocarbures 272
Figure 57 : Stations de suivi des eaux souterraines et superficielles 275
Figure 58 : Localisation des zones d'évitement en phase de conception 283
Figure 59 : Localisation du site de compensation écologique 288
Figure 60 : Surfaces impactées par l'orpaillage illégal au sein du site de compensation 289
Figure 61 : Illustrations de la revégétalisation spontanée sur les exploitations primaires du secteur de Repentir 308
Figure 62 : Schéma de régalage de la terre végétale 312
Figure 63 : Localisation des zones à revégétaliser au titre de passif hérité des anciennes exploitations alluvionnaires de la Concession n°82 315
Figure 64 : Plan du projet de remise en état du secteur de Repentir 318
Figure 65 : Plan du projet de remise en état du secteur du filon F02 319
Figure 66 : Plan du projet de remise en état finale, secteurs Félix, Marco et des Montagnes da India et des Bœufs 320

TABLEAUX

Tableau 1 : Coordonnées de la Concession n°82 14
Tableau 2 : Surface des secteurs d'extraction et de stockage concernés par la demande d'Autorisation Environnementale 19
Tableau 3 : Liste et capacités des stockages d'hydrocarbures du site de Repentir 22
Tableau 4 : Nature, flux et gestion des déchets sur le mine de Repentir 27
Tableau 5 : Résultats des analyses chimiques par ICP-MS des échantillons de stériles et de résidus de la fosse du filon F2 de Repentir comparés à l'abondance crustale moyenne (Reimann and Caritat, 1988) 36
Tableau 6 : Inventaire des séismes enregistrés en Guyane (source : http://www.sisfrance.net/Antilles) 38
Tableau 7 : Etude statistique des résultats d'analyses multiélémentaires de 861 échantillons de sols (Inventaire Minier de la Guyane) comparés à l'abondance crustale moyenne (Reimann and Caritat, 1988) 45
Tableau 8 : Valeurs géochimiques de référence pour les sols du secteur de Repentir 50
Tableau 9 : Nombre moyen de jours de pluie en Guyane en fonction des intensités 55
Tableau 10 : Niveau kéraunique moyen (nb de jours) - Station de Rochambeau (1961/2000) 57
Tableau 11 : Synthèse des données météorologiques mensuelles disponibles sur la station Météo France de Saül (2009-2019) 58
Tableau 12 : Evapotranspiration potentielle mensuelle moyenne évaluée à Saül 59
Tableau 13 : Coefficients de Montana (15min-2h) pour la station de Maripasoula (Météo France, 2011) 59
Tableau 14 : Caractéristiques des piézomètres implantés dans la nappe d'accompagnement de la crique Potos 68
Tableau 15 : Débits moyens mensuels estimés pour les stations de jaugeage (GEO+, Septembre 2019) 74
Tableau 16 : Mesures physico-chimiques réalisés in-situ en saison des pluies et sèche, avec les couleurs faisant référence aux classes de qualité selon la DCE. 80
Tableau 17 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisée en laboratoire. 81
Tableau 18 : Résultats en mg/L de l'analyse des métaux lourds dans les eaux superficielles, aux deux saisons d'analyses. 82
Tableau 19 : Résultats (en mg/kg) de l'analyse des métaux lourds dans les sédiments, avec les seuils leurs correspondant. 84
Tableau 20 : Habitats et enjeux de conservation (BIOTOPE, août 2026) 107
Tableau 21 : Listes des espèces végétales représentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude et les différentes zones (BIOTOPE, septembre 2023) 108
Tableau 22 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation faible sur le secteur d'étude (BIOTOPE, août 2026) 113
Tableau 23 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation modéré sur le secteur d'étude (BIOTOPE, août 2026) 117
Tableau 24 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation fort sur le secteur d'étude (BIOTOPE, août 2026) 119
Tableau 25 : Listes des espèces d'amphibiens présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023) 121
Tableau 26 : Liste des espèces de reptiles présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023) 122
Tableau 27 : Liste des espèces de mammifères présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023) 124
Tableau 28 : Liste des espèces de poissons présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023) 126
Tableau 29: Liste des espèces de poissons inventoriées en avril 2026 127
Tableau 30 : Résultats du SMEG pour chacune des deux saisons d'échantillonnage 128
Tableau 31 : Résultats des indices IBMG I et II, calculés aux deux saisons d'échantillonnage. 128
Tableau 32 : Répartition de la population légale guyanaise par nationalité (Source : INSEE, Recensement Général 2011) 135

Tableau 33 : Nouvelles surfaces à défricher et décaper 166
Tableau 34 : Linéaire de crique impacté par le projet 167
Tableau 35 : Facteurs d'émission des gaz et poussières liés à la combustion de gazole non routier (GNR) 181
Tableau 36 : Surface détruite et incidence (BIOTOPE, août 2026) 190
Tableau 37 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces végétales 194
Tableau 38 ; Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces avifaunistiques (BIOTOPE, septembre 2023) 196
Tableau 39 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces d'herpétofaune 199
Tableau 40 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de batrachofaune (BIOTOPE, septembre 2023) 200
Tableau 41 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères (BIOTOPE, septembre 2023) 200
Tableau 42 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères volants (BIOTOPE, septembre 2023) 201
Tableau 43 : Synthèse des niveaux d'impacts potentiels sur la faune et la flore 202
Tableau 44 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de poisson 205
Tableau 45 : Synthèse des Orientations Fondamentales (OF) et des dispositions du SDAGE 2022-2027 de la Guyane 241
Tableau 46 : Objectifs et dispositions du PGRI de la Guyane 246
Tableau 47 : Types de déchets produits par la Mine de Repentir, flux et modes d'élimination 270
Tableau 48: Liste des points de suivi de la qualité des eaux de surface 274
Tableau 49 : Distributions spectrales et éclairages pouvant être recommandées pour réduire la perturbation de la faune (source : ANPCEN-MEB, 2015) 281
Tableau 50 : Impacts résiduels sur les espèces à enjeu fort à très fort 285
Tableau 51 : Légendes des sensibilités et impacts potentiels 296
Tableau 52 : Liste d'espèces, non exhaustive, préconisées pour le revégétalisation 311
Tableau 53 : Inventaires des Valeurs Toxicologiques de Référence pour les substances susceptibles d'être émises par le projet 329

ANNEXES

Annexe 1 : Résultats des analyses de sols (Wessling, GEO+, 2019)

Annexe 2: Coupe géologique et technique des piézomètres créés par UMS en juin 2024

Annexe 3 : Fiches de suivi hydrologique des 4 stations de jaugeage (GEO+, 2019)

Annexe 4 : Résultats détaillés des analyses sur échantillons d'eau de surface, WESSLING (septembre 2019)

Annexe 5 : Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Crique AB – Union Minière de Saül (HYDRECO, janvier 2025)

Annexe 6 : Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Saint Léon – Union Minière de Saül (HYDRECO, novembre 2025)

Annexe 7 : Rapport d'analyse de la qualité de l'air du site de Repentir (ITGA Prysm, 2019)

Annexe 8 : Fiches de mesures de bruit (GEO+, 2019)

Annexe 9 : Etude faune-flore pour une demande d'AOTM sur na Concession n°82, site minier de Repentir (BIOTOPE, août 2026)

Annexe 10 : Analyses hydrobiologiques et physico-chimiques sur l'état initial des sites Repentir et Sophie-Dagobert (HYDRECO, mars 2023)

Annexe 11: Compléments d'inventaire ichtyologique sur les emprises des verses à stériles et du parc à résidus (HYDRECO, avril 2026)

Annexe 12: Ressources aurifères impactées par les travaux miniers réalisés clandestinement dans le périmètre des concessions de Saül, détenues par l'Union Minière de Saül (MAGMA, 2010)

Annexe 13 : Plaquette de présentation du guide sur les opportunités de reconversion économique des sites miniers aurifères guyanais (Orkidé de Guyane, GEO+, 2013)

Chapitre I : DESCRIPTION DU PROJET

Seules, les **grandes lignes du projet sont** ici décrites. Pour le détail technique, se référer au Tome 2 « Mémoire Technique ».

1 LOCALISATION REGIONALE ET ACCES

1.1 LOCALISATION

La Concession n°82 dite Repentir se trouve sur le territoire de la commune de Saül. La commune de Saül est située à environ 180 km au Sud-Ouest de la ville de Cayenne. Elle couvre un territoire de 4 475 km² et a pour coordonnées géographiques (Mairie) : 3°37'22'' Nord / 53°12'34'' Ouest. Le village se localise au Sud-Est et en dehors de la Concession et compte officiellement quelque 151 habitants selon l'INSEE 2012.

Le 2 bases-vie établies par UMS sont situées sur la partie Nord-Est de la Concession n°82. Les coordonnées de la base-vie « Camp Kiko » : **3°51'33'' N et 53°22'10''W** et les coordonnées du Camp Félix sont : **3°51'59''N et 53°22'55''W**.

La *Figure 1* présente une localisation régionale de la Concession n°82.

Les points nodaux du périmètre de la Concession n°82, qui sera assimilé au périmètre de demande d'Autorisation Environnementale (périmètre AE), présentent les coordonnées suivantes (projection RGFG95 – fuseau 22 – Nord) :

Tableau 1 : Coordonnées de la Concession n°82

Point nodal	Latitude X RGFG 95 22N (en m)	Longitude Y RGFG 95 22N (en m)
A	231 849	428 461
B	236 949	428 461
C	236 949	427 611
D	237 999	427 611
E	237 999	425 011
F	231 849	425 011

Les concessions UMS sont enclavées en pleine forêt primaire. La Concession n°82, la plus au Sud-Est des 7 concessions détenues par UMS, qui est aussi la plus proche du bourg de Saül, se trouve à une trentaine de kilomètres au Nord-Ouest du village à vol d'oiseau.

La Concession n°82 recouvre une superficie de **20 km²**, soit 2 000 ha, entièrement située sur le bassin versant du fleuve Mana :

- ✓ La crique Saint-Léon traverse la partie centrale de la Concession, et ses affluents drainent eux aussi la Concession ;
- ✓ Le Sud-Est de la Concession est drainé par la crique Céline ;
- ✓ Les criques Saint-Léon et Céline se jettent dans le fleuve Mana qui recoupe la Concession au Nord-Est.

La limite Sud de la Concession se trouve à environ 8 km au Nord de la limite du cœur du Parc Amazonien de la Guyane.

La Mine de Repentir se situe dans la partie Nord-Est de la concession. Elle est composée de plusieurs secteurs minéralisés, exploités actuellement ou qui ont été exploités par le passé : Saint-Léon, Félix, Repentir,... L'ensemble des secteurs d'exploitation et d'exploration sont présentés sur la *Figure 2*.

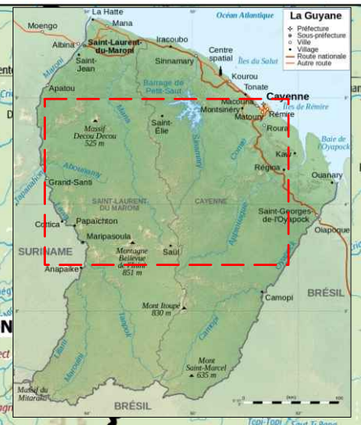
Légende

- Concession n°82 = périmètre AOTM
- Concession UMS
- Accès terrestre
- COMMUNE

Zonage environnement

- PAG Coeur de parc
- PAG Zone de libre adhésion

0 6 12 18 24 km



Accès aérien
(hélicoptère ou avion)

RN1/Agami 160 km

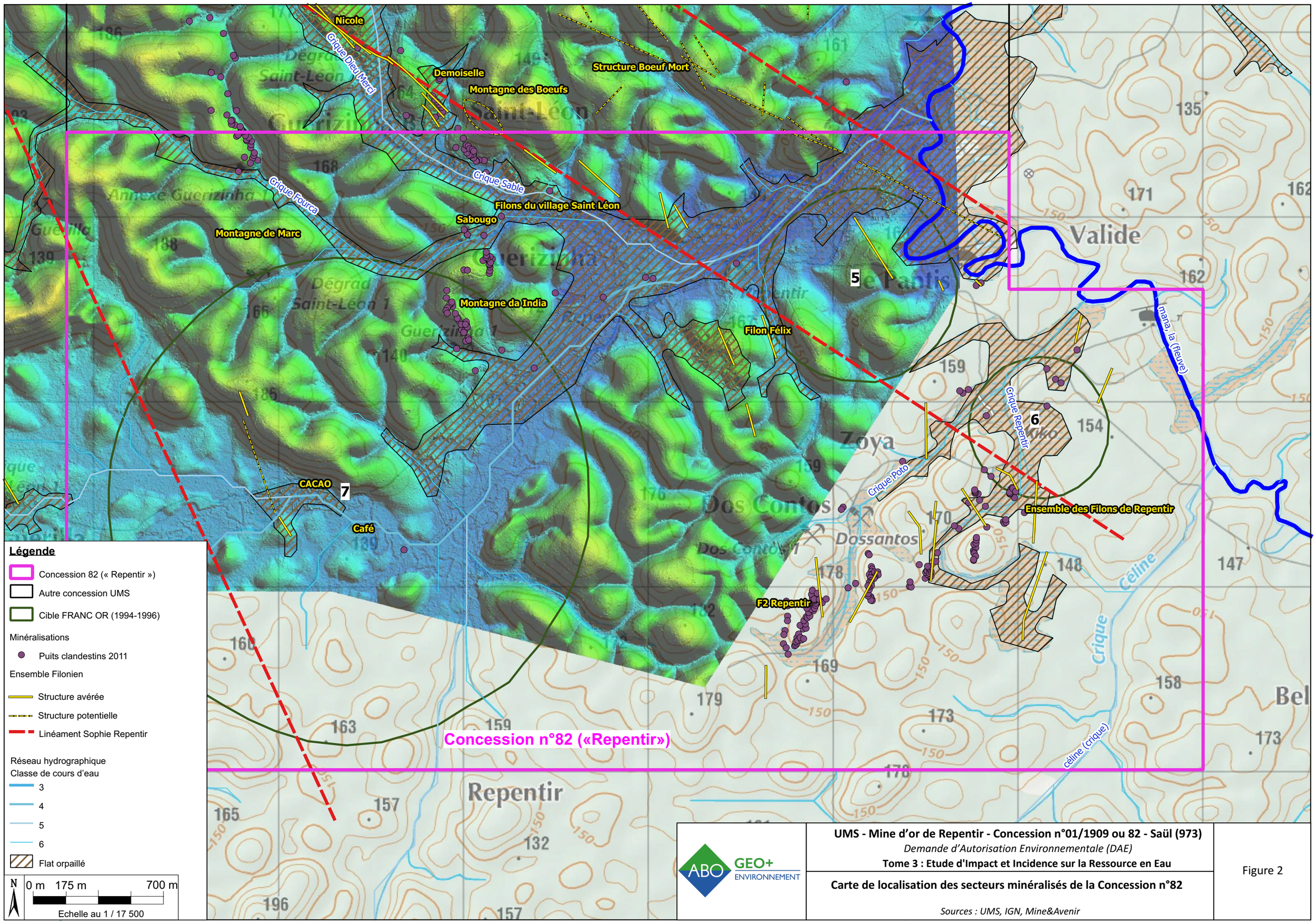
Agami/Repentir 25 km

Figure 1

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül
(973) *Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)*
Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Localisation régionale et accès
Sources : UMS, IGN, DEAL Guyane

GEO+ ENVIRONNEMENT
ABO



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Carte de localisation des secteurs minéralisés de la Concession n°82

Sources : UMS, IGN, Mine&Avenir

Figure 2

1.2 ACCES

La **mine de Repentir** est enclavée en pleine forêt, à environ 30 km à vol d'oiseau au Nord-Ouest du centre du village de Saül. Aucun accès routier depuis Cayenne n'existe. Aucune route ou piste ne permet d'accéder à Saül qui possède néanmoins une piste d'atterrissage desservie par une ligne de vols réguliers Air Guyane (35 minutes depuis Cayenne - 1 aller/retour par jour) (*Cf. Figure 1*). Le village de Saül est équipé d'une radio départementale, d'un captage d'eau potable, d'une piste d'atterrissage, d'un carbet communal, d'une cabine téléphonique, d'une gendarmerie et d'une auberge-restaurant.

L'accès au site d'UMS de Repentir se fait **essentiellement par voie aérienne** car UMS possède une **piste d'atterrissage**, au niveau de Félix, et des **héliports** au niveau des deux bases-vie de la Concession n°82.

Un **accès fluvial** est également envisageable **en remontant la Mana** jusqu'aux **dégrads Saint Léon et Valide**. Le temps de transfert depuis Saut Sabat est fonction des conditions de navigation, de la météo ou du chargement des embarcations. Il peut varier de 2 à 4 jours.

Un **accès direct par voie terrestre reste possible**, notamment pour amener des engins lourds, par la piste forestière dite **« Route de Bélizon »** qui rejoint le bourg de Saül à partir de la RN2. L'accès au site de Repentir nécessite néanmoins d'ouvrir un tronçon de piste d'une quinzaine de kilomètres, à hauteur du lieu-dit « Agami » pour rejoindre une piste existante partant de la Montagne Continent et longeant la crique Destinée (*Cf. Figure 1*).

Il s'agit d'un accès à caractère temporaire susceptible d'être utilisé en convoi en saison sèche, pour une expédition de plusieurs semaines qui est préalablement soumise à l'accord des autorités compétentes.

UMS prévoit prochainement d'acheminer des tombereaux et pelles mécaniques par la « Route de Bélizon » et a déposé une Déclaration de travaux (aménagement de passages busés pour franchissement de cours d'eau) en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement (ex Loi sur l'Eau).

2 DESCRIPTION DE L'ACTIVITE PREVUE

Les travaux d'exploitation et de traitement du minerai seront localisés autour de la base-vie, dans un rayon de 3 km. Les travaux d'extraction du minerai primaire concerneront les secteurs des filons F02, F03, F03-5, F05 ext, F09, F09 bis, F07 ext ; les fosses Félix ext, Marco et les Montagnes da India et des Boeufs. Les travaux d'extraction du minerai alluvionnaire des hautes terrasses alluvionnaires (Mana et Céline) ne font plus parties de ce sujet d'étude. En effet, ces zones, en rive gauche de la Mana, à hauteur du lieu-dit Valide et en rive gauche de la crique Céline, au Nord-Est du filon F05, sont localisées dans des secteurs à haut potentiel biologique.

2.1 ACTIVITES ET SURFACES CONCERNEES PAR LA DEMANDE

Les activités suivantes sont concernées par la présente demande d'Autorisation Environnementale :

- La reprise et la poursuite de l'extraction de minerai primaire dans la **fosse du filon F02** ;
- L'ouverture de nouvelles fosses au niveau des **filons F03, F03-5, F05 ext, F09, F09 bis, F07 ext, F12b ext, les fosses Félix ext, Marco et les Montagnes da India et des Bœufs**, précédemment exploités par des mineurs clandestins ;
- La réalisation de verses à stériles à proximité de chaque fosse ;
- Les aménagements miniers à vocation hydraulique (canaux de dérivation des eaux pluviales, digues, bassins de décantation…) ;

- L'aménagement des pistes d'accès aux fosses d'extraction et verses à stériles ;
- Le **remplacement de l'usine gravimétrique actuelle** par une nouvelle usine gravimétrique afin d'augmenter la capacité de traitement et d'optimiser le taux de récupération de l'or ;
- **L'extension du bassin de stockage des rejets gravimétriques**.

2.1.1 Exploitation du minerai primaire saprolitique

Le programme d'exploitation se compose des étapes suivantes :

1) **Extraction à ciel ouvert** et à la pelle mécanique du minerai primaire rippable dans la saprolite et la *saprock* (zone de transition entre la saprolite et la roche saine). La profondeur d'extraction sera de l'ordre de 20 à 50 m (puissance de l'horizon qu'il sera possible d'extraire à la pelle mécanique). Les secteurs concernés seront **Repentir, Marco, fosse Félix ext et les Montagnes da India et des Bœufs. 15 fosses d'extraction** sont prévues, d'une surface moyenne de **3,5 ha** ;

2) **Stockage des stériles d'extraction**. Le ratio stérile / gisement est estimé, en moyenne, à 10 pour 1, mais pouvant localement atteindre plus de 20 pour 1. **6 verses à stériles** sont prévues, d'une surface moyenne de **6,5 ha.** Les **fosses F12b ext, F26 et Saint Léon seront remblayée** par des stériles ;

3) **Traitement du minerai par gravimétrie par une nouvelle usine** implantée à côté de l'actuelle ;

4) **Stockage des rejets gravimétriques** dans le **bassin actuel qui sera étendu** par le rehaussement des digues existantes et la création de nouvelles digues dans les règles de l'art.

2.1.1.1 Fosse du filon F02 de Repentir

Il est prévu de poursuivre les travaux sur ce filon F02 avec :

- D'une part, un approfondissement de l'exploitation, qui se situe aujourd'hui au voisinage du niveau de base hydrostatique, et ce jusqu'en limite de la tranche saprolitique rippable aux engins mécaniques, soit un panneau de 30 à 40 m de profondeur environ ;
- Et d'autre part, de réaliser des extensions de la fosse vers le Nord et le Sud pour y englober le secteur du filon F1 qui demeure vierge, et ce en particulier si un abaissement des teneurs d'entrée en laverie est obtenu.

Il conviendrait ainsi d'abaisser au maximum les teneurs d'entrée en usine afin de pouvoir exploiter également ces zones « pauvres » du filon, notamment en parties Nord et Sud du gisement où des volumes de minerai notables mais de teneur moindre subsistent. A cet égard, des dispositifs de récupération de l'or de granulométrie fine seront mis en service dans la nouvelle usine (broyeur à marteaux, broyeurs à boulets, concentrateurs centrifuges performants, etc..).

2.1.1.2 Les fosses des filons F09, F09 bis, F03, F03-5, F07 ext

Il s'agira de réaliser l'ouverture des fosses sur la zone Repentir avec un développement des travaux vers le Nord jusqu'à la crique Saint Léon (fosse Félix ext), tout en traitant les possibles passées de moindre teneur (zones mylonitiques imprégnées, ...). Cette zone ayant été déjà partiellement travaillé par les mineurs clandestins. L'extension kilométrique de cette structure qui se poursuit vers le Nord, au-delà de la Concession n°82, en fait une cible prioritaire et ce d'autant plus que des installations de traitement sont immédiatement voisines du site.

2.1.1.3 Les autres gîtes filoniens

Des cibles de moindre importance, en l'état des connaissances, pourront représenter des appoints de minerai importants, voire représenter des sujets indépendants pour les filons de teneur élevée avec :

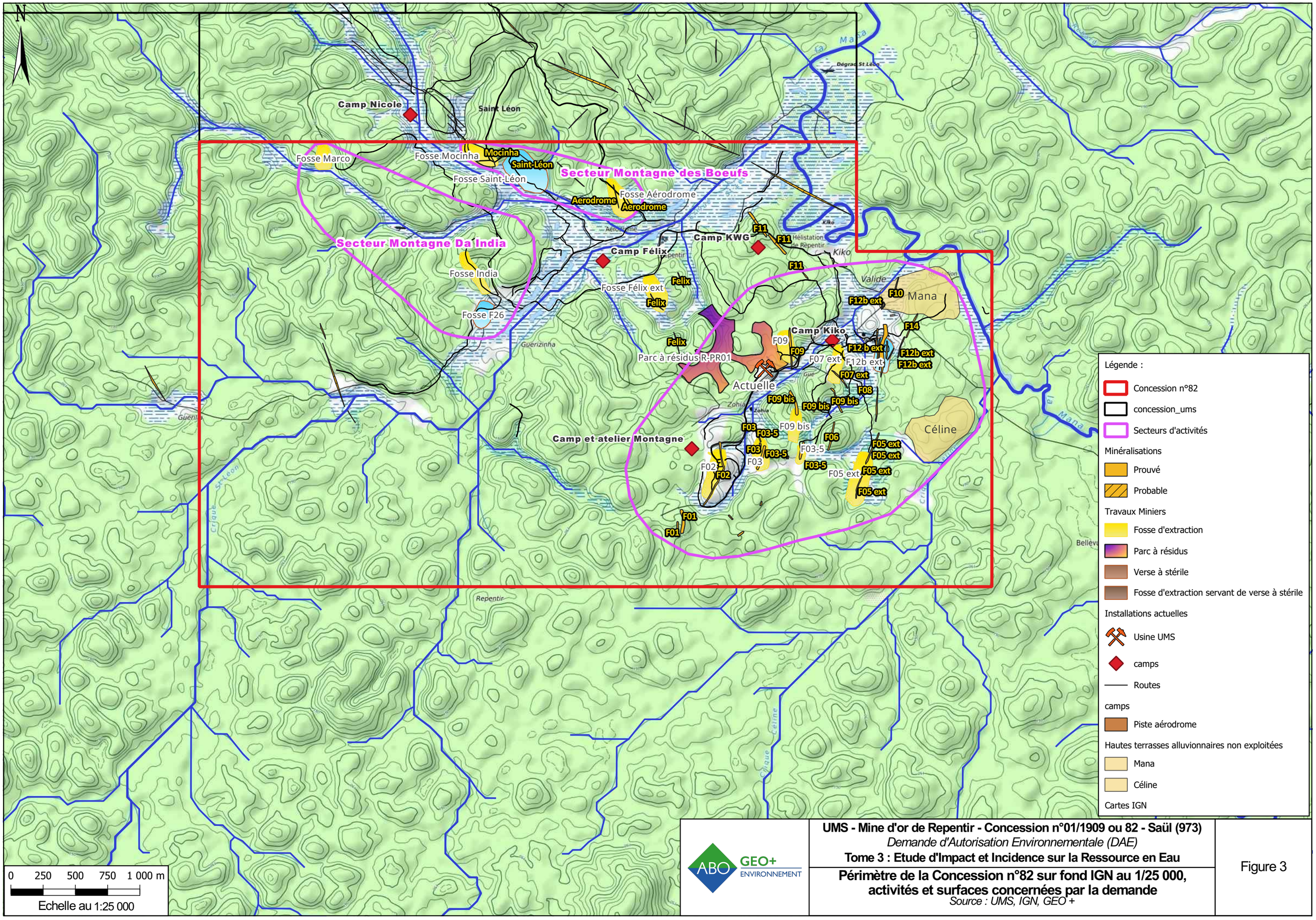
- La poursuite au Nord du **filon F05 ext,** partiellement travaillé par les mineurs clandestins, qui présente sans doute un potentiel notable en profondeur, ainsi que d'autres filons de plus faible puissance du même secteur ;
- Les **filons des Montagnes da India, des Bœufs (Saint-Léon, Mocinha et Aérodrome), Félix ext ainsi que la fosse Marco,** qui ont été exploités par les mineurs clandestins pour partie, sans doute jusqu'au niveau hydrostatique, mais l'intérêt profond demeure.

Le tableau suivant reprend les différentes infrastructures prévues dans le cadre de cette demande d'Autorisation Environnementale et précise leurs surfaces :

Tableau 2 : Surface des secteurs d'extraction et de stockage concernés par la demande d'Autorisation Environnementale

Secteur	Infrastructure	Nom	Surface (ha)
Repentir F2	Fosse	F02	4,0
	Verse à stériles	Verse R-V04-05	8,7
Repentir F3	Fosse	F03	2,7
	Fosse	F03-5	0,9
Repentir F5	Fosse	F05 ext	5,6
	Verse à stériles	Verse R-V07	9,0
Repentir F7	Fosse	F07 ext	2,5
Repentir F9	Fosse	F09	2,7
	Fosse	F09 bis	2,1
	Verse à stériles	Verse R-V09	11,3
Repentir F12	Fosse puis verse à stériles	F12b ext	3,2
Fosse Marco	Fosse	Marco	2,2
Fosse F26	Fosse puis verse à stériles	F26	2,5
Fosse Félix	Fosse	Fosse Félix ext	3,6
	Verse à stériles	Verse R-V10	14,8
Fosse Saint-Léon	Fosse puis verse à stériles	Fosse Saint-Léon	7,6
Fosse Aérodrome	Fosse	Fosse Aérodrome	4,1
Fosse Mocinha	Fosse	Fosse Mocinha	3,2
Montagne da India	Fosse	Fosse India	2,8
	Verse à stériles	Verse R-V11	8,8
Parc	Parc à résidus	Parc à résidus R-PR01	17,6
Total			**119,9**

La localisation des fosses d'extraction prévues et le périmètre AE sont indiqués en *Figure 3*.



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Périmètre de la Concession n°82 sur fond IGN au 1/25 000, activités et surfaces concernées par la demande

Source : UMS, IGN, GEO +

Figure 3

2.1.2 Traitement du minerai et production d'or

L'usine gravimétrique traitera en moyenne environ 365 tonnes de minerai par jour (environ 20 t/h en deux postes de 10h) en provenance des zones d'extraction, pendant 220 jours par an, soit environ 80 000 tonnes par an. La production s'élèvera à une moyenne de 30 à 35 kg d'or par mois, soit environ 400 kg par an sous forme de lingots de « doré », dont la teneur en or est d'environ 97 % (fusion sur site de la poudre d'or obtenue après une dernière séparation magnétique manuelle du concentré de la table à secousses).

Nouvelle usine de traitement gravimétrique		
Densité	Densité du minerai aurifère primaire saprolitique	1,8
Teneurs	Teneur en or moyenne du minerai alimentant l'usine	5 g/t
Capacités	Rythme de traitement	365 t/j – 20 t/h (2 postes de 10h 220 j/an) 80 000 t/an
	Quantité moyenne d'or récupérable (taux de récupération de 50%)	15 à 17 kg/mois 200 kg/an

2.2 BASES VIE ET INSTALLATIONS ANNEXES

Les installations annexes nécessaires au fonctionnement de la mine sont actuellement centralisées au niveau de 2 bases vie :

- **Le « Camp Kiko » qui centralise les activités annexes associées à l'usine gravimétriques et du site minier en général**. Pour des raisons de sécurité, ce camp sera déplacé à proximité de l'usine gravimétrique et sera rénové et agrandi. Il comprendra alors :
    - Le dortoir principal de 30 x 10 m avec 22 chambres individuelles équipées de lits et de matelas + 2 nouveaux dortoirs de 8 x 22 m avec 12 chambres chacun ;
    - Un bloc sanitaire de 14 x 6,5 m avec 3 cabines de douche et 3 WC, lavabo, et lave-linge, le tout relié à une fosse septique enterrée suivie d'un dispositif d'épandage souterrain des eaux usées ;
    - Une future salle de détente (ancienne cuisine) de 6 x 12 m, annexe au dortoir et au bloc sanitaire ;
    - Un local technique de 8 x 6 m qui abrite un **groupe électrogène de 50 kW** pour alimenter en électricité le campement ;
    - Un château d'eau de 5 m de hauteur et d'une capacité de 4000 litres (1 x 1800 litres et 2 x 1300 litres) qui alimente le bloc sanitaire et la cuisine. Ce château d'eau est alimenté par un puits équipé d'une pompe immergée ;
    - Une future zone de cuisine et réfectoire au centre de la base-vie avec en annexe un bloc de stockage froid et 2 blocs de stockage sec ;
    - Une zone d'héliportage ou Drop Zone (DZ) a été aménagée dans ce périmètre au cas où une urgence sanitaire nécessite une intervention du SAMU ;
    - Un laboratoire de traitement des concentrés aurifères (« gold room ») et un magasin de 6 m x 12 m ;
    - Un atelier mécanique de 17 m x 22 m où est réalisée la maintenance préventive des engins utilisés sur l'usine. Cet atelier est équipé en bacs mobiles de récupération des huiles. Les huiles usagées sont stockées, en attendant leur récupération, dans des fûts posés au-dessus d'un bac de rétention étanche dont le volume est égal au volume cumulé des fûts ;
    - Une officine proche de la Drop Zone ;
    - Un garage de véhicules de 5 x 11 m ;
    - Une zone de stockage épaves sous toit de 8 x 30 m.

- Le « Camp Montagne » qui centralise les activités annexes liées à l'exploitation minière et à l'exploration géologique. Il est situé à proximité de la fosse du filon F2 et comprend :
    - Un bureau pour l'équipe technique + carbet Géologie (travaux en cours) ;
    - Un bloc cuisine et réfectoire de 6 x 12 m ;
    - Un bloc sanitaire + laverie avec 3 WC et 3 douches ;
    - Un local technique de 8 x 6 m qui abrite un **groupe électrogène de 50 kW** pour alimenter en électricité le campement ;
    - Un atelier pour les engins lourds (3 pans) de 12 m de long sur 6+8+6 m de large avec un magasin fermé et Un poste de soudure à une des extrémités et à l'autre extrémité est prévu une extension de 6 m ;
    - Une future zone couverte de stockage d'huile, annexe à l'atelier d'engins lourds, de 3 x 12 m. De même que sur le camp Kiko, les huiles neuves et usagées seront stockées, en attendant leur utilisation ou récupération, dans des fûts posés au-dessus d'un bac de rétention étanche dont le volume sera égal au volume cumulé des fûts ;
    - Une **aire de stockage et de distribution carburant** de 12 x 8 m, sous toit, comprenant de **3 cuves souples dont deux de 20 m³ souple et une de 5 m³**.

2.2.1 Alimentation en électricité

Pour fonctionner, la chaîne de traitement du minerai nécessite de l'énergie électrique qui est produite sur place par plusieurs groupes électrogènes (GE) mentionnés précédemment.

Organe	Puissance nécessaire (kW)	Heures de fonctionnement (par jour)	Puissance consommée par jour (kW/h)
Usine gravimétrique	500 2 GE de 450 kW	20	10 000
Camp et atelier « Kiko / usine »	1 GE de 50 kW	24	1 200
Camp et atelier « Montagne »	1 GE de 50 kW	24	1 200
	1 moto-pompe de 30 kW	10	300
BESOIN EN ENERGIE DU SITE			**12 700 kW/h par jour**

2.2.2 Récapitulatif des capacités de stockage d'hydrocarbures

Le tableau suivant résume l'ensemble des capacités de stockage d'hydrocarbures sur le site de Repentir :

Tableau 3 : Liste et capacités des stockages d'hydrocarbures du site de Repentir

Localisation	Type de matière stockée	Caractéristiques du stockage		Volume minimal des rétentions
		type	volume	
Atelier camp Montagne - **existant**	**Essence pour les quads**	Cuve	1 m³	1 m³
	Gazole pour engins roulant	Citernes souples (2x20 + 5 m³)	45 m³	22,5 m³
Proximité atelier - **existant**	**Huile minérale neuves (20 futs)**	Fûts de 208 L	2 m³	1 m³

Localisation	Type de matière stockée	Caractéristiques du stockage		Volume minimal des rétentions
		type	volume	
	Huile minérales usagée (environ 40 fûts)	Fûts de 208 L	4 m^3	2 m^3
Usine gravimétrique - **existant**	**Gazole pour usine**	Citerne souple	20 m^3	20 m^3
Camp Kiko Camp Montagne	**Gazole pour groupe électrogène base vie**	Cuve parallélépipédique	2 m^3	2 m^3
		Cuve parallélépipédique	2 m^3	
Motopompes 1 (exhaure) et 2 (circuit fermé usine gravimétrique) - **existant**	**Gazole**	Cuve parallélépipédique	2 m^3	≥ 2 m^3
		Cuve parallélépipédique	2 m^3	≥ 2 m^3
TOTAL			**1 m^3 d'essence 12 m^3 d'huile 73 m^3 de gazole**	-

2.2.3 Horaires de fonctionnement

L'extraction (pelle et tombereaux et éventuellement pompes pour l'extraction hydraulique), la maintenance des engins, fonctionneront 10 heures par jour, de 07H00 à 17H00, du lundi au vendredi, 10 mois dans l'année (220 jours par an). L'usine aura un roulement continu avec 2 postes de 10h/jour sur 220j/an pour un traitement continu du minerai.

2.3 TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES CHIFFREES ESSENTIELLES DU PROJET

Durée	Durée de la demande	Jusqu'au 31/12/2023 (validité de la 1ère prolongation de la Concession)
	Durée d'exploitation prévue	18 ans
	Rythme de traitement	2 postes de 10h 220 j/an
Surfaces	Surface de la Concession n°82	20 km² (2000 ha)
	Surface totale des travaux	119,9 ha
	Surface des fosses d'extraction	49,7 ha
	Surface des verses à stériles	52,6 ha
	Surface des bassins de rejets gravimétriques (ou parc à résidus)	17,6 ha
	Surface à défricher	67 ha
Energie et carburant	Puissance électrique installée de la nouvelle usine gravimétrique	500 kW
	Consommation annuelle de gazole projetée	770 m³/an Dont 485 m³/an pour les engins
	Volume maximal de carburant	74 m³
Volumes Tonnages (Extraction de minerai primaire)	Production annuelle moyenne de minerai primaire	45 000m³/an
		80 000 t/an
	Production totale de minerai primaire pour une durée approximative de 18 ans	782 500 m³ 1 408 500 t
	Production annuelle moyenne d'or	200 kg d'or/an
	Production annuelle moyenne de rejets gravimétriques	62 000 m³/an
	Production totale de rejets gravimétriques pour une durée approximative de 18 ans	1 095 000 m³
	Production annuelle moyenne de stériles d'extraction foisonnés	440 000 m³/an
	Production totale de stériles d'extraction foisonnés pour une durée approximative de 18 ans	7 746 750 m³
Pentes	Fronts d'exploitation (fosses d'extraction, pente intégratrice)	Pente intégratrice de 45° Fronts de 8 m de hauteur, pentés à 80°, séparés par des banquettes de 5 m de large

	Verses à stériles	Pente intégratrice de 30°
	Digues	Talus amont (intérieur) : 27° (2/1) Talus aval (extérieur) : 45° (1/1)
Cotes et hauteurs	Cotes minimales et maximales des fosses d'extraction (fosse F02	Max : 140 m NGG
		Min : 82 m NGG
	Hauteur maximale de remblai des verses à stériles	27 m
	Hauteur maximale des digues des bassins de rejets gravimétriques	15 m 2 m de revanche au-dessus du plus au niveau des rejets
Nombres	Densité en place du gisement primaire (minerai)	1,8
	Taux de stériles d'extraction	10 t de stériles pour 1 t de minerai
	Taux de foisonnement des stériles d'extraction	10 %
	Densité en place du gisement secondaire (rejets gravimétriques)	1,4
	Teneur moyenne du minerai	5 g Au/t
	Taux de récupération de l'usine gravimétrique	50%

2.4 GESTION DES DECHETS

La mine de Repentir est caractérisée par la production de plusieurs classes de déchets : les stériles d'extraction et résidus miniers, les déchets générés par le fonctionnement de la mine.

2.4.1 Plan de gestion des stériles d'extractions et résidus miniers

L'exploitation de la mine d'or de Repentir conduira à la production de plusieurs types de déchets récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Synthèse des déchets issus de l'industrie extractive produits sur le site de Repentir

Déchets	Code selon nomenclature déchets	Origine	Nature	Caractère	Quantité à stocker (m^3)	Modalités de gestion
Terres végétales	Terres non polluées	Décapage des terrains de surface	Terres non polluées	**Inertes et non dangereux**	200 000	Stockée en andains à proximité des zones de décapage puis réutilisées pour la remise en été coordonnée
Stériles d'extraction	01 01 01	Extraction sélective du minerai primaire aurifère	Saprolite granitique argileuse finement	**Inertes et non dangereux**	7 746 750	**Valorisation des matériaux graveleux pour la construction des**

Déchets	Code selon nomenclature déchets	Origine	Nature	Caractère	Quantité à stocker (m³)	Modalités de gestion
			sableuses plus ou moins foisonnés			**digues drainantes des parcs à résidus** Remblayage de fosses d'extraction Stockage dans des verses à stériles
Résidus de traitement gravimétrique	01 03 06	Traitement gravimétrique du minerai primaire riche (>3 g Au/t)	Analogue à des limons peu plastiques, granulométrie <2,5 mm, humidité résiduelle de 15%	**Non inerte et non dangereux** (du fait de la fraction argileuse mobilisable en matières en suspension (MES))	1 095 000	Parc à résidus gravimétriques

Ces stockages de déchets de l'industrie extractive impliquent certains effets sur l'environnement et notamment au niveau des sols et des eaux superficielles.

Afin de maîtriser et minimiser ces impacts, les zones réservées au stockage des différents types de déchets doivent être aménagées et contrôlées. Les aménagements ainsi que les mesures de contrôle des différentes zones de stockage du site de Repentir sont développés dans le Tome 2 bis : Plan de Gestion des Déchets issus de l'Industrie Extractive et repris dans cette Etude d'Impact.

2.4.2 Caractérisation des déchets de la Base-vie

Les déchets (autres que les stériles et résidus miniers) produits par la mine de Repentir seront (*Cf. Tableau 4*) :

- Des Déchets Industriels Banals : ferrailles et de pièces mécaniques usagées issues de l'exploitation ;
- Des déchets industriels spéciaux (D.I.S): filtres à gas-oil, huiles usagées, chiffons souillés, pneus, ferrailles, fûts usagés, batteries,
- Des déchets d'emballages non dangereux (D.E.N.D): cartons, plastiques, aluminium,....

Des ordures ménagères (O.M) de la base-vie.

Tableau 4 : Nature, flux et gestion des déchets sur le mine de Repentir

Type de déchet	Source	Flux	Stockage sur site	Mode d'élimination
DIB, Ferrailles, pièces métalliques usagées	Atelier mécanique	100 kg/mois	Dans l'atelier mécanique	Réutilisation en partie puis évacuation progressive jusqu'aux prestataires agréés
DIS, Huiles usées	Vidange moteur	150 l/mois	Dans l'atelier mécanique	Evacuation progressive jusqu'aux prestataires agréés
DIS, graisses	Engins mécaniques	20 kg/mois		
DIS, batteries	Moteurs thermiques	6 u/an		
DIS, filtres à huiles	Moteurs thermiques	10 u/mois		
DIS, chiffons souillés	Atelier mécanique	15 kg/mois		
DIS, piles	Personnel du site	2 kg/mois		
DEND, fûts souillés	Approvisionnement huiles et graisse	2 fût/mois		
OM	Base-vie	500 kg/an	Uniquement déchets non biodégradables	Déchets biodégradables enfouis sur site. Déchets non biodégradables évacué progressivement vers un centre d'enfouissement technique agréé

Chapitre II : ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

1 ETAT ACTUEL DES MILIEUX PHYSIQUES

1.1 GEOLOGIE, GEOMORPHOLOGIE, TOPOGRAPHIE ET STABILITE DES TERRAINS

Dans cette étude d'impact, le contexte géologique est décrit sous l'angle de ses conséquences environnementales potentielles.

1.1.1 Géologie de la Guyane

La Guyane fait partie d'un vaste domaine géologique d'une superficie totale de plus de 1,5 million de km² (le Bouclier ou Craton guyanais) qui couvre la partie nord-amazonienne du Brésil (620 000 km²), la pointe orientale de la Colombie et du Venezuela (415 000 km²) et les trois Guyanes (Guyana, Surinam, Guyane).

En Guyane, ce domaine est constitué de roches magmatiques (granitoïdes, granites, gabbros, diorites), volcaniques, volcanosédimentaires et sédimentaires (schistes, grès, siltites, conglomérats, quartzites), vieilles de 2 à 2,2 milliards d'années (Paléoprotérozoïque). Ces roches sont localement métamorphisées et transformées en gneiss, en amphibolites ou en micaschistes. Ce socle ancien est recoupé par des filons de dolérite subverticaux, peu épais, dont la mise en place témoigne, pour les plus récents (Mésozoïque), de la fracturation du supercontinent du Gondwana au Jurassique (entre -200 et -190 millions d'années), prélude à l'ouverture de la partie centrale de l'Océan Atlantique. Tous ces terrains anciens (socle, dolérites) ont subi une altération importante sous climat tropical et équatorial humide et ont presque partout donné naissance à une couverture latéritique et saprolitique épaisse de quelques mètres à plus de cinquante mètres.

La plaine littorale, d'une largeur inférieure à 20 km, est constituée par des formations sableuses et argileuses d'âge quaternaire, peu épaisses, d'où émergent localement quelques pointements de roches anciennes (« hippopotames de savane » ou « savanes roches »).

Au niveau de la Guyane, 5 grands ensembles lithologiques peuvent être identifiés :

- **de puissantes formations volcaniques, volcanosédimentaires et sédimentaires,** constituant 2 bandes orientées WNW-ESE, l'une au Nord entre Apatou et Saint-Georges (Montagne Plomb, Montagne des Chevaux, Montagne des Serpents, Montagne de Kaw, Cacao, Maripa, etc.) et l'autre au Sud entre Maripasoula et Camopi. Les âges de ces terrains sont compris entre 2 200 et 2 150 millions d'années ;
- **des formations détritiques fluviolacustres** (conglomérats, grès, pélites, argilites), parfois d'origine torrentielle, remplissant dans le Nord de la Guyane des bassins étroits allongés E-W. Ces dépôts sont postérieurs à 2 115 (Ma). Leur épaisseur est comprise entre 2 500 et 3 000 mètres dans le secteur de Régina et supérieure à 5 000 mètres le long de la Mana ;
- **des roches plutoniques variées** (gabbros, diorites, tonalites, granites…) recoupant les formations volcaniques, volcano-sédimentaires et sédimentaires entre 2 180 et 2 060 millions d'années. Ces roches couvrent de très vastes surfaces dans les parties centrale et méridionale de la Guyane, de part et d'autre du sillon Maripasoula-Camopi. Les diorites et tonalites de la Montagne du Mahury, sur la presqu'île de Cayenne, et les gabbros et gabbro-diorites de la Montagne Gabrielle appartiennent à cet ensemble. Il en est de même pour les pointements granitiques connus le long de la côte dans le secteur de Kourou (carrière Roche Corail) ;
- **des roches subvolcaniques filoniennes** de types dolérite, microgabbro et basalte, matérialisant la fracturation du socle paléoprotérozoïque. Plus abondants à l'Est qu'à l'Ouest du département, ces filons subverticaux sont en général peu épais (quelques mètres) et orientés NNW-SSE ou plus rarement NNE-SSW ou NW-SE. Certains d'entre eux peuvent cependant atteindre 500 mètres d'épaisseur et se suivre sur plusieurs dizaines de kilomètres (Montagne Bagot) ;

- **des terrains sédimentaires récents**, composés de 3 séries d'origine continentale et/ou marine occupant la plaine littorale, comprenant la « série détritique de base », terme générique d'un ensemble hétérogène de sables, argiles kaoliniques, galets et graviers déposés en milieu continental ou littoral, la série de Coswine, dépôts fluvio-marins de sables fins et d'argiles et la série de Délérara, dépôts fluvio-marins récents (< 60 000 ans) d'argiles et de vases. En fait, ces formations (quelques dizaines de mètres) se superposent, depuis la côte vers l'intérieur, dans les savanes exondées intermédiaires.

La *Figure 4* présente le contexte géologique de la Guyane.

1.1.2 Géomorphologie et topographie de la Guyane

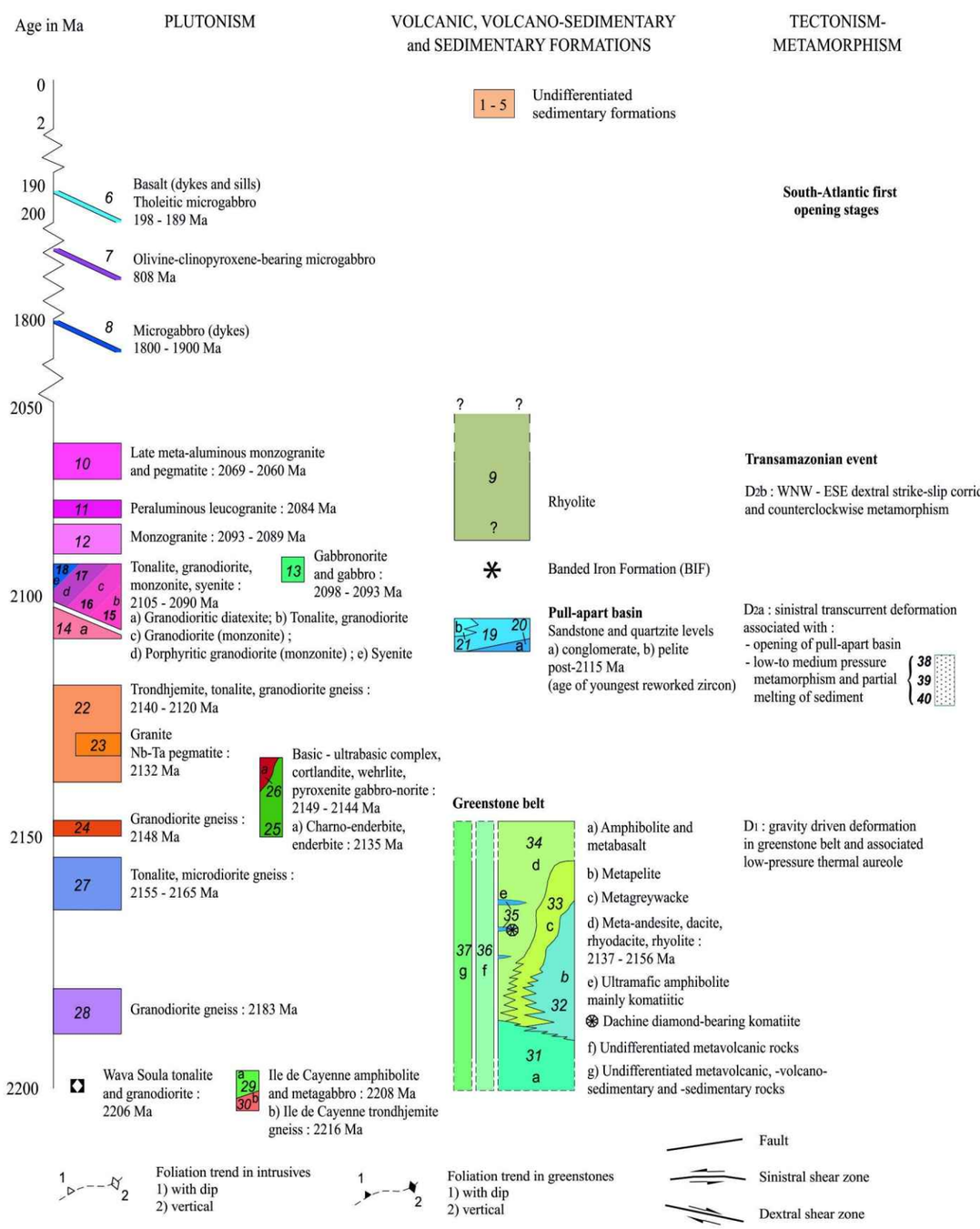
La Guyane se présente comme une partie du très vieux bouclier pénéplané du plateau des Guyanes, englobant la Guyane, le Surinam et le Guyana. Cela correspond, pour la Guyane, à un vaste plan incliné d'orientation générale Nord/Sud, en forme de quadrilatère d'environ 325 km de large sur un peu plus de 400 km de long dans ses plus grandes dimensions, partagé en 2 parties sensiblement égales par le 53° méridien.

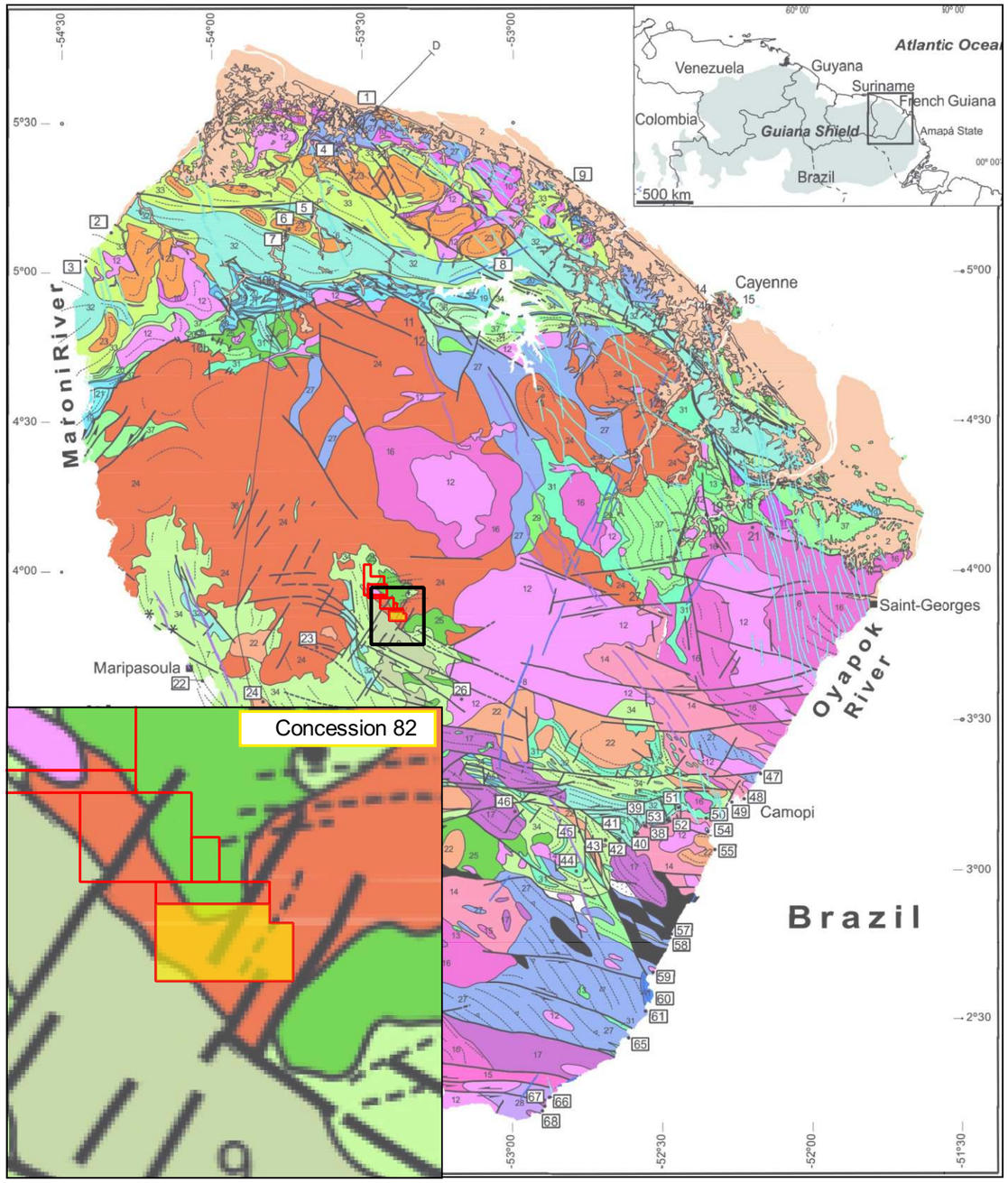
L'altitude est comprise entre 100 et 200 mètres NGF et les hauteurs supérieures à 500 mètres font figures de montagnes, dominant un relief collinaire le plus souvent revêtu d'un couvert végétal d'une trentaine de mètres d'épaisseur. Schématiquement, le relief s'organise en bandes parallèles au rivage atlantique, entre lesquelles s'inscrit une forte opposition entre les Terres Basses (6%) et les Terres Hautes (94%).

La Guyane offre donc un territoire d'altitudes variables. 5 grands ensembles morphologiques peuvent être différenciés (*Cf. Figure 5*) :

- **Les Terres Basses** : plaine littorale de 5 à 40 km de large, d'altitude souvent inférieure à 30 m, constituée de sédiments quaternaires et actuels ;
- **Les collines et chaînons de la chaîne septentrionale** : moutonnement de collines atteignant rarement 100 m d'altitude, aux versants fortement dissymétriques, portant une forêt dense assez haute, et collines au classique modelé en demi-orange. Paysage sillonné de vallées à fond plat souvent marécageux ;
- **Le massif central** : c'est la région de l'ancienne plate-forme et de sa couverture cratonisée ayant connu tous les cycles d'orogenèse et de granitisation. Il forme une bande d'une centaine de kilomètres de profondeur articulée autour de la dorsale méridienne des montagnes de la Trinité qui culminent à 400 m entre la Mana et le Haut Sinnamary.

  A l'Ouest de ce massif, on retrouve des massifs compartimentés pouvant dépasser 500 m et s'organisant en une sorte d'amphithéâtre, cernant une région de plus faible altitude (50 à 100 m), que seule la crique Beïman ouvre vraiment sur le Maroni ;
- **Les montagnes Inini-Camopi** : elles forment la seule véritable chaîne de hauteur atteignant parfois 800 m. Les formes de relief diffèrent peu de celles rencontrées dans le massif central, mais elles sont cependant plus vigoureuses et peuvent même rappeler les formes volcaniques initiales ;
- **La pénéplaine méridionale** : elle couvre 1/5ème du territoire et prend l'apparence d'un moutonnement monotone de collines convexes surbaissées. En émergent des reliefs insolites (inselbergs) où la roche apparaît à nu, justifiant l'expression créole de « savanes roches ».





Les nombres non inclus dans des carrés se réfèrent aux formations géologiques listées à gauche

Correspondance entre les formations ci-dessus et la nomencalture de Choubert, 1974

Granitoïdes Galibi = formation n°10

Granitoïdes Caraïbe = formations n°12 et 14 à 18

Granitoïdes Guyanais = formations n°22, 23, 24

Grès, quarzite, conglomérat, pélite de l'Orapu-Bonidoro ou Ensemble Détritique Supérieur = formations n°19, 20, 21

Paramaca inférieur = formations 34 à 37

Schistes de l'Orapu = Méta-pélites 32 b)
Bonidoro = Meta-grauwacke (33 c))
⇨Formation d l'Armina ou Paramaca supérieur

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

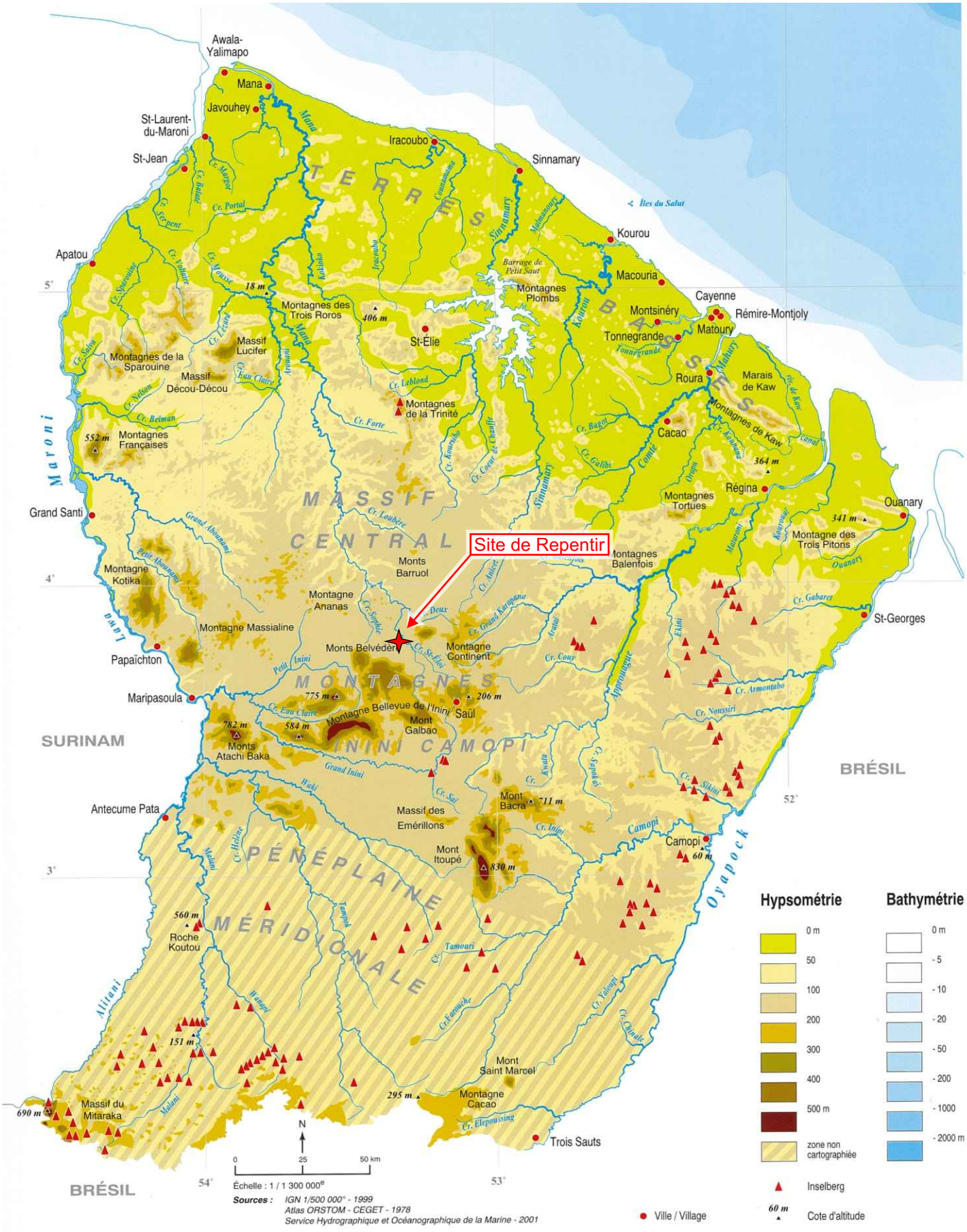
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Carte géologique de la Guyane

Sources : DELOR et al., Géologie de la France, n°2-3-4, 2003

Figure 4



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT	**UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)** *Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)* **Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau**	Figure 5
	Relief et hydrographie de la Guyane *Sources : IGN, Atlas ORSTOM-CEGET, SHOM*	

1.1.3 Géologie et minéralisation du secteur de Repentir

1.1.3.1 Lithologies rencontrées

Le secteur de Repentir se trouve sur un contact entre les formations du Paramaca et les granites guyanais (voir carte géologique en *Figure 6*).

Les formations de **méta-volcanites du Paramaca** sont composées de schistes, quartzites, de laves acides et basiques et sédiments pyroclastiques, et de rhyolites et tufs rhyolitiques supérieurs. Dans le secteur, il s'agit principalement de formations volcaniques composées de sédiments pyroclastiques et laves acides et basiques. Ces formations constituent un ensemble relativement homogène. Les sédiments pyroclastiques sont observés principalement dans les bassins et notamment dans la crique Saint-Léon. Il s'agit de roches de teinte grise, compactes et feldspathiques, riches en quartz, et qui contiennent souvent des fragments grossiers de laves. Ces roches forment des affleurements stratifiés, alternance de lits fins et grossiers à aspect bréchique. Les **laves acides**, roches de teintes claires **à caractère rhyolitique**, forment, dans la région de la Concession n°82, une **pénéplaine drainée par les criques Sophie, Saint-Léon et Savon** et leurs affluents. Les **laves basiques** sont nettement individualisées car elles forment des **reliefs marqués** régionalement, le **Mont Belvédère ou les Montagnes de l'Inini** par exemple.

Au Nord-Nord-Ouest de la Concession n°82, les formations de Paramaca ont subi un métamorphisme de contact, lié aux granites guyanais voisins, dans des conditions de pression et de température du faciès des amphibolites. Ce métamorphisme de contact est accompagné d'une feldspathisation de la roche, donnant une roche à grain fin, parfois litée.

Au Nord-Ouest, les formations du Paramaca appartiennent à la famille des **rhyolites et tufs rhyolitiques supérieurs**, marquant la fin du Paramaca. Ils forment des **collines dominant la pénéplaine** formée par les formations volcaniques. Il s'agit de roches de teinte gris clair blanchissant à l'altération. Ces rhyolites et tufs rhyolitiques sont composés de phénocristaux de quartz, feldspaths, biotite, muscovite et hornblende verte. D'autres minéraux comme la chlorite, la calcite, le sphène, l'apatite, la séricite, l'ilménite et la pyrite sont présents. La pâte est généralement finement cristallisée.

Ces formations méta-volcaniques sont recoupées par des **granites Guyanais**, plus jeunes, qui s'étendent en fer à cheval du Nord-Est au Nord-Ouest de la concession. Ces granites sont composés de biotite (souvent chloritisée, de taille variable et contenant parfois des baguettes de rutile ou zircon en inclusion), de feldspaths (orthose, albite et oligoclase), de hornblende verte en association avec la biotite et des minéraux accessoires comme le sphène, l'apatite, l'allanite, l'épidote, l'ilménite et la magnétite. Au Nord-Est de ce massif granitique, les granites Guyanais sont migmatisés. Ces **migmatites** ne contiennent que des témoins amphibolitiques et se présentent sous la forme de lentilles généralement irrégulièrement litées contenant abondamment de la hornblende et de l'épidote.

L'ensemble des formations est atteint par une **altération latéritique et saprolitique** caractéristique de la région. Les cuirasses sont très ferrugineuses et contiennent des quartz brisés. La puissance moyenne de ces **formations supergènes** est de l'ordre de 50 m environ au maximum. Cependant, cette puissance varie selon la roche mère. Au sein de la Concession n°82, l'altération fait généralement entre 15 et 20 m de puissance au droit des flats et 20 à 40 m de puissance au niveau des reliefs. Le démantèlement de ces carapaces a donné naissance à des éluvions latéritiques, sous forme de blocs noyés dans l'argile des pentes environnantes.

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, ce phénomène est accentué au pied des collines.

Présent sur la concession

Légende

Concession concernée
Concessions UMS

Terrains sédimentaires récents

X a — Alluvions fluviatiles
X t — Terrasses fluviatiles
Cuirasses latéritiques et bauxitiques
Eluvions latéritiques

Terrains métamorphiques anciens

Série de Paramaca

X P_R — Rhyolites et tufs rhyolitiques supérieurs
X P_L — Roches volcaniques
X P_q — Quartzites
Schistes
Migmatites

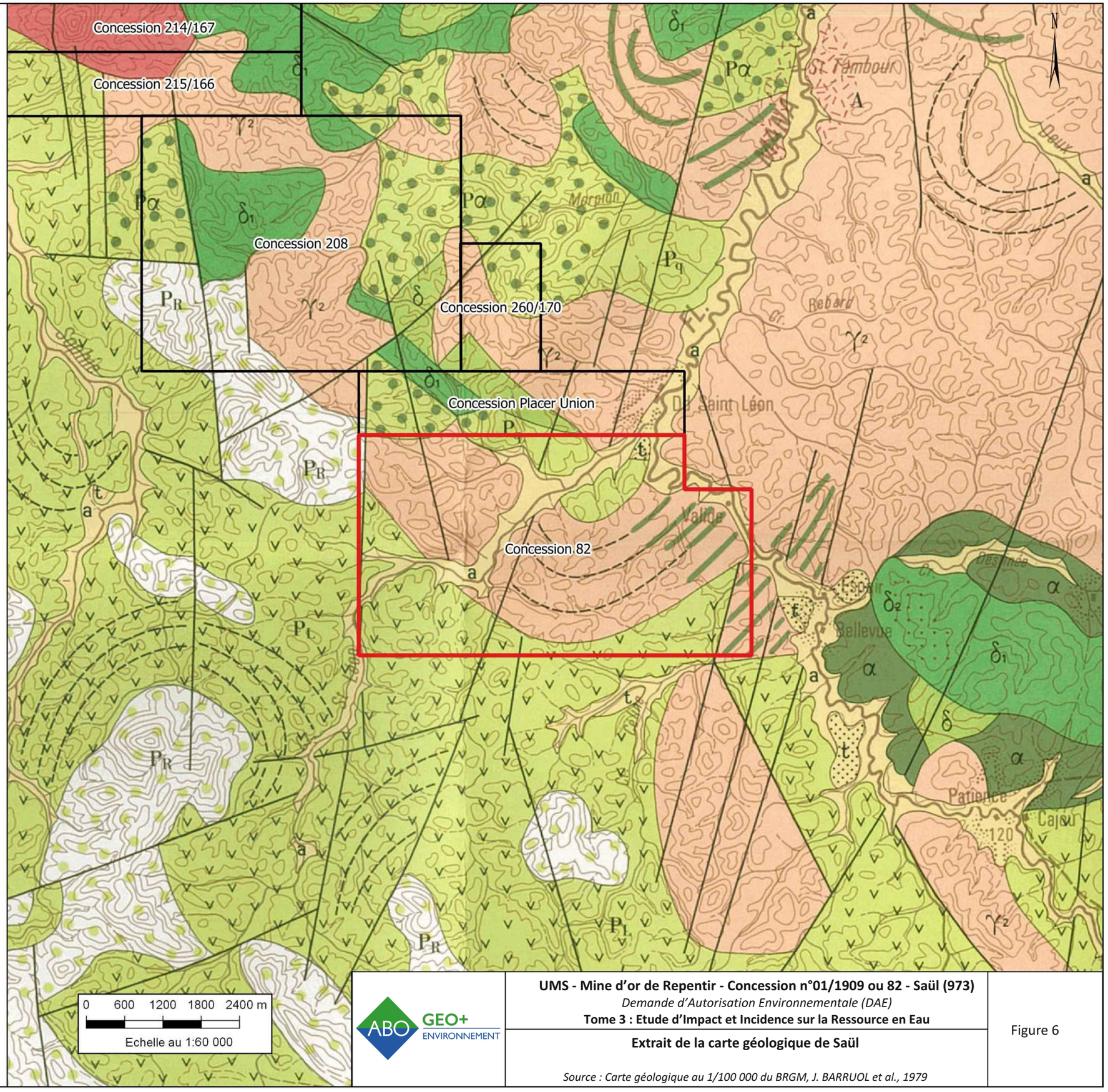
Série de l'Ile de Cayenne

Migmatites guyanais et hyléens

Roches éruptives et cristallines

Dolérites
Pegmatites (π), Apatite (A)
Granite caraïbe
Gneiss caraïbe
X Granite guyanais
X Gneiss guyanais
X Migmatites guyanaises
Diorites quartziques
Gabbros et norites (δ1)
Pyroxénites et péridotites (δ2)
Serpentinites (σ)
Zones feldspathiques
Amphibolites
Pα - lié à la série de Paramaca

1- Contour géologique
2- Contour géologique supposé
3- Faille
4- Faille supposée
5- Directions structurales



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)
Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Extrait de la carte géologique de Saül

Source : Carte géologique au 1/100 000 du BRGM, J. BARRUOL et al., 1979

Figure 6

1.1.3.2 Aspect structural

L'ensemble des concessions UMS s'inscrit dans le **linéament Sophie - Repentir** qui est une **shear-zone** qui s'étend sur **plus de 15 km**. Il s'agit d'un accident majeur à l'échelle de la Guyane française.

Au sein de la Concession n°82, trois grands systèmes de failles sont identifiables :

- Les failles de directions N20 à N60°E, d'importance régionale, qui sont probablement les plus anciennes,
- Les failles N 130°E, relativement nombreuses sur le secteur et notamment en bordure du complexe basique de Dagobert,
- Les failles de direction sensiblement N-S, qui semblent les plus récentes.

La schistosité dans le secteur est variable d'un point à un autre. Des valeurs mesurées au niveau de criques sont données dans la notice de la carte géologique de Saül. Au niveau de la crique Saint-Léon, la schistosité a été mesurée N130 à N150°E et N-S à N30°E.

1.1.3.3 Potentiel aurifère

La Concession n°82 renferme de nombreux indices de minéralisations aurifères filoniennes. Les minéralisations aurifères, dans ce secteur, sont en relation étroite avec des réseaux de filons de quartz micro-saccharoïde, qui se développent au contact entre les formations granitiques et méta-volcaniques, décrites comme pouvant être d'origine hydrothermale. L'essentiel des gisements aurifères reconnus, et recherchés, correspondent à des filons étroits à haute teneur et plusieurs zones de stockwerck accompagnant ces structures ont été reconnues. L'encaissant de ces filons est généralement mylonitisé et imprégné d'or.

Sur la concession, le potentiel aurifère est notamment principalement lié aux filons Repentir. L'étude de ce secteur de Repentir a permis de mettre en évidence qu'il existe au moins 3 grands types de minéralisations :

- L'or peut se trouver sous sa forme libre en grains isolés millimétriques noyé dans les zones de quartz massif, là où il est le moins altéré. Dans ce cas, il est associé à la pyrite, la galène, la blende et la chalcopyrite.
- L'or peut aussi être présent de manière secondaire dans les fissures du quartz.
- L'or diffus, présent sous sa forme chimique ou en micro-grains inclus dans les sulfures et dans le quartz.

L'investigation de ces minéralisations par sondages carottés a aussi permis de déceler la présence de pyrrhotite et de tellurures d'or et d'argent (voir ci-dessous).

Les travaux de sondages réalisés sur les minéralisations du secteur de Repentir ont permis de mettre en évidence une très forte variabilité des teneurs en or des filons de quartz.

1.1.4 Fond géochimique

GEO+ a procédé, en septembre 2019, à la caractérisation géochimique de 2 échantillons de stériles d'extraction prélevés au niveau des verses V2 et V4 de la fosse du filon F2 du secteur de Repentir et de 2 échantillons de rejets de l'usine gravimétrique prélevés au niveau des bassins B1 (rejet grossiers) et B2 (rejets fins) (voir localisation et photographies en *Figure 11 et Figure 12 p 48 et 49*). Les échantillons ont été prélevés à la tarière à main et envoyés au laboratoire WESSLING pour y réaliser les analyses suivantes :

- Teneur en métaux sur échantillon total par screening ICP-MS ;
- Teneur en soufre sous forme de sulfures sur échantillon total ;
- Test de lixiviation selon la norme NF EN 12457-2 ;
- Concentration en métaux du lixiviat.

Le tableau ci-dessous récapitule les métaux qui ont pu être détectés par le screening ICP-MS des stériles d'extraction et des rejets gravimétriques. Les bordereaux d'analyse complets sont joints en *Annexe du Tome 2bis : Plan de Gestion des Déchets issus de l'industrie extractive*.

Tableau 5 : Résultats des analyses chimiques par ICP-MS des échantillons de stériles et de résidus de la fosse du filon F2 de Repentir comparés à l'abondance crustale moyenne (Reimann and Caritat, 1988)

	Verse à stériles V2	Verse à stériles V4	Bassin de rejet B1	Bassin de rejet B2	Abondance crustale moyenne
Description	Diorite saprolitisée « lie de vin » à kaolinite blanche. Stérile récent non compacté, pulvérulent.	Saprolite argileuse rouge compact. Stérile ancien.	Rejets gravimétriques grossiers sableux	Rejets gravimétriques fins arigileux	Reimann and Caritat, 1988
Al (mg/kg MS)	3 900	5 700	1 900	7 500	82 300
As	<10	<10	11	13	1,8
Ba (mg/kg MS)	15	13	260	170	425
Ce (mg/kg MS)	<10	<10	40	87	66,5
Co (mg/kg MS)	<10	<10	32	18	25
Cr (mg/kg MS)	28	19	15	28	102
Cu (mg/kg MS)	21	14	18	32	60
Fe (mg/kg MS)	23 000	33 000	22 000	41 000	56 300
Ga (mg/kg MS)	<10	<10	29	27	19
K (mg/kg MS)	200	150	170	630	20 900
Mg (mg/kg MS)	480	68	71	560	23 300
Mn (mg/kg MS)	57	34	2 500	1 000	950
Na (mg/kg MS)	54	19	19	18	23 600
Nd (mg/kg MS)	<10	<10	11	20	41,5
Pb (mg/kg MS)	<10	<10	35	75	14
Si (mg/kg MS)	520	620	350	450	282 000
Sr (mg/kg MS)	23	<10	<10	<10	370

	Verse à stériles V2	Verse à stériles V4	Bassin de rejet B1	Bassin de rejet B2	Abondance crustale moyenne
Ti (mg/kg MS)	290	150	60	150	5 650
V (mg/kg MS)	59	57	27	86	120
W (mg/kg MS)	<10	<10	51	34	1,25
Zn (mg/kg MS)	<10	<10	26	26	70

*Légende : Les lignes **remplies en rouge** correspondent aux éléments dont le rapport concentration moyenne des échantillons / abondance crustale est supérieur ou égal à 10.*

Cette composition géochimique à Fe, Al, Si, Mg, Na, K, Mn pour les éléments majeurs et à Ba, Ce, Cr, Cu, Ga, Nd, Pb, Sr, Ti, V, W, Zn, pour les éléments traces, s'explique par la composition minéralogique typique des saprolites :

- Minéraux argileux, principalement kaolinite $Si_4Al_4O_{10}(OH)_8$ et illite $K^+_{x+y}(Si_{8-x}Al_x(Al_{4-y}M^{2+}_y)O_{20}(OH)_4$, pouvant accueillir différents types d'ions métalliques en position M^{2+} ou en substitution de l'aluminium ;
- Des oxydes et hydroxydes de fer, et notamment la goethite ($FeO(OH)$), pouvant renfermer des traces de manganèse, et la gibbsite ($Al(OH)_3$).

Les concentrations en éléments traces des échantillons de stériles et de rejets sont comparables. Les deux échantillons de rejets présentent quelques métaux traces supplémentaires (As, Ce, Ga, Nd, Pb, W, Zn). Ces métaux, issus de la roche originelle (diorite), se trouvent probablement en position octaédrique dans les feuillets d'argile et/ou sont associés à des minéraux accessoires, résistants à l'altération, de la diorite originelle. Les essais de lixiviation ne mettent en évidence **aucun relargage de métaux par les échantillons**.

Les concentrations en mercure mesurées sur roche totale sont inférieures au fond géochimique guyanais.

Enfin, les **teneurs en soufre sous forme de sulfures sont inférieures à 0,0001% (0,1 mg/kgMS)**. Les échantillons analysés sont donc en dessous du critère de 0,1% du soufre total compté en soufre réduit issu des sulfures. Ils sont donc considérés comme **non acidogènes** au regard de l'Arrêté du 19 avril 2010.

1.1.5 Géomorphologie et topographie du secteur de Repentir

La Concession n°82 se trouve au cœur d'une unité morphologique constituée par les massifs montagneux formés de roches anciennes, généralement d'origine volcanique, présentant des reliefs très particuliers, dont les sommets sont parmi les plus élevés de Guyane. La Concession est notamment encadrée à l'Est et au Sud par la **Montagne Continent** (environ 610 m NGG) et le **Mont Belvédère** (environ 710 m NGG).

Le secteur de Repentir et la Concession n°82 se trouve au sein d'une **pénéplaine drainée par les criques Sophie, Saint-Léon et Savon** et leurs affluents. Cette pénéplaine a un relief formé de petits mamelons épars, peu élevés, séparés par des vallées très larges et marécageuses. De loin en loin, on observe des collines à relief bien marqué, surplombant la pénéplaine, de 140 à 160 m NGG.

L'ensemble du secteur est couvert par la forêt équatoriale (à l'exclusion des zones orpaillées).

Les terrasses alluviales de la Mana, de la crique Céline ou de la crique Saint Léon se développent à un niveau compris entre 100 et 110 m NGG.

Les altitudes remarquables sont les suivantes :

- 130 m NGG au sommet de la fosse du filon F02 ;

- 130 m NGG au niveau du filon F05 ;
- 120 m NGG au niveau du filon F09 ;
- 150 m NGG au sommet de Montagne da India ;
- 117 m NGG pour la base-vie « Camp Kiko » ;
- 106 m NGG pour le flat de la crique Saint Léon, au droit de la piste d'aviation ;
- 102 m NGG pour la Mana à Dégrad Valide ;
- 105 m NGF pour l'aérodrome de Félix-Saint Léon.

La *Figure 7* présente la carte de la topographie et du réseau hydrographique de la zone des travaux, d'après le modèle numérique de terrain datant de 2023 (lever LIDAR d'ALTOA).

1.1.6 Contexte sismique

En Amérique du Sud, les zones sismiques se concentrent le long des limites de plaques tectoniques (Amérique, Caraïbes, Cocos, Nazca…), sur les bordures nord-ouest et ouest du continent (Shedlock et Tanner, 1999). La Guyane se trouve quant à elle sur un bouclier précambrien stable.

L'histoire sismique de la Guyane (*Cf. Tableau 6*) et son contexte géologique indiquent que le risque sismique est très faible mais non négligeable. La plupart des épicentres des séismes historiques se localisent dans l'Est de la Guyane (région de Cayenne et frontière guyano-brésilienne au niveau de Saint-Georges) mais l'épicentre du séisme le plus important (magnitude 7 à 7,5) se localise dans le centre de la Guyane.

Tableau 6 : Inventaire des séismes enregistrés en Guyane (source : http://www.sisfrance.net/Antilles)

Date	Heure	Localisation de l'épicentre	Magnitude
8 juin 2006	16 h 29 min 12 sec	Sud-Est de Cayenne	5,2
24 avril 1951	nd	Frontière guyano-brésilienne, Ouest de Saint George	5,0 - 5,5
30 mai 1933	nd	Centre de la Guyane	7,0 - 7,5
3 avril 1899	nd	Frontière guyano-brésilienne, Est de Saint George	5,0 - 5,5
4 août 1885	6 h 43 min	Montagne de Kaw (Sud Sud-Est de Cayenne)	nd
20 août 1844	nd	nd	nd
21 novembre 1821	nd	Cayenne?	nd
juin 1774	nd	Cayenne	6,0 - 6,5
1 juin 1767	nd	Cayenne	nd

La totalité de la Guyane française se trouve officiellement très faiblement exposé aux séismes. Elle est classée en **zone 1** (décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010), c'est à dire dans une **zone de « sismicité très faible »** où l'accélération est inférieure à 0,7 m/s^2.

Aucun séisme n'a été inventorié dans la région de Repentir.

N

Camp Nicole
Fosse Marco
Fosse Mocinha
Fosse Saint-Léon
Crique Sable
Crique Fourca
Saint Léon aval
Fosse Aérodrome
Crique St Léon
Mana
Camp KWG
Camp Félix
Verse R-V11
Fosse India
Repentir aval
Crique Saint-Léon
Fosse Félix ext
Fosse F26
Verse R-V10
Crique Potos
Camp Kiko
UMS3
UMS4
F09
Parc à résidus R-PR01
F12b ext
Crique AB
UMS2
F07 ext
Crique Repentir
Verse R-V09
F09 bis
Guerilla
UMS1
F03-5
Saint Léon amont
Camp et atelier Montagne
F03
F02
Verse R-V04-05
F05 ext
Verse R-V07

Concession n°82

Eau
- CARHYCE HYDRECO 2023-2025
- Stations HYDRECO 2022-2026

Réseau hydrographique 2023
- 1
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Installations actuelles
- piezometres
- Usine UMS
- Pistes d'exploitation
- camps
- Zones en eau

Topographie 2023
- Courbe 10 m
- Courbe 1 m

Travaux Miniers à venir
- Fosse d'extraction
- Parc à résidus
- Verse à stérile
- Fosse d'extraction servant de verse à stérile

0 150 300 450 600 m

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (AE)

Tome 3 : Etude d'Impact

Topographie et hydrographie de la Concession n°82

Sources : UMS, ABO-GEO+

Figure 7

1.1.7 Cavités souterraines et mouvements de terrain

Les sites internet http://www.georisques.gouv.fr et http://infoterre.brgm.fr ne recensent aucune cavité souterraine naturelle ni mouvement de terrain aux alentours du projet.

Il faut néanmoins souligner que localement :

- Des cavités anthropiques peuvent être présentes : anciens puits et galeries d'exploitations illégales repérés sur la zone de Repentir (*Cf. Figure 7*) ;
- Compte tenu de l'épaisseur altérée de matériaux et des pentes pouvant être moyennes à fortes, les altérites peuvent potentiellement être le siège de glissements localisés de type solifluxion, plus ou moins aidés par la fracturation originelle des matériaux.

1.1.8 Le retrait/gonflement d'argiles

Ce phénomène est dû à l'alternance de périodes sèches, pendant lesquelles certaines argiles se rétractent, et de périodes humides, ou de réhydratation, pendant lesquelles les argiles se gorgent d'eau et gonflent. Cela entraîne localement des mouvements de terrains non uniformes pouvant mener à la fissuration de maisons individuelles lorsque les fondations sont peu profondes.

Les sites internet http://www.georisques.gouv.fr et http://infoterre.brgm.fr n'identifient pas **l'aléa retrait/gonflement des argiles** au niveau des terrains du projet mais la nature localement argileuse du substratum (latérite / saprolite) et l'alternance entre saison des pluies et saison sèche font que cet aléa est bien réel localement.

1.2 PEDOLOGIE ET QUALITE DES SOLS

1.2.1 Facteurs de la pédogenèse

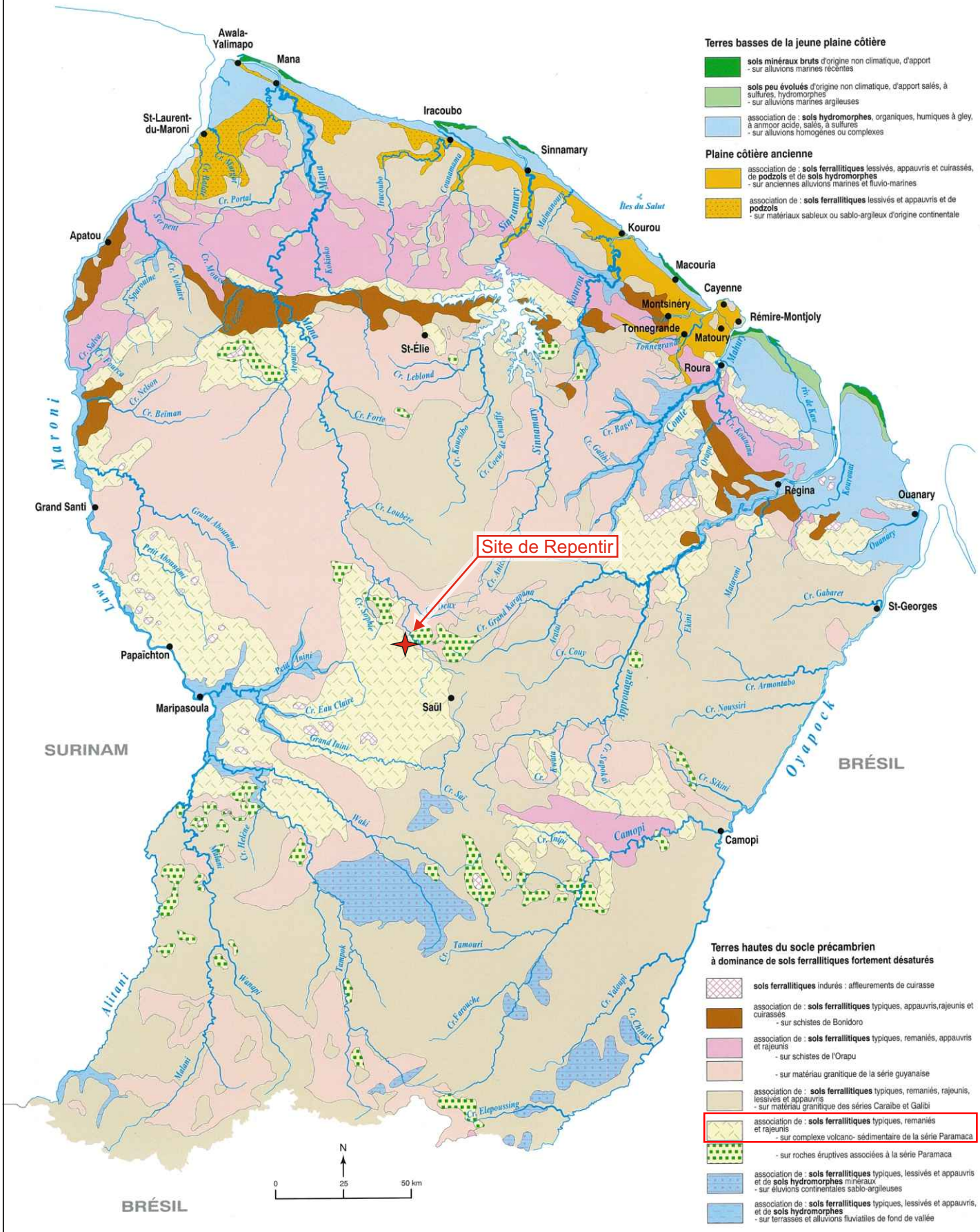
Toutes les conditions se trouvent réunies en Guyane pour que l'altération des roches mères se fasse avec le maximum d'intensité, pour que les facteurs de pédogenèse puissent s'exprimer pleinement.

Ces différents facteurs, sauf un (la roche mère), révèlent une grande uniformité. En effet, le **couvert forestier est dense et ininterrompu** dans tout l'intérieur du pays, les conditions climatiques sont partout typiquement équatoriales, et le climat est caractérisé par l'existence de 2 saisons sèches, dont l'une est relativement marquée.

Il pleut en moyenne entre 2,5 et 4 m sur le pays et il y fait chaud (température de l'ordre de 27°C) et humide en permanence (humidité moyenne de l'ordre de 85 %). La température est quasiment la même partout. Dans les Terres Hautes donc, seul change le facteur roche mère.

De ce fait, les sols développés sur granites, sur schistes, ou sur roches basaltiques seront différents. Pour les alluvions marines ou fluvio-marines, d'autres facteurs tels que l'âge, la topographie, l'halomorphie et l'hydromorphie entrent en jeu.

C'est pourquoi l'étude des sols de la Guyane distingue 2 domaines : celui des **Terres Hautes** qui se développent dans tout l'intérieur montagneux du département composé de roches cristallines et métamorphiques accompagnées de laves d'âge précambrien et, d'autre part, celui des **Terres Basses**, c'est-à-dire de toute la plaine côtière du département, et plus particulièrement les zones marécageuses du sublittoral.



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Figure 8

Carte pédologique synthétique de la Guyane

Source : IRD - Philippe Blancaneaux 2001

1.2.2 Relation sol – roche-mère

Les différents types de paysages de la Guyane correspondent la plupart du temps à des différences de roches mères. En effet, des différents facteurs de la pédogenèse (climat, roche mère, végétation, activité anthropique), en Guyane, c'est la roche-mère qui différencie principalement les sols, tant du point de vue de leur propriété physique que chimique, déterminant par ailleurs leur utilisation potentielle par son influence sur la topographie.

1.2.3 Caractéristiques des types de sols

Ce sont surtout des granites, roches acides, imperméables, qui constituent la plus grande partie de la surface de la Guyane (55 000 km², soit plus de 65 % de la surface).

Les différents **sols des Terres Hautes** représentés dans l'intérieur du département présentent de mauvaises caractéristiques chimiques (sols peu fertiles). Les sols les plus intéressants du point de vue fertilité chimique sont ceux qui dérivent des massives basiques de « roches vertes » (gabbros, pyroxénolites, amphibolites…) de la **série de Paramaca** et qui s'étendent principalement depuis Camopi jusqu'à Maripasoula en passant par Saül. Ces sols sont un peu moins désaturés que les sols développés sur les formations schisteuses métamorphiques ou les différents granites du socle.

Quant aux **sols des Terres Basses**, ils ne sont pas tous directement utilisables et 3 éléments viennent restreindre leur superficie : la salure, la présence de sulfures et l'épaisseur trop grande de la couche de pégasse (dépôt de matière végétale pouvant dépasser 1 m d'épaisseur, constituant les sols tourbeux) dans les zones à drainage déficient.

Ces différents types de sols sont présentés *Figure 8*.

1.2.4 Pédologie et qualité des sols du secteur de Repentir

1.2.4.1 Caractéristiques des sols

La pédologie du secteur de Repentir est caractérisée par la **dominance des sols ferrallitiques acides typiques :**

- Appauvris, rajeunis et remanié sur matériaux granitiques de la série guyanaise ;
- Remaniés et rajeunis sur complexe volcano-sédimentaire de la série du Paramaca.

La couche de terre est 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 ferralitiques 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**.

1.2.4.1.1 Les sols sur les alluvions des flats

Les sols sur alluvions de flat couvrent une faible surface de la Concession n°82. 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.

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 occupent une partie des bas-fonds. La quasi-totalité des flats du secteur de Saint-Léon a été remaniée

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 est couverte par une végétation secondaire, plus ou moins clairsemée en fonction de la nature filtrante (graviers lavés, sables de quartz) ou argileuse (argiles latéritiques) du substrat.

Des verses à stériles 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.

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

1.2.4.1.3 Les sols sur saprolite argileuse

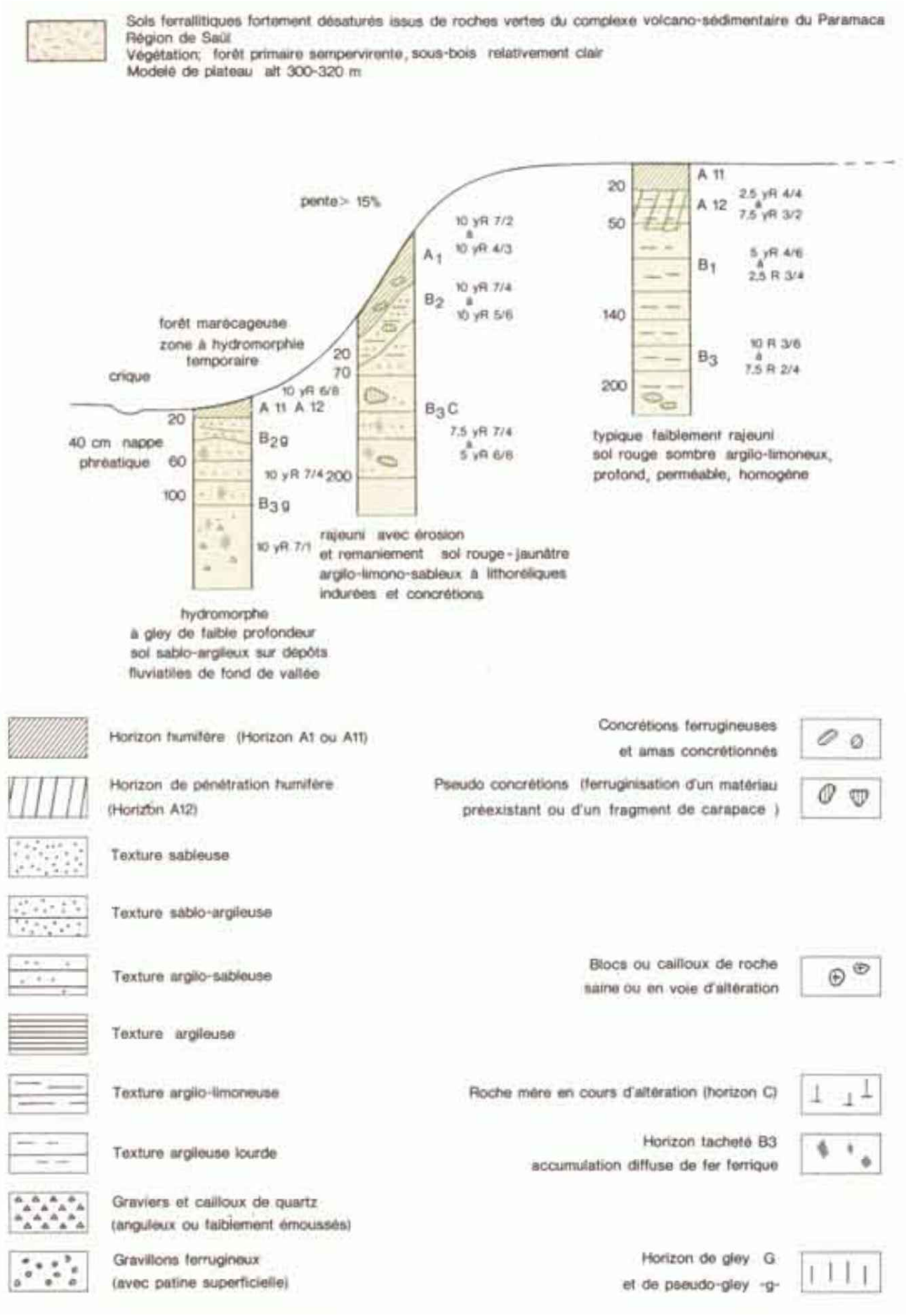
En fonction du type de drainage (vertical, libre, latéral ou bloqué), le couvert forestier diffère. En fonction de leur position le long de la toposéquence (plateau sommital, pente forte, piémont), la nature des sols varie légèrement.

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'habitat 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) acides (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.

La *Figure 9* présente une toposéquence des sols ferallitiques fortement déssaturés issus des roches vertes du complexe volcano-sédimentaire du Paramaca de la région de Saül.



Toposéquence des sols ferallitiques fortement déssaturés issus des roches vertes du complexe volcano-sédimentaire du Paramaca de la région de Saül

Source : ORSTOM - Philippe Blancaneaux 1979

1.2.4.2 Qualité des sols

La qualité des sols va être évaluée à partir des données d'analyses géochimiques multiélémentaires disponibles dans les bases de données des travaux d'exploration historique (or et métaux) et de 4 prélèvements de sol effectués par GEO+ en septembre 2019.

1.2.4.2.1 Géochimie multi-élémentaire sur échantillons de sols (BRGM)

Dans le cadre de l'Inventaire Minier de la Guyane, le BRGM a effectué des campagnes de géochimie sols dans le secteur de Repentir. 330 échantillons ont été analysés en multiélément dans la Concession n°82 et dans un rayon de 3 km (*Cf. Figure 10*).

L'analyse statistique de ces données permet d'avoir une approche du fond géochimique des sols du secteur de Repentir.

Les teneurs moyennes, médianes, maximales, minimales, 1er et 3ème quartiles sont présentés dans le *Tableau 7* où les teneurs moyennes des 330 échantillons sont également comparées à l'abondance crustale moyenne (*Reimann and Caritat, 1988*). Ces données montrent que les sols du secteur de Repentir présentent un **fond géochimique élevé en bismuth (Bi) et antimoine (Sb), et dans une moindre mesure en arsenic (As)** (teneurs moyennes / abondance crustale moyenne > 10).

Le cadmium n'a pas été retenu car les teneurs moyennes observées sont proches de la limite de quantification de l'époque (2 ppm) qui est déjà dix fois supérieure à l'abondance crustale moyenne pour cet élément.

Tableau 7 : Etude statistique des résultats d'analyses multiélémentaires de 861 échantillons de sols (Inventaire Minier de la Guyane) comparés à l'abondance crustale moyenne (Reimann and Caritat, 1988)

Elément (ppm)	Minimum	Maximum	1er Quartile	Médiane	3ème Quartile	Moyenne	Abondance crustale moyenne	Teneur moyenne/abondance crustale
As	**0,0**	**58,0**	**25,0**	**25,0**	**25,0**	**24,2**	**1,8**	**13,46**
B	0,0	69,0	5,0	5,0	12,8	10,2	10,0	1,02
Ba	0,0	1678,0	124,5	277,5	564,8	382,1	425,0	0,90
Be	0,0	16,0	1,0	1,0	2,0	1,6	2,8	0,57
Bi	**0,0**	**9,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**5,0**	**0,008**	**592,87**
Cd	0,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,2	0,2	14,81
Co	0,0	49,0	2,0	3,5	9,0	7,3	25,0	0,29
Cr	0,0	607,0	44,0	72,5	138,8	104,1	102,0	1,02
Cu	0,0	195,0	12,0	23,0	35,0	25,9	60,0	0,43
Li	0,0	152,0	25,0	25,0	25,0	32,9	20,0	1,65
Mo	0,0	17,0	5,0	5,0	5,0	4,7	1,2	3,94

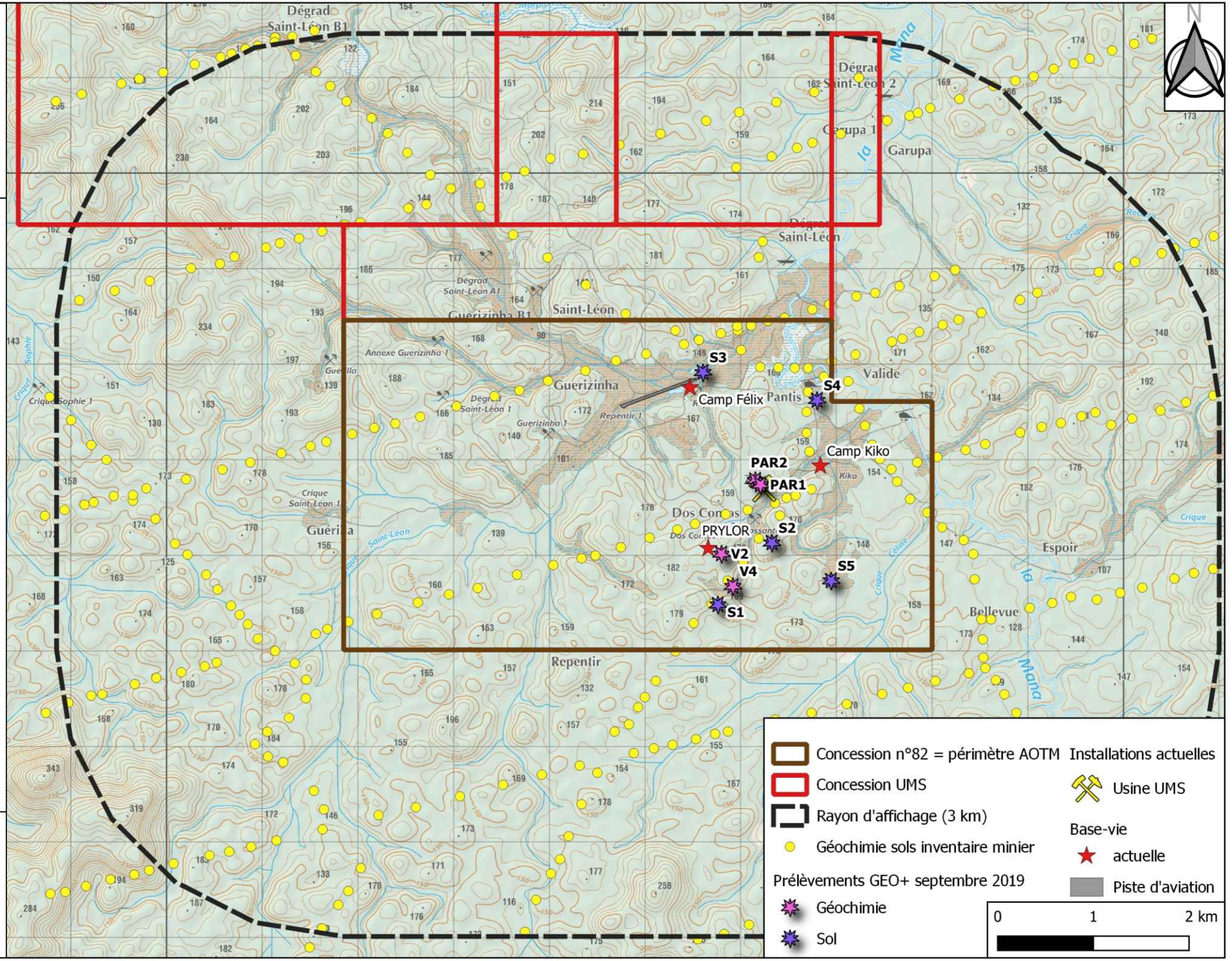
(…)

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Données de géochimie sols de l'Inventaire Minier dans le secteur de Repentir



Sources : IGN, BRGM, ABO-GEO+

Figure 10

(…)

Elément (ppm)	Minimum	Maximum	1er Quartile	Médiane	3ème Quartile	Moyenne	Abondance crustale moyenne	Teneur moyenne/abondance crustale
Ni	0,0	97,0	9,0	16,0	31,0	22,7	84,0	0,27
Pb	0,0	51,0	2,0	2,0	12,0	8,2	14,0	0,59
Sb	**0,0**	**363,0**	**50,0**	**50,0**	**50,0**	**56,6**	**0,2**	**283,18**
Sn	0,0	59,0	5,0	5,0	5,0	8,7	2,3	3,78
Sr	0,0	313,0	25,0	40,0	71,0	59,8	370,0	0,16
V	0,0	467,0	108,0	153,0	228,8	170,4	120,0	1,42
W	0,0	36,0	5,0	5,0	5,0	6,3	1,3	5,02
Zn	0,0	70,0	21,0	28,0	38,8	30,5	70,0	0,44
Zr	0,0	632,0	133,0	213,0	319,8	227,2	165,0	1,38

*Légende : Les lignes **remplies en rouge** correspondent aux éléments dont le rapport Concentration moyenne des échantillons / abondance crustale est supérieur ou égal à 10.*

L'enrichissement en bismuth, en antimoine et en arsenic des sols s'explique par le fond géochimique élevé des roches en profondeur pour ces éléments dans le contexte minéralisé du secteur de Repentir.

1.2.4.2.2 Diagnostic préliminaire de pollution des sols (GEO+, septembre 2019)

Un diagnostic préliminaire de la pollution des sols a été réalisé par GéoPlusEnvironnement en 2013 sur le secteur de la Montagne Nivré. Ce diagnostic a eu pour objectif **d'identifier les zones potentiellement polluées** et de **caractériser la qualité des sols du secteur de la Repentir et de ses alentours**.

Ce diagnostic se décompose en trois parties :

- Une visite de site permettant d'identifier visuellement des zones potentiellement polluées,
- Une campagne d'échantillonnage de sols réalisée en septembre (prélèvements dans les 50 premiers centimètres sur 5 stations),
- Une étude du contexte pour déterminer les sensibilités de l'environnement, et les **vecteurs potentiels**.

Un premier travail de recherche de zones potentiellement polluées par des **activités anciennes** a tout d'abord été réalisé. Pour cela, une **étude historique** du site a été menée.

Puis, 5 prélèvements de sols ont été réalisés, avec 3 objectifs distincts (*Cf. Figure 11 et Figure 12*) :

- Caractériser **les sols des zones naturelles** supposées non affectée par les exploitations antérieures : ***S1 et S2*** ;
- Rechercher les zones potentiellement polluées par l'activité passée d'orpaillage illégal : échantillon **S5** au niveau d'une **exploitation illégale récente sur le filon F5** ;
- Caractériser les sols dans des zones concernés par d'anciennes exploitations légales :
  - Une **ancienne base-vie FRANC OR et PRYLOR : S4 « Camp Valide » ;**
  - Une **ancienne exploitation alluvionnaire récemment remise en état par UMS sur la crique Saint Léon : S3**.

Légende

- Concession n°82 = périmètre AOTM
- Géochimie sols inventaire minier

Prélèvements GEO+ septembre 2019

- Géochimie
- Sol

Installations actuelles

- Usine UMS

Base-vie

- actuelle
- Piste d'aviation

0 150 300 450 600 m

N

Guerizi

Repentir

le Pantis

Dos Co

Dos Cor

160

167

176

139

182

172

150

S3

Camp Félix

S4

Camp Kiko

PAR2

PAR1

PRYLOR

V2

S2

V4

S1

S5

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT	**UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)** *Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)* **Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau**	Figure 11
	Localisation des échantillons de sols, stériles et rejets miniers prélevés pour analyse *Sources : IGN, UMS, ABO-GEO+, septembre 2019*	

Sols



Sondage S1, sol forestier en pente, au Sud de la fosse du filon F2



Sondage S3, sol sur flat exploité et remis en état par UMS (crique Saint-Léon)



Sondage S2, sol forestier en pente, au Nord-Est de la fosse du filon F2 et à l'Est de la fosse du filon F3



Sondage S4, sol sur flat au niveau de l'ancien camp Valide



Sondage S5, sol au niveau d'une exploitation illégale récente (filon F5)

Stériles et rejets miniers



Echantillon V2 : verse à stériles V2



Echantillon V4 : verse à stériles V4



Echantillon PAR1 : rejets grossiers bassin 1



Echantillon PAR2 : rejets fins bassin 2

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Photographies des échantillons de sols, stériles et rejets miniers prélevés pour analyse

Source : ABO-GEO+, septembre 2019

Figure 12

L'inventaire de la base de données BASOL n'indique aucun site et sol pollué sur la commune de Saül. 1 site industriel est inventorié sur la commune de Saül, il s'agit du site CCOG (Communauté de Communes de l'Ouest Guyanais), exploitant une décharge de déchets non dangereux, dont les ordures ménagères, à proximité du bourg, donc à une trentaine de km au Sud du site UMS de Repentir.

Aucun site pollué référencé dans les bases de données officielles ne fait donc référence au secteur de Repentir.

Valeurs géochimiques de référence :

Les valeurs géochimiques de référence au droit du site de Repentir ont été définies à partir des valeurs moyennes issues des résultats d'analyses des échantillons de géochimie sols de l'Inventaire Minier du BRGM (*Cf. § 1.2.4.2.1*). Dans le cas du mercure et des hydrocarbures, les valeurs de références sont issues de la bibliographie :

Tableau 8 : Valeurs géochimiques de référence pour les sols du secteur de Repentir

Elément (ppm)	Valeur de référence dans les sols
As	24,2
B	10,2
Ba	382,1
Be	1,6
Bi	5,0
Cd	2,2
Co	7,3
Cr	104,1
Cu	25,9
Li	32,9
Mo	4,7
Ni	22,7
Pb	8,2
Sb	56,6
Sn	8,7
Sr	59,8
V	170,4
W	6,3
Zn	30,5
Zr	227,2
Mercure	0,5[a]
Indice hydrocarbures	1 600[b]

a. GRIMALDI, M., J.P. GAUDET, C. GRIMALDI, M.A. MELIERES, L. SPADINI, 2001. Sources, stocks et transferts dans les sols et les sédiments, Programme Mercure en Guyane, Rapport Final 1ère partie.
b. Australie, Victorian EPA (1990) Acceptance Criteria in the Clean-up Notice for the Bayside Site, Port Melbourne

Résultats des analyses de sols (*Cf. Annexe 1*) :

Paramètre (ppm ou mg/kgMS)	S1	S2	S3	S4	S5	*Valeurs de référence*
Al	15000	20000	12000	7500	6200	-
Fe	19000	36000	33000	10000	43000	-
S	790	<10	2000	<10	<10	-
As	<10	<10	<10	<10	<10	*24,2*
B	<10	<10	<10	<10	<10	*10,2*
Ba	13	11	79	11	<10	*382,1*
Be	<4	<4	<4	<4	<4	*1,6*
Bi	<10	<10	<10	<10	<10	*5,0*
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	*2,2*
Co	<10	<10	**13**	<10	<10	*7,3*
Cr	27	43	80	46	86	*104,1*
Cu	<10	<10	23	<10	26	*25,9*
Li	<10	<30	<10	<10	<10	*32,9*
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	*4,7*
Ni	<10	<10	<10	<10	<10	*22,7*
Pb	<10	<10	<10	<10	<10	*8,2*
Sb	<10	<10	<10	<10	<10	*56,6*
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	*8,7*
Sr	<10	<10	<10	<10	<10	*59,8*
V	45	110	100	37	140	*170,4*
W	<10	<10	<10	<10	<10	*6,3*
Zn	<10	17	28	<10	15	*30,5*
Zr	<10	<10	<10	<10	<10	*227,2*
Mercure	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*0,5*
Indice hydrocarbures	<20	<20	<20	<20	<20	*1 600*

*Légende : Les cases **remplies en rouge** correspondent valeurs supérieures à la valeur de référence.*

Commentaires :

- Les résultats obtenus sont conformes au fond géochimique local (valeurs notables en Co, Cr, Cu, V, Zn) ;
- Les teneurs en mercure sont inférieures à 0,1 mg/kg/MS et donc à la valeur de référence pour les sols guyanais ;
- Aucun échantillon de sol ne présente de valeur notable en hydrocarbures ;
- Les sites anthropisés (S3, S4, et S5) ne présentent pas de contamination particulière en hydrocarbures, mercure ou autre métal.

1.3 CLIMAT

1.3.1 Généralités

La Guyane s'étend entre 2° et 6° de latitude Nord, et entre 52° et 54° de longitude Ouest. Située dans la zone équatoriale de l'hémisphère Nord, elle se trouve dans une zone de circulation atmosphérique Est/Ouest, induite par les 2 ceintures anticycloniques subtropicales (anticyclones des Açores et de Sainte-Hélène), nommée « Zone Intertropicale de Convergence » (ZIC), et qui constitue l'élément déterminant de son climat. Elle est donc alternativement, selon les périodes de l'année, sous l'influence des alizés du Nord-Est ou des alizés de l'Est-Sud-Est (*Cf. Figures 13 et 14*).

1.3.2 Cycle des saisons

La ZIC est animée d'un mouvement oscillatoire Nord/Sud, lié au basculement saisonnier de la Terre, et donc à la position relative des 2 anticyclones antagonistes. Elle balaie ainsi la Guyane 2 fois par an, durant des périodes plus ou moins longues, ce qui détermine au niveau du département un cycle saisonnier de 4 périodes inégales, soit 4 saisons réparties comme suit :

1.3.2.1 La petite saison des pluies

Cette période, de **mi-novembre à mi-février,** est caractérisée par un ciel chargé, des précipitations abondantes et soutenues, avec un maximum courant janvier. On observe, durant cette période, des pluies et averses modérées à fortes, avec un brusque abaissement de la température moyenne dès l'apparition des pluies.

1.3.2.2 Le « petit été de mars »

Cette époque de l'année correspond pour la Guyane à une accalmie des précipitations. Soumise aux alizés de Nord-Nord-Est, la Guyane reçoit un air maritime humide en provenance de l'Océan Atlantique, provoquant quelques développements nuageux locaux et souvent générateurs de pluies nocturnes, surtout en fin de nuit. Les journées sont souvent ensoleillées. On enregistre une évolution notable des températures.

1.3.2.3 La saison des pluies

Durant cette période, et **dès le mois d'avril**, les pluies deviennent fortes à très fortes et peuvent perdurer plusieurs jours. Le passage de la ZIC s'effectue durant le mois de mai, voire de mi-juin, en arrosant copieusement la Guyane au gré des ondulations et de son activité. De **mi-juin à juillet**, on trouve une période transitoire où la ZIC balaie encore la zone côtière par sa marge Sud, apportant parfois des précipitations modérées. Ces passages deviennent de plus en plus épisodiques, l'ensoleillement augmente notablement.

1.3.2.4 La saison sèche

De mi-août à mi-novembre, le beau temps s'installe sur le pays. Durant cette période, si les pluies sont plus rares, elles ne sont toutefois pas inexistantes et peuvent être fortes, surtout dans l'intérieur où des orages d'origine thermique peuvent être violents. Quelques averses en fin de journée subsistent surtout en août lorsque la ZIC est à proximité de la Guyane sans son mouvement vers le Nord, et en novembre lorsqu'elle se rapproche de la Guyane. Ces précipitations totalisent moins de 20% de la pluviométrie annuelle. En conséquence, durant ces 5 mois, une journée sans soleil est très rare.

La *Figure 13* présente les variations saisonnières de la pluviométrie et de la fréquence des vents.

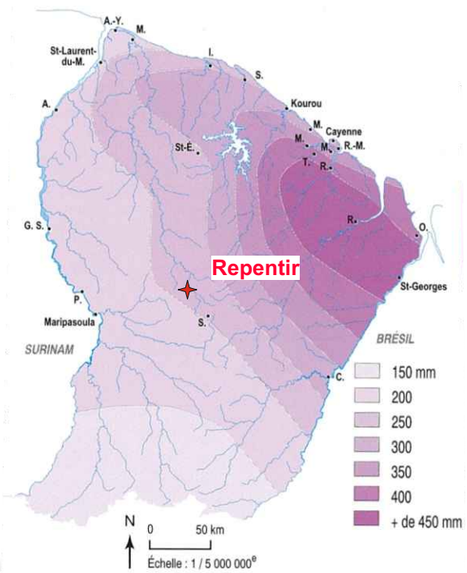
Petite saison des pluies

“Petit été de mars”

Saison des pluies

Saison sèche

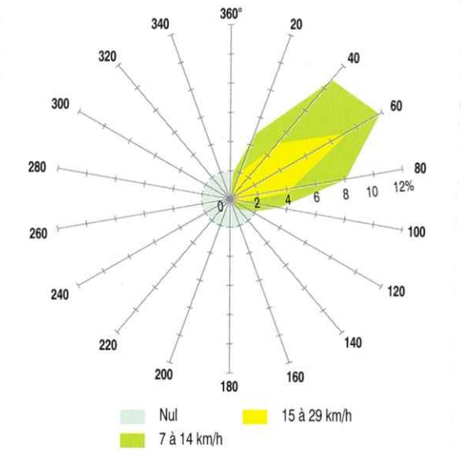
Pluviométrie de janvier *(normale 1971/2000)*



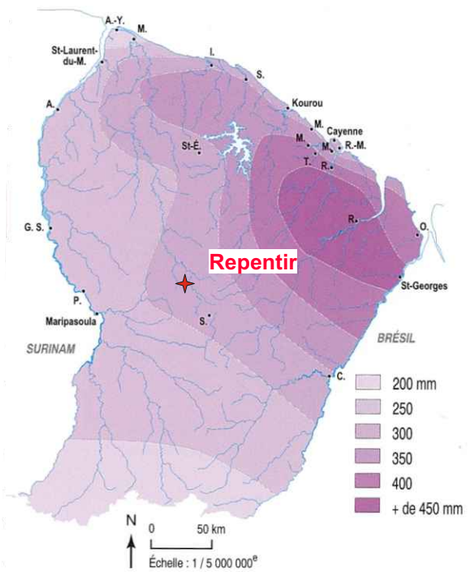
Fréquence des vents à Rochambeau (1) en janvier

(moyenne 1991/2000)

(en fonction de leur provenance en %)



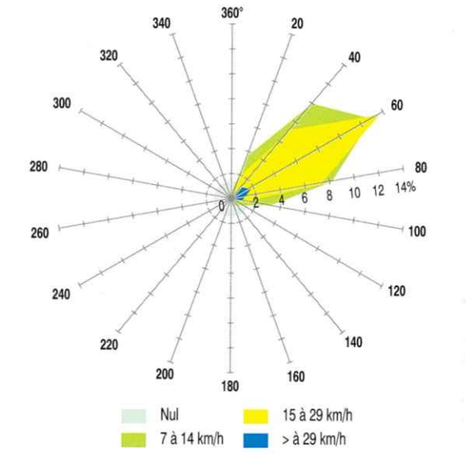
Pluviométrie de mars *(normale 1971/2000)*



Fréquence des vents à Rochambeau en mars

(moyenne 1991/2000)

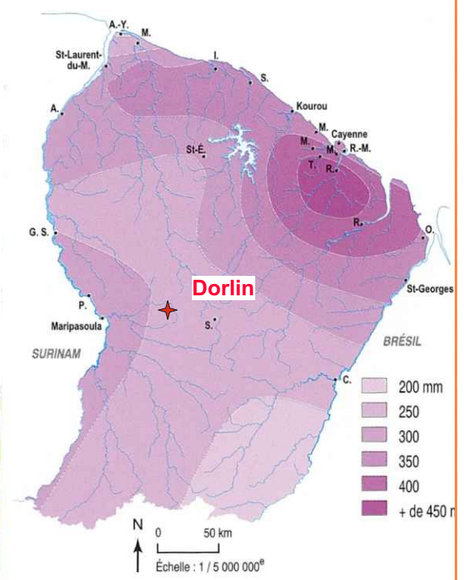
(en fonction de leur provenance en %)



Le mécanisme de la ZIC



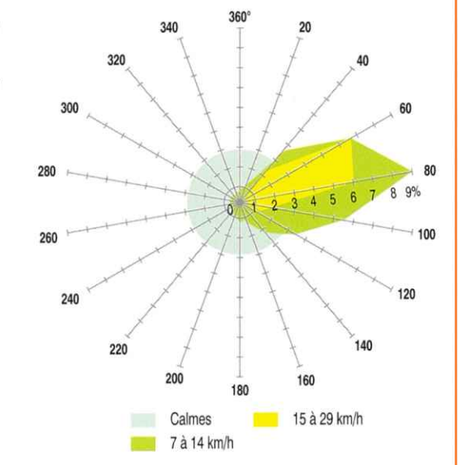
Pluviométrie de mai *(normale 1971/2000)*



Fréquence des vents à Rochambeau en mai

(moyenne 1991/2000)

(en fonction de leur provenance en %)



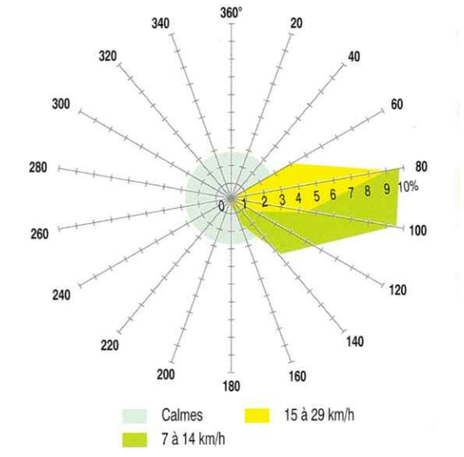
Pluviométrie de septembre *(normale 1971/2000)*



Fréquence des vents à Rochambeau en septembre

(moyenne 1991/2000)

(en fonction de leur provenance en %)



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d’or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

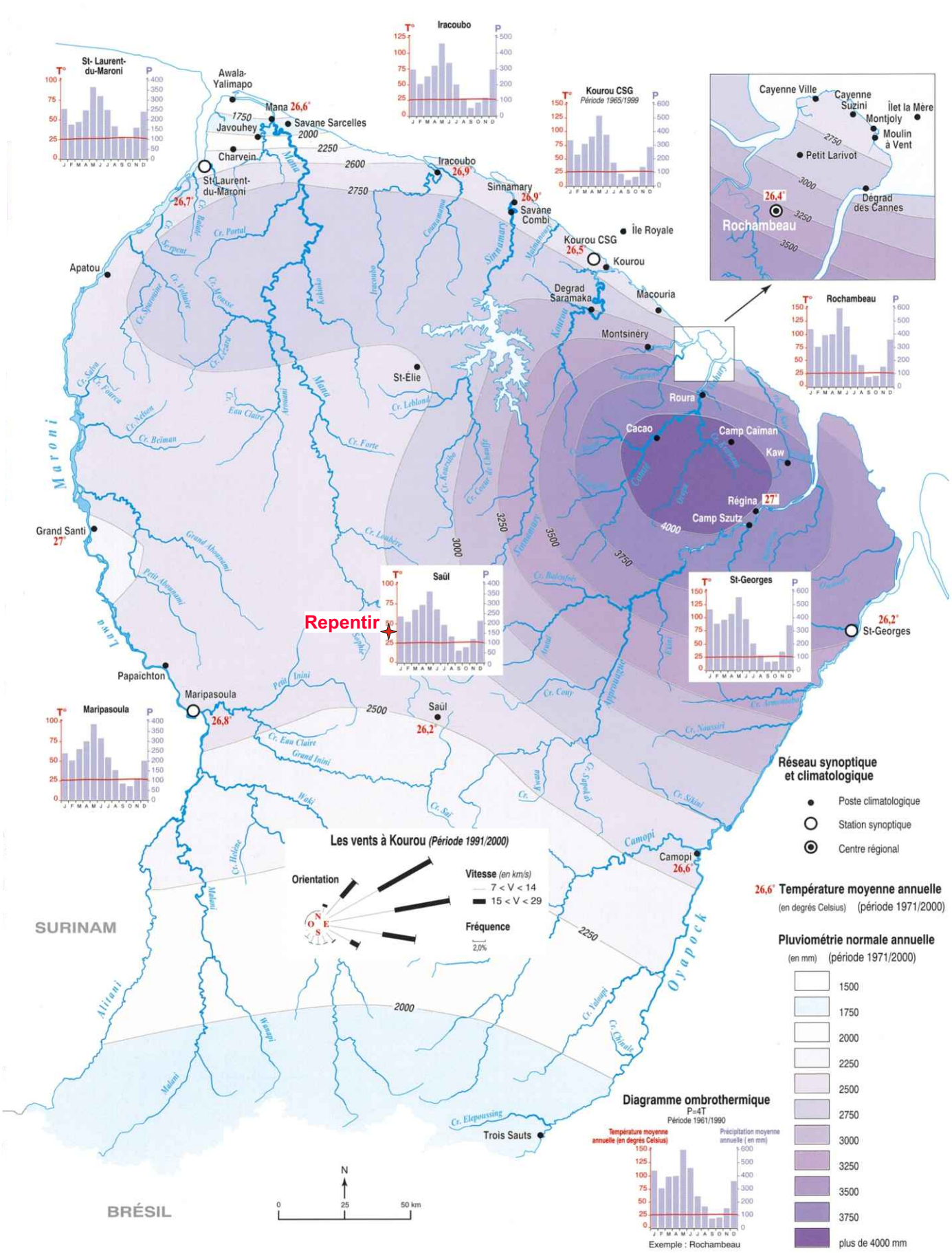
Demande d’Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d’Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Variations saisonnières de pluviométrie et de fréquence des vents en Guyane

Source : Météo-France

Figure 13



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Climatologie de la Guyane

Source : Météo-France

Figure 14

1.3.3 Météorologie régionale

1.3.3.1 Pluviométrie

Les précipitations varient de 1 700 mm/an dans le Nord-Ouest de la Guyane à 3 800 mm/an dans la région de Régina-Cacao.

La pluviométrie annuelle de la Guyane est de **3 000 mm/an en moyenne sur la bande côtière** de Kourou à Cayenne, et de **2 500 mm/an sur les régions de l'intérieur**.

Les pluies qui sont en général fortes et de courte durée ont lieu souvent la nuit. Des pluies continues faibles à modérées sont observées durant la saison humide, et sont liées au passage d'une ZIC étalée et peu active (leur durée excède rarement la journée).

La répartition moyenne des jours de pluie au cours de l'année est liée au rythme des saisons. Les précipitations quotidiennes les plus fortes ont lieu durant les saisons humides, mais les saisons sèches ne sont pas à l'abri de violentes pluies orageuses. Le tableau ci-dessous précise cette répartition :

Tableau 9 : Nombre moyen de jours de pluie en Guyane en fonction des intensités

Nombre moyen de jours de pluie en fonction des intensités													
Intensité en mm		Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	> 1	20,8	16,7	17,6	18,2	24,1	22,9	18,7	13,2	7,9	7,7	11,5	19,4	**198,7**
	> 5	14,1	10,6	11,2	12,8	18,2	16,3	11,3	7,6	4,1	4,1	6,7	12,8	**129,8**
	> 10	9,6	7,2	7,9	9,2	13,5	11,2	7,2	4,4	2,3	2,3	4,1	8,5	**87,4**
	> 20	4,9	3,6	4,3	5,3	7,1	5,6	3,0	1,7	0,8	0,8	1,8	4,2	**42,3**
	> 30	2,7	2,1	2,5	3,2	4,3	2,8	1,3	0,7	0,4	0,4	0,9	2,1	**23,4**
	> 50	0,9	0,6	0,9	1,1	1,6	0,8	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	**7,3**
	> 100	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	**0,6**

L'intensité moyenne des précipitations est de l'ordre de 30 à 40 mm/h, leur durée est de l'ordre de 5 à 10 minutes. Les crêtes peuvent dépasser 150 mm/h, mais la durée de passage de telles averses est de l'ordre de la minute.

Les pluies les plus violentes sont souvent à caractère orageux et peuvent même intervenir en saison sèche. Une pluviométrie quotidienne de 100 mm peut être générée par une seule averse de quelques dizaines de minutes. Ce type de phénomène est heureusement rare, mais des maximas de 200 mm en 6h ont déjà été enregistrés en Guyane.

La *Figure 15* présente les cumuls pluviométriques moyens sur 30 ans, pour différentes stations de mesures en Guyane.

1.3.3.2 Humidité

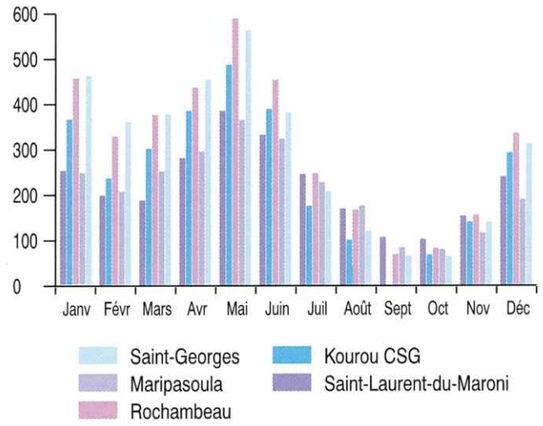
L'humidité relative moyenne est élevée, entre 75 et 85 %, selon la saison.

En saison humide, l'amplitude quotidienne moyenne s'établit entre 98 et 75 %, avec un gradient pouvant atteindre les 15 % par heure, dès l'apparition du Soleil.

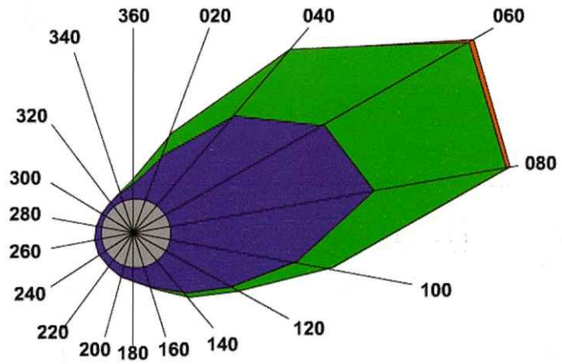
En saison sèche on enregistre cependant des minima de l'ordre de 50 % en début d'après-midi, et 100 % quasiment chaque matin vers 6h.

Cumuls pluviométriques moyens de 1971 à 2000

(en mm)



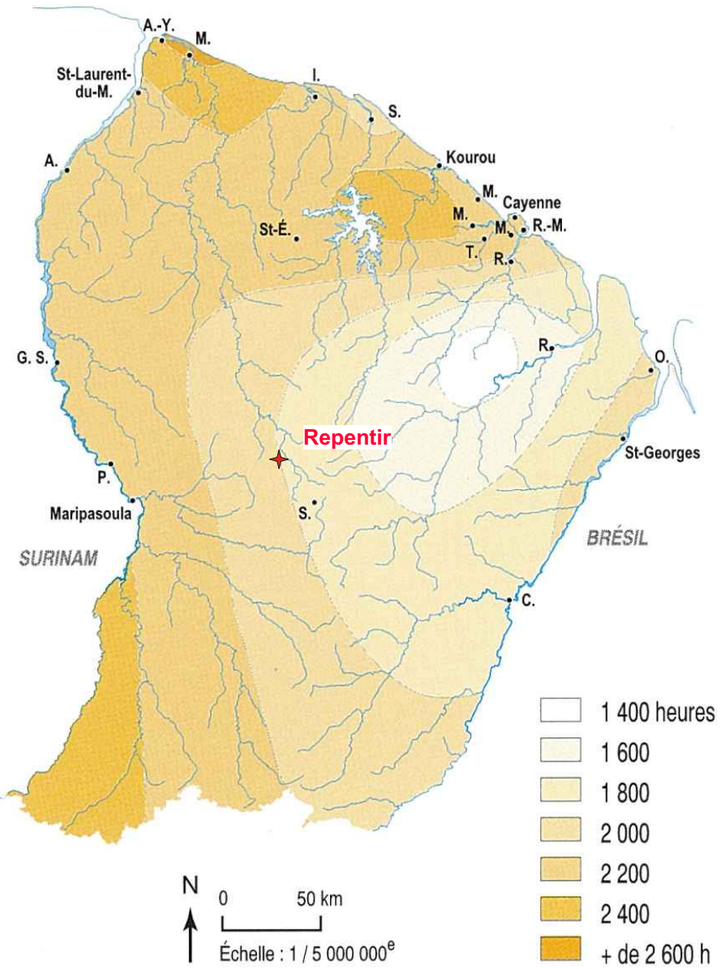
Rose des vents ROCHAMBEAU 1988-2007



Vent faible	Vent modéré	Vent fort
5 à 16 km/h	16 à 29 km/h	sup. à 29 km/

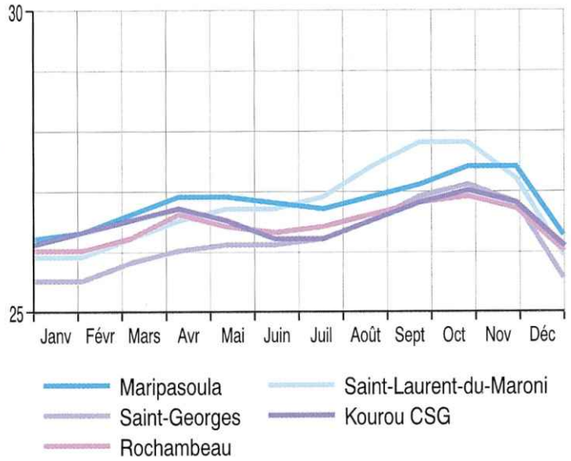
Ensoleillement annuel

(normale 1971/2000)



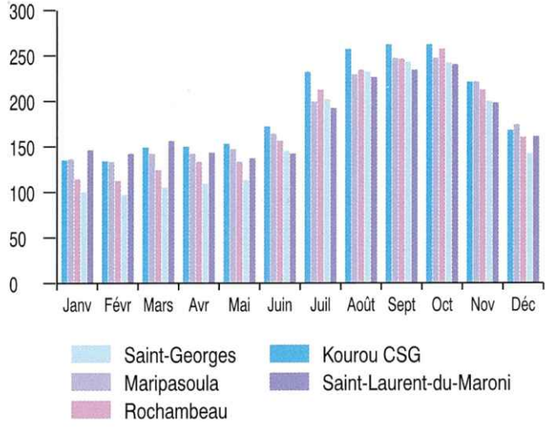
Normales des températures de 1971 à 2000

(en degrés Celsius)

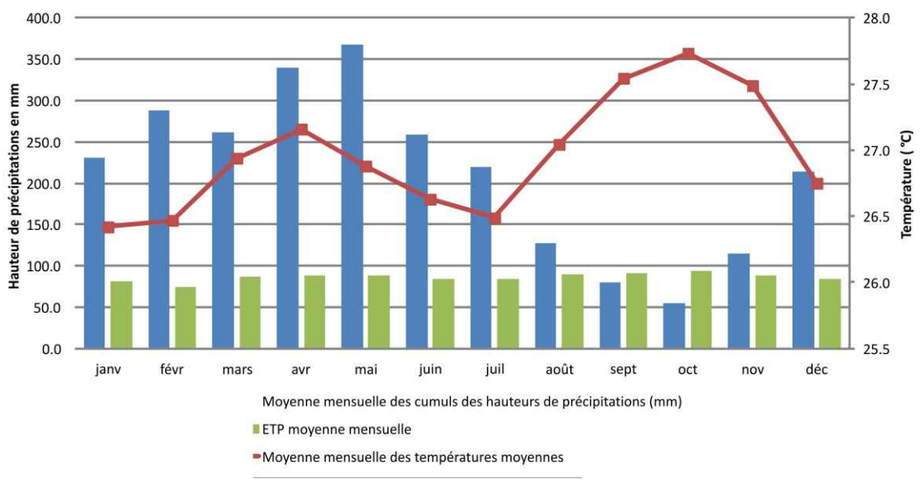


Normales insolation de 1971 à 2000

(en heures)



Données météorologiques mensuelles de la station de Saül (2009 -2019)



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Pluviométrie, température, insolation, humidité et rose des vents

Source : Météo-France

Figure 15

1.3.3.3 Insolation

La durée du jour est quasiment invariante tout au long de l'année, soit entre 11 h 48 min et 12 h 20 min. Le soleil passe 2 fois au zénith par an, aux environs du 3 mars et du 10 octobre.

Cette régularité d'ensoleillement confère à la Guyane un apport énergétique régulier au niveau solaire, et qui est modulé uniquement par la nébulosité.

Malgré sa pluviométrie importante, la Guyane dispose d'un ensoleillement très correct, avec en moyenne 2 200 heures d'insolation annuelle. Les maximas ont lieu en saison sèche et sont situés sur la bande côtière. L'énergie apportée est relativement importante, puisqu'elle se situe entre 5 et 7 kWh/m² par jour.

1.3.3.4 Température

Les températures moyennes sont de l'ordre de 26,5°C tout au long de l'année. On enregistre toutefois quelques minima de 16° à 18°C, le matin sur l'intérieur du pays et des maximas de 34° à 36°C en début d'après-midi, surtout en période sèche.

L'amplitude thermique quotidienne est de l'ordre de 8,5°C en moyenne, mais peut atteindre 17°C en saison sèche à l'intérieur du pays.

Seule, cette amplitude thermique permet de différencier les saisons. Elle est directement liée à la nébulosité et à la ventilation, et est donc caractéristique de chaque saison.

La température du sol varie elle aussi très peu, entre 28° et 32°C à 1 mètre de profondeur. Elle est l'image de la stabilité thermique du pays.

1.3.3.5 Rose des vents

On observe, sur les roses des vents présentées Figures 13 et 15, que la Guyane est régulièrement ventilée par des flux d'Est-Nord-Est en saison des pluies.

Ces vents, correspondants au régime permanent des alizés, sont faibles à modérés, soit entre 10 et 15 km/h (soit entre 2,7 et 4,2 m/s) et relativement constants tout au long de l'année. Ils changent d'orientation au passage de la ZIC.

La période la plus venteuse se situe au mois de mars. Cependant, en tout saison, les rafales sous les grains peuvent atteindre 50 à 70 km/h/ Elles sont de courte durée et relativement localisées. Le vent maximal enregistré à Cayenne ne dépasse pas 80 km/h.

1.3.3.6 Niveau kéraunique

En Guyane, le nombre de jours d'orage est élevé (en moyenne 40,4 j/an), comme indiqué dans le tableau ci-après :

Tableau 10 : Niveau kéraunique moyen (nb de jours) - Station de Rochambeau (1961/2000)

Niveau kéraunique (nb de jours) - Station de Rochambeau (1961/2000)													
Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc;	**Année**
Moy (nb de jours)	1,4	0,4	0,9	1,0	3,4	5,2	7,0	7,2	4,7	3,8	3,4	2,1	**40,4**

La moyenne mensuelle est maximale en juillet - août pendant la transition entre la grande saison des pluies et la grande saison sèche.

1.3.4 Météorologie locale (station de Saül)

1.3.4.1 Pluviométrie et température

Le tableau suivant synthétise les données météorologiques mensuelles disponibles sur la station Météo France de Saül pour la période 2009-2019. Ces données sont représentées sous forme graphique en *Figure 15*.

Tableau 11 : Synthèse des données météorologiques mensuelles disponibles sur la station Météo France de Saül (2009-2019)

Station de Saül (2009-2019)					
Mois	**Moyenne mensuelle des cumuls des hauteurs de précipitations (mm)**	**Maximum mensuel des précipitations maximales 24 h**	**Moyenne mensuelle des températures minimales**	**Moyenne mensuelle des températures maximales**	**Moyenne mensuelle des températures moyennes**
janv	231,3	76,5	21,5	31,3	26,4
févr	288,4	84,2	21,9	31,1	26,5
mars	261,2	75,4	22,1	31,8	26,9
avr	339,2	153,5	22,2	32,1	27,2
mai	368,2	72,0	22,1	31,6	26,9
juin	258,5	79,8	21,2	32,1	26,6
juil	220,2	68,3	20,5	32,6	26,5
août	127,7	97,5	20,7	33,4	27,0
sept	80,7	95,0	20,8	34,5	27,5
oct	54,4	48,0	20,9	34,6	27,7
nov	115,5	56,8	21,2	33,7	27,5
déc	214,5	61,0	21,5	32,0	26,8
Année	2 560	153,5	21,4	32,6	26,9

1.3.4.2 Evapotranspiration

L'évapotranspiration potentielle mensuelle (ETP mensuelle) peut être évaluée de plusieurs façons, à partir de différentes mesures climatologiques. Le calcul ci-après a été réalisé à partir de la formule de Thornthwaite (*Eléments d'hydrologie de surface, 2000, J.P. Laborde, CNRS*). Cette méthode fournit, en première approche, une estimation très satisfaisante.

La formule de Thornthwaite relie l'ETP mensuelle à la température du mois considéré :

$$ETP(m) = 16 * \left[\frac{10 * \overline{T}(m)}{I}\right]^{a} * F(m,\varphi)$$

Avec:

- ETP(m) : l'évapotranspiration moyenne du mois m (m = 1 à 12) en mm,
- T : moyenne interannuelle des températures du mois, °C
- a : 0.016 * I + 0.5
    - I indice thermique annuel :

$$I = \sum_{m=1}^{12} i(m) \qquad i(m) = \left[\frac{\overline{T}(m)}{5}\right]^{1.514}$$

- F(m,ϕ) : facteur correctif fonction du mois (m) et de la latitude:

Tableau 12 : Evapotranspiration potentielle mensuelle moyenne évaluée à Saül

Mois	Température moyenne mensuelle 2009-2019	i(m)	F(m,ϕ) à Saül	ETP moyenne mensuelle (mm)	Taux d'ETP moyen
janv	26,4	12,4	1,02	**80,9**	**35%**
févr	26,5	12,5	0,93	**74,2**	**26%**
mars	26,9	12,8	1,03	**86,6**	**33%**
avr	27,2	13,0	1,02	**87,8**	**26%**
mai	26,9	12,8	1,06	**88,5**	**24%**
juin	26,6	12,6	1,03	**83,7**	**32%**
juil	26,5	12,5	1,06	**84,8**	**38%**
août	27,0	12,9	1,05	**89,3**	**70%**
sept	27,5	13,2	1,01	**90,7**	**112%**
oct	27,7	13,4	1,03	**94,4**	**173%**
nov	27,5	13,2	0,99	**88,3**	**76%**
déc	26,8	12,7	1,02	**84,0**	**39%**

I	153,9
a	3,0

1.3.4.3 Coefficients de Montana

La station météorologique la plus proche pour laquelle les coefficients de Montana sont disponibles et la station de Maripasoula. Le tableau suivant présente les coefficients de Montana pour les pluies de retour 5 ans, 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans calculés à la station de Maripasoula :

Tableau 13 : Coefficients de Montana (15min-2h) pour la station de Maripasoula (Météo France, 2011)

Durée de retour	a	b
5	**4,4664**	**0,547**
10	4,895	0,553
20	**5,409**	**0,561**
30	5,722	0,567
50	**6,156**	**0,576**
100	6,743	0,587

1.3.5 Le changement climatique en Guyane

Il est aujourd'hui admis par la communauté scientifique que la planète se réchauffe au niveau mondial, du fait des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ce réchauffement n'est pas homogène sur la

surface du globe et il peut influencer d'autres variables climatiques telles que les précipitations ou encore le niveau moyen des océans.

D'après les récents travaux de Météo-France, on observe **en Guyane une augmentation de la température moyenne de +1,36°C entre 1955 et 2009**. La même tendance à l'augmentation a été mise en évidence sur les températures maximales et minimales et ce quelle que soit la saison considérée.

L'étude de l'évolution des **précipitations ne met pas en évidence de tendance significative et continue**, que ce soit pour les précipitations annuelles, saisonnières ou bien mensuelles. Les principales particularités observées se situent sur la période 1970-1990, avec une saison sèche et un mois de décembre légèrement plus humides. Ces observations pourraient s'expliquer par une position plus au sud de la Zone de Convergence Intertropicale (ZIC) durant cette période, provoquant une saison des pluies plus précoce et une fin de la saison des pluies plus tardive. L'analyse des précipitations a également mis en évidence une **augmentation du nombre de jours de pluies significatives (> 1 mm) sur la période 1955-2012**, particulièrement marquée entre janvier et mai, et ce bien que la quantité de précipitation annuelle varie peu. Il pleut donc plus souvent mais en plus faible quantité. En effet, le nombre de jours de pluie est essentiellement en augmentation au niveau des précipitations les plus faibles, c'est-à-dire comprises entre 1 et 5 mm. Cependant cette évolution n'est pas due à une tendance continue sur l'ensemble de la période étudiée, mais principalement à une augmentation sur la période 1969-1989.

Les observations à partir de l'altimétrie satellite mettent en évidence **une augmentation du niveau moyen de la mer au large de la Guyane de 3,5 mm/an** sur la période 1993-2012 (3,2mm/an en moyenne globale sur la même période).

Dans les études en cours sur les **projections du climat futur en Guyane**, ce sont les scénarios d'émissions des gaz à effet de serre A2 et A1B du GIEC qui ont été retenus par Météo-France. Les périodes de simulation sont comprises entre 2050 et 2070 pour le scénario A2 et 2040 et 2070 pour le scénario A1B. Un seul modèle de simulation du climat a été utilisé pour le scénario A2 et trois pour le scénario A1B.

Les résultats concernant les projections de l'évolution des précipitations présentent de **nombreuses incertitudes**, en effet pour une même saison les simulations des modèles peuvent donner des résultats radicalement différents. Il n'est donc pas possible de déduire une tendance claire quant à l'évolution des précipitations quels que soient le modèle ou la saison considérés.

D'après le GIEC, l'Est de l'Amazonie devrait probablement connaître des **périodes sèches plus importantes** et des **précipitations intenses plus fréquentes**.

Pour les températures, les intervalles de confiance sont assez semblables entre les résultats des simulations A2 et A1B. Le réchauffement est marqué pour les températures maximales avec un écart moyen supérieur à 1°C pour la quasi-totalité des saisons et des modèles de simulation.

1.4 ECOULEMENT ET QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

1.4.1 Hydrogéologie générale de la Guyane

Le contexte géologique permet de caractériser les grandes lignes du potentiel et du fonctionnement hydrogéologique de la Guyane.

En effet, la nature et la distribution des principales unités hydrogéologiques dépendent en premier lieu de la structure profonde du bâti géologique. En second lieu, les potentialités hydrogéologiques sont liées à la nature lithologique du socle.

Le contexte morphologique et structural est donc contrôlé par 6 principaux facteurs :

- La marge continentale est abondamment fracturée. Les compartiments ainsi découpés ont connu des mouvements relatifs ascendants ou descendants, déformant les paléo-surfaces résultant de l'altération et de l'érosion du socle ;
- Des ajustements isostatiques (compensations d'altitudes entre le continent et le plancher océanique) propres à la nature de la marge Nord de la plaque Sud-Américaine ont engendré (et engendrent toujours) des déformations qui se traduisent par un bombement du socle et une subsidence du plateau continental légèrement en deçà et au-delà du trait de côte. Les déformations jouant sur des surfaces topographiques proches de la mer ont été propices à une succession d'épisodes de sédimentation et d'exondement qui ont construit une bande côtière sédimentaire de quelques kilomètres à 10 km de largeur ;
- Les sédiments issus de l'érosion mécanique de l'arrière-pays, transportés par les cours d'eau ont, par le jeu des variations du niveau de base (niveau marin) et par le jeu des ajustements isostatiques, constitué des dépôts en terrasses dans les thalwegs. Ils ont participé, sous forme de mélange avec les sédiments marins, à l'édification de la bande côtière ;
- À ceci s'ajoutent 3 facteurs exogènes : un flux marin argileux, abondant (charrié depuis l'estuaire de l'Amazone par les courants côtiers, qui remontent du Sud-Est vers le Nord-Ouest), une action hydrolysante propre au climat tropical humide qui développe d'importantes épaisseurs de formations altérées à la surface du socle, et enfin les fluctuations du niveau marin qui, à la seule échelle du Quaternaire, ont eu une amplitude qui atteint 150 m.

Si nous reprenons un à un ces ensembles morphostructuraux pour examiner leurs potentialités hydrogéologiques, par ordre d'importance décroissante, nous trouvons successivement :

- La frange sédimentaire quaternaire de la bande côtière ;
- Le socle, affleurant et subaffleurant, c'est-à-dire tour à tour sous couverture d'altération (éléments autochtones) et sous recouvrement sédimentaire (éléments allochtones) ;
- Les systèmes aquifères liés aux alluvions fluviatiles.

Le potentiel hydrogéologique de la Guyane, ainsi que la structure et le fonctionnement des masses d'eaux souterraines, sont donc étroitement liés à la géologie. Ainsi, par simplification, **deux grands types de masses d'eau** sont présentes en Guyane : les **masses d'eau du socle** (fissuré et fracturé) et celles des **formations sédimentaires** (poreuses) qu'elles soient situées le long du littoral ou d'extension très réduite le long des cours d'eau, dans les alluvions récentes.

1.4.1.1 Les formations sédimentaires

Les alluvions récentes et actuelles, que l'on peut observer le long des fleuves, ainsi que des terrasses alluviales anciennes (observables à l'affleurement uniquement dans le secteur de Saint-Laurent-du-Maroni), constituent un premier réservoir sédimentaire (alluvial).

Les autres formations sédimentaires de Guyane sont confinées sur la frange côtière où elles représentent une bande de cinq kilomètres jusqu'à une cinquantaine de kilomètres de largeur.

Ces formations sédimentaires ne constituent pas un véritable aquifère d'ampleur régionale mais une succession de nappes aquifères d'extension modérée, structurées selon les alternances verticales et latérales des niveaux perméables et imperméables plurimétriques, héritées des différentes fluctuations du niveau marin et des dynamiques sédimentaires liées au courant nord amazonien. Ces structures ont donné naissance à une multitude de réservoirs indépendants ou interconnectés.
Ces réservoirs d'eau souterraine sont, pour l'essentiel, rechargés par les précipitations directes et la nappe est située à proximité de la surface du sol (1 à 3 m de profondeur selon les saisons). Ceci a pour conséquence de rendre ce type de masse d'eau relativement vulnérable à tout polluant pouvant être répandu à la surface du sol. Ces masses d'eau sont toutefois exploitées en grande majorité à des fins privées, par des forages agricoles, pouvant ponctuellement servir à l'alimentation en eau potable de certains habitants ; il existe, en effet, un grand nombre de forages non déclarés sur ces masses d'eau.

1.4.1.2 Les formations de socle

Au cours du temps, les formations de socle ont subi (et subissent toujours) des processus d'altération météorique, qui sont liés à l'infiltration d'eau de pluie, et qui ont pour effet de développer une couverture meuble (altérites) par désagrégation géochimique de la roche mère.

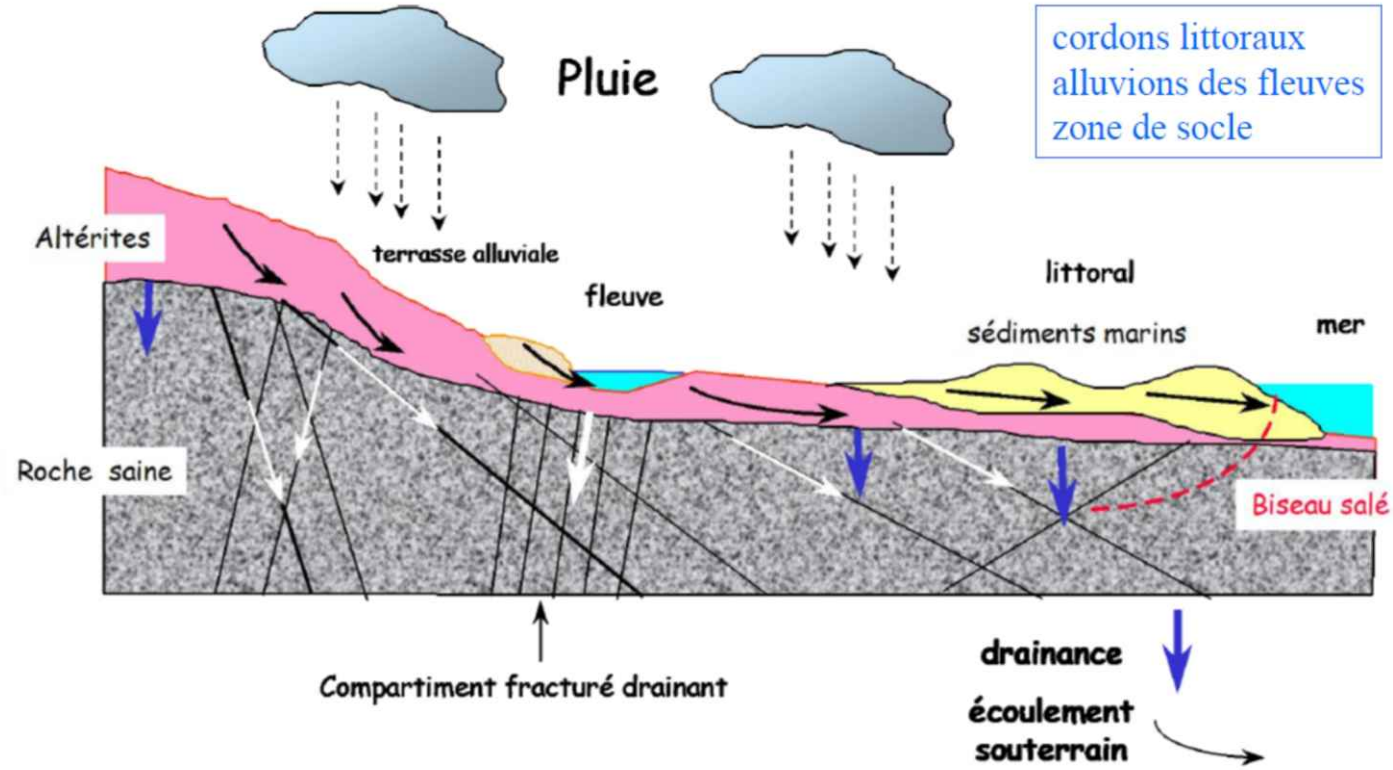
Sous cette couverture meuble, l'altération météorique développe une fragilisation de la sub-surface qui permet le drainage des formations meubles. Ces processus conduisent à l'établissement d'un profil vertical d'altération qui peut se décomposer en différents horizons, du plus ancien au plus récent lorsqu'on progresse du haut vers le bas de la formation (*Cf. Figure 16*) :

- Cuirasse latéritique (0 à quelques mètres), cet horizon sommital du profil d'altération est parfois présent en Guyane ;
- L'horizon meuble, constitué par les altérites (ou saprolite) ;
- L'horizon fissuré est caractérisé par une forte fissuration, dont l'intensité décroît avec la profondeur. Elle résulte de l'éclatement de la roche sous l'effet des contraintes générées par les changements de phase minéralogique ;
- La roche saine, compacte, peut être parcourue de fractures profondes, le plus souvent d'origine tectonique. Ces fractures profondes constituent des chemins privilégiés pour l'infiltration d'eau météorique, et favorisent donc le développement du profil d'altération en profondeur et perpendiculairement à leurs épontes.

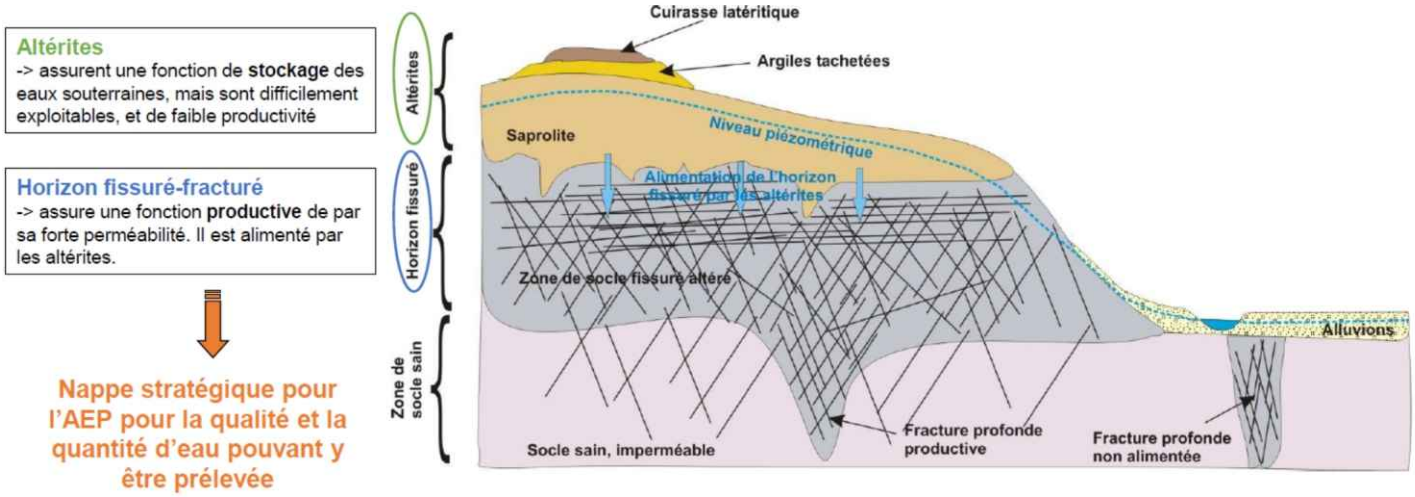
Dans ce type de configuration, la présence d'un horizon fissuré bien développé et/ou de fractures profondes peuvent constituer des cibles pour l'implantation de forages d'eau. Ceux-ci présentent l'avantage d'une protection naturelle plus efficace que celle des aquifères des terrains sédimentaires de la frange côtière, par l'épaisseur et la teneur en argiles de l'horizon meuble sus-jacent.

Les formations d'altération ne sont généralement pas susceptibles, d'après la bibliographie existante de constituer une ressource en eau souterraine importante. Les débits généralement obtenus en forage ne dépassent que rarement 2 à 3 m^3/h.

Modèle conceptuel du système hydrogéologique guyanais (BRGM)



Les aquifères de socle (BRGM)



Dans un tel contexte, les formations à porosité de fracture constituent le principal réservoir aquifère. Elles renferment des systèmes aquifères composites qui, schématiquement, sont constitués :

- Des **formations de recouvrement (altérites)** caractérisées par leur dominante argileuse, par une **faible perméabilité**, mais assurant une importante **fonction capacitive** vis-à-vis des eaux souterraines ;
- De la **roche saine** caractérisée par une **perméabilité de fracture**. Globalement, le massif est pourvu d'une très faible perméabilité et capacité de stockage. Localement, ce type de réservoir assure une **fonction transmissive**.

Dans ce contexte général applicable au secteur de Repentir, la capacité du substratum à contenir une nappe est donc essentiellement liée à la fracturation (direction, intensité, interconnections entre les fractures, géométrie du réseau de fractures). La confrontation du système de fracturation sur le site de Repentir à la distribution du champ de contraintes (orientation des fractures les plus favorables à la circulation des eaux) permet d'évaluer le potentiel aquifère des formations à porosité de fracture. En effet, ce sont les accidents dont les orientations sont globalement perpendiculaires à la contrainte principale locale qui présentent une géométrie propre à l'ouverture et susceptibles d'être réactivées.

La *Figure 16* présente le modèle conceptuel du système hydrogéologique guyanais et le concept d'aquifère de socle

1.4.1.3 Niveau et qualité des eaux souterraines

Le réseau officiel de surveillance de la qualité des eaux souterraines en Guyane comprend 17 points de surveillance en 2018. 2 campagnes d'analyse sont réalisées tous les ans, en saison sèche et en saison des pluies.

Ces campagnes mettent en évidence un **bon état chimique global** depuis le démarrage du suivi en 2007 (*Cf. Figure 17*).

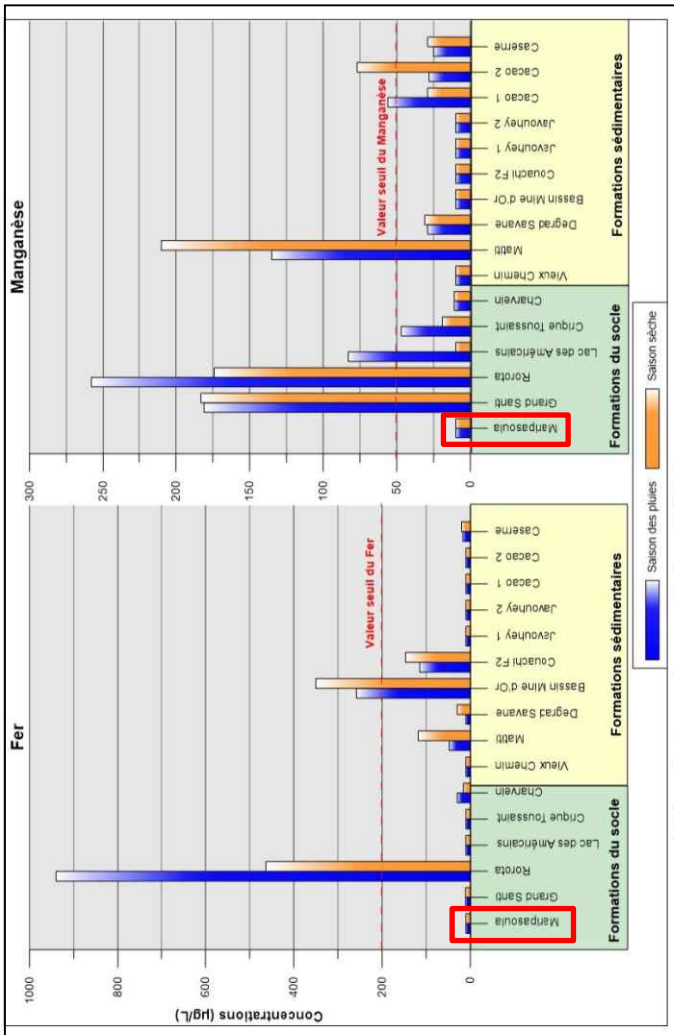
La station de ce réseau de suivi qui est la moins éloignée sur site de Repentir concerne le **captage AEP de Maripasoula** situé en bordure du Maroni à environ 1,5 km à l'Ouest du bourg de Maripasoula. Ce champ captant de 4 forages concerne **l'aquifère des métavolcanites fracturées du Paramaca inférieur**. Le niveau piézométrique des forages s'établit à **105 m NGG**.

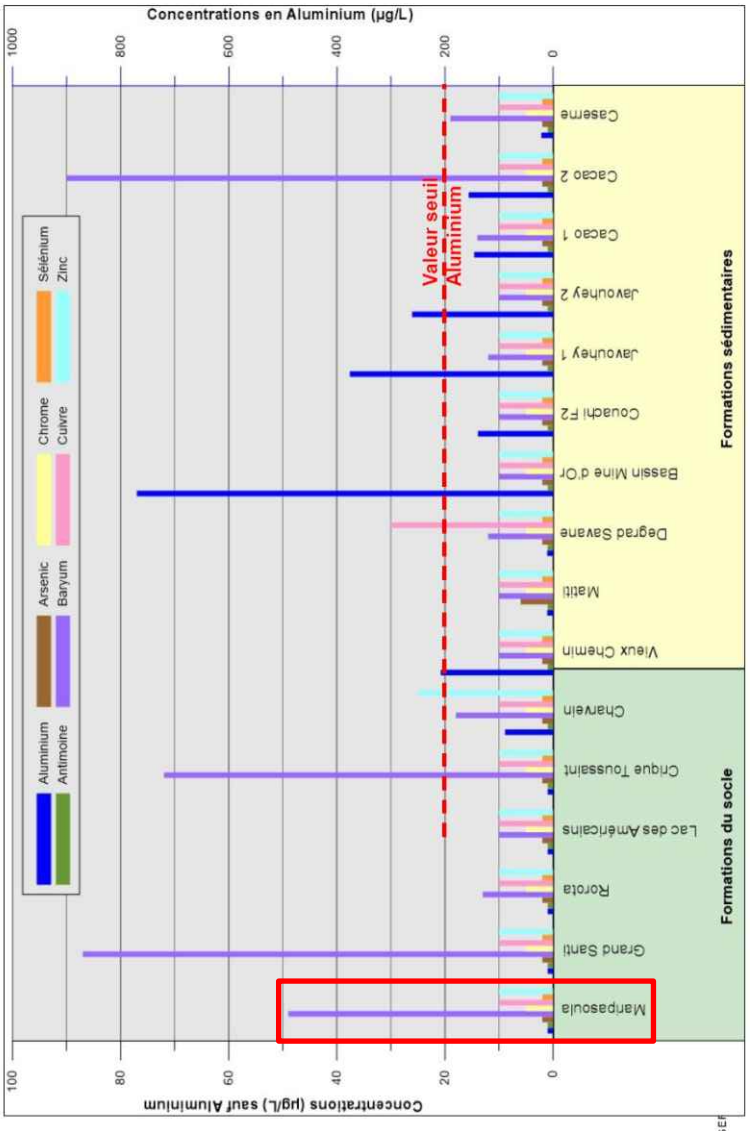
Les résultats de suivi 2017 de la qualité des eaux souterraines (source : BRGM) montrent que les eaux de ce captage présentent des teneurs en aluminium, fer et manganèse inférieures aux seuils de potabilité de 200 µg/L pour le fer et l'aluminium et 50µg/L pour le manganèse. Concernant les autres métaux, les profils de concentration en arsenic, chrome, sélénium, antimoine, baryum, cuivre et zinc sont relativement comparables entre les forages dans des aquifères de socle, notamment avec des valeurs élevées en baryum.

Etant donnée la description faite du contexte hydrogéologique et de la localisation du site de Repentir à l'intérieur des terres, la masse d'eau concernée par le projet est la **masse d'eau FRKG101 « Socle Guyanais ».**

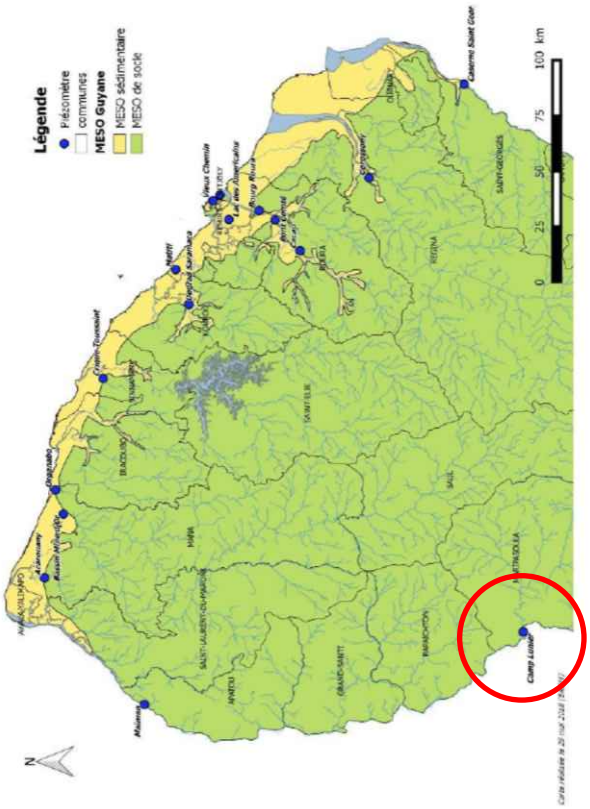
L'état de cette masse d'eau souterraine a bien été présenté en considérant la seule station de suivi disponible sur la commune de Maripasoula.

Comme le conclut l'Etat des lieux 2025 du district guyanais, la **masse d'eau FRKG101 « Socle Guyanais »** présente **un bon état quantitatif et en bon état qualitatif**. L'objectif de bon état a été atteint.





Résultats saison sèche 2017



GEO+ ENVIRONNEMENT	**UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)** *Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)* **Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau** **Résultats 2017 du suivi de la qualité des eaux souterraines en Guyane** *Source : BRGM*	Figure 17

1.4.2 Hypothèse de fonctionnement hydrogéologique du secteur de Repentir

1.4.2.1 Aquifères superficiels ou « semi-profonds »

- **Cuirasses latéritiques**

L'argile tachetée, puissante de quelques mètres, se développe aux dépends de la saprolite sous-jacente au sein de la zone non saturée sous les effets conjugués des circulations d'eau verticales et de l'activité biologique. Cette dernière favorise de façon prépondérante l'infiltration profonde des eaux météoriques sur les zones de replat.

Les horizons cuirassés se situent au-dessus des argiles tachetées. Sur Repentir, ils ne se présentent plus souvent sous leur aspect massif et macroporeux, mais sous forme remaniée, gravillonnaire, dans une matrice limono-argileuse, et présence de blocs résiduels. Ils drainent rapidement les eaux. Le fort contraste de perméabilité entre les argiles tachetées et ces cuirasses résiduelles permet la constitution de **nappes perchées**, en saison des pluies au moins. Les écoulements prennent alors une composante horizontale dominante pour constituer des **zones d'émergences**, le plus souvent diffuses, à la faveur de la topographie. Ces **sources** sont souvent caractérisées par de **faibles débits** (<1 m^3/h) dont la variabilité est forte dans le temps (tarissement en saison sèche). Son fonctionnement hydrodynamique est à rapprocher de celui d'un karst en terrain sédimentaire.

Les cuirasses latéritiques sont aquifères et abritent une nappe perchée non pérenne. Elles ne pourraient donc pas répondre aux critères requis pour une mise en exploitation des eaux souterraines.

- **Altérites et saprolite**

Ces formations ont d'importantes capacités de rétention. Sur les pentes des versants, ces formations, largement érodées, restituent le plus souvent leur nappe aux eaux superficielles à la faveur de la topographie ou d'axes d'écoulement privilégiés (zones filoniennes altérées, niveaux sableux…). Cette restitution est étroitement liée à la nature originelle de la roche mère. Il s'agit en fait d'un écoulement souterrain sub-affleurant. Sur le secteur d'étude, la puissance de saprolite est variable (30 m à 50 m en moyenne). Elle se caractérise par une altération isovolumétrique de la roche mère avec destruction de la plupart des minéraux primaires à l'exception du quartz et des minéraux lourds. Si l'altération du quartz saccharoïde en niveaux sableux peut constituer des axes d'écoulement préférentiels (granites, intrusifs felsiques), les formations à dominante argileuse, au sommet de la saprolite, limitent fortement l'infiltration dans les niveaux inférieurs, notamment lorsqu'elles se placent sur les versants abrupts (volcanites mafiques). On considère généralement que la limite entre la zone saturée et non saturée se situe au toit de la saprolite.

Les altérites et la saprolite, bien que jouant un rôle capacitif pour les formations transmissives sous-jacentes et de collecteur des eaux de la nappe superficielle, peuvent être considérées comme faiblement aquifères (perméabilité globale de 10^{-5} à 10^{-6} m/s).

- **Flats et formations alluviales**

Les bas-fonds sont comblés par des formations alluviales saturées en eau et à plus ou moins forte teneur en matière organique. Ces flats, le plus souvent à tendance marécageuse, sont largement représentés au niveau de la Crique Saint Léon et de la Mana. Leur épaisseur est limitée (3 à 4 m en général) et leur nature est à dominante argilo-sableuse. La percolation des eaux y est lente favorisant ainsi une infiltration plus profonde dans les terrains sous-jacents perméables. Dans les plus grandes criques, on trouve à leur base un niveau graveleux peu épais (<0,5 m) leur donnant un caractère plus aquifère.

Le rôle des flats alluviaux dans le fonctionnement hydrogéologique du secteur est double :

- **Ils drainent les eaux issues des altérites à la faveur d'un replat topographique ;**
- **Par leur capacité de rétention, ils favorisent les infiltrations dans les formations perméables sous-jacentes.**

Néanmoins, l'exploitation des eaux souterraines qu'ils contiennent paraît difficilement envisageable en raison des faibles quantités encore disponibles, de la vulnérabilité des eaux aux pollutions, mais aussi et surtout car la plupart des flats du secteur de Repentir ont été impactés par l'orpaillage.

1.4.2.2 Aquifères potentiels « profonds »

La majorité des roches saines en profondeur sont massives et sans porosité primaire. Leur caractère potentiellement aquifère est essentiellement lié à l'existence de discontinuités comme des failles, et jouant le rôle de drains d'écoulement profond. Aucune donnée hydrogéologique (piézométrie, caractéristiques hydrodynamiques, hydrochimie…) n'est disponible sur le secteur de Repentir.

Cependant, les différents programmes de recherche réalisés sur des formations équivalentes, permettent les observations suivantes :

- La fracturation se développant difficilement dans le **substratum de la série Paramaca**, ce dernier **est considéré comme faiblement aquifère**. Son alimentation est essentiellement liée à l'existence d'une zone d'infiltration profonde privilégiée au droit d'un intense réseau de fractures interconnectées. Le sens d'écoulement de la nappe n'est pas connu. Cependant, il est probable qu'il soit conforme à la topographie.
- **Les granites guyanais** constituent les **principaux aquifères continus du secteur d'étude**. La fracturation qui s'y développe particulièrement leur confère des transmissivités susceptibles d'être élevées (de l'ordre de 10^{-3} m^2/s). Les zones de contact avec la série du Paramaca, le plus souvent broyées, ont un rôle de collecteur des eaux souterraines. Le sens d'écoulement n'est pas connu et la nappe profonde qu'ils contiennent est vraisemblablement drainée par les rivières entaillant ces formations.
- **Les autres intrusifs (felsiques, diorites) potentiels sont aquifères et jouent le rôle de collecteurs des eaux souterraines** vis-à-vis d'un encaissant moins perméable. Ponctuellement, le contact entre deux intrusifs peut être broyé, favorisant la circulation d'eaux souterraines. Dans ce cas, des productivités élevées sont envisageables.

1.4.3 Aquifères et piézométrie au droit du site de Repentir

Les données disponibles ne mettent en évidence aucune trace d'un aquifère profond en milieu rocheux ni au travers de l'étude de la fosse du filon F2 ni à partir de l'analyse des forages de plus de 100 m de profondeur qui ont été effectués par le BRGM dans les années 1980. Pour rappel, 10 forages carottés avaient alors été réalisés jusque dans la roche dure.

Dans la fosse du Filon F2, il n'y a pas d'arrivée d'eau par le fond. La seule arrivée interne se fait par le filon F2 qui doit se charger dans sa partie supérieure très altérée lorsqu'il croise les alluvions de la crique. On peut observer dans la fosse un filet d'eau tel une petite résurgence qui se tarit à la saison sèche. Il s'agit d'un apport minime en regard de la quantité d'eau météorique reçue par la fosse. Il est estimé à environ 1 à 2 m^3/h en saison des pluies

De plus, pour avoir un réservoir poreux et perméable dans une roche cristalline ou cristallophyllienne, il est nécessaire de créer une structure suffisamment fracturée en contact avec les eaux de surface. L'altération météorique et chimique par hydrolyse des roches cristallines et/ou cristallophyllienne en milieu tropical a pour résultat de produire une grande quantité d'argile qui va empêcher l'apparition de cette perméabilité secondaire. C'est la principale cause du peu d'exploitation d'eau souterraine profonde en Guyane. L'étude de différentes carrières dans les granites côtiers a de même montré la quasi-absence d'infiltration venant du

fond des carrières, les points d'infiltration sont en général au contact socle altéré, roche dure si l'altération n'est pas très développée ce qui n'est pas le cas à Repentir.

Ainsi les seuls aquifères notables potentiellement impactés par les travaux miniers prévus sont les nappes de surface, notamment les nappes d'accompagnement des cours d'eau. UMS a donc choisi de procéder à la réalisation de **4 piézomètres en nappe alluviale** sur le cours de la crique Potos, dont le bassin versant comporte une bonne partie des travaux projetés (fosses F02, F03, F03-5, F07 ext, F09, F09 bis, F12b ext, verses à stériles Verse R-V04-05 et R-V09, Parc à résidus R-PR01). Il faut remarquer que ces piézomètres ont tous été implantés dans des zones déjà travaillées, de fait presque toutes les criques de la concession montrent des travaux alluvionnaires anciens qui se sont succédés de 1880 jusque dans les années 2020. Il est donc quasiment impossible d'avoir un état zéro dans le secteur. Une séquence normale serait un niveau humique en surface, suivi d'un niveau argileux finement sableux, puis des sables fins pour finir par des sables grossiers argileux et des graviers reposant sur un bed-rock argileux.

Sur les forages effectués par UMS en juin 2024, dont la coupe est fournie en *Annexe 2*, il est impossible de retrouver une séquence complète. Toute la partie gravier et sables argileux a été remaniée et les terrains superficiels sont aussi des remblais.

Il faut cependant remarquer que malgré tous ces mélanges, l'ensemble garde une perméabilité importante, peut-être plus importante que la perméabilité initiale du fait des cônes de sables et graviers, pouvant être localement connectés, issus des rejets de lavage d'anciennes exploitation alluvionnaires.

Ces piézomètres permettront à terme de contrôler l'évolution des eaux de la nappe superficielle de la crique Potos. Ils ont également été implantés à des endroits facilement accessibles et pouvant être surveillés régulièrement pour éviter leur dégradation par des tiers.

Le tableau suivant précise la profondeur des piézomètres réalisés et le niveau de la nappe mesuré le 24/01/2025, plutôt représentatif d'une période de basses eaux à la suite de la période de sécheresse de 2024. Les ouvrages sont localisés sur la carte de la *Figure 7 p 39*.

Tableau 14 : Caractéristiques des piézomètres implantés dans la nappe d'accompagnement de la crique Potos

Piézomètre	Localisation	Altitude (m NGG)	Profondeur (m)	Profondeur de la nappe le 24/01/2025	Niveau de la nappe le 24/01/2025 (m NGG)
UMS1	Affluent rive gauche de la crique Potos, anciens parcs à résidus, Camp Montagne	114,5	12	2,16	112,34
UMS2	Aval parc à résidus, usine UMS	112,5	14	3,21	109,29
UMS3	Camp Kiko	107,5	11,5	3,05	104,45
UMS4 (proche plan d'eau)	Camp Kiko	106,5	11,5	1,25	105,25

Les niveaux mesurés montrent, de façon logique, un écoulement de la nappe d'accompagnement de la crique, de l'amont vers l'aval du cours d'eau, la crique drainant sa nappe d'accompagnement. Les piézomètres UMS3 et UMS4, bien que proches de 20 m, montrent une différence de niveau de 0,8 m. Ceci est probablement lié à une mise en charge de la nappe à proximité du plan d'eau.

1.5 ECOULEMENT ET QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

1.5.1 Hydrologie : réseau hydrographique et débits caractéristiques

1.5.1.1 Le réseau hydrographique guyanais

Comme dans toutes les régions de type équatorial, le réseau hydrographique de la Guyane est dense et chevelu (*Cf. Figures 5*). L'ensemble du territoire est drainé vers l'Atlantique.

Un « château d'eau » naturel principal peut être identifié au croisement d'une ligne Nord/Sud joignant les montagnes de la Trinité au massif Tabulaire et la ligne Est/Ouest de la chaîne Inini-Camopi.

Deux centres secondaires de dispersion des eaux apparaissent également :

- Au Nord-Ouest : ensemble de la montagne Sparouine, Massifs Dékou-Dékou et Lucifer ;
- Au Nord-Est : les montagnes Tortues, les plus vastes plateaux latéritiques de Guyane.

Enfin, de nombreuses rivières côtières prennent naissance au contact des « Terres Basses » et des « Terres Hautes ».

Le relief donne à toutes les criques des caractéristiques identiques : toutes ont une couleur oscillant du beige au marron, justifiée par l'importance des débris organiques et minéraux qu'elles charrient.

1.5.1.2 Le bassin versant de la Mana

Longue de 462 km, la Mana est un fleuve qui prend sa source dans la montagne Bellevue de l'Inini au pied du mont Galbao au Nord-Ouest du bourg de Saül, à environ 300 m d'altitude.

Le bassin de la Mana est en très grande partie naturel et boisé. Le bourg principal de la commune de Mana est situé à 11 km de l'embouchure du fleuve. La Mana accueille à Saut Maman Valentin une micro- centrale hydroélectrique au fil de l'eau de 4,5 MW

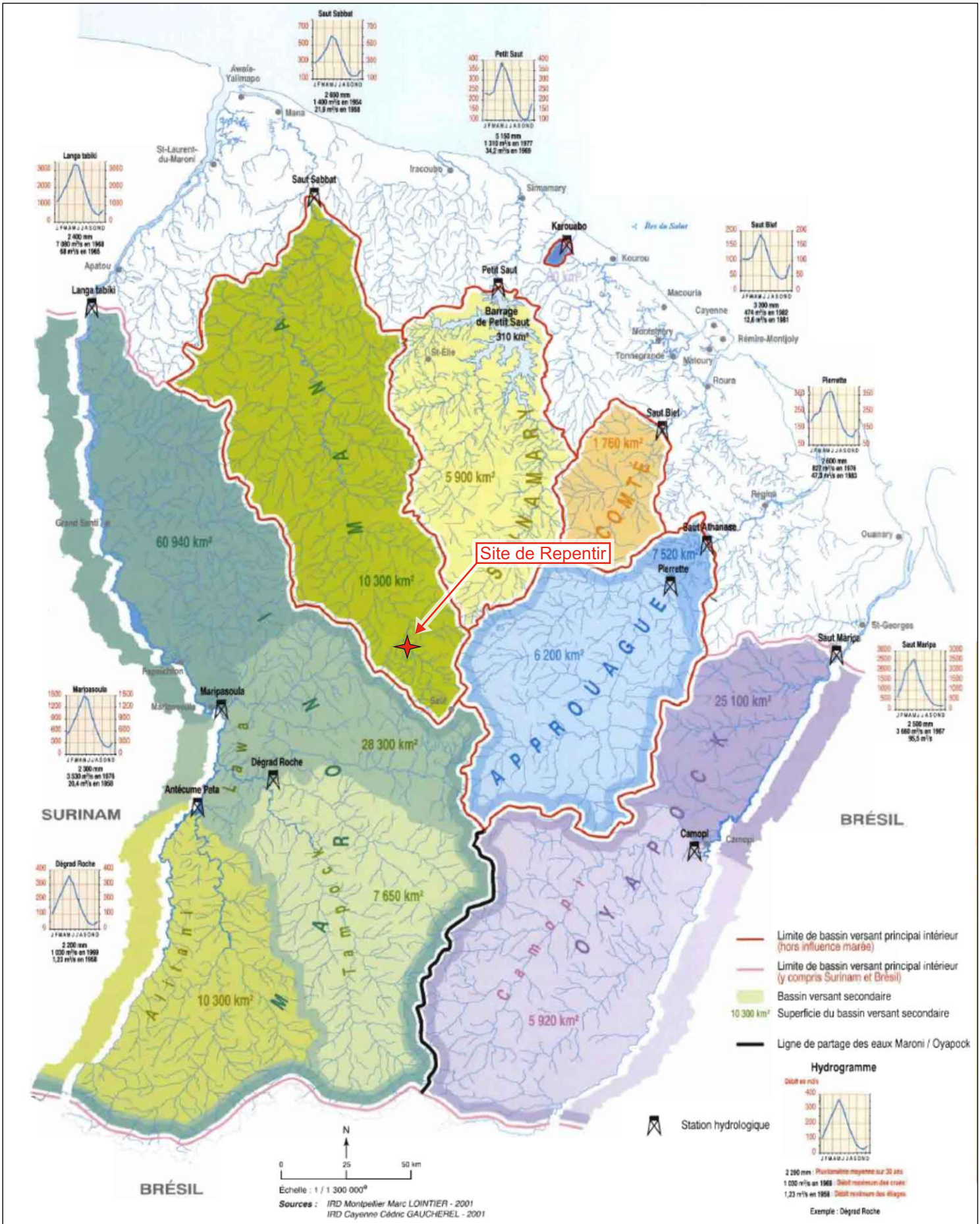
La station hydrologique de Saut Sabbat couvre 10 225 km^2 du bassin versant de la Mana (*Cf. Figure 18*). Elle a été suivie entre 1953 et 1962, 1967 et 1977, 1985 et 2003, pour un total de 37 ans d'observation qui on permis de définir les débits caractéristiques suivants[1] :

1.5.1.2.1 Modules (débits moyens interannuel)

Saut Sabbat	Q_{100}	Q_{50}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_{moyen}	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
IC inférieur (10%) (m³/s)	83	108	147	181	221	293	357	389	414	442	460
Modules (m³/s)	*127*	*149*	*182*	*211*	*247*	**315**	*384*	*419*	*449*	*482*	*504*
IC supérieur (10%) (m³/s)	171	189	217	242	274	338	410	450	484	522	548

• Débit moyen spécifique : 30,7 l/s/km²

[1] MONFORT M., RUF L., 2005. Régime hydrologique des fleuves Guyanais : étude fréquentielle des débits. Direction Régionale de l'environnement de Guyane, Cayenne. Réédition de 2009



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Répartition des stations limnimétriques du réseau hydrométrique guyanais

Sources : IGN, Atlas ORSTOM-CEGET, SHOM

Figure 18

1.5.1.2.2 Débits de crue

Saut Sabbat	Q_{moyen}	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
IC inférieur (10%) (m^3/s)	879	1038	1132	1213	1303	1363
Crues (m^3/s)	*934*	*1129*	**1268**	*1407*	*1597*	*1747*
IC supérieur (10%) (m^3/s)	990	1221	1403	1601	1890	2131

- Maximum observé le 22/05/2000 : 1.643 m^3/s
- Fréquence d'apparition : janvier (3%), février (3%), mars (6%), avril (24%), **mai (33%)**, juin (27%), juillet (3%).

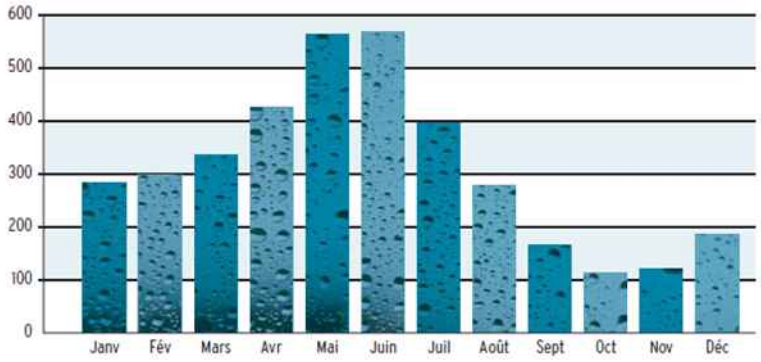
1.5.1.2.3 Débits d'étiage

Saut Sabbat	Q_{100}	Q_{50}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_{moyen}
IC inférieur (10%) (m^3/s)	10,7	12,9	19,9	21,5	28,5	47,1
Etiages (m^3/s)	*15,1*	*17,6*	*25,3*	**27,1**	*34,7*	*55,6*
IC supérieur (10%) (m^3/s)	19,6	22,4	30,8	32,8	40,9	64,2

- Minimum observé le 28/11/1969 : 15,42 m^3/s
- Fréquence d'apparition : octobre (30%), **novembre (58%)**, décembre (9%).

1.5.1.2.4 Débits moyens mensuels pour la période d'observation

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
285	299	336	427	565	568	396	279	166	113	122	187



1.5.1.3 Le réseau hydrographique du secteur de Repentir

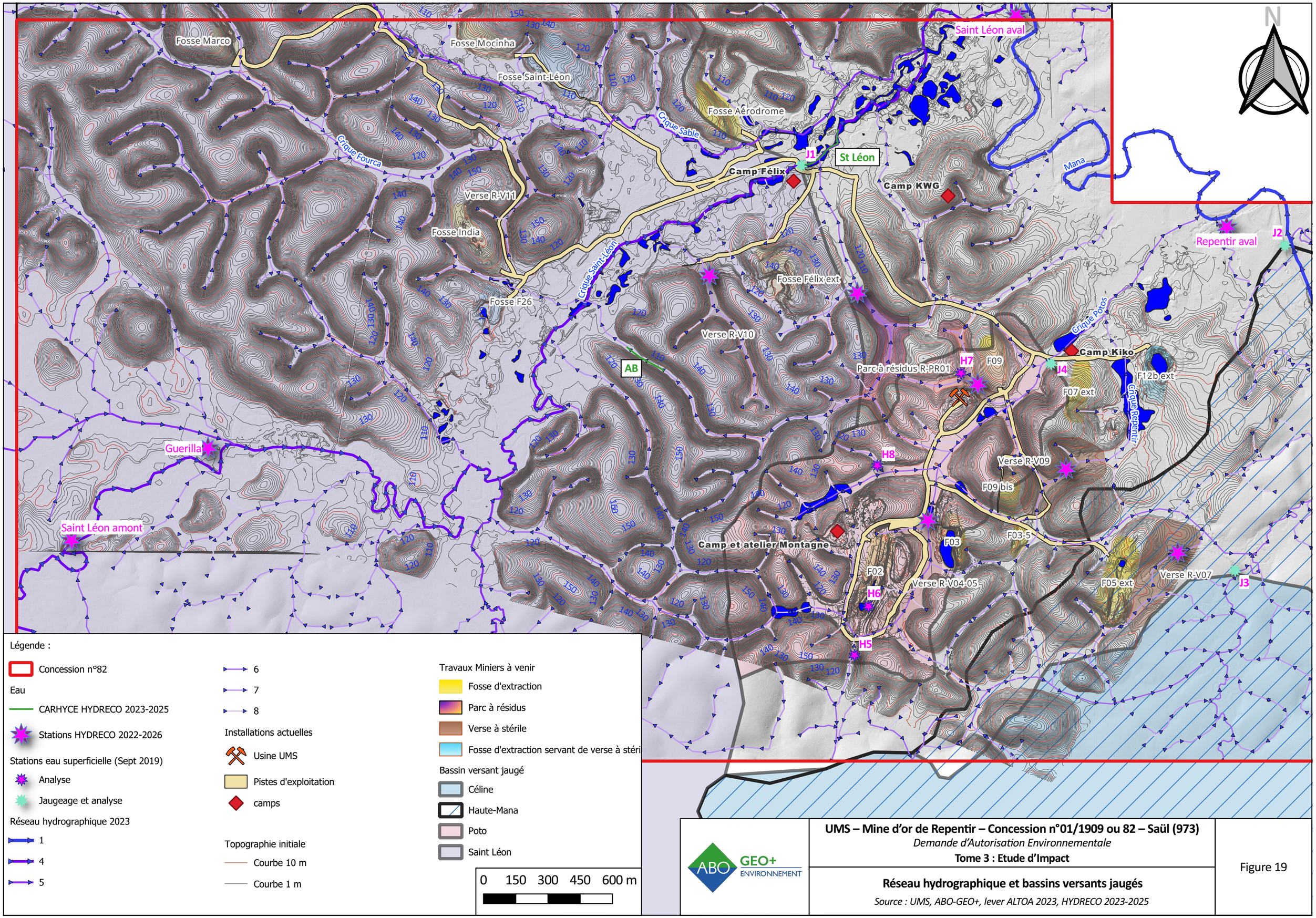
La mine de Repentir et la Concession n°82 se trouve dans la partie amont du bassin versant de la Mana (Haute-Mana), à une trentaine de km au Nord de la source de la Mana. Le fleuve traverse le coin Nord-Est de la Concession.

Les travaux miniers projetés recoupent les bassins versants d'affluents directs, plus ou moins importants de la Mana. Il s'agit, par ordre d'importance décroissante des criques :

- Saint Léon ;
- Céline ;
- Poto.

La partie Nord-Ouest de la Concession n°82 est traversée par les criques Sable et Fourka, affluents de la crique Saint Léon.

Le réseau hydrographique détaillé de la Concession a été établi à partir du relevé LIDAR de 2023 et est représenté en *Figure 19*.



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Réseau hydrographique et bassins versants jaugés

Source : UMS, ABO-GEO+, lever ALTOA 2023, HYDRECO 2023-2025

Figure 19

Les criques sont principalement perturbées par les activités d'orpaillage clandestin (anciennes comme actuelles). 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 d'orpaillage clandestin.

1.5.1.3.1 Campagne de jaugeage (septembre 2019)

GEO+ a mené une campagne de mesures de débit en septembre 2019, sur la crique Poto, la crique Céline, la crique Saint Léon et la Mana. La méthode de mesure utilisée, par **exploration du champ de vitesse**, est présentée au *Chapitre IX*. 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 stations de jaugeage et les bassins versants jaugés sont indiqués dans la *Figure 19* et présentées dans le tableau ci-dessous qui reprend également les résultats de mesure.

Station	Description	Date	Largeur du lit (m)	Profondeur maximale (m)	Débit mesuré (L/s)
H1	Crique Saint Léon à camp Félix	04/09/19	2,4	0,74	**650**
H2	La Mana, en amont de la confluence avec la crique Poto	05/09/19	20,4	1,30	**4 423**
H3	Crique Céline	05/09/19	4,8	0,6	**142**
H4	Canal collectant les eaux du bassin versant de la crique Poto	05/09/19	1,8	0,22	**6,5**

Les débits sont faibles et caractéristiques de la saison sèche. En l'absence de pluies significatives pendant la durée de la mission, une seule mesure de débit a pu être réalisée sur chaque station. Les fiches de suivi hydrologique des 4 stations reprenant les photographies des sections, les profils en travers et les résultats de mesures sont fournies en *Annexe 3*.

1.5.1.3.2 Détermination des débits moyens mensuels

En comparant les débits spécifiques issus des mesures effectuées, avec les données de la station hydrométrique de la Mana, il est difficile de conclure en la similitude du fonctionnement hydrologique des différentes criques étudiées sur le site et de celui de la Mana situé plus en aval.

Les mesures effectuées ponctuellement ne couvrent pas un cycle hydrologique entier. C'est pourquoi, afin de reconstituer les débits moyens mensuels des cours d'eau observés sur un cycle complet, la méthode des similitudes à partir des données de débits moyens mensuels calculées sur la Mana à Saut Sabat a été utilisée.

La formule utilisée est la suivante :

$$Q_{moyenmensuelA} = Q_{moyenmensuelB} \frac{Surperficie\ BVA}{Superficie\ BVB}^{\propto}$$

Avec BV A : Bassin versant du cours d'eau A

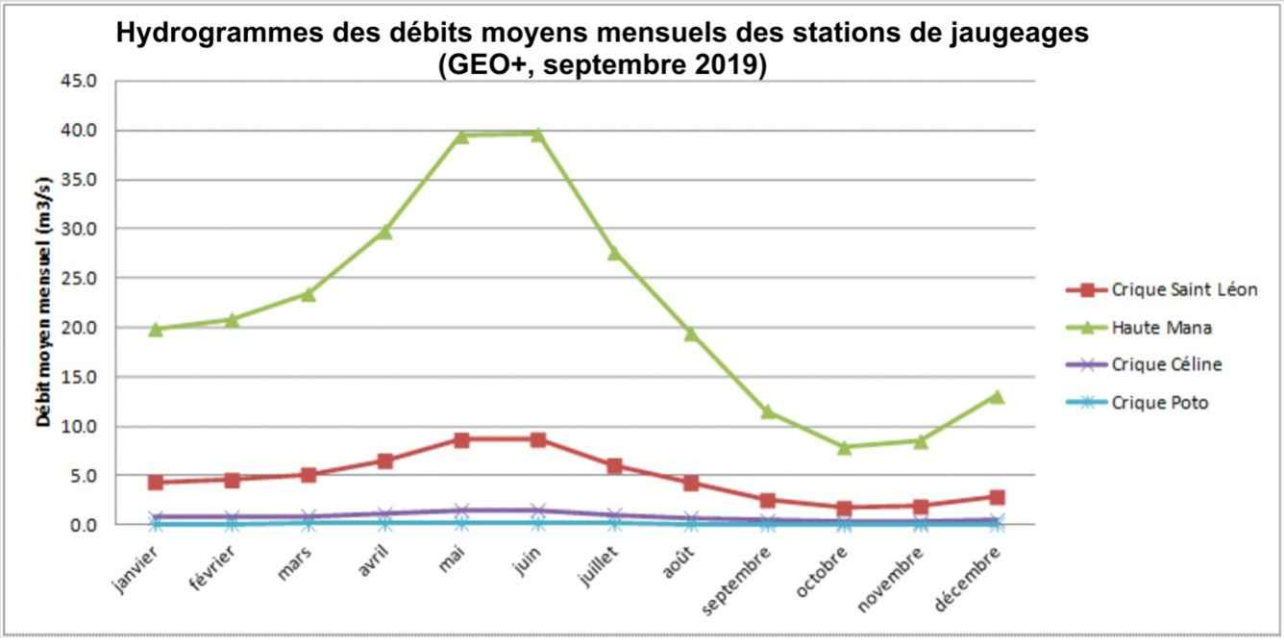
BV B Bassin versant du cours d'eau B

$\propto$: le coefficient d'ajustement régional (en région tropicale ce coefficient est souvent compris entre 0,9 et 1) par défaut, nous retiendrons la valeur de 0,9.

On obtient ainsi le tableau suivant des débits moyens mensuels reconstitués, ainsi que les hydrogrammes calculés au niveau de chacun des points de jaugeage.

Tableau 15 : Débits moyens mensuels estimés pour les stations de jaugeage (GEO+, Septembre 2019)

Station	Description	Surface du bassin versant (km²)	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
H1	Crique Saint Léon à camp Félix	98	4,3	4,6	5,1	6,5	8,6	8,7	6,0	4,3	2,5	1,7	1,9	2,9
H2	La Mana, en amont de la confluence avec la crique Poto	531	19,9	20,9	23,5	29,8	39,4	39,6	27,6	19,5	11,6	7,9	8,5	13,1
H3	Crique Céline	14	0,8	0,8	0,9	1,1	1,5	1,5	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3	0,5
H4	Canal collectant les eaux du bassin versant de la crique Poto	1,5	0,101	0,106	0,119	0,151	0,200	0,201	0,140	0,099	0,059	0,040	0,043	0,066



Comme sur l'ensemble de la Guyane, le régime des cours d'eau est directement lié au climat : hautes eaux et débits élevés de janvier à juin, basses eaux et faibles débits de juillet à décembre. En effet, malgré une forte évapotranspiration, l'intensité des précipitations et la topo-morphologie de la région favorisant l'écoulement rapide des eaux superficielles démontrent que le débit des cours d'eau est directement lié à la pluviométrie.

Les débits mesurés en septembre 2019 sur la Mana, la crique Saint Léon et la crique Céline sont 3 à 4 fois inférieurs aux débits moyens théoriques calculés, signe d'une période particulièrement sèche. L'écart est encore plus important (facteur 10) pour la crique Poto où la différence entre la théorie et la réalité peut s'expliquer par le fait que le bassin versant de cette crique est particulièrement modifié par l'activité minière de PRYLOR sous-traitant d'UMS ces dernières années.

1.5.1.3.3 Hydraulique et inondabilité

La commune de Saül ne dispose pas de Plan de Prévention du Risque Inondation, ni d'une cartographie des zones inondables qui concernerait la Mana.

1.5.2 Caractérisation hydromorphologique des criques

En Guyane, la surveillance de la morphologie des cours d'eau s'appuie sur le protocole Caractérisation de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (CARHYCE). Ce protocole permet de mesurer les conditions morphologiques de la rivière pour un débit donné et pour obtenir une image descriptive de la station. Les paramètres pris en compte dans le protocole sont multiples : géométrie et largeur du lit, profondeur et débit, pente de la ligne d'eau, faciès d'écoulement, granulométrie, substrats organiques, colmatage, nature des matériaux constitutifs des berges, présence d'habitats caractéristiques, stratification de la végétation rivulaire, type et épaisseur de ripisylve. La surveillance est réalisée en période proche des conditions d'étiage et idéalement en dehors de périodes d'événements extrêmes (étiages sévères et hautes eaux).

La méthode CARHYCE permet de disposer des données hydromorphologiques de terrain objectives, de donner *in fine* le niveau d'altération hydromorphologique et l'état des stations de mesure des rivières puis des masses d'eau.

Afin de répondre à la demande de complément concernant la réalisation d'un état initial des cours d'eau qui seront impactés par les activités minières, il a été convenu, en concertation entre les service de l'Etat, UMS et le bureau HYDRECO, de réaliser cette caractérisation sur une crique représentative des criques impactées par les travaux miniers projetés. Pour cela le protocole CARHYCE a été mis en place sur la Crique « AB ». Une caractérisation hydromorphologique et qualitative a été réalisée. Elle a consisté à :

- Décrire le corridor rivulaire et les habitats ;
- Réaliser des mesures topo-bathymétriques visant à caractériser la géométrie hydraulique (transects, pente et débit) ;
- Caractériser les faciès hydrosédimentaires.

Les résultats de cette expertise doivent permettre de définir les caractéristiques de restauration qu'il faudra mettre en œuvre une fois l'exploitation finalisée. **Les stations « crique AB » et la « crique Saint Léon »** localisées en *Figure 19* servent donc de référence pour une future réhabilitation. Il faut ainsi bien prendre en considération que ces milieux ne sont pas véritablement des criques dans leur état originel mais peuvent tout de même s'apparenter à une situation de référence acceptable dans la zone d'étude. Les relevés ont été réalisés par le bureau HYDRECO en janvier 2025 pour la crique AB et en novembre 2025 pour la crique Saint Léon. Les rapports complets sont joints en *Annexe 5 et Annexe 6* et les conclusions reprises dans les paragraphes suivants.

1.5.2.1 Crique AB

Pour la Crique « AB », les caractéristiques de la ripisylve sont les suivantes : ripisylve naturelle, continue, épaisse et avec des strates essentiellement arborées. Les stations **sont donc entièrement couvertes par une végétation dense**.

Les berges droites et gauches de la station présentent des matériaux naturels. Il n'y a donc **aucune artificialisation**.

Un seul faciès est présent sur la station. La plat lentique domine sur la station. Les profondeurs sont donc généralement très faibles (0,20-28 cm).

Le débit du cours d'eau de la Crique AB est également faible (2,34 L/s), en relation avec les largeurs plutôt faibles. Le débit influence la puissance du cours d'eau donc la charge sédimentaire transportée ainsi que la vitesse d'érosion et de sédimentation. Ainsi, **la puissance des cours d'eau et la vitesse d'érosion sont relativement faibles**.

La pente retrouvée sur la station est également faible (9,007‰). La pente influence la vitesse du cours d'eau et son énergie cinétique dont dépend la taille des matériaux transportés. **Ainsi, les matériaux retrouvés sur la station sont de taille faible : sables grossiers, graviers fins et grossiers et cailloux fins**. La vitesse du cours d'eau et l'énergie cinétique permettant le transport des matériaux semblent être relativement faibles.

La composition des berges à une influence sur la morphologie du cours d'eau. La cohésion des berges est liée à la taille des éléments qui les constituent. Plus les éléments sont fins, plus la cohésion est importante. **On retrouve sur la Crique AB des matériaux plutôt cohésifs : débris ligneux grossiers.**

Le débit solide est influencé par la morphologie du lit, ainsi que par le débit liquide. La quantité des sédiments transportés dépend de la vitesse du courant qui elle-même dépend de la pente du lit et de l'intensité du débit liquide. Sur la Crique AB, la vitesse du courant, la pente et l'intensité du débit liquide sont faibles. **Le débit solide semble plutôt faible** en accord avec l'absence de figure d'érosion. Le cours d'eau présente une dynamique peu active, avec des processus érosifs latéraux et des apports solides relativement faibles.

Ce système à faible pente et forte cohésion semble favoriser la stabilité plutôt que la dynamique.

1.5.2.2 Crique Saint Léon

La station de la crique Saint-Léon est caractérisée par une ripisylve naturelle et invasive, continue, épaisse avec des strates principalement herbacées. Les berges droite et gauche présentent principalement des matériaux naturels.

Plusieurs types de faciès sont présents sur la station avec une dominance de faciès plutôt lents (mouille et quelques plats courants). Les profondeurs sont variables entre des fines lames d'eau d'1 cm et des mouilles profondes de 95 cm.

Le débit du cours d'eau est moyen (401 L/s), en relation avec des largeurs moyennes. Le débit influence la puissance du cours d'eau donc la charge sédimentaire transportée ainsi que la vitesse d'érosion et de sédimentation. Ainsi, **la puissance des cours d'eau et la vitesse d'érosion sont moyennes pour cette station**.

La pente longitudinale a été mesuré à 3,48%. La pente influence la vitesse du cours d'eau et son énergie cinétique dont dépend la taille des matériaux transportés. **Ainsi, les matériaux retrouvés sur la station sont de taille faible : limons, sables grossiers et graviers fins**.

Le débit solide est influencé par la morphologie du lit, ainsi que par le débit liquide. La quantité des sédiments transportés dépend de la vitesse du courant qui elle-même dépend de la pente du lit et de l'intensité du débit liquide. Pour la station de Saint-Léon, la vitesse du courant, la pente et l'intensité du débit liquide sont plutôt moyennes. **Le débit solide semble donc moyen**.

Ainsi, bien que portant clairement les stigmates des activités historiquement intenses sur la zone, la crique Saint Léon présente tout de même des caractéristiques de variabilité des écoulements qui en font **un cours d'eau acceptable en qualité de station de suivi** au regard du contexte aurifère de la zone. L'évolution de métriques hydromorphologiques pourra largement donner une idée des perturbations potentielles générées par les activités menées à l'amont à l'avenir.

1.5.3 Qualité des eaux superficielles

1.5.3.1 Etat des lieux de la qualité de la Mana et de la crique Saint Léon dans le secteur de Repentir (DGTM, 2019)

L'*"Evaluation de l'état des masses d'eau - mise à jour de l'état des lieux 2019"* indique un **mauvais état chimique et un état écologique moyen de la Mana et de la crique Saint Léon dans le secteur de Repentir** (voir tableau ci-dessous). Cette qualité médiocre des eaux est liée à l'orpaillage illégal.

Bassin versant	*Code de la masse d'eau*	*Nom de la masse d'eau*	*État chimique*	*Indice de confiance*	*État écologique*	*RNAOE*	*Pression à l'origine du RNAOE*
Mana	FRKR1008	Crique Saint-Léon	mauvais	faible	moyen	Risque	orpaillage illégal
Mana	FRKR1169	Fleuve Mana et Crique Saint Eloi	mauvais	faible	moyen	Risque	orpaillage illégal

1.5.3.2 Campagne d'analyse d'eau sur le secteur de Repentir (GEO+, septembre 2019)

Une campagne de prélèvements d'eau et d'analyses *in situ* et en laboratoire accrédité COFRAC a été réalisée par GEO+ en septembre 2019 sur les principaux cours d'eau du secteur, *Cf. Figure 19*. 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	Date et heure
H1	Crique Saint Léon à camp Félix	04/09/2019 à 17h30
H2	La Mana, en amont de la confluence avec la crique Poto	05/09/2019 à 08h45
H3	Crique Céline	05/09/2019 à 11h00
H4	Canal collectant les eaux du bassin versant de la crique Poto	05/09/2019 à 17h50
H5	Surverse digue D6, décantation verse 1 et 2, filon F2 de Repentir	06/09/2019 à 08h00
H6	Lac de la fosse du filon F2	06/09/2019 à 10h00
H7	Eau claire du parc à résidus de l'usine UMS	06/09/2019 à 11h00
H8	Canal de surverse de l'ancien parc à résidus Prylor	07/09/2019 à 08h40

Les fiches descriptives de stations de prélèvement sont données en *Annexe 3.*

Des **mesures *in situ* de la qualité des eaux superficielles** ont été réalisées à l'aide d'une sonde multi-paramètres. Les paramètres relevés lors des mesures sont les suivants :

- température ;
- pH ;
- conductivité ;
- oxygène dissous ;
- turbidité.

Les résultats des mesures *in situ* menées par GEO+ sur les criques du périmètre de la zone de travaux sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Le référentiel de comparaison utilisé est le SEQ-EAU (Système d'Évaluation de la Qualité des EAUX), version 2. Cette grille a été initiée par les Agences de l'Eau en France pour les eaux superficielles et souterraines. L'objectif de ce référentiel est d'évaluer une eau selon sa qualité globale. Les résultats des mesures obtenues pour chaque paramètre sont confrontés à des limites de classes, auxquelles est associé le code couleur suivant :

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

Certains paramètres sont malgré tout à relativiser dans le cas de la Guyane, en raison de particularités singulières notables avec la France métropolitaine (contexte géologique, climatique, anthropique, écologique, etc.).

1.5.3.2.1 Résultats des mesures in situ (GEO+, septembre 2019)

Paramètre	H1 : Crique Saint Léon à camp Félix	H2 : La Mana, en amont de la confluence avec la crique Poto	H3 : Crique Céline	H4 : Canal collectant les eaux du bassin versant de la crique Poto	H5 : Surverse digue D6, décantation verse 1 et 2, filon F2 de Repentir	H6 : Lac de la fosse du filon F2	H7 : Eau claire du parc à résidus de l'usine UMS	H8 : Canal de surverse de l'ancien parc à résidus Prylor
Date heure	04/09/2019 à 17h30	05/09/2019 à 08h45	05/09/2019 à 11h00	05/09/2019 à 17h50	06/09/2019 à 8h00	06/09/2019 à 10h00	06/09/2019 à 11h00	07/09/2019 à 8h40
T (°C)	27,5	25,22	25,01	31,47	26,39	31,42	33,04	26,6
pH	7,18	7,12	7,44	6,24	5,94	5,87	6,14	6,27
Taux de saturation en oxygène (%)	83,95	77,03	64,71	6,17	3,95	80,56	0,82	47,15
Conductivité (µS/cm)	35,11	47,86	26,48	30,08	24,47	15,18	21,32	25,04
Turbidité (NTU)	22,9	42,75	20,33	12	18,54	13,2	15,2	9,82

Les eaux de la crique Saint léon et de la Mana sont de bonne qualité pour les paramètres analysés : elles ont un pH neutre, sont bien oxygénées, et peu minéralisées. La Mana présente néanmoins une turbidité de classe de qualité moyenne.

Les eaux de la crique Céline sont de bonne qualité également pour les paramètres analysés hormis le taux d'oxygène qui est moyen. Elles ont un pH neutre et sont peu minéralisées.

Les eaux des stations H4, H5 et H7 sont très peu oxygénées et légèrement acides. Leur turbidité est faible.

Les eaux de la fosse du filon F02 sont légèrement acides, bien oxygénées et faiblement minéralisées.

Les eaux de surverse de l'ancien parc à résidus PRYLOR sont légèrement acides, bien oxygénées et faiblement minéralisées. Elles ont également une très faible turbidité.

1.5.3.2.2 Résultats des analyses en laboratoire (prélèvements GEO+, septembre 2019)

Les **résultats des analyses de la qualité des eaux superficielles sur échantillons** sont synthétisés dans le tableau ci-après. Le tableau complet des résultats ainsi que les résultats détaillés communiqués par WESSLING sont fournis en *Annexe 4*.

Désignation d'échantillon	Unité	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
Conductivité [25°C]	µS/cm E/L	**44**	**58**	**37**	**35**	**30**	**22**	**30**	**32**
pH	E/L	**6,9 à 22,7°C**	**6,9 à 22,8°C**	**6,7 à 22,8°C**	**6,5 à 23°C**	**6,2 à 22.8°C**	**6,1 à 23.1°C**	**6,1 à 23.1°C**	**6,5 à 22,4°C**
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DCO (homogénéisé)	mg/l E/L	<10	<10	12	5	11	<10	11	15
DBO5+ATH (homogénéisé)	mg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sodium (Na)	mg/l E/L	**2,9**	**2,9**	**3,3**	**2,7**	**2,5**	**2,9**	**2,2**	**2,5**
Magnésium (Mg)	mg/l E/L	**2,1**	**3,3**	**1,6**	**1,1**	**0,7**	**0,2**	**0,4**	**0,9**
Potassium (K)	mg/l E/L	0,6	3,3	1,6	1,1	0,7	0,2	0,7	0,1
Calcium (Ca)	mg/l E/L	**3,9**	**3,9**	**2,6**	**3,2**	**3,9**	**1,3**	**3,2**	**2,6**
Manganèse (Mn)	mg/l E/L	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**0,4**	**0,2**	**0,2**	**0,7**	**0,1**
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fer (Fe)	mg/l E/L	**1,1**	**1,9**	**2,1**	**2,6**	**3**	**<0,1**	**1,9**	**5,5**
Silicium (Si)	mg/l E/L	**5,6**	**7,9**	**6,8**	**2,5**	**4,9**	**4**	**1,8**	**2,7**
MES	mg/l E/L	**10**	**28**	**25**	**3,6**	**16**	**3,3**	**4,4**	**11**

Les eaux analysées sont de **qualité bonne** pour la plupart des paramètres dont les limites de quantification sont suffisamment faibles (phosphates, pH, DCO, DBO5, P, As, MES).

Aucune trace d'hydrocarbures ou de mercure n'a été révélée.

La plupart des éléments métalliques sont présents dans des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire, mis à part pour le fer (1,1 à 5,5 mg/L) ou le manganèse (0,1 à 0,7 mg/L).

Les **concentrations en MES sont faibles** et confirment les mesures *in situ* de la turbidité.

1.5.3.3 Campagne d'analyse d'eau sur le secteur de Repentir (HYDRECO, 2022)

Une étude physico-chimique et hydrobiologique des milieux aquatiques du site de Repentir a été réalisée par le bureau d'études HYDRECO. Une première campagne de prélèvements a été réalisées en juin 2022 (saison des pluies) et une seconde en novembre 2022 (saison sèche). Le rapport de cette étude est joint en *Annexe 10*). Les stations suivantes ont été étudiées et sont indiquées sur la carte de la *Figure 19* :

Station	Nom	Toponymie	X (RGFG95)	Y (RGFG95)
S1	Guérilla	Crique Saint-Léon 1 (amont)	232 740	426 468
S2	Repentir aval	Crique Poto (aval)	237 483	427 496
S3	Saint Léon amont	Crique Saint Léon aval	232 105	426 037
S4	Saint Léon aval	Crique Saint Léon aval	236 503	428 480

1.5.3.3.1 Analyses in situ

Les résultats des mesures *in-situ* réalisées en saison des pluies et en saison sèche sont présentés dans le *Tableau 16*.

Tableau 16 : Mesures physico-chimiques réalisés in-situ en saison des pluies et sèche, avec les couleurs faisant référence aux classes de qualité selon la DCE.

Stations	Guérilla		Repentir Aval		Saint Léon Amont		Saint Léon Aval		Céline Amont	
Saison (des pluies SP, sèche SS)	SP	SS	SP	SS	SP	SS	SP	SS	SP	SS
pH (u.pH)	6,28	6,12	6,94	6,14	6,24	6,7	6,55	6,84	-	6,01
Température (°C)	24,8	26,1	27,8	29,6	24,2	24,8	21,8	26,9	-	24,6
Conductivité (µS/cm)	25,2	29,2	26	27,9	26,2	35,6	28,6	33,4	-	32,9
Oxygène dissous (mgO_2/L)	5,2	5,37	3,8	7,58	6,4	6,22	7	7,38	-	5,56
Saturation en oxygène dissous ($\%O_2$)	62,1	65,7	47	99,5	75,4	74,5	83,4	91,8	-	71,8
Turbidité (NTU)	6	8,57	26,1	39,3	17,8	10,4	24,2	71,1	-	33,5

- Le pH

En saison des pluies, le pH oscille entre **6,15 et 6,94** et cette relative acidité est normale pour les eaux guyanaises en raison de la présence d'un couvert forestier important engendrant un apport en matière organique abondant. La dégradation de cette matière produit une forte quantité d'acide humique qui participe à l'acidification des eaux. Ainsi, **les valeurs homogènes de pH, à tendance acide, ne révèlent aucune anomalie pour ce paramètre**.

- Bilan en oxygène

En Guyane, pour un hydrosystème ayant un bon fonctionnement, les valeurs de saturation en oxygène sont comprises entre 70 et 80%. **Les stations Saint Léon Amont et Saint Léon Aval présentent de très bon taux d'oxygénation. La station Guérilla à un taux d'oxygénation la classant en « bon état »** selon la DCE, avec des valeurs équivalentes entre les deux saisons. Enfin, la **station Repentir Aval est classée en état moyen en saison des pluies et en très bon état en saison sèche**. Ce résultat peut s'expliquer par la configuration de la station correspondant à un cours d'eau recalibré et situé en aval direct de la fosse d'exploitation de la concession. Cette typologie morphologique du cours d'eau, induit de faibles écoulements et entraînent la saturation du milieu et un déficit en oxygène.

- Turbidité

Pour les résultats concernant la turbidité, ces derniers sont épars entre les sites, mais également entre chacune des stations. En effet, selon la DCE les stations sont classées pour certaines, en qualité « moyenne », « bonne » ou « très bonne ». La station Repentir Aval est classée en qualité « moyenne ».

La station Repentir Aval est un canal recalibré situé en aval de la fosse d'exploitation de la concession, constituant alors le réceptacle des matériaux mobilisés par les écoulements, notamment lors de fortes pluies. Par conséquent, il est possible de mesurer une turbidité relativement importante en saison sèche.

1.5.3.3.2 Mesures des paramètres analysés en laboratoire

Les résultats obtenus sont présentés dans *Tableau 17*. Le résultat de certains de ces paramètres ont été comparés aux classes d'état définis par l'arrêté du 25 janvier 2010 et adaptées au contexte guyanais.

Tableau 17 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisée en laboratoire.

Stations	Guérilla		Repentir Aval		Saint Léon Amont		Saint Léon Aval		Céline Amont	
Saison (des pluies SP, sèche SS)	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**
MES (mg/L)	6,4	22,4	18	21,4	12,8	3,6	20,4	51,6	-	15,6
DCO (mgO_2/L)	23	<15	14	<15	15	20	11	20	-	12
DBO (mgO_2/L)	0,4	0,7	0,7	1,3	0,4	2,1	0,4	1,1	-	0,5
NKJ (mgNk/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	
Indice Hydrocarbures (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01

- Matières en suspension (MES)

Les taux de matières en suspension sont corrects, classant les stations : **Guérilla, Repentir Aval, Saint Léon Amont et Céline Amont en très bon état**, selon les limites de qualité définies et imposées par la DCE. La station **Saint Léon Aval**, passe d'une **très bonne qualité en saison des pluies à une qualité « moyenne » en saison sèche**. Cette observation est en corrélation avec la mesure de turbidité, qui classe cette station en état « médiocre » en saison sèche. **Une activité d'orpaillage illégal récente est certainement à l'origine de ce constat**.

- La Demande Chimique Oxygène

Il est considéré qu'une DCO inférieure à 25 mgO_2/L correspond à un optimum de vie pour les organismes aquatiques. L'ensemble des stations ont des valeurs se situant soit en dessous, soit au niveau de cet optimum de vie. Ainsi, **aucune anomalie n'est à constater pour ce paramètre**.

- La Demande Biochimique en Oxygène

Les valeurs de DBO, ne dépassent pas les 3 mgO_2/L traduisant un **très bon état écologique selon la DCE.**

- L'azote Kejdhal

Pour ce paramètre, l'ensemble des stations ont des valeurs de concentrations inférieures à la limite de quantification fixée à 0,5 mg/L.

- Indice hydrocarbures

L'évaluation de l'indice hydrocarbures dans les eaux, n'indique aucun dépassement de la limite de quantification établit à 0,01 mg/L.

1.5.3.3.3 Analyse des métaux lourds

Les résultats obtenus issus de l'analyse des métaux lourds dans l'eau sont listés dans le Tableau 18

Tableau 18 : Résultats en mg/L de l'analyse des métaux lourds dans les eaux superficielles, aux deux saisons d'analyses.

Stations	Guérilla	Repentir Aval	Saint Léon Amont	Saint Léon Aval	Céline Amont	Limite de quantification
Saison des pluies (du 28/06/22 au 01/07/22)						
Aluminium (mg/L)	*0,246*	*1,27*	*0,89*	*1,13*	-	0,02
Cadmium (µg/L)	<1	<1	<1	<1	-	1
Chrome Total (µg/L)	<10	<10	<10	<10	-	10
Cuivre (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,01
Étain (µg/L)	<20	<20	<20	<20	-	20
Fer total (µg/L)	*2042*	*3706*	*1571*	*2224*	-	20
Mercure (µg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,2
Nickel (µg/L)	<10	<10	<10	<10	-	10
Plomb (µg/L)	<20	<20	<20	<20	-	20
Zinc (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	0,02
Saison sèche (du 28/11/22 au 01/12/22)						
Arsenic (µg/L)	<20	<20	<20	<20	<20	20
Cadmium (µg/L)	<1	<1	<1	<1	<1	1
Chrome Total (µg/L)	<10	<10	<10	<10	-	10
Cuivre (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Mercure (µg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2
Nickel (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	10
Plomb (µg/L)	<20	<20	<20	<20	<20	20
Zinc (mg/L)	*0,08*	*0,06*	*0,067*	<0,02	*0,106*	0,02

Dans un premier temps, il est à noter que **la majorité des valeurs mesurées ne dépassent pas les seuils de quantification**. C'est le cas notamment pour le Cadmium, l'Arsenic, le Cuivre, l'Étain, le Mercure, le Nickel et le Plomb.

L'Aluminium dépasse le seuil de quantification, or, en Guyane, l'Aluminium est un élément très abondant dans les roches (aluminosilicates) et est souvent présent dans les cours d'eau, à l'état colloïdal (fines argileuses en suspension) *(Lions J. et al., 2014)*. Ainsi, ces valeurs ont une **origine naturelle**, mais la concentration en cet élément peut être accentuée avec des activités anthropiques, qui le mettent en suspension.

Les teneurs en fer sont largement supérieures aux limites de quantification et de potabilité fixée respectivement à 20 µg/L et à 200 µg/L. Cette forte teneur est souvent liée aux phénomènes naturels d'érosion des sols, pouvant être amplifiés par les activités anthropiques *(Lions et al., 2009)*.

Concernant le **zinc**, il y a un dépassement de la limite de quantification en saison sèche et en saison des pluies, mais pour seulement quelques stations, les valeurs de concentrations restent proches de la limite. Le zinc est souvent associé dans les roches aux minéraux ferromagnésiens *(Lions J. et al,2009).* Ainsi, ces résultats sont en adéquation avec les concentrations obtenues pour le fer. Cependant, la station **Céline Amont**, qui est la station de référence, est caractérisée par une concentration importante en Zinc. Un apport supplémentaire anthropique peut en être à l'origine, notamment l'activité de **l'orpaillage illégal** dont l'action peut conduire à la remise en suspension de cet élément naturellement présent dans les sols.

1.5.3.4 Analyse du mercure dans les sédiments

Les résultats du programme CNRS « Mercure en Guyane phase I » ont permis d'identifier deux sources de mercure en Guyane (CHARLET et BOUDOU, 2002) :

- l'une, **d'origine naturelle**, provenant du **fond géochimique des sols équatoriaux** qui ont accumulé, pendant de très longues périodes, des quantités importantes de mercure issues notamment des apports atmosphériques résultant du dégazage de l'écorce terrestre et des océans. Il est important de noter que l'âge des sols équatoriaux (plusieurs millions d'années), très élevé comparativement à celui des sols des régions tempérées, amplifie ce phénomène. Les sols équatoriaux représentent donc d'importants réservoirs naturels de mercure inorganique divalent (Hg II), cette forme chimique étant liée à la matière organique et aux oxydes de fer présents dans les sols (FITZGERALD, 1989 ; ROULET et al., 1998) ;
- l'autre, **d'origine anthropique**, provenant de **l'extraction aurifère** (source d'apport depuis environ 150 ans), du fait des rejets directs lors de l'amalgamation de l'or par du mercure élémentaire sous forme liquide (Hg^0) ou sous forme gazeuse, après chauffage des amalgames pour collecter l'or.

Le mercure présent dans les cours d'eau guyanais constitue un enjeu important en termes de santé publique et de protection de l'environnement. C'est dans ce cadre qu'ont été menées plusieurs études dont le Programme de Recherche du CNRS « Mercure en Guyane » et l'étude du BRGM sur la répartition du mercure dans les sédiments et les fleuves de Guyane.

1.5.3.4.1 Fond géochimique en Guyane

La synthèse des principaux résultats du Programme de Recherche « Mercure en Guyane » Phase II, montre que la concentration en mercure dans la moitié des sédiments analysés est inférieure au fond géologique reconnu en Amazonie et notée comme valeur seuil inférieure ou égale à **0,150 ppm (0,150 µg/g)** (Roulet & *al*, 2000 ; Charlet & *al,* 2003). Les auteurs ont ainsi retenu cette valeur de **« fond géochimique »** comme valable également pour la Guyane Française. Dans le cadre de l'étude BRGM (Laperche & *al*, 2007[2]) qui couvrait l'ensemble de la Guyane, ce fond géochimique en mercure était de 0,100 +/0,05 ppm, pouvant varier selon le type de sédiments prélevés ou selon la géologie des zones d'étude.

[2] V; LAPERCHE et al. (2007) : Répartition régionale du mercure dans les sédiments et les poissons de six fleuves de Guyane - Rapport BRGM/RP-55965-FR - Septembre 2007.

1.5.3.4.2 Campagne d'échantillonnage des sédiments sur la Mana (BRGM, 2007)

La Haute Mana, dans laquelle s'insère le projet, est une zone d'orpaillage historique (Repentir, Saint Léon, Dagobert, Sophie…). Environ **65% des échantillons analysés par le BRGM en 2007 ont une teneur en mercure supérieure à 0,150 ppm**. Sur de courtes distances, il semble possible d'observer des tendances (*Cf. Figure 20*). En aval de Dégrad Saint Léon, plusieurs échantillons ont des teneurs en mercure autour de 0,200 ppm, puis en aval, sur une distance de 5-6 km où les criques ne sont pas orpaillées, les teneurs diminuent progressivement, passant de 0,200 à 0,100 ppm. Au-delà de la crique Deux branches, sur une distance de 10 km où les criques sont orpaillées (crique Marc et crique Marie), les teneurs augmentent (0,250 ppm). Ainsi, il a été possible d'observer une diminution progressive des teneurs en mercure de la zone orpaillée jusqu'à 3-4 km.

1.5.3.4.3 Campagne d'échantillonnage des sédiments sur le secteur de Repentir (Hydreco, 2022-2023)

Dans le cadre l'étude physico-chimique et hydrobiologique des milieux aquatiques du site de Repentir, HYDRECO réalisé des analyses physico-chimiques des sédiments prélevés sur les stations étudiées. Les résultats de cette analyse sont listés dans le *Tableau 19*. Les seuils ont été définis selon l'arrêté du 9 août 2006 et mis à jour le 30 juin 2020

Tableau 19 : Résultats (en mg/kg) de l'analyse des métaux lourds dans les sédiments, avec les seuils leurs correspondant.

Site	Repentir				Référence	LQ	Seuils
Stations	Guérilla	Repentir Aval	Saint Léon Amont	Saint Léon Aval	Céline Amont		
Saison des pluies (du 28/06/22 au 01/07/22)					19/01/2023		
Arsenic (mg/kg)					3	2,0	-
Aluminium (g/kg)	23	22	18	18	-	0,010	-
Cadmium (mg/kg)	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,40	2
Chrome Total (mg/kg)	34	*157*	109	100	54	1,0	150
Cuivre (mg/kg)	29	24	31	18	20	1,0	100
Étain (mg/kg)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	1,0	-
Fer total (g/kg)	12	35	22	26	-	0,010	-
Mercure (mg/kg)	**0,66**	**0,095**	**0,094**	**0,12**	**0,12**	**0,040**	**1**
Nickel (mg/kg)	5,4	15	15	12	4,1	1,0	50
Plomb (mg/kg)	13	7,4	5,2	5,8	9	1,0	100
Zinc (mg/kg)	36	33	39	30	15	2,0	300

D'après les concentrations obtenues pour chacun des métaux étudiés et pour chacune des stations analysées, l'ensemble des résultats est correct. En effet, pour **la majorité des stations, les concentrations ne dépassent pas les seuils définis dans l'arrêté du 9 août 2006 et mis à jour le 30 juin 2020**.

En revanche, **pour le Chrome, la station Repentir Aval, se trouve au-dessus du seuil**, avec respectivement 157 mg/kg, soit un excès de 7 mg/kg. Il ne s'agit pas d'un excédant important.

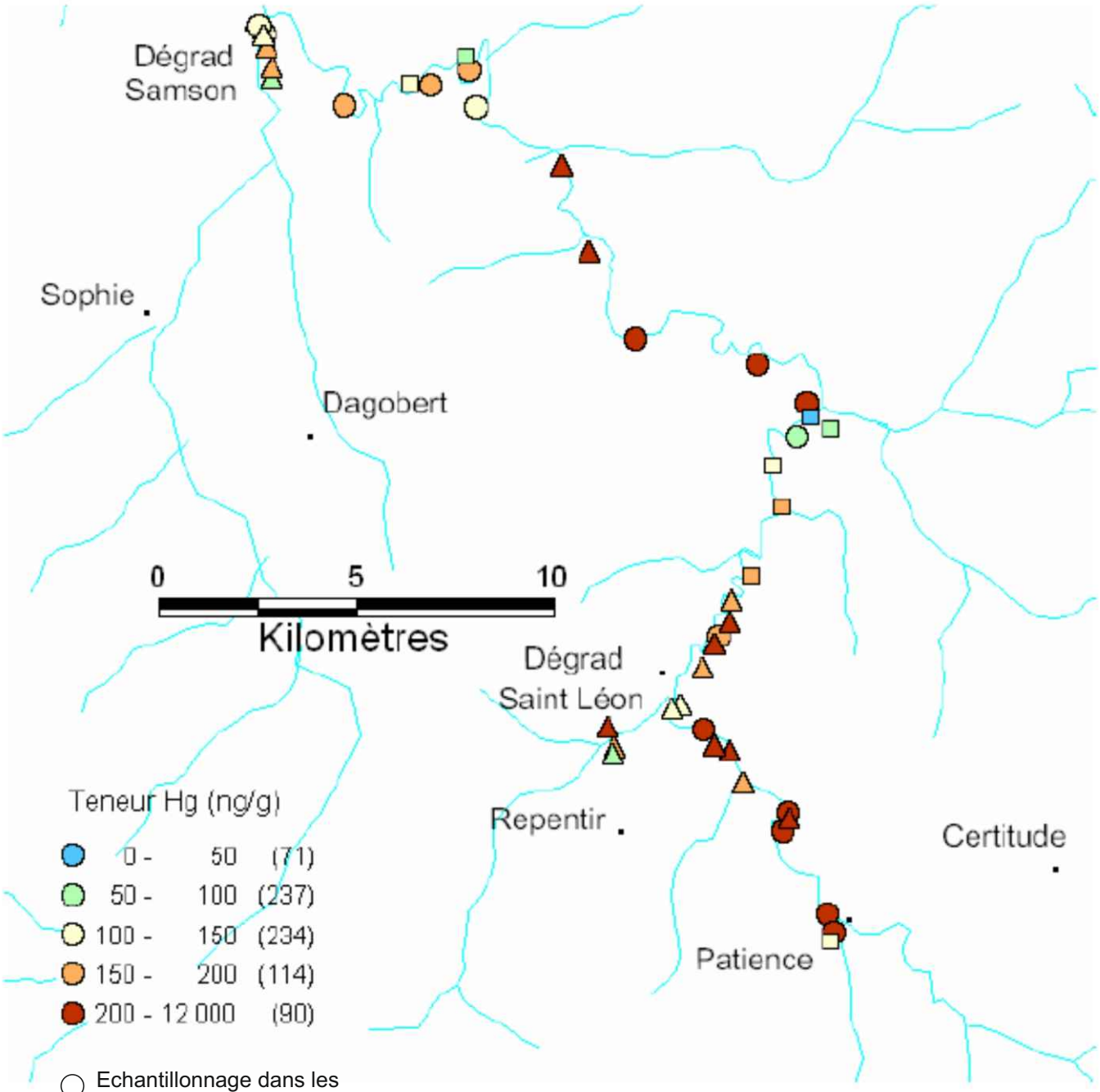
Ensuite, bien que les valeurs soient inférieures aux seuils, **les teneurs en Mercure restent élevées en étant proche de la valeur seuil**. En Guyane, le Mercure est naturellement présent en plus grande quantité dans les sols, car ces derniers ont accumulé pendant de longues périodes des quantités importante en ce composé, en raison des apports atmosphériques résultants du dégazage de l'écorce terrestre et des océans. Les fortes concentrations en mercure peuvent également avoir une origine anthropique liée à l'extraction aurifère illégale. Dans le cadre de cette étude, il est important de mentionner que le secteur analysé fait l'objet d'exploitation aurifère depuis environ 100 ans et de manière ininterrompu, soit par des exploitants légaux ou illégaux. Ainsi, **certaines concentrations mesurées peuvent être liées à ce passif, notamment la station de Guerilla, qui se trouve dans un secteur impacté par l'orpaillage illégal**.

Concernant le Zinc, des valeurs plus élevées sont notables, mais restent en-dessous du seuil. Cependant, ces concentrations plus importantes sont en corrélations avec les concentrations en Zinc relevées dans l'eau et en adéquation avec la typologie du Zinc, qui est souvent associé à des roches aux minéraux ferromagnésiens.

Concernant les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HAP), les analyse réalisées n'ont donné aucun résultat supérieur aux limite des de quantification.

Pour conclure, les différentes analyses réalisées sur les eaux du secteur témoignent **d'une qualité globalement bonne et caractéristique des cours d'eau amazoniens,** pour les nombreux paramètres analysés. L'impact de l'activité aurifère, légale comme illégale, se fait ressentir sur la morphologie des cours d'eau et l'écoulement des eaux superficielles plutôt que sur leur qualité.

Même si aucune trace de mercure dissous n'a été relevée dans les eaux prélevées par GEO+ en septembre 2019, les résultats de l'étude sur la *Répartition régionale du mercure dans les sédiments et les poissons de six fleuves de Guyane (Laperche & al, 2007)* et les analyses récentes réalisées par HYDRECO en 2022 ont montré que les **sédiments de la crique Saint Léon et de la Mana** à hauteur de Repentir présentaient des **teneurs en mercure parfois supérieures au fond géochimique**.


Dégrad
Samson
Sophie
Dagobert
0
5
10
Kilomètres
Dégrad
Saint Léon
Repentir
Certitude
Patience
Teneur Hg (ng/g)
0 - 50 (71)
50 - 100 (237)
100 - 150 (234)
150 - 200 (114)
200 - 12 000 (90)
Echantillonnage dans les collecteurs principaux
Echantillonnage dans les criques orpaillées
Echantillonnage dans les criques non orpaillées

1.6 PAYSAGE ET VISIBILITES

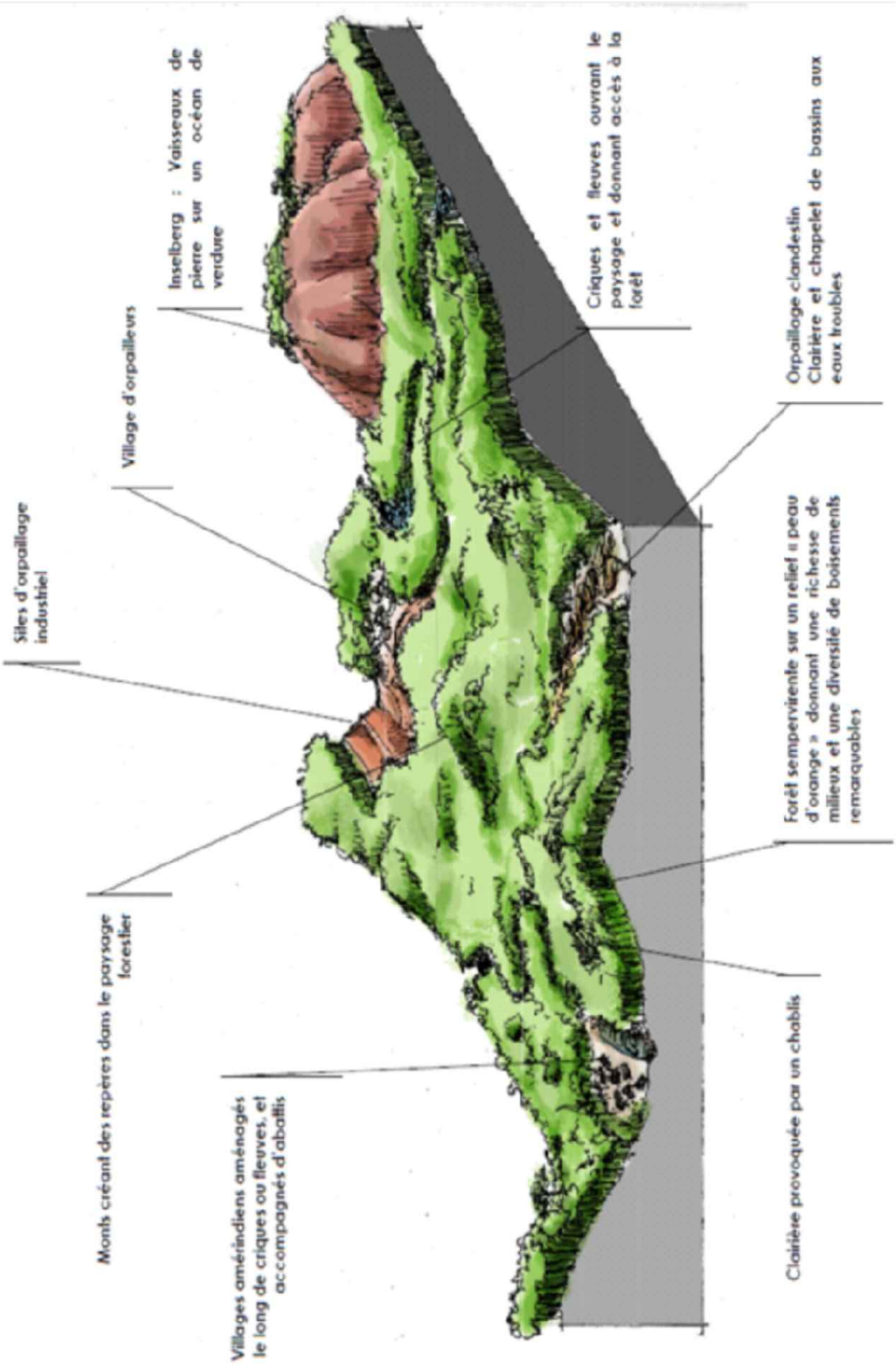
1.6.1 Unités paysagères de Guyane

La DIREN (DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT) de Guyane a édité, en 2007, un *Atlas des paysages de Guyane* qui propose un découpage du territoire départemental selon 11 unités paysagères. La zone des travaux se trouvent entièrement au sein de **l'unité dite de la forêt monumentale** (*Cf. Figure 21*).

Recouvrant plus de 90 % du territoire du département (soit **plus de 75 000 km²**), il s'agit également du **paysage le plus représentatif de la Guyane** dans l'imaginaire collectif.

Au sein du territoire immense qu'elle occupe, la forêt monumentale présente de fortes disparités mais aussi des traits caractéristiques associés au relief, au réseau hydrographique ou encore à la végétation (*Cf. Figure 21*). Les marqueurs paysagers de cette unité sont les suivants :

- un **relief de basses collines**, dont l'altitude est généralement comprise **entre 100 et 300 m NGG** ;
- un **important réseau hydrographique** formé de **multiples criques** qui viennent délimiter les éléments de relief ;
- le **dense couvert forestier** qui recouvre la majeure partie des terrains de la demande. Cette **forêt équatoriale humide** sempervirente se caractérise par une **canopée haute de 20 à 40 m** (certains arbres atteignant 50 à 60 m) abritant un sous-bois ombragé et relativement ouvert. Les deux principaux types de forêt sont liés au relief :
    - la forêt de milieu humide, sur sols hydromorphes, occupe la parties basses, à proximité des criques ;
    - la forêt de basse altitude, sur sol drainé, occupe les pentes et les sommets des collines ;
- les **cambrouzes**, sortes de clairières de végétation broussailleuse au sein de la forêt ;
- les **inselbergs**, fronts rocheux dénudés sur des flancs de colline, qui, localement mais fortement, marquent le paysage par le contraste de couleur qu'ils composent avec la forêt ;
- la **savane roche**, un milieu sec formé d'une végétation basse et limitée se développant sur la roche mise à nu, et contrastant également fortement avec la dominante forestière ;
- les **clairières habitées**, les communautés amérindiennes s'étant traditionnellement implantées dans les vallées, se déplacent régulièrement selon les besoins de la culture sur abattis ;
- les **sites d'orpaillage**, légal ou clandestin, qui ont jalonné le paysage depuis la découverte d'or en Guyane au XIXème siècle. L'empreinte la plus forte est celle laissée par les nombreuses exploitations clandestines alluvionnaire (déviation d'une crique), qui résulte en la déforestation dans le lit du cours d'eau et la création d'une série de plans d'eau boueuse de couleur jaunâtre ou ocre. L'exploitation légale de l'or s'est, depuis quelques décennies, orientée vers de grands sites miniers de production industrielle.



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Illustrations des principales caractéristiques unités paysagères
"Forêt monumentale"

Source : Atlas des Paysages de Guyane

Figure 21

1.6.2 Le territoire de la zone du projet

La zone couverte par le site regroupe plusieurs petites unités paysagères marquantes et bien délimitées :

- **une couverture forestière,** très dense et très étendue sur les massifs du secteur (*Cf. Figure 22*), où serpente un chevelu dense de petites criques. Des trouées forestières sont fréquentes sur les anciennes exploitations illégales d'or primaire ;
- **de très nombreuses barranques, anciennes zones d'exploitation alluvionnaire (légales ou clandestines)** qui se caractérisent par des zones déforestées et au niveau desquelles la nappe, mise à nu, apparaît sous forme de « lacs résiduels ». **Ces barranques sont présentes sur l'ensemble du réseau hydrographique du secteur de Repentir**. Les barranques présentent 2 aspects visuels (*Cf. Figure 22 et Figure 23*) :
  - Les anciennes barranques restées en eau ;
  - Les anciennes barranques remise en état présentant un aspect arbustif, en amont et à hauteur du projet (Crique Saint Léon, Crique Poto, etc.) ;
  - Les barranques exploitées récemment et remblayées présentant un aspect minéral voire herbacé, sur la crique Saint Léon ;
- les **secteurs d'exploitation primaire actuelle** (filon F2, *Cf. Figure 24*) **et historique** (filons F03, F05, F12…), où les activités d'exploitation ont conduit à la **déforestation** pour la réalisation des divers aménagements (base-vie, fosse d'extraction, bassins de rejets, usine, pistes…). Ces opérations ont conduit à la mise à nu du sol dont la couleur orangée contraste fortement avec la végétation environnante.

Le paysage du secteur de Repentir se caractérise ainsi également par l'**absence totale de présence humaine**, en dehors de la mine en elle-même et d'éventuels camps temporaires d'orpailleurs clandestins. Cet isolement au milieu de la forêt tropicale de Guyane rend l'activité d'UMS imperceptible pour les habitants les plus proches situés à Saül (environ 30 km à vol d'oiseau).

1.6.3 Visions sur le site

Du fait de la situation du site au sein de la forêt tropicale primaire, et en raison de la densité et de la hauteur de la forêt, les seuls points de vue sur le site restent liés au survol aérien de la zone et au site lui-même. Cependant, aucune ligne de vol régulière ne passe au-dessus du site, qui n'est donc survolé que très exceptionnellement (vols militaires et UMS principalement).

De plus, aucun riverain, ni zone touristique n'a de point de vue sur le site du fait de leur très important éloignement.

Les quelques zones de perception du paysage sont donc très peu fréquentées (zones aériennes). On peut donc considérer qu'il n'existe aucun point de vue dynamique ou statique sur le site de Repentir.

1.6.4 Protection officielle des sites et des paysages

Le site de Repentir et plus particulièrement la zone de travaux ne sont pas concernés par les périmètres de protection de sites suivants :

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









Zone de remise en état d'un flat alluvionnaire avec revégétalisation et reprise des cours d'eau

Vues aériennes par hélicoptère d'exploitations alluvionnaires passées remises en état et en cours de reprise de végétation sur le secteur Repentir

Sources : Photographies ABO- GéoPlusEnvironnement Septembre 2019 et Novembre 2022

Figure 22

234000

235000

236000

428000

427000



1) Vue aérienne oblique sur les secteurs alluvionnaires remis en état et en cours de reprise de végétation

Aérodrome Felix

Base-vie UMS
« Camp Felix »

1

2



2) Vue aérienne oblique sur les secteurs alluvionnaires remis en état et en cours de reprise de végétation

Secteur exploité et remis en état par UMS

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Vues aériennes par drone orthonormée et oblique par hélicoptère du secteur Saint Léon (travaux alluvionnaires en cours de remis en état)

Source : Photographies drone UMS, juillet 2019 et GEO+, septembre 2019

Figure 23



Vue au sol, vers le Sud, de la fosse du filon F02



Vue au sol, vers le Sud, de la fosse du filon F02, extraction en cours (pelle mécanique et tombereau)





Vue au sol de la fosse du filon F02 :
- vue vers le Nord de la fosse F02 (photo haut)
- vue du fond de fouille de la fosse F02 (photo bas)







Vue au sol de l'ancienne unité de décantation n°4

GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°1/1909 ou 82 - Saül (973)
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)
Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Vue aérienne par hélicoptère vers le Nord-Est de la fosse du filon F02 et vues au sol des fosses des filons F02 et F03 et la verse à stérile R-V04-05
Source : Photographies GEO +, novembre 2022

Figure 24

1.7 QUALITE 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, ni aucune occupation des sols particulière.

Par conséquent, l'état initial de l'atmosphère dans ce secteur n'est pas connu de manière quantifiée.

1.7.1 Qualité de l'air du site de Repentir

1.7.1.1 Réseau de mesure mis en place par GEO+ en septembre 2019

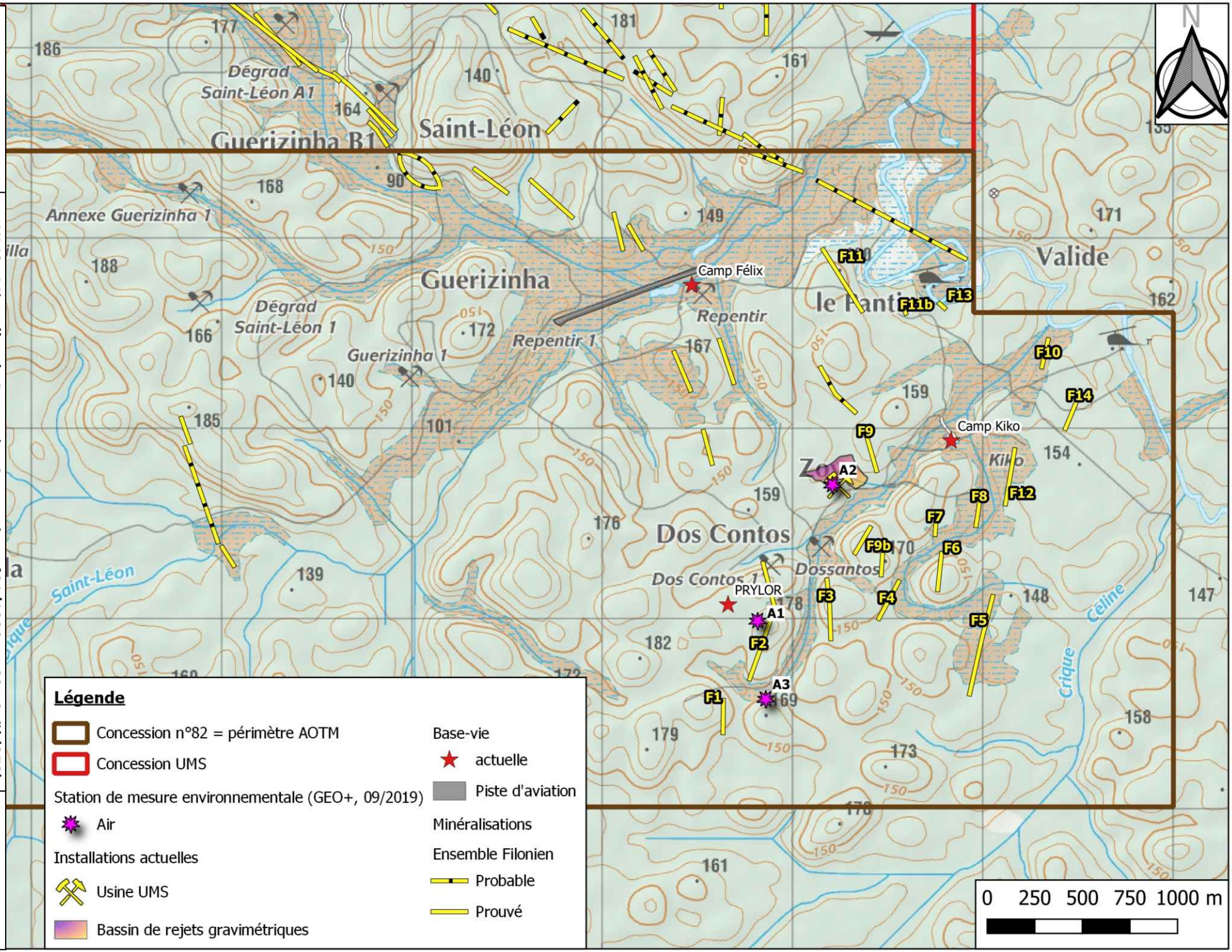
Aucune donnée relative au taux d'empoussiérage n'existe sur le site de Repentir. UMS a donc décidé, avec l'aide de GEO+, de réaliser une campagne de prélèvements en septembre 2019. Cette étude a eu plusieurs objectifs :

- la quantification des **retombées de poussières** : mise en place d'un dispositif de 3 plaquettes de dépôt, réparties sur l'ensemble du périmètre de la demande ;
- la quantification des **poussières alvéolaires**, sur 1 point de mesure ;
- la quantification des **poussières inhalables**, sur 1 point de mesure.

Une station de mesure témoin a été mises en place en forêt. Les durées d'exposition sont présentées ci-dessous :

Référence	Emplacement	Equipement de mesure	Période d'exposition	Durée d'exposition (h)
A3	Station en forêt	Plaquette	Du 04/09 au 10/09/2019	137
A3 (TI10)	Station en forêt	CIP10	Du 05/09 au 09/09/2019	44

La localisation de la station est présentée dans la *Figure 25* et illustrée en *Figure 26*.



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Localisation des stations de mesure de la qualité de l'air

Sources : IGN, UMS, GEO+

Figure 25

Photo au moment de la pose





Station A1 : La fosse

Photo au moment de la dépose



Photo au moment de la pose



Station A2 : L'usine gravimètrique

Photo au moment de la dépose



Photo au moment de la pose





Station A3 : Station en forêt

Photo au moment de la dépose



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)
Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Photographie des stations de mesure de la qualité de l'air
Source : GEO+, septembre 2019

Figure 26

Le secteur minier de Repentir bénéficie de conditions particulières (météorologie, couvert forestier et activités anthropiques) pouvant influencer la qualité de l'air local.

1.7.1.1.1 Influence de la météorologie

Les conditions météorologiques ont une influence sur la dispersion et la transformation des polluants, d'où l'importance de leur prise en compte dans la surveillance de la qualité de l'air (Observatoire Régional de l'Air de Guyane) :

- le vent est à l'origine de la dispersion (plus il est fort, meilleure est la dilution) et du déplacement des polluants dans l'atmosphère (zones plus impactées sous les vents dominants) ;
- la pluie entraîne un lessivage de l'atmosphère, par la diminution des concentrations en polluants dans l'air (incorporation du composé dans la goutte d'eau ou abattement des polluants vers les sols et les eaux de surfaces) ;
- la température influe sur la dégradation des COV et des oxydes d'azote, et génère de l'ozone.

Les conditions météorologiques sur la période d'exposition de la plaquette et du CIP 10 ont pu être estimées grâce aux résultats du pluviomètre installé au niveau du camp, soit un **cumul de précipitations de 12,5 mm.**

1.7.1.1.2 Influence du couvert forestier

Le site de Repentir se situe en pleine forêt équatoriale. Le couvert forestier y est donc dense. Néanmoins les nombreuses zones défrichées peuvent, en saison sèche, être à l'origine d'émissions de poussières.

Le couvert forestier a une influence directe sur la qualité de l'air. En effet, par la photosynthèse, les arbres convertissent l'eau et le gaz carbonique en oxygène qui purifie l'air. Ils agissent ainsi comme des puits de captation pour le CO_2 atmosphérique. Le couvert forestier contribue également à améliorer la qualité de l'air en retenant les polluants particulaires et en fixant ou en dissolvant les polluants gazeux, surtout lorsque les arbres sont mouillés. Néanmoins et dans une moindre mesure, le couvert forestier peut aussi transformer les polluants absorbés en ozone et en COV (précurseurs de l'ozone) (*Food and Agriculture Organization of the United Nations. La foresterie urbaine et périurbaine. Comment quantifier l'incidence arbres : Le projet de Chicago concernant les effets des espaces boisés urbains sur le climat. D.J. Nowak et E.G. McPherson*).

1.7.1.1.3 Influence de l'activité anthropique

L'activité anthropique sur la Mine de Repentir influe sur la qualité de l'air par :

- le trafic des quads et des engins sur les pistes ;
- la production d'électricité ;
- Les travaux d'extraction ;
- L'usine gravimétrique ;
- les travaux d'entretien et de la base-vie.

L'activité actuelle de la Mine de Repentir, peut être à l'origine d'émission de poussières et de composés gazeux, notamment lors de la combustion du carburant dans les engins et les groupes électrogènes.

1.7.1.2 Retombées de poussières

Les plaquettes de retombées de poussières sont traitées en laboratoire, où les poussières sont extraites à l'aide d'un solvant. La séparation des poussières est réalisée ensuite par filtration avec coupure de 100 % à 1 µm. La masse du dépôt est déterminée par pesée.

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus :

Référence	Emplacement	Teneur moyenne en poussières (mg/m².jour)	Teneur moyenne en poussières (g/m².mois)
A3	Station en forêt	**106,9**	**3,20**

Le rapport d'essais du laboratoire figure en *Annexe 7*.

A titre de comparaison, les seuils suivants en mg/m².jour, adaptés au site de Repentir, sont 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).

Résultats de la campagne :

Station	Teneur moyenne en poussières
A3	106,9 mg/m².jour

> à 1 000 mg/m².jour	de 350 à 1 000 mg/m².jour	De 200 à 350 mg/m².jour	< à 200 mg/m².jour

La station A3 (station témoin localisé en forêt) est faiblement empoussiérée.

1.7.1.3 Concentrations en poussières inhalables par CIP10

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus :

Référence	Emplacement	Type de prélèvement	Concentration mesurée en mg/m³
TI10	Station en forêt	**Poussières inhalables**	**<0,016**

L'**empoussiérage mesuré** lors de cette campagne est **très faible**.

1.8 AMBIANCE SONORE

1.8.1 Rappels théoriques sur le bruit et sa mesure

L'intensité d'un son est appréciée par une grandeur physique : le niveau de pression acoustique, dont l'unité est le décibel ou dB.

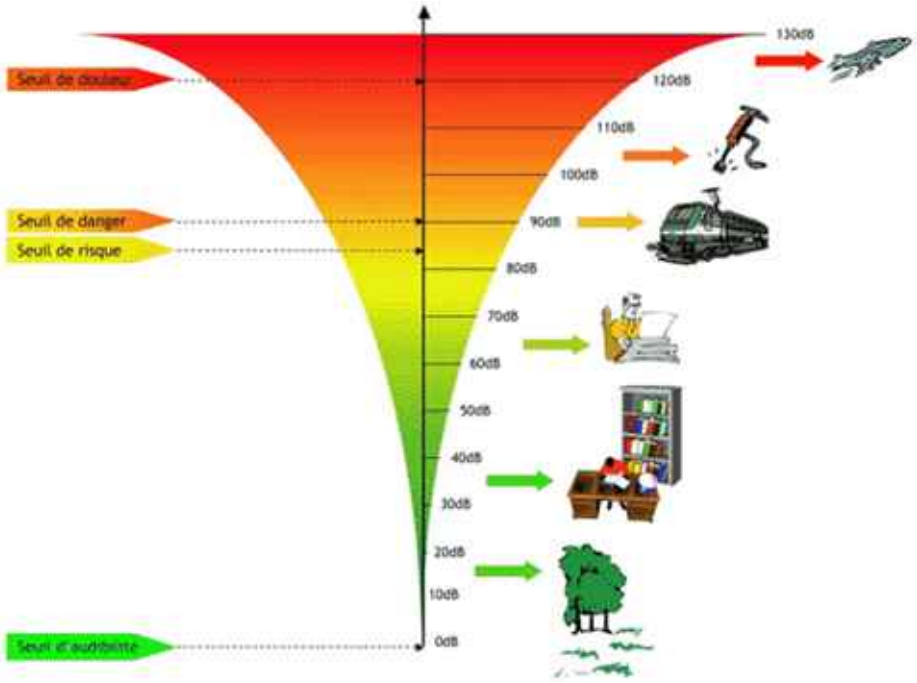
L'échelle des décibels suit une loi logarithmique qui correspond à l'augmentation des sensations perçues par l'oreille. Cette pression acoustique est corrigée en fonction de la "hauteur" de son, soit sa fréquence en Hertz. Les sonomètres apportent ce type de correction ; la pondération A qui correspond le mieux à la sensation perçue est généralement celle qui est retenue. L'unité est donc le décibel A ou dB(A).

La mesure de bruit correspond donc à un niveau sonore équivalent (Leq) ou niveau de bruit continu et constant, qui a la même énergie totale que le bruit réel pendant la période considérée.

Le type d'appareillage utilisé permet l'enregistrement de la valeur Leq(A) : il s'agit du niveau sonore équivalent de pression acoustique, d'un bruit fluctuant pondéré exprimé en décibels pondérés (A) ou dB(A).

La pondération est effectuée avec un filtre (A) correspondant à une courbe d'atténuation en fréquence bien définie pour reproduire la sensibilité de l'oreille. En effet, le signal issu d'un sonomètre restitue le plus fidèlement possible les variations de pression captées par le micro. Or, l'oreille ne fonctionne pas de la même façon, les fréquences graves et aiguës étant fortement atténuées, alors que les fréquences intermédiaires sont retransmises avec le maximum de sensibilité.

Références de niveaux sonores :
Pour apprécier le niveau des bruits, il paraît utile de rappeler quelques niveaux sonores auxquels chacun de nous est exposé dans sa vie :



1.8.2 Réglementation

Bien que ce projet ne soit pas une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, nous prendrons comme référence l'**Arrêté du 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits émis par les Installations Classées afin d'être le plus restrictif possible.

Selon l'**Arrêté du 23 janvier 1997**, la notion d'**émergence** est la différence entre les Leq(A) du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et les Leq(A) du bruit résiduel (établissement à l'arrêt). Il précise, entre autres, que les niveaux sonores en limite de propriété et l'émergence en zone à émergence réglementée sont limités à :

- En limité de propriété :

Niveau sonore ambiant	Période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	Période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
Limite d'autorisation	70 dB(A)	60 dB(A)

- Dans les zones à émergence réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée	Emergence admissible pour la période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les zones à émergence réglementée sont :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers (…),
- Les zones constructibles (…).

1.8.3 Normalisation de la mesure des émissions sonores

Les procédures de mesurage doivent être conformes à la **norme AFNOR NF S 31-010** de décembre 1996 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage », ainsi qu'aux prescriptions de l'Arrêté du 23 janvier 1997 cité précédemment.

1.8.4 Méthodologie mise en œuvre

Cf. § Chapitre IX « Méthodes et sources utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement ».

2 campagnes de mesures de bruit ont été réalisées en septembre 2019. Ces mesures ont été réalisées **en période diurne** (7h-22h) et **nocturne** (22h-7h), sur les 4 stations localisées sur la Figure 27.

Des mesures de bruit résiduel (sans activité du site UMS) ont été réalisées pour cet état actuel.

Le matériel utilisé est constitué d'un sonomètre intégrateur de classe 1 (appareil d'expertise) de type SIP95 de marque ACOEM.

1.8.4.1 Les sources sonores autour du site

L'environnement anthropique à proximité immédiate étant quasiment inexistant, les seules sources sonores autour du site sont liées à la proximité de la forêt, à la faune, la présence de cours d'eau et quelques bruits ponctuels émis par la base-vie UMS de Repentir.

1.8.4.2 Les zones à émergence réglementée autour du site

Les deux zones à émergence réglementée prises en compte dans ces mesures sont les bases-vies UMS de "Camp Kiko", occupée par le personnel UMS et de "Camp Félix", mis à disposition des gendarmes dans le cadre de la lutte contre l'orpaillage illégal.

1.8.4.3 Les mesures de niveau de bruit

1.8.4.3.1 Mesures diurnes résiduel (hors activité)

La campagne de mesures diurnes a été réalisée le 9 septembre 2019, et a donné les résultats suivants :

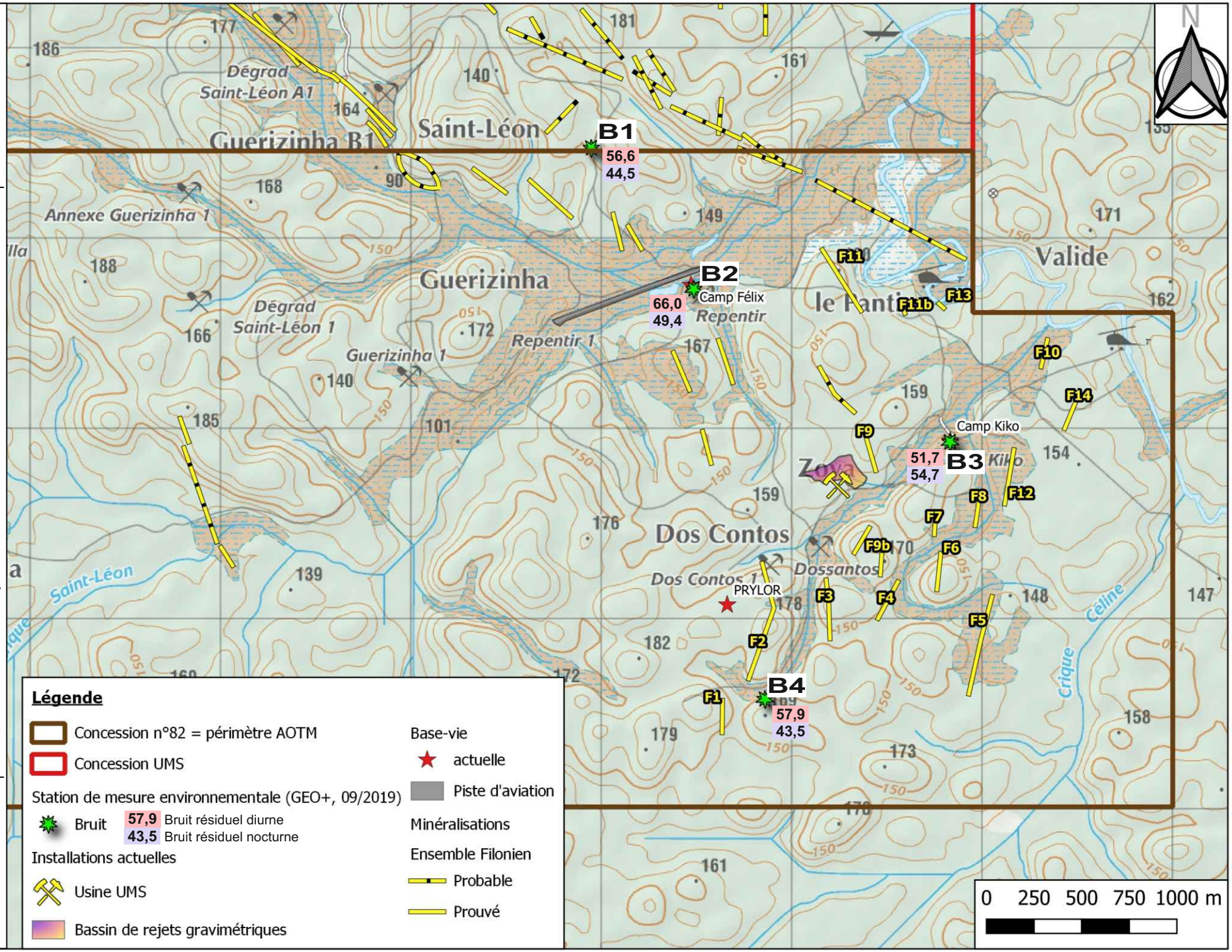
N° station	Emplacement	Niveau sonore résiduel diurne en dB(A)
B1	Limite Nord de la Concession n°82	56,6
B2	Camp Félix (ZER)	66,0
B3	Camp Kiko (ZER)	51,7
B4	Limite Sud de la Concession n°82	57,9

1.8.4.3.2 Mesures nocturnes résiduel (hors activité)

La campagne de mesures nocturnes a été réalisée dans la nuit du 8 au 9 septembre 2019, et a donné les résultats suivants :

N° station	Emplacement	Niveau sonore résiduel nocturne en dB(A)
B1	Limite Nord de la Concession n°82	44,5
B2	Camp Félix (ZER)	49,4
B3	Camp Kiko (ZER)	54,7
B4	Limite Sud de la Concession n°82	43,5

Les résultats complets (graphes et détails sur chaque mesure) sont fournis sous forme de fiches de bruit en *Annexe 8*. Les niveaux de bruit résiduels mesurés sont assez élevés et s'échelonnent entre 51 et 66,0 dB(A) en période diurne et de 43 à 55 dB(A) en période nocturne. Les principales sources de bruit sont liées aux insectes et aux oiseaux. Au niveau des deux bases-vies, le niveau de bruit résiduel est également influencé par les groupes électrogènes.



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Localisation des stations et résultats des mesures de bruit

Sources : IGN, UMS, GEO+

Figure 27

1.9 VIBRATIONS

A proximité du projet, il n'existe aucune source de vibrations.

Les premières maisons et infrastructures routières sont très éloignées du site de Repentir, situées à 30 km au Sud, au village de Saül. Les éléments de la base-vie sont bâtis en bois et ne sont pas particulièrement sensibles aux vibrations.

Aucune autre infrastructure proche du site de Repentir n'est donc sensible aux vibrations (aucune route, aucune habitation, pas de réseaux).

1.10 AMBIANCE LUMINEUSE NOCTURNE

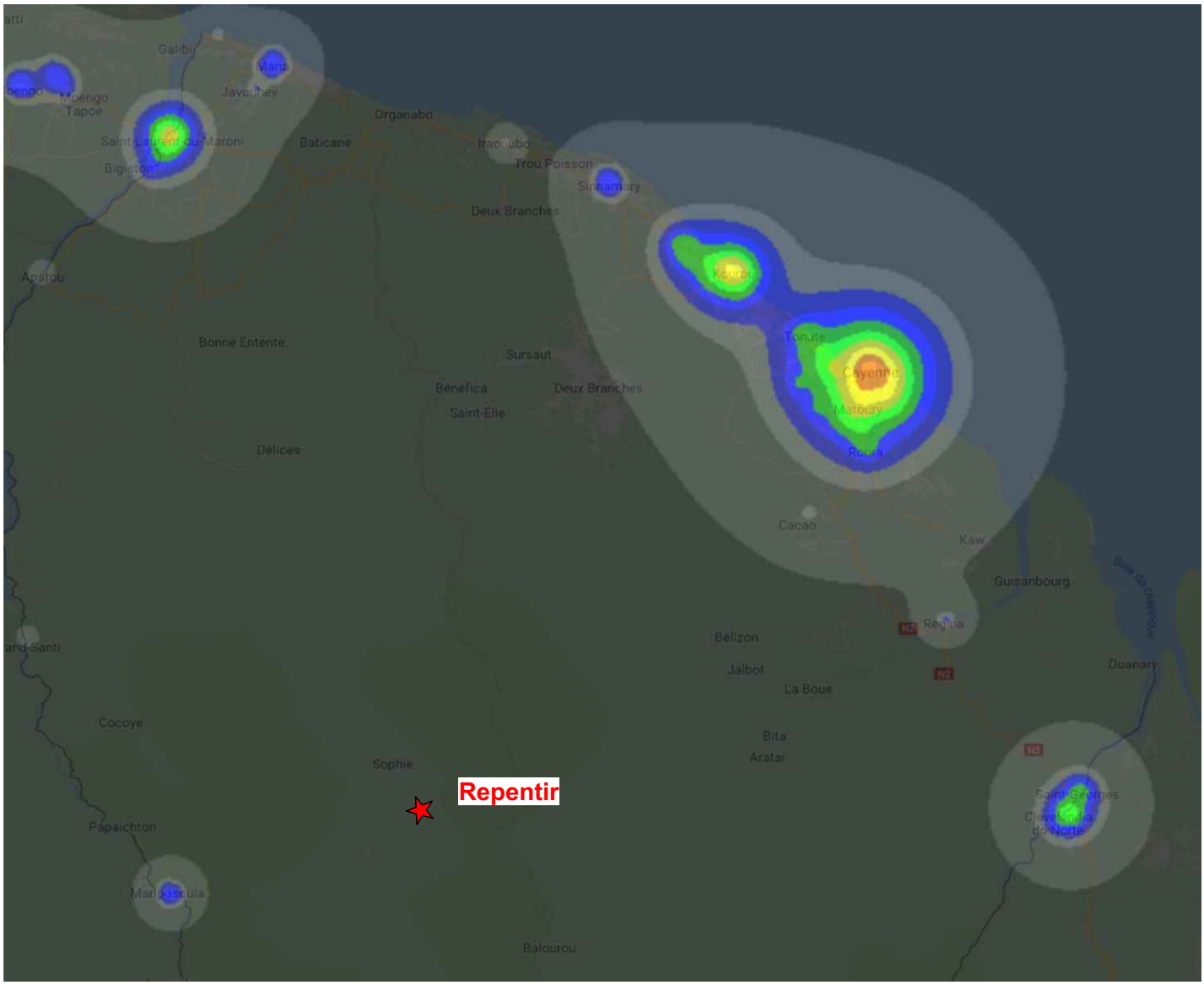
En 2001, le premier Atlas Mondial de la clarté artificielle du ciel nocturne, au zénith et convertie au niveau de la mer, a été publié par Cinzano *et al*. 2001. Ces données ont été recalculées en 2006 avec des données satellites plus récentes et sont maintenant disponibles au grand public via le site internet suivant : https://djlorenz.github.io/astronomy/lp2006/. Les données pour le secteur à l'étude sont présentées sur la *Figure 28*. Ces données sont imagées à l'aide d'une charte de couleur, correspondant à un niveau de clarté du ciel, le noir étant le ciel le plus clair et le blanc le moins clair.

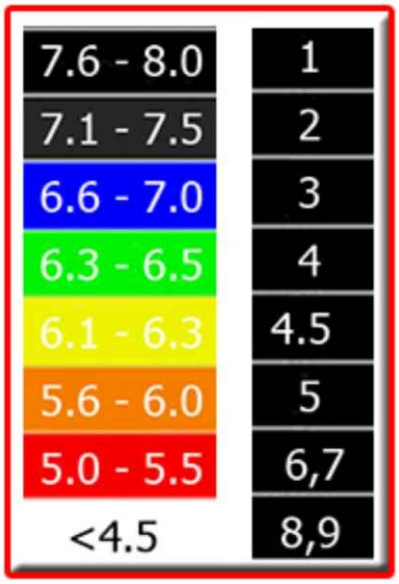
On peut voir clairement sur la *Figure 28* que les villes de Cayenne, Kourou et Saint-Laurent-du -Maroni et Maripasoula représentent les principales sources de lumière artificielle nocturne dans le secteur.

Selon ces données, le secteur de Repentir est situé dans la zone noire. Chacune des couleurs est liée à l'échelle de Bortle (Bortle 2001) qui comporte 9 différents degrés, 1 étant le ciel le plus naturel et 9 étant le ciel le plus artificiel. La zone d'étude est située dans le 1er degré qui correspond à un **ciel vierge de tout phénomène lumineux artificiel**.

En effet, aucune source lumineuse n'existe à proximité immédiate du projet. Seuls, les phares des véhicules circulant sur le site de Repentir éclairent ponctuellement la nuit. La base-vie de Repentir est éclairée la nuit pour des raisons de sécurité.

En dehors du site, il n'existe aucune source lumineuse dans un rayon de 30 km (bourg de Saül).





Extrait de l'Atlas mondial de la pollution lumineuse du ciel nocturne et échelle de Bortle

Source : https://djlorenz.github.io/astronomy/lp2006/

Figure 28

2 ETAT ACTUEL DES MILIEUX BIOLOGIQUES

2.1 ZONAGES OFFICIELS DES MILIEUX NATURELS

Le périmètre de demande d'Autorisation Environnementale 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 ;
- Site Natura 2000 ;
- Site Classé ou Site Inscrit ;
- Zone RAMSAR.

En revanche, 65% du périmètre de demande d'Autorisation Environnementale est dans la ZNIEFF de type II, dite de Saül.

2.1.1 Zones protégées

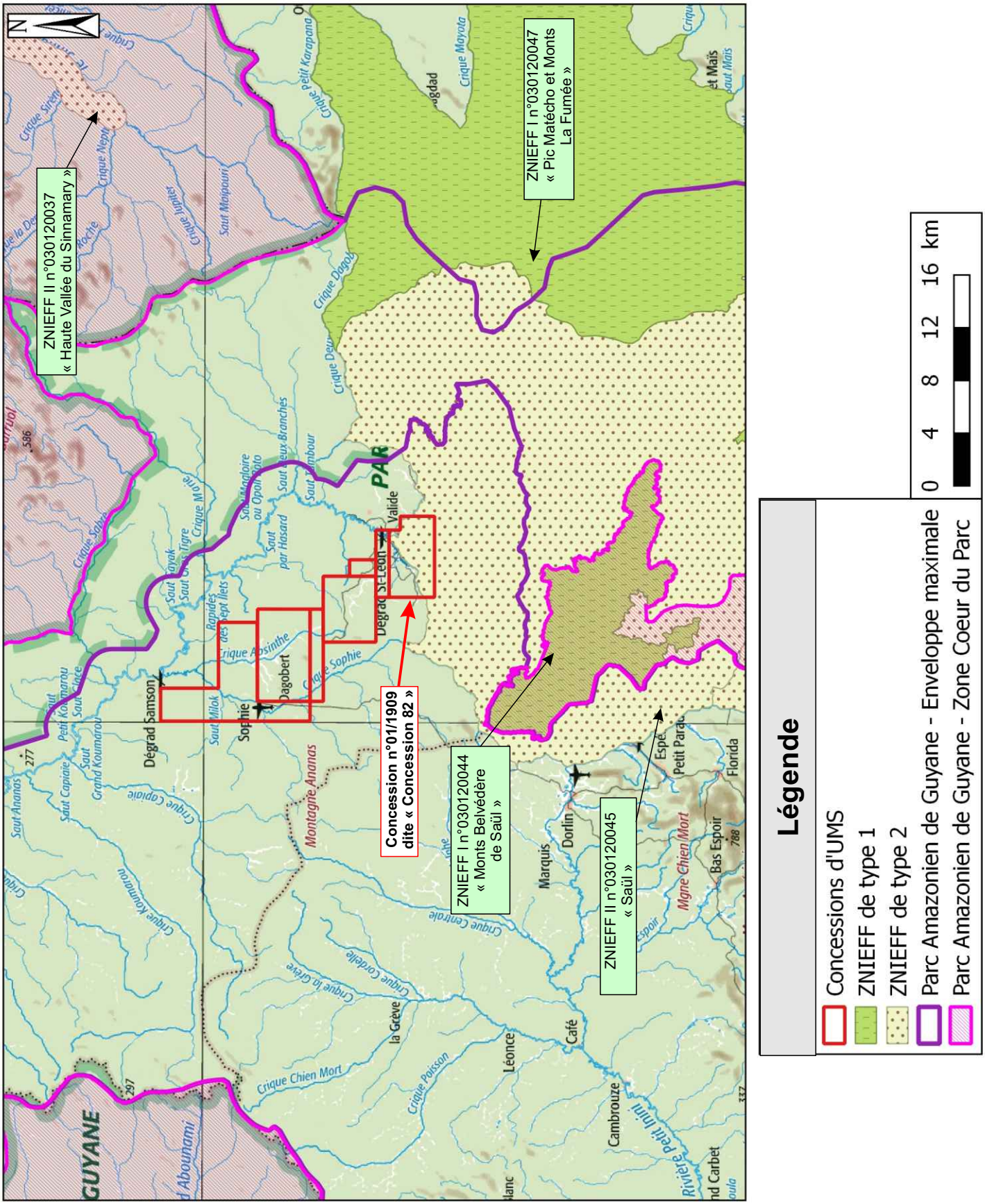
La zone protégée la plus sproche de la zone de travaux miniers se trouve **à environ 8 km de la limite Sud de la Concession n°82** (*Cf. Figure 29*). Il s'agit du **cœur du Parc Amazonien de la Guyane**.

Seulement une partie très restreinte du Parc se trouve sur le bassin versant du fleuve Mana. Les criques Sophie, Saint-Léon et Makoupi prennent naissance au niveau du Parc avant de se jeter dans le fleuve plus au Nord. Le Parc se situe donc en amont de ces criques par rapport à la zone de travaux miniers. De plus, la zone de travaux miniers ne se trouve pas non plus dans la zone de libre adhésion ou d'adhésion volontaire du Parc (*Cf. Figure 29*).

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

Le tableau ci-dessous présente les ZNIEFF les moins éloignées du périmètre de demande d'Autorisation Environnementale (*Cf. Figure 29*) :

Dénomination	Code	Type	Distance au projet
« Saül »	n°030120045	II	Sur le périmètre
« Monts Belvédères de Saül »	n°030120044	I	8 km au Sud-Ouest
« Pic Matécho et Monts La Fumée »	n°030120047	I	13,8 km à l'Est
« Mont Galbao »	N°030120048	I	20 km au Sud-Ouest



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Zonages officiels des milieux naturels autour de la concession 82

Sources : IGN et DEAL Guyane

Figure 29

Localisation des zones ayant fait l'objet des inventaires écologiques et tracé des prospections de terrain

Source : BIOTOPE, novembre 2023

Figure 30

UNION MINIÈRE DE SAUL

Carte des zones d'étude

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Concession 82
Emprise du projet

Zones d'étude novembre 2021 et février 2022

Montagne de India
Sud Montagne de India
Repentir
Nord Repentir

Zones d'étude août 2023

2.2 INTERETS ECOLOGIQUES CONNUS AU SEIN DU PERIMETRE DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Un diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE sur une aire d'étude correspondant aux zones concernées par les travaux miniers. Cette aire d'étude englobe deux sous-zones (*Cf. Figure 30*) :

- A l'Ouest, la zone de Montagne da India, située à l'Ouest de piste d'aviation ;
- A l'Est, la zone de Repentir, comprend les toponymes de le Pantis, Kiko, Zoya, Dos Contos et Dos Santos.

Trois sessions de terrain ont été menées, pour un total de 10 jours, découpés de la façon suivante :

- 5 jours en saison sèche, du 22 au 26 novembre 2021 pour inventorier la flore et la faune (Oiseaux, amphibiens, mammifères) ;
- 5 jours, en saison des pluies du 12 au 16 février 2022 pour inventorier la flore et la faune (Oiseaux, amphibiens, mammifères, poissons) ;
- 4 jours en saison sèche du 8 au 11 août 2023 pour inventorier la flore et la faune (Oiseaux seulement).

Le rapport d'étude complet est joint en *Annexe 9* et synthétisé dans les pages suivantes.

2.2.1 Les habitats

Les principaux enjeux de conservation concernent **les habitats marécageux** et la **forêt de terre ferme**.

Les **habitats marécageux** sont situés dans les bas-fonds ont des états de conservation variables. Certaines anciennes forêts marécageuses sont devenues de véritables barranques, l'enjeu de conservation de cet habitat est faible. Une restauration serait idéale pour bénéficier de la plus-value écologique d'une zone humide fonctionnelle. D'autres forêts marécageuses sont dégradées mais présentent encore un beau potentiel. **L'enjeu de conservation de ce type d'habitat va de modéré à fort**, selon l'état de dégradation. **Les forêts marécageuses non-dégradées sont des habitats à haute valeur écologique qui ont un enjeu de conservation allant de fort à très fort**.

Tout comme les forêts marécageuses, la **forêt de terre ferme** présente des états de conservation variables. Les forêts dégradées ont un enjeu de conservation allant de modéré à fort, selon l'état de dégradation. Les **forêts non-dégradées ont un enjeu de conservation fort**. Cet enjeu est lié à la grande diversité végétale trouvée dans les habitats forestiers du centre de la Guyane.

Tableau 20 : Habitats et enjeux de conservation (BIOTOPE, août 2026)

Nom de l'habitat	Zone humide	Patrimonialité	Enjeu de conservation	Surface (aire d'étude élargie)	Surface (aire d'étude rapproché)
Tissus urbains et végétation rudérale	Non	Non	Négligeable	105,5	60,3
Abattis – brûlis	Non	Non	Négligeable	118,5	34,0
Forêts inondées ou marécageuses	Oui	Oui	Très fort	89,7	27,5
Forêts de la plaine côtière ancienne	Non	Non	Fort	157,90	23,3
Plantations forestières (forêts de terre ferme)	Non	Non	Fort	247,42	1,55
Forêts inondables ou marécageuses dégradées	Oui	Non	Modéré	16,7	12,8
Forêts dégradées de terre ferme	Non	Non	Modéré	29,7	19,0
TOTAL				765,4	178,5

2.2.2 Flore remarquable

Parmi les espèces inventoriées dans la zone d'étude, **3 espèces sont protégées**, **41 sont déterminantes de ZNIEFF** et **5 sont patrimoniales** (espèces décrites récemment, espèces non décrites et nouvelle occurrence pour la Guyane).

De plus, dans le tableau ci-après a été intégré une espèce patrimoniale décrite trop récemment (inventoriée sur 2 autres sites miniers) pour intégrer les listes précédemment citées (Xanthosoma nodosum).

Au total, ce sont **49 espèces patrimoniales** qui sont présentes sur la concession Repentir.

Tableau 21 : Listes des espèces végétales représentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude et les différentes zones (BIOTOPE, septembre 2023)

Espèce	Famille	Patrimonialité	Enjeu
Vochysia sabatieri	Vochysiaceae	P/D	Très fort
Bauhinia longicuspis	Fabaceae	D	Fort
Carapichea galbaoensis	Rubiaceae	D	Fort
Cissus surinamensis	Vitaceae		Fort
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	Convolvulaceae	D	Fort
Guatteria anteridifera	Annonaceae	D	Fort
Guatteria intermedia	Annonaceae	D	Fort
Laxoplumeria aberrans	Apocynaceae	D	Fort
Lecythis congestiflora	Lecythidaceae	D	Fort
Lepanthes brasiliensis	Orchidaceae	D	Fort
Miconia cacatin	Melastomataceae	D	Fort
Miconia cf. mutabilis	Melastomataceae	D	Fort
Miconia saulensis	Melastomataceae	D	Fort
Plukenetia supraglandulosa	Euphorbiaceae	D	Fort
Pouteria retinervis	Sapotaceae	D	Fort
Swartzia guianensis	Fabaceae	P	Fort
Swartzia viridiflora	Fabaceae	P/D	Fort
Xanthosoma nodosum	Araceae		Fort
Abuta barbata	Menispermaceae	D	Modéré
Aciotis rubricaulis	Melastomataceae	D	Modéré
Anthurium scandens	Araceae	D	Modéré
Centropogon cf cornutus	Campanulaceae		Modéré
Elephantomene eburnea	Menispermaceae	D	Modéré
Chamaecrista apoucouita	Fabaceae	D	Modéré
Condylocarpon guyanense	Apocynaceae		Modéré
Couratari gloriosa	Lecythidaceae	D	Modéré
Curarea candicans	Menispermaceae	D	Modéré
Disteganthus graciaea	Bromeliaceae		Modéré
Faramea tinguana	Rubiaceae	D	Modéré
Guarea michel-moddei	Meliaceae	D	Modéré
Heliconia pendula	Heliconiaceae	D	Modéré
Mendoncia cf. crenata	Acanthaceae	D	Modéré
Miconia tschudyoides	Melastomataceae	D	Modéré
Mikania gleasonii	Asteraceae	D	Modéré
Monopteryx inpae	Fabaceae	D	Modéré

Espèce	Famille	Patrimonialité	Enjeu
Neodillenia sp.	Dilleniaceae	D	**Modéré**
Passiflora trialata	Passifloraceae	D	**Modéré**
Piper poiteanum	Piperaceae	D	**Modéré**
Aristolochia wankeana	Aristolochiaceae	D	**Faible**
Dicorynia guianensis	Fabaceae	D	**Faible**
Eulophia alta	Orchidaceae	D	**Faible**
Inga virgultosa	Fabaceae	D	**Faible**
Monophyllanthe oligophylla	Marantaceae	D	**Faible**
Piptadenia floribunda	Fabaceae	D	**Faible**
Pleurisanthes emarginata	Icacinaceae	D	**Faible**
Sagittaria guayanensis subsp. guayanensis	Alismataceae	D	**Faible**
Schlegelia parviflora	Schlegeliaceae	D	**Faible**
Sterculia villifera	Malvaceae	D	**Faible**
Trigonia cf. laevis	Trigoniaceae	D	**Faible**

*** Statut :** P : protégé ; D : déterminant de ZNIEFF

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

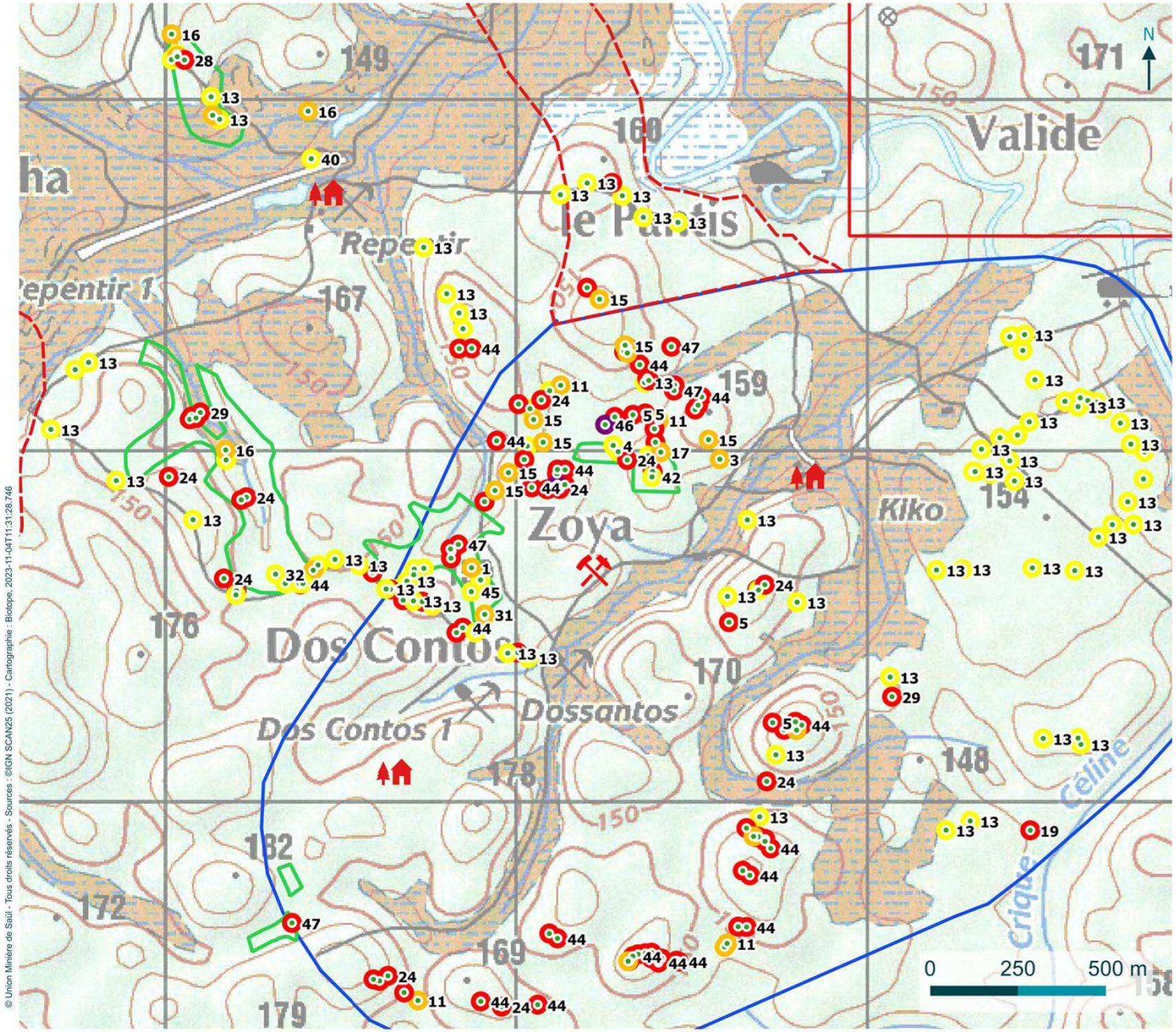
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Carte de niveau d'enjeu de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux carte, légende après les cartes)

Source : BIOTOPE, août 2026

Figure 31
1/3



Niveaux d'enjeu flore (secteur Est)

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Légende

Concession 82

Exploitation

Base-vie

Zones d'étude

Zone principale novembre 2021 et février 2022

Zone secondaire novembre 2021 et février 2022

Prospections complémentaires août 2023

Niveaux d'enjeu

Faible

Modéré

Fort

Très fort

Trachéophytes

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Carte de niveau d'enjeu de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux carte, légende après les cartes)

Source : BIOTOPE, août 2026

Figure 31
2/3

1 : Aciotis rubricaulis
2 : Anthurium scandens
3 : Aristolochia cf bukuti
4 : Aristolochia wankeana
5 : Bauhinia longicuspis
6 : Carapichea galbaoensis
7 : Centropogon cornutus
8 : Chamaecrista apoucouita
9 : Cissus surinamensis
10 : Condylocarpon guyanense
11 : Couratari gloriosa
12 : Curarea candicans
13 : Dicorynia guianensis
14 : Dicranostyles villosa var. lasiocalyx
15 : Disteganthus gracieae
16 : Elephantomene eburnea
17 : Faramea tinguana
18 : Guarea michel-moddei
19 : Guatteria anteridifera
20 : Guatteria intermedia
21 : Heliconia pendula
22 : Inga virgultosa
23 : Laxoplumeria aberrans
24 : Lecythis congestiflora
25 : Lepanthes brasiliensis
26 : Mendoncia crenata
27 : Miconia cacatin
28 : Miconia mutabilis
29 : Miconia saulensis
30 : Miconia tschudyoides
31 : Mikania gleasonii
32 : Monophyllanthe oligophylla
33 : Monopteryx inpae
34 : Passiflora trialata
35 : Piper poiteanum
36 : Piptadenia floribunda
37 : Pleurisanthes emarginata
38 : Plukenetia supraglandulosa
39 : Pouteria retinervis
40 : Sagittaria guayanensis
41 : Schlegelia parviflora
42 : Sterculia villifera
43 : Swartzia guianensis
44 : Swartzia viridiflora
45 : Trigonia laevis
46 : Vochysia sabatieri
47 : Xanthosoma nodosum

Carte de niveau d'enjeu de la flore patrimoniale (légende)

Source : BIOTOPE, août 2026

2.2.3 L'avifaune

92 espèces d'oiseaux remarquables sont présentes à minima sur la concession de Repentir. Parmi elles, 84 sont protégées dont 2 avec leurs habitats : le **Jacamar brun** et l'**Engoulevent trifide**.

Douze espèces possèdent des enjeux fort à très fort de conservation. Paradoxalement, parmi elles, 4 espèces utilisent uniquement les anciennes barranques en guise d'habitats dans ce secteur de la Guyane. Il s'agît du **Jacamar brun, de la Moucherolle à long brins, du Héron coiffé et de l'Engoulevent trifide**.

Les autres espèces sont liées aux milieux forestiers mâtures de terre ferme ou marécageux.

La carte de niveau d'enjeu de l'avifaune patrimoniale est donnée en *Figure 32*.

2.2.3.1 Espèces à enjeu de conservation faible

Sont concernées des espèces présentant des effectifs très importants en Guyane. Si ces espèces sont inféodées à un habitat particulier, celui-ci ne doit pas être menacé. On peut tout de même retrouver des espèces présentant des effectifs faibles si elles passent en vols au-dessus du site (dans la mesure où le site envisagé pour le projet ne constitue pas une zone de gagnage ou de reproduction potentielle). L'un des meilleurs exemples est celui de la Frégate superbe, protégée avec ses habitats, qui vole régulièrement à haute altitude sur le littoral mais qui ne niche qu'au Grand-Connétable. Il serait illogique de la classer en enjeu fort sur des projets continentaux. Dans cette catégorie d'enjeu, on retrouve des espèces migratrices communes, des oiseaux de passage en vol au-dessus du site (Urubus sp par exemple), des espèces anthropophiles à forte valence écologique et des espèces très communes non-menacées. En général, ces espèces sont seulement protégées (pas avec habitats) et figurent en LC sur la liste rouge UICN. Attention, un grand nombre de taxons seulement protégés et en LC peuvent également figurer parmi les enjeux modérés et forts (espèces peu communes et rares des forêts de l'intérieur notamment). Une certaine flexibilité dans l'évaluation des enjeux est laissée à l'expert en fonction des zones, des effectifs des espèces, du statut reproducteur sur le site, des menaces déjà existantes, du degré de complétude de l'inventaire et des nombreuses méconnaissances de l'avifaune guyanaise. **Cette catégorie « enjeu faible » concerne 36 espèces** sur le site d'étude.

Tableau 22 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation faible sur le secteur d'étude (BIOTOPE, août 2026)

P : espèce protégée / D : espèce déterminante de ZNIEFF / LC (Least Concern) : Préoccupation mineure / NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction / VU (Vulnerable) : Vulnérable / EN (Endangered) : En danger d'extinction / CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction / EX (Extinct) : Disparue de Guyane / DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Aigle tyran	*Spizaetus tyrannus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais bien répartie.	**Faible**
Buse à gros bec	*Rupornis magnirostris*	**P**	**LC**	Espèce commune dans les secteurs ouverts et/ou dégradés du littoral, beaucoup plus localisée dans le massif forestier de l'intérieur.	**Faible**
Buse à queue courte	*Buteo brachyurus*	**P**	**NT**	Espèce assez commune dans la région côtière plus locale dans l'intérieur.	**Faible**
Buse blanche	*Pseudastur albicollis*	**P**	**LC**	Espèce assez commune sur l'ensemble du massif forestier guyanais.	**Faible**
Buse cendrée	*Buteo nitidus*	**P**	**LC**	Espèce commune dans la région côtière, plus localisée dans l'intérieur.	**Faible**
Buse urubu	*Buteogallus urubitinga*	**P**	**LC**	Espèce assez peu commune.	**Faible**
Caracara à gorge rouge	*Ibycter americanus*	**P**	**LC**	Espèce commune sur l'ensemble du massif forestier de l'intérieur.	**Faible**
Carnifex à gorge cendrée	*Micrastur gilvicollis*	**P**	**LC**	Espèce commune sur l'ensemble du massif forestier guyanais.	**Faible**
Chouette à lunettes	*Pulsatrix perspicillata*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Faible**
Coquette à raquettes	*Discosura longicaudus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais largement répartie sur tout le bloc forestier.	**Faible**
Duc à aigrettes	*Lophostrix cristata*	**P**	**LC**	Espèce commune et répandue en Guyane.	**Faible**
Faucon des chauves-souris	*Falco rufigularis*	**P**	**LC**	Espèce commune dans l'ensemble des biotopes favorables en Guyane.	**Faible**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Grand Urubu	*Cathartes melambrotus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**P**	**LC**	Espèce commune	**Faible**
Grimpar barré	*Dendrocolaptes certhia*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais répartie sur l'ensemble du massif forestier de l'intérieur.	**Faible**
Grisin sombre	*Cercomacroides tyrannina*	**P**	**LC**	Espèce peu commune et dispersée mais bien répartie.	**Faible**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	**P**	**LC**	Espèce migratrice commune en provenance d'Amérique du Nord (d'août à mi-novembre et de mars à mai).	**Faible**
Héron strié	*Butorides striata*	**P**	**LC**	Espèce très commune.	**Faible**
Hirondelle à ceinture blanche	*Atticora fasciata*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Manakin minuscule	*Tyranneutes virescens*	**D**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Microbate à long bec	*Ramphocaenus melanurus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Microtyran bifascié	*Lophotriccus vitiosus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Milan bidenté	*Harpagus bidentatus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Milan bleuâtre	*Ictinia plumbea*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Naucler à queue fourchue	*Elanoides forficatus*	**P**	**LC**	Espèce commune dans tout l'intérieur, plus localisée sur le littoral. Des migrateurs boréaux possiblement en Guyane pendant l'hiver boréal et les périodes migratoires.	**Faible**
Paruline des rives	*Myiothlypis rivularis*	**P**	**DD**	Espèce commune.	**Faible**
Petit-duc de Watson	*Megascops watsonii*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Faible**
Platyrhynque à cimier orange	*Platyrinchus saturatus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Faible**
Piprite verdin	*Piprites chloris*	**P**	**LC**	Espèce discrète mais commune.	**Faible**
Râle grêle	*Laterallus exilis*	**P**	**LC**	Espèce localement assez commune dans les marais de la région côtière.	**Faible**
Tamatia pie	*Notharchus tectus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Tyranneau à miroir	*Tolmomyias assimilis*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Tyran grisâtre	*Rhytipterna simplex*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Tyran licteur	*Pitangus lictor*	**P**	**LC**	Espèce peu commune des marais	**Faible**
Tyranneau minute	*Ornithion inerme*	**P**	**LC**	Espèce commune mais difficile d'observation.	**Faible**
Viréon à calotte rousse	*Tunchiornis ochraceiceps*	**P**	**LC**	Espèce assez commune	**Faible**

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Carte de niveau d'enjeu de l'avifaune patrimoniale, patrimoniale (zone d'étude découpée en deux carte, légende après les cartes)

Source : BIOTOPE, août 2026

Figure 32
1/3

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Carte de niveau d'enjeu de l'avifaune patrimoniale, patrimoniale (zone d'étude découpée en deux carte, légende après les cartes)

Source : BIOTOPE, août 2026

Figure 32
2/3

1 : Aigle orné
2 : Alapi à menton noir
3 : Alapi à sourcils blancs
4 : Alapi ponctué
5 : Ara chloroptère
6 : Ariane à gorge rousse
7 : Barbichon rougequeue
8 : Batara à gorge noire
9 : Batara de Cayenne
10 : Buse à face noire
12 : Butor zigzag
13 : Caïque à tête noire
15 : Caracara noir
16 : Cardinal érythromèle
17 : Carnifex ardoisé
18 : Carnifex barré
19 : Chevêchette d'Amazonie
22 : Colibri topaze
23 : Coracine chauve
24 : Engoulevent trifide
25 : Ermite d'Antonia
27 : Grand Batara
28 : Grand Jacamar
31 : Grimpar lancéolé
32 : Grimpar strié
34 : Grisin spodioptile
35 : Héron cocoi
36 : Héron coiffé
39 : Ibis vert
40 : Jacamar brun
41 : Maïpouri à tête noire
44 : Microbate à collier
46 : Microtyran à queue courte
49 : Moucherolle à longs brins
54 : Sarcoramphe roi
55 : Sporophile curio
56 : Synallaxe de McConnell
57 : Tamatia à gros bec
58 : Tangara guira
59 : Todirostre de Joséphine
61 : Toucanet koulik
66 : Tyranneau olivâtre
67 : Viréon à calotte rousse
68 : Lamprospize à bec rouge

Carte de niveau d'enjeu de l'avifaune patrimoniale, patrimoniale, légende
Source : BIOTOPE, août 2026

2.2.3.2 Espèces à enjeu de conservation modéré

Cette catégorie d'enjeu est la plus difficile à caractériser précisément car certaines de ces espèces pourraient être mentionnées en enjeu faible à modéré ou modéré à fort par exemple. Les différences entre les enjeux apparaissent diffuses parfois. C'est pourquoi il est nécessaire de laisser de la flexibilité à l'expert, qui par son expérience, peut déceler des différences subtiles. En général, les espèces concernées par cette catégorie sont assez communes à peu communes, protégées et possiblement déterminantes de ZNIEFF et classéees en LC, NT ou DD. Ces oiseaux sont dans l'ensemble peu menacés à l'heure actuelle et il en est de même pour leur habitat. **Cette catégorie « enjeu modéré » concerne 43 espèces sur le site d'étude**.

Tableau 23 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation modéré sur le secteur d'étude (BIOTOPE, août 2026)

P : espèce protégée / D : espèce déterminante de ZNIEFF / LC (Least Concern) : Préoccupation mineure / NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction / VU (Vulnerable) : Vulnérable / EN (Endangered) : En danger d'extinction / CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction / EX (Extinct) : Disparue de Guyane / DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu
Aigle orné	*Spizaetus ornatus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais bien répartie.	**Modéré**
Alapi à menton noir	*Hypocnemoides melanopogon*	**P**	**LC**	Espèce localement assez commune.	**Modéré**
Alapi à sourcils blancs	*Myrmoborus leucophrys*	**P / D**	**LC**	Rare et localisée. Plus commune dans le sud guyanais.	**Modéré**
Ara chloroptère	*Ara chloropterus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Ara rouge	*Ara macao*	**P**	**LC**	Espèce peu commune présent uniquement à l'intérieur des terres	**Modéré**
Aulia cendré	*Laniocera hypopyrra*	**P**	**LC**	Espèce rare.	**Modéré**
Barbichon rougequeue	*Terenotriccus erythrurus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Batara à gorge noire	*Frederickena viridis*	**P / D**	**LC**	Espèce assez rare mais répandue dans le massif de l'intérieur.	**Modéré**
Caïque à tête noire	*Pyrilia caica*	**D**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Calliste rouverdin	*Tangara gyrola*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Calliste syacou	*Ixothraupis punctata*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Carniflex ardoisé	*Micrastur mirandollei*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Carnifex barré	*Micrastur ruficollis*	**P**	**LC**	Espèce discrète et plutôt rare, mais répandue sur l'ensemble du massif forestier guyanais.	**Modéré**
Chevêchette d'Amazonie	*Glaucidium hardyi*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Colibri topaze	*Topaza pella*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Coracine chauve	*Perissocephalus tricolor*	**D**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Grand Batara	*Taraba major*	**P**	**LC**	Espèce très locale dans la région littorale plus commune dans l'intérieur.	**Modéré**
Grand Jacamar	*Jacamerops aureus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Grimpar enfumé	*Dendrocincla fuliginosa*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais répandue dans toute la forêt de l'intérieur.	**Modéré**
Grimpar lancéolé	*Lepidocolaptes albolineatus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Grisin étoilé	*Microrhopias quixensis*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Grisin noirâtre	*Cercomacroides nigrescens*	**P / D**	**LC**	Espèce assez rare et localisée.	**Modéré**
Grisin spodioptile	*Euchrepomis spodioptila*	**P**	**LC**	Assez commun.	**Modéré**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu
Héron cocoï	*Ardea cocoi*	**P**	**VU**	Peu commun. présent surtout dans les grands marais littoraux	**Modéré**
Ibis vert	*Mesembrinibis cayennensis*	**P**	**NT**	Espèce autrefois très répandue mais aujourd'hui plus localisée.	**Modéré**
Merle cacao	*Turdus fumigatus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune à localement assez commune.	**Modéré**
Microbate à collier	*Microbates collaris*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais largement répandue.	**Modéré**
Microtyran à queue courte	*Myiornis ecaudatus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune dans l'intérieur.	**Modéré**
Milan de Cayenne	*Leptodon cayanensis*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Organiste fardé	*Euphonia chrysopasta*	P	DD	Espèce assez commune.	**Modéré**
Pénélope marail	*Penelope marail*	**D**	**LC**	Espèce assez commune mais en forte régression en raison d'une chasse intensive.	**Modéré**
Tyranneau olivâtre	*Rhynchocyclus olivaceus*	**P**	**LC**	Espèce assez rare.	**Modéré**
Sarcoramphe roi	*Sarcoramphus papa*	**P**	**NT**	Espèce assez commune et répandue.	**Modéré**
Sclérure des ombres	*Sclerurus caudacutus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Sporophile curio	*Sporophila angolensis*	**D**	**EN**	Espèce devenue rare en raison de captures pour les concours de Pikolèt.	**Modéré**
Synallaxe de McConnell	*Synallaxis macconnelli*	**D**	**LC**	Espèce très localisée et peu commune.	**Modéré**
Tangara à huppe ignée	*Loriotus cristatus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Tangara noir et blanc	*Lamprospiza melanoleuca*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Todirostre de Joséphine	*Hemitriccus josephinae*	**P/D**	**LC**	Espèce peu commune à localement commune et largement répartie.	**Modéré**
Todirostre zostérops	*Hemitriccus zosterops*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Toucanet koulik	*Selenidera piperivora*	**D**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Tyran mélodieux	*Sirystes subcanescens*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Tyran olivâtre	*Myiarchus tuberculifer*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**

2.2.3.3 Espèces à enjeu de conservation fort et très fort

Dans cette catégorie, on retrouve des espèces rarement observées en Guyane qui peuvent être protégées seules ou avec habitats. Toutes les espèces classées VU, EN ou CR sur la liste rouge UICN figurent dans les enjeux forts (mis-à-part les cas comme la Frégate superbe expliquée précédemment). Mais on y trouve aussi des espèces classées en LC ou NT (espèces forestières pour la plupart) qui demeurent rares avec les connaissances actuelles. Beaucoup de ces espèces sont menacées et/ou localisées sur des milieux rares à l'échelle de la Guyane (espèces de savane par exemple). Les tendances d'évolutions démographiques sont évidemment prises en compte. Comme pour les autres niveaux d'enjeux, l'expérience de l'expert joue un grand rôle dans la classification. **Cette catégorie « enjeu fort et très fort » concerne 13 espèces sur le site d'étude.**

Tableau 24 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation fort sur le secteur d'étude (BIOTOPE, août 2026)

P : espèce protégée / D : espèce déterminante de ZNIEFF / LC (Least Concern) : Préoccupation mineure / NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction / VU (Vulnerable) : Vulnérable / EN (Endangered) : En danger d'extinction / CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction / EX (Extinct) : Disparue de Guyane / DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu
Anabate à couronne rousse	*Automolus rufipileatus*	**D**	**LC**	Espèce rare et localisée.	**Fort**
Batara de Cayenne	*Thamnophilus melanothorax*	**P / D**	**LC**	Espèce assez rare endémique du plateau des Guyanes.	**Fort**
Buse à face noire	*Leucopternis melanops*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais répandue sur l'ensemble du massif forestier non perturbé.	**Fort**
Cardinal érythromèle	*Periporphyrus erythromelas*	**P/D**	**LC**	Espèce assez rare.	**Fort**
Engoulevent trifide	*Hydropsalis climacocerca*	**P/H**	**NT**	Espèce peu commune des sauts des grands fleuves	**Fort**
Ermite d'Antonia	*Threnetes niger*	**P/D**	**LC**	Espèce rare et très localisé	**Fort**
Grimpar strié	*Xiphorhynchus obsoletus*	**P**	**NT**	Espèce peu commune des forêts rivulaires	**Fort**
Héron coiffé	*Pilherodius pileatus*	**P / D**	**VU**	Espèce rare et localisée.	**Fort**
Jacamar brun	*Brachygalba lugubris*	**H / D**	**DD**	Espèce rare, dont les principales populations guyanaises sont dans les barranques	**Fort**
Moucherolle à longs brins	*Colonia colonus*	**P**	**LC**	Espèce assez rare.	**Fort**
Tangara guira	*Hemithraupis guira*	**P**	**LC**	Espèce peu commune à rare.	**Fort**
Butor zigzag	*Zebrilus undulatus*	**P/D**	**DD**	Espèce assez rare et localisée, très difficile à observer.	**Fort**
Caracara noir	*Daptrius ater*	**P/D**	**EN**	Espèce rare des forêts marécageuses	**Très fort**

2.2.3.4 Le cas des cortèges d'oiseaux des anciennes barranques d'orpaillage

Les barranques d'orpaillage de la concession de Repentir forment une mosaïque de milieux naturels dégradés composés de fourrés lianescents, recrus forestiers, friches herbacées s'apparentant à des savanes dégradées parsemés de nombreux plans d'eau plus ou moins végétalisés.

Cette mosaïque de milieux anthropiques au cœur du bloc forestier est colonisée par un cortège avifaunistique très original pour l'intérieur du département et s'apparente, en partie, à ce que l'on peut trouver sur les savanes humides du littoral ou les zones agricoles.

L'espèce qui symbolise le mieux ce constat est la présence du Géocoucou tacheté (*Taperia naevia*), une espèce des savanes hautes et des zones agricoles du littoral qui ne pénètre que rarement dans l'intérieur des terres. Il a été observé aux alentours de Saül il y a une cinquantaine d'années mais a totalement disparu de la zone aujourd'hui. Pourtant dans les barranques de Repentir, c'est une espèce abondante avec la présence d'une demi-douzaine de couples.

A ses côtés, plusieurs dizaines d'espèces habituellement des savanes et des zones agricoles littorales cohabitent : Ani à bec lisse (*Crotophaga ani*), Tangara à galons blancs (*Tachyphonus rufus*), Colombe à queue noire (*Columbina passerina*), Colombe rousse (*Columbina talpacoti*), Sporophile à ventre chatain (*Sporophila minuta*), Sporophile à ailes blanches (*Sporophila americana*), Sporophile curio (*Oryzoborus angolensis*), Jacarini noir (*Volatinia jacarina*), Elénie à ventre jaune (*Elaenia flavogaster*), Moucherolle fasciée (*Myiophobus fasciatus*), Synallaxe de Cayenne (*Synallaxis gujanensis*), Tyranneau souris (Phaeomyias

murina), Tyran de Cayenne (*Myiozetetes cayennensis*), Batara rayé (*Thamnophilus doliatus*), ou le Râle kiolo (*Anurolimnas viridis*), pour ne citer que les plus représentatives.

Malgré le caractère anthropique et fortement perturbé de ces barranques, une espèce rare en Guyane (< 10 localités en Guyane) y niche régulièrement : le Jacamar brun (*Brachygalba lugubris*) avec 6 couples recensés. De plus, les fourrés lianescents humides à proximité des pièces d'eau génèrent des habitats ressemblant à ceux des berges des fleuves ou des forêts basses lianescentes qui abritent des oiseaux peu communs en Guyane comme le Grisin noirâtre (*Cercomacra nigrescens*), la Synallaxe de McConnel (*Synallaxis macconnelli*), le Batara de Cayenne (*Thamnophilus melanothorax*), l'Alapi à sourcils blancs (*Myrmoborus leucophrys*), le Grand Batara (*Tabara major*).

Ces passereaux spécialisés ont trouvé là des habitats de substitution vastes et qui semblent particulièrement bien leur convenir car on les rencontre ici dans des densités importantes.

Les arbres morts des barranques offrent un habitat de prédilection pour le Pic à chevron d'or (Melanerpes cruentatus) dont les populations sont florissantes sur l'aire d'étude ainsi que pour la plus rare Moucherolle à longs brins (*Colonia colonus*)

Des oiseaux d'eau habituellement liés aux grandes criques forestières se maintiennent malgré les bouleversements tels que le Râle de Cayenne (Aramides cajaneus), la Paruline des rives (Phaeothlypis rivularis), le Martin-pêcheur d'Amazonie (Chloroceryle amazona), l'Hirondelle à ailes blanches (Tachyceneta albiventer) et l'Hirondelle à ceinture blanche (Atticora fasciata). Cette dernière occupe en particulier les grandes berges abruptes des barranques pour y creuser leur terrier. Enfin, le Héron coiffé (Pilherodius pileatus), un héron rare à l'échelle du département, exploite régulièrement les plans d'eau autour du camp UMS et la bordure de la Mana tant en saison sèche qu'en saison des pluies.

Les plans d'eaux végétalisés abritent une avifaune plutôt inféodée aux marais littoraux comme le Héron strié (*Butorides striatus*), le Héron cocoï (Ardea cocoi), la Grande Aigrette (*Ardea alba*) le Martin-pêcheur vert (*Chloroceryle americana*) ou le Tyran licteur (*Pitangus lictor*). **Notons la présence étonnante de 2 couples d'Engoulevents trifides (*Hydropsalis climacocerca)* dans ces milieux.**

Enfin un certain nombre de rapaces profitent largement de ces ouvertures pour chasser. Les espèces les plus abondantes sont encore plutôt littorales comme la Buse à gros bec (*Rupornis magnirostris*) ou la Buse cendrée (*Buteo nitidus*) dont un couple niche à côté du camp. **A noter la présence du très rare Caracara noir (*Daptrius ater*), inféodée aux grandes forêts marécageuses du littoral ou des grands fleuves dont un individu adulte a été vue traversant les barranques**. Mais on trouve aussi des rapaces forestiers attirés par la profusion de petites proies disponibles dans ces milieux anthropisés. Il n'est donc pas rare d'observer des Milans à queue fourchue (*Elanoides forficatus*) et des Milans bleuâtres (*Ictinia plumbea*) qui chassent les insectes aériens au-dessus des barranques, ou de voir la Buse urubu (*Buteogallus urubitinga*) ou l'Aigle tyran (*Spizaetus tyrannus*) postés à la cime d'un arbre à l'affût des serpents.

Ainsi, les anciennes barranques d'orpaillge recolonnisées par la végétation offrent **des habitats de choix pour une avifaune atypique** qui s'apparente, en partie, à ce que l'on peut trouver sur les savanes humides du littoral ou les zones agricoles. Parmi les nombreuses espèces associées à ces milieux**, 5 espèces à enjeu fort utilisent uniquement les anciennes barranques : le Jacamar brun, la Moucherolle à long brins, le Héron coiffé, le Caracara Noir et de l'Engoulevent trifide.**

2.2.4 L'herpétofaune

2.2.4.1 La batrachofaune (amphibiens)

Un nouvel Arrêté Ministériel publiée en 2020 protège les amphibiens menacés en Guyane (Arrêté du 19 novembre 2020). La liste rouge UICN mondiale et la liste rouge régionale des espèces menacées validées par l'UICN en 2017 permet également d'évaluer l'intérêt de conservation du peuplement. La liste des espèces déterminantes ZNIEFF de Guyane est aussi utilisée. **Sur les 55 espèces recensées, 11 présentent un enjeu de conservation**.

Tableau 25 : Listes des espèces d'amphibiens présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023)

P : espèce protégée / D : espèce déterminante de ZNIEFF / LC (Least Concern) : Préoccupation mineure / NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction / VU (Vulnerable) : Vulnérable / EN (Endangered) : En danger d'extinction / CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction / EX (Extinct) : Disparue de Guyane / DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut juridique	Liste rouge UICN Régionale/mondiale	Habitats	Niveau d'enjeu
Rainette à doigts orange	*Dendropsophus sp. 1*	D	LC	Mares forestières	Faible
Centrolène siffleuse	*Hylinobatrachium mondolfii*	D	LC	Forêts ripicoles	Modéré
Centrolène de Taylor	*Hyalinobatrachium taylori*	D	LC	Criques de forêt primaire	Modéré
Rainette à œil rouge	*Dendropsophus leali*	-	DD	Mares forestières et anciennes barranques	Modéré
Otophryne hurlante	*Otophryne pyburni*	D	LC	Torrents	Modéré
Scinax proboscidienne	*Scinax proboscideus*	D	LC	Mares forestières	Fort
Scinax jaune de forêt	*Scinax sp. 1*	D	DD	Forêt de l'intérieure des terres	Fort
Centrolène splendide	*Cochranella geijkesii*	D	DD	Forêts ripicoles	Fort
Hamptophryne de Guyane	*Hamptophryne boliviana*	D, P/H	LC	Mares forestières	Très fort
Ceratophrys cornu	*Ceratophrys cornuta*	P/H	LC	Mares forestières	Très fort
Ostéocephale de Leprieur	*Osteocephalus leprieuri*	P/H	LC	Mares forestières	Très fort

Les espèces d'amphibiens à enjeu ont été inventoriées au niveau de quatre mares de reproduction de type explosive. Celles-ci se situent aux coordonnées :

- 3°51'07.95'' N – 53°23'46.74'' W, sur l'un des affluents de la Crique Saint-Léon ;
- 3°52'03.50'' N – 53°22'11.15'' W, au nord de l'héliport de Le Pantis ;
- 3°51'40.63'' N – 53°21'50.64'' W, au nord-est de la zone dite Kiko ;
- 3°51'51.67'' N – 53°21'44.14'' W, à 400 mètres vers le nord-est de la mare précédente, non loin de la Mana.

Les mares à reproduction explosive repérées au sein de la zone d'étude ont la particularité d'être temporaires, en effet elles ne sont en eau qu'une partie de l'année seulement. Le nombre de prédateur aquatique présent au moment des pontes s'en trouve réduit. Les espèces tels que le Cératophrys cornu ou l'Ostéocéphale se reproduisent **uniquement** dans ces mares au début de la saison des pluies. Elles sont donc liées aux mares temporaires et dépendent de l'état de conservation de celles-ci pour se reproduire et évoluer.

Elles sont repérées sur la carte en page suivante.

2.2.4.2 Les reptiles

Parmi les 22 espèces de reptiles observés, seules **deux espèces présentent un statut de protection particulier**.

La Platémyde à tête orange (*Platemys platycephala*) est une **espèce protégée** connue principalement des flaques, mares et petites criques de forêt primaire. Il est assez rare de contacter cette espèce très discrète. Cette tortue d'eau douce semble tolérer des milieux relativement secondarisés, cependant l'impact sur les habitats humides qu'elle fréquente entraîneraient sa disparition locale à terme en plus de la destruction direct de nombreux individus. En effet la Platémyde à tête orange se réfugie dans les eaux peu profondes en cas de danger, elle est donc directement menacée par l'action des engins mécaniques.

Les caïmans à lunette (*Caiman crocodilus*) observés au sein de la zone d'étude évoluent au sein des grandes barranques qui bordent le camp, cette espèce **déterminante de ZNIEFF** semble donc parfaitement s'adapter à la création de barranques forestières.
Elle a été repérée au niveau de la marre forestière située au Nord-Est de la zone dite Kiko (*Cf. Figure 33*).

Tableau 26 : Liste des espèces de reptiles présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Enjeu
Platémyde à tête orange	*Platycephalus platycephala*	**P**	LC	**Fort**
Caïman à lunettes	*Caiman crocodilus*	**D**	LC	**Modérée**

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

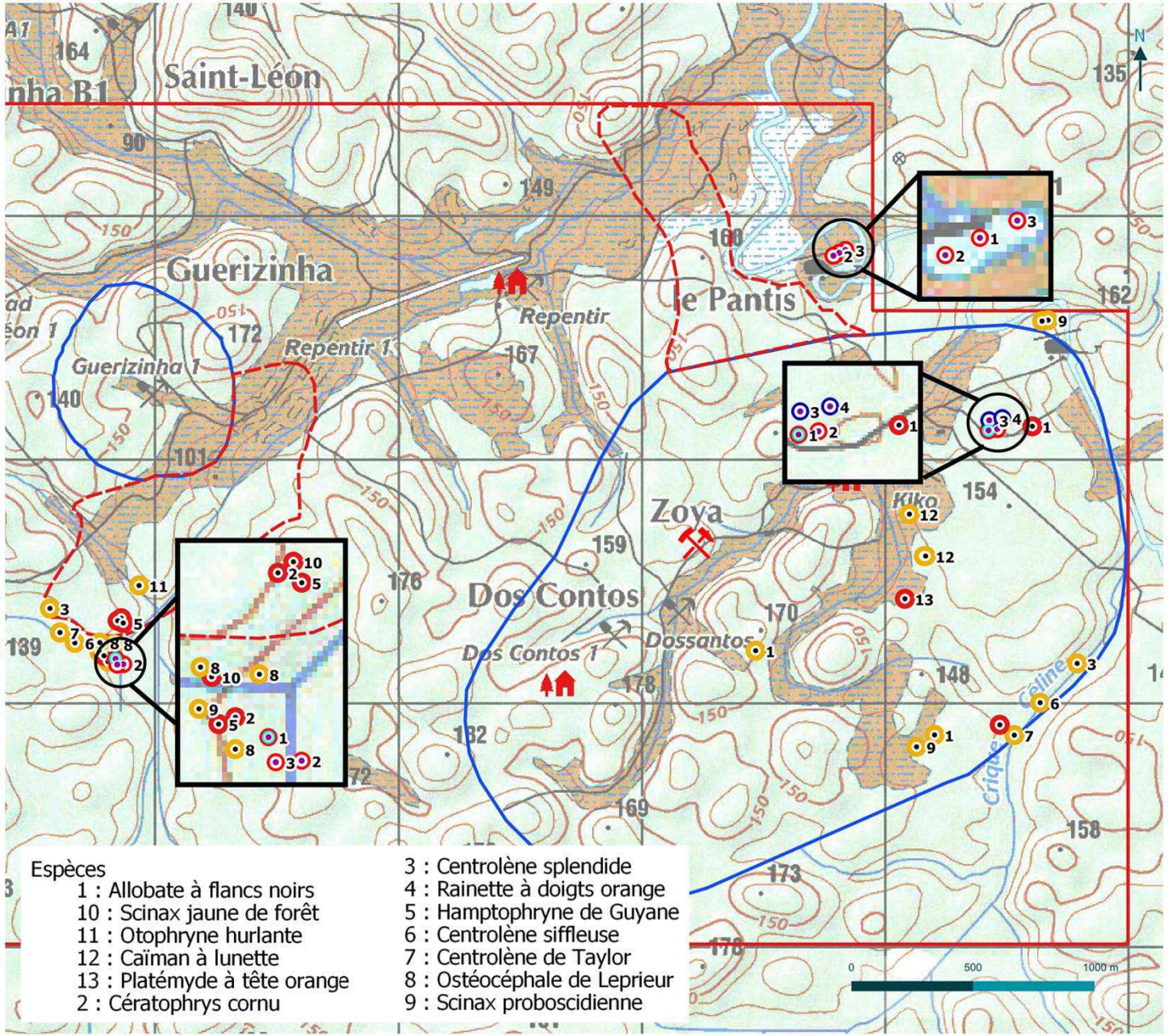
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Carte de niveau d'enjeu de l'herpétofaune patrimoniale

Source : BIOTOPE, août 2026

Figure 33



© Union Minière de Saül - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2021) - Cartographie : Biotope- 2022-10-28T11:46:24.345

UNION MINIÈRE DE SAUL

Herpétofaune patrimoniale

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Légende

- Concession 82
- Exploitation
- Base-vie
- Cours d'eau

Zone d'étude

- Initiale
- Extension

Niveau d'enjeu

- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort
- Herpetofaune

biotope

2.2.5 La mammalofaune

2.2.5.1 Les mammifères non volants

Sur les 8 espèces recensées, 6 espèces présentent des enjeux de conservation (*Cf. Figure 34*).

Tableau 18 : Liste des espèces de mammifères présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023)

P : espèce protégée / D : espèce déterminante de ZNIEFF / LC (Least Concern) : Préoccupation mineure / NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction / VU (Vulnerable) : Vulnérable / EN (Endangered) : En danger d'extinction / CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction / EX (Extinct) : Disparue de Guyane / DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu
Singe hurleur roux	*Alouatta macconnelli*	**D**	**LC**	Commune	**Faible**
Macaque blanc, Capucin olive	*Cebus olivaceus*	**D**	**LC**	Peu commune	**Modéré**
Tapir commun	*Tapirus terrestris*	**D**	VU	Les estimations de densités varient de 0,20 à 3,7 individus/km²	**Fort**
Chat margay	*Leopardus wiedii*	**P**	**LC**	Rare	**Fort**
Atèle noir, Singe-araignée noir	*Ateles paniscus*	**P / D**	**LC**	Commune	**Fort**
Saki à face pâle	*Pithecia pithecia*	**P / D**	**LC**	Espèce assez commune	**Fort**

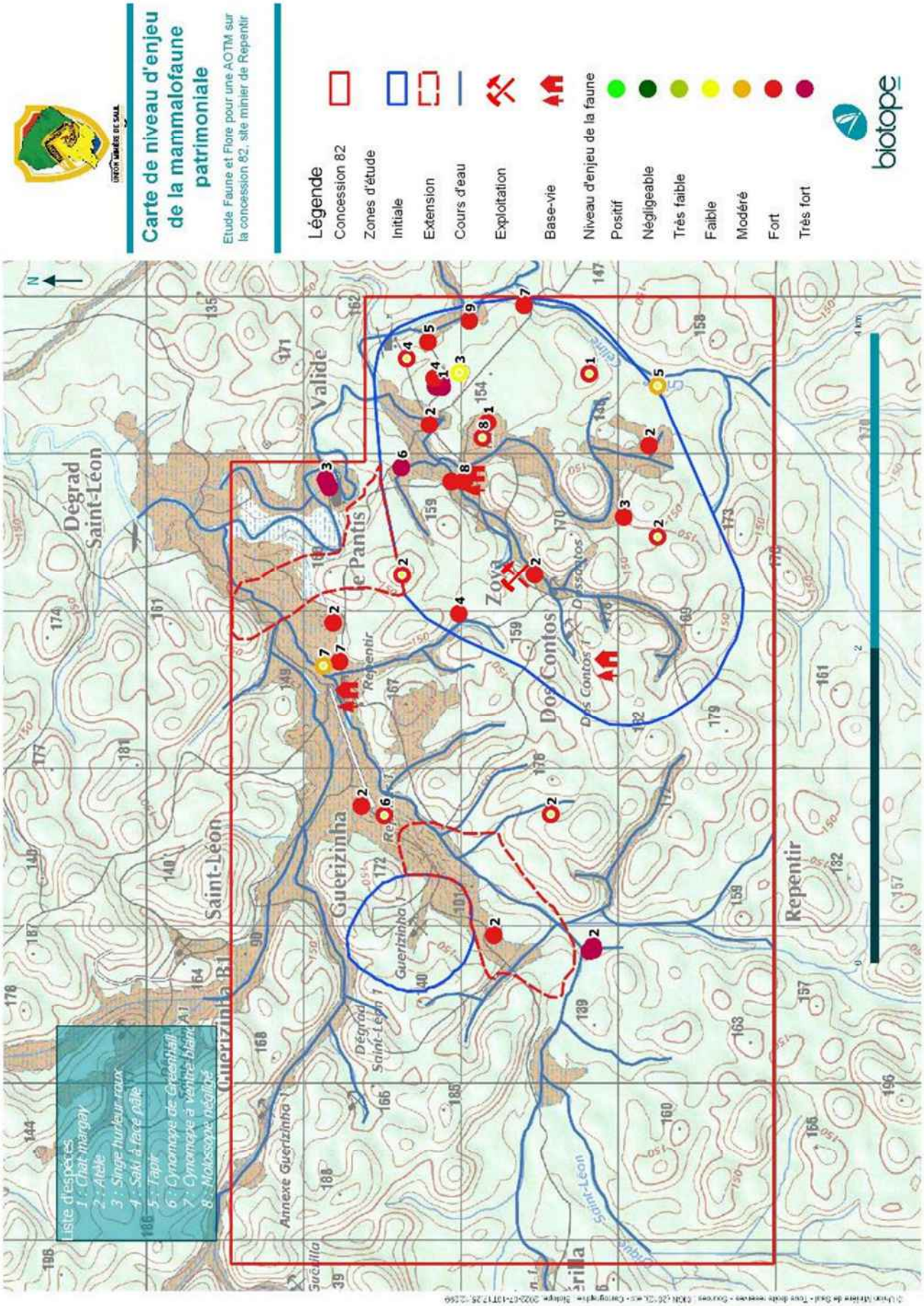
2.2.5.2 Les chiroptères

Au total, sur l'ensemble de la zone prospectée, 17 espèces ont été recensées. Parmi celles-ci, 3 présentent des enjeux de conservation.

Tableau 27 : Liste des espèces de mammifères présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023)

P : espèce protégée / D : espèce déterminante de ZNIEFF / LC (Least Concern) : Préoccupation mineure / NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction / VU (Vulnerable) : Vulnérable / EN (Endangered) : En danger d'extinction / CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction / EX (Extinct) : Disparue de Guyane / DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu
Cynomope à ventre blanc	*Cynomops planirostris*	**DD**	Espèce commune sur le littoral mais rare à l'intérieur des terres	**Modéré**
Cynomope de Greenhall	*Cynomops greenhalli*	DD	Rare et/ou sous détectée. 20 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2022)	**Fort**
Molossope négligé	*Molossops neglectus*	DD	Extrêmement rare et/ou sous détectée. Seulement 4 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2020)	**Fort**



Carte de niveau d'enjeu de la mammalofaune patrimoniale

Source : BIOTOPE, août 2026

2.2.6 La faune aquatique

2.2.6.1 Peuplement piscicole (ichtyofaune)

2.2.6.1.1 Campagne BIOTOPE de février 2022

Sur les 18 espèces de poissons recensées sur l'ensemble de la zone d'étude, 5 espèces représentent des enjeux de conservation. Rappelons qu'à l'heure actuelle aucune espèce de poissons de Guyane ne bénéficie de statut de protection. Toutefois, **quatre espèces observées sur le site sont déterminantes de ZNIEFF et constituent des enjeux de conservation**. Ce sont le **Tétra fantôme jaune** (*Hyphessobrycon roseus*), **l'Acara à selle** (*Guianacara owroewefi*), **l'Acara dauphin** (*Krobia itanyi*) ainsi que **l'Astyanax robuste** (*Astyanax validus*).

Ces espèces sont en effet toutes uniquement restreintes aux bassins versants du Maroni et de la Mana, à l'exception de l'Acara dauphin qui est plus largement répartie en Guyane.

De même, le Poisson-couteau *Brachyhypopomus brevirostris* représente un enjeu de conservation. Cette espèce est en effet rare en Guyane.

Tableau 28 : Liste des espèces de poissons présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude (BIOTOPE, septembre 2023)

P : espèce protégée / D : espèce déterminante de ZNIEFF / LC (Least Concern) : Préoccupation mineure / NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction / VU (Vulnerable) : Vulnérable / EN (Endangered) : En danger d'extinction / CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction / EX (Extinct) : Disparue de Guyane / DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation

Nom normalisé	Nom scientifique	Statut	LRR	Habitat	Enjeu de conservation	Sensibilité à la dégradation d'habitat	Nombre de captures et d'observations
Tétra fantôme jaune	*Hyphessobrycon roseus*	**D**	**NE**	Tous les habitats en eau du site : mare, crique, flaques, ancienne barranque, etc.	Modéré	Supposée faible	>100
Acara à selle	*Guianacara owroewefi*	**D**	**NE**	Ancienne barranque à proximité immédiate du camp	Modéré	Supposée modérée	>25
Acara dauphin	*Krobia itanyi*	**D**	**NE**	Mare, crique, flaques, ancienne barranque	Modéré	Supposée modérée	>50
Astyanax robuste	*Astyanax validus*	**D**	**NE**	Mare forestière	Modéré	Supposée modérée	2
Poisson couteau	*Brachyhypopomus brevirostris*		**NE**	Mare forestière	Modéré	Supposée modérée	1

2.2.6.1.2 Campagnes HYDRECO (juin et novembre 2022)

Une étude physico-chimique et hydrobiologique des milieux aquatiques du site de Repentir a été réalisée par le bureau d'études HYDRECO. Le rapport de cette étude est joint en *Annexe 10*).

Un total de 34 espèces a été collecté sur les stations étudiées. Elles sont réparties en 3 ordres, 15 familles et 29 genres. Une **seule espèce (*Serrapinnus gracilis*)est considérée « quasi-menacée » (NT)** par la liste régionale IUCN et n'a été trouvée que sur la station Dagobert aval. Les autres espèces sont considérées comme « préoccupations mineures » (LC). Un juvénile de *Crenicichla* n'a pu être identifié à l'espèce et le statut IUCN ne peut donc être établi. Néanmoins, les espèces de *Crenicichla* présentes sur le bassin de la Mana sont considérées comme « préoccupations mineures » (LC) ou non évalués (NE) pour *Crenichicla alta*.

Onze espèces sont considérées comme espèces déterminantes de ZNIEFF (zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique).
Les stations prospectées, impactées depuis de nombreuses décennies par l'activité minière, **hébergent une faible diversité de poissons constitués d'espèces communes**. Les stations en amont des cours d'eau prospectées sont globalement moins impactées par l'activité minière et présentent une diversité taxonomique plus élevée que les stations situées plus en aval.

2.2.6.1.3 Campagne HYDRECO (avril 2026)

Afin de compléter l'état initial de la faune aquatique au droit des emprises des futures verses à stériles et du parc à résidus, HYDRECO a mené un complément d'inventaire en avril 2026 sur cinq stations correspondant à quatre futures verses à stériles (R-V04-05, R-V7, R-V9, R-V10) et au parc à résidus R-PR01 (deux points de prélèvement : Est et Nord). Le rapport d'inventaire décrivant les stations et les résultats est en *Annexe 11*.

Un total de 12 espèces a été recensé sur l'ensemble des stations, réparties en 7 familles et 3 ordres (voir tableau suivant). La richesse spécifique est très faible, ce qui est cohérent avec l'état dégradé des milieux résultant des activités d'orpaillage passées. La quasi-totalité des espèces est classée LC (Préoccupation mineure) aux niveaux régional et international. Aucune espèce n'est considérée comme en danger. Trois espèces sont déterminantes ZNIEFF.

Tableau 29: Liste des espèces de poissons inventoriées en avril 2026

Ordre	Famille	Genre espèce	TaxRef	UICN Rég.	UICN Int.	DET ZNIEFF	Verse R-V04-05	Verse R-V07	Verse R-V09	Verse R-V10	Parc résidus R-PR01 - Est	Parc résidus R-PR01 - Nord
Characiformes	Lebiasinidae	*Pyrrhulina filamentosa*	461208	LC	LC			●		●		
Characiformes	Iguanodectidae	*Bryconops* aff. *caudomaculatus*	1002999	NE	NE						●	
Cichliformes	Cichlidae	*Cichlasoma bimaculatum*	419036	LC	LC					●	●	●
Cichliformes	Cichlidae	*Krobia itanyi*	419028	LC	LC	oui				●		●
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	419108	LC	LC			●	●	●	●	●
Characiformes	Lebiasinidae	*Copella carsevennensis*	419126	NE	LC			●		●		
Characiformes	Lebiasinidae	*Nannostomus bifasciatus*	419129	LC	LC				●	●		
Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon roseus*	424525	LC	LC	oui		●	●	●	●	●
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	418972	LC	LC						●	●
Cichliformes	Cichlidae	*Guianacara owroewefi*	419025	LC	LC	oui			●		●	
Characiformes	Characidae	*Jupiaba keithi*	424552	LC	LC						●	
Gymnotiformes	Hypopomidae	*Brachyhypopomus beebei*	419196	LC	LC			●				
					Total		0	5	4	7	7	5

Les classifications IUCN régionales et internationales sont précisées dans les colonnes UICN reg et UICN Inter. CR : en danger critique ; LC : préoccupation mineure ; DD : donnée insuffisante ; NE : non évalué

2.2.6.1.4 Mercure dans le biote (HYDRECO, 2022)

Les prélèvements de chair pour les analyses de concentration de mercure ont été effectués sur 158 spécimens issus de 29 espèces différentes pouvant être représentatives de la diversité des régimes alimentaires, des stades de développement et des stratégies de vie au sein du peuplement.

Concernant les teneurs en mercure dans les poissons, **13 individus dépassent les seuils recommandés par l'OMS et l'Union Européenne fixé à 2,50 µg.g-1 de poids sec et plus de 98% des spécimens analysés dépassent la Norme de Qualité Environnementale pour le biote (NQE biota) fixée à 0,10 µg.g-1 Poids Sec (PS).**

Un individu présente des teneurs en mercure particulièrement élevées : ***Krobia itany*** **sur la station Guérilla (4,06 µg.g-1 PS), ce qui est en corrélation avec les teneurs élevées en mercure relevées sur les sédiments de ce secteur impacté par l'orpaillage illégal.**

2.2.6.2 Invertébrés aquatiques

2.2.6.2.1 Score Moyen des Éphéméroptères Guyanais (SMEG)

Le SMEG permet de déterminer la qualité du milieu à partir de critères de « présence-absence » des genres d'Éphéméroptères. Les résultats issus du SMEG donnent une note représentative d'une classe de qualité. Selon la classification européene, 5 classes de qualité sont possibles. Les résultats du SMEG, calculés par HYDRECO pour les deux saisons et pour chacune des stations, sont dans le *Tableau 30.*

Tableau 30 : Résultats du SMEG pour chacune des deux saisons d'échantillonnage.

Stations	Note SMEG	Robustesse
SAISON DES PLUIES		
Guérilla	2,84	2,60
Saint Léon Amont	0,00	ND
Saint Léon Aval	4,30	3,70
SAISON SÈCHE		
Céline	3,20	3,10
Saint Léon Amont	0,00	ND
Guérilla	2,90	2,63
Saint Léon Aval	4,10	0,00

En saison des pluies, la station Saint Léon Amont ressort en état mauvais. La station Guérilla est en état moyen, la station Saint Léon Aval est en très bon état
La station Saint Léon Aval reste en très bon état, même après le test de robustesse. Cela indique que cette station est très diversifiée en saison des pluies.
En saison sèche, la station Guérilla sont en état « moyen » selon le SMEG. La station Céline est en bon état. Il est à noter que cette station reste en bon état avec le test de robustesse. Enfin, la station Saint Léon Aval est en très bon état selon le SMEG. Cependant, avec le test de robustesse cette station passe en état mauvais. Ainsi, entre la saison des pluies et la saison sèche, avec le test de robustesse, cette station passe d'un très bon état à un état « mauvais ».

Globalement, les résultats démontrent une **faible diversité et abondance**.

2.2.6.2.2 Indice Biologique de Macro-Invertébrés de Guyane (IBMG I et II)

Le *Tableau 31* regroupe les résultats obtenus des indices IBMG I et II, pour l'ensemble des stations, ainsi que les états associés.

Tableau 31 : Résultats des indices IBMG I et II, calculés aux deux saisons d'échantillonnage.

Stations	IBMG I	IBMG II
SAISON DES PLUIES		
Guérilla	0,32	0,08
Saint Léon Amont	0,21	0,02
Saint Léon Aval	0,33	0,12
SAISON SÈCHE		
Céline	0,41	0,12

Stations	IBMG I	IBMG II
Saint Léon Amont	0,07	0,03
Guérilla	0,26	0,04
Saint Léon Aval	0,30	0,03

L'IBMG I est mauvais pour l'ensemble des stations et ce, toutes saisons confondues, sauf pour la station de crique Céline qui présente un indice médiocre en saison sèche.

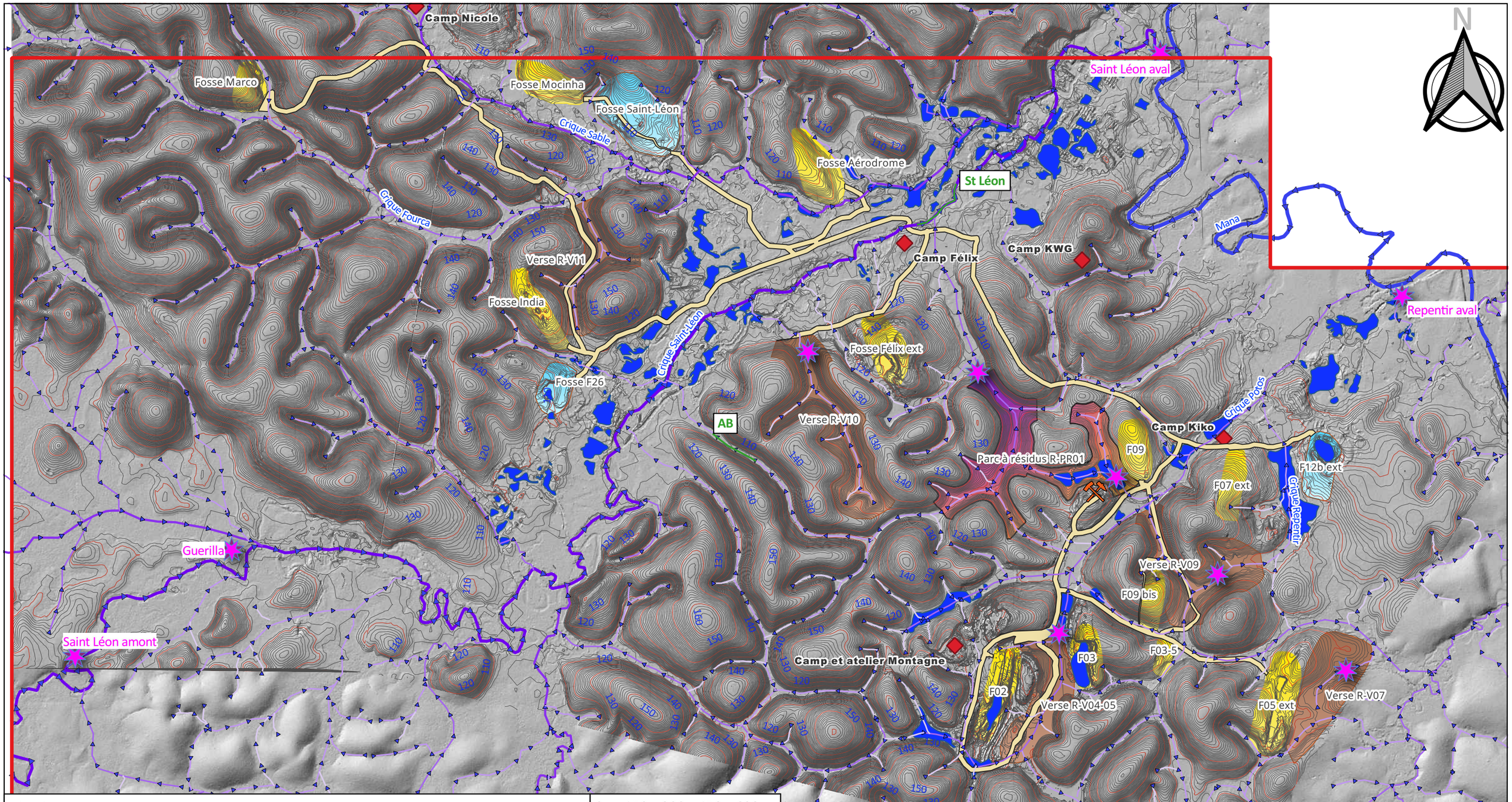
L'IBMG II est mauvais pour l'ensemble des stations et ce, toutes saisons confondues.

Ainsi, le calcul de ces deux indices permet de constater la **faible diversité des peuplements et le mauvais état écologique pour l'ensemble des stations.**

Les analyses hydrobiologiques traduisent un **état initial mauvais, conduisant à une certaine vulnérabilité des sites**.

Pour le compartiment Ichtyologique, l'ensemble des mesures et des constats sont caractéristiques d'un **déséquilibre à la fois populationnel et structurel de la faune piscicole** *(Allard et al., 2014)* impactant l'ensemble de la chaine trophique *(Gentes et al., 2019).* De plus, les **teneurs en mercure rencontrées sont très élevées même au regard d'autres zones historiquement très orpaillées** (*Allard, et al., 2014, Laperche et al., 2007 ; Gentes et al., 2017, Gentes et al., 2019).*

L'étude de la macro-faune benthique à mis en évidence un peuplement peu diversifié et un mauvais état écologique de l'ensemble des stations. L'analyse des communautés d'éphéméroptères et le calcul des indices IBMG I et IBMG II ont démontré que **les stations ne sont pas des environnements favorables au développement des invertébrés aquatiques. Ces observations témoignent de l'impact anthropique qui peut subsister sur ces stations, à savoir : l'exploitation aurifère illégale**.



Légende :

- Concession n°82

Eau

- CARHYCE HYDRECO 2023-2025
- Stations HYDRECO 2022-2026

Réseau hydrographique 2023

- 1
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Installations actuelles

- Usine UMS
- Pistes d'exploitation
- camps

Zones déjà impactées

- Zone en eau

Topographie initiale

- Courbe 10 m
- Courbe 1 m

Travaux Miniers

- Fosse d'extraction
- Parc à résidus
- Verse à stérile
- Fosse d'extraction servant de verse à stérile

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

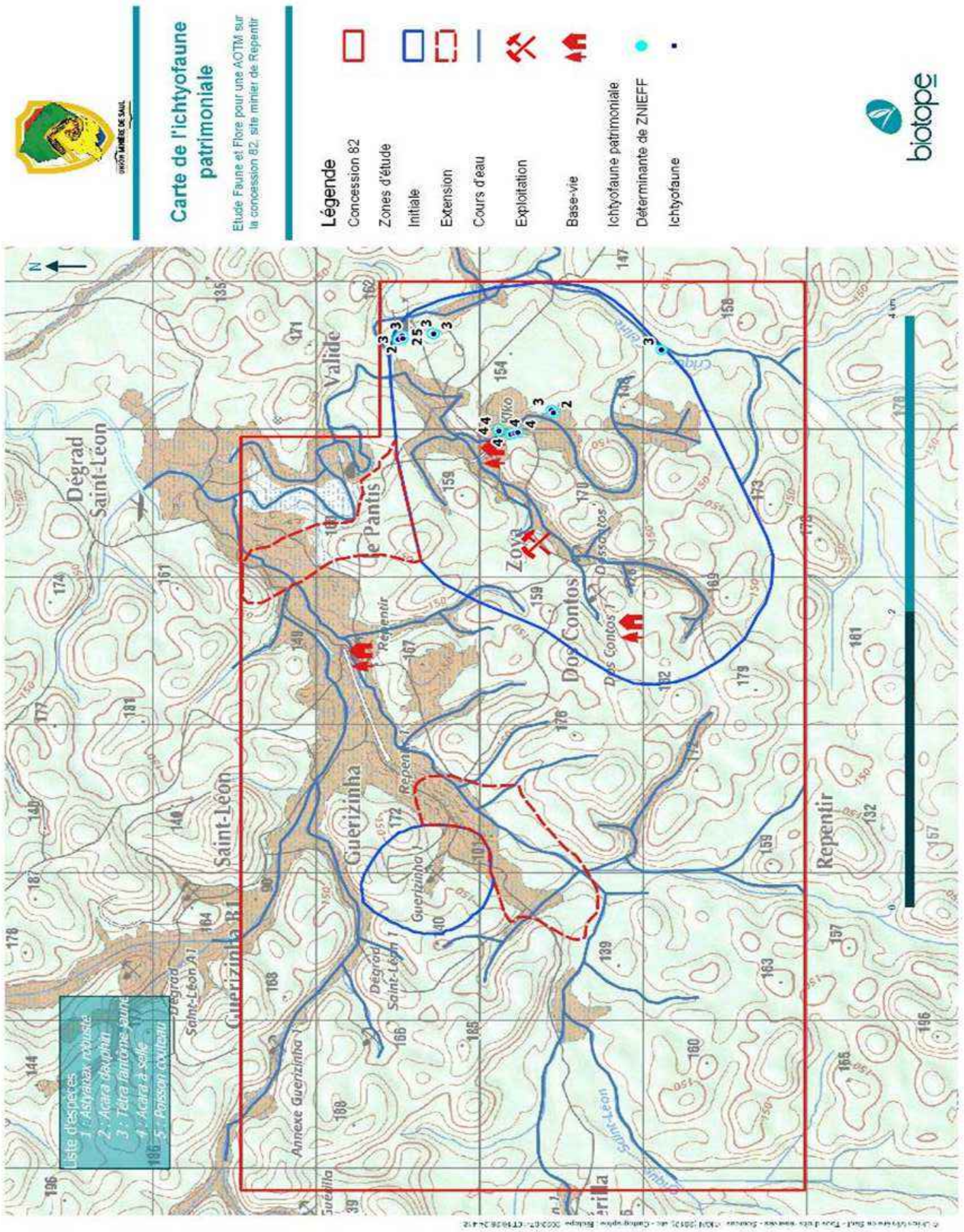
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Localisation des stations hydrobiologiques

Source : UMS, ABO-GEO+, lever ALTOA 2023, HYDRECO 2023-2025-2026

Figure 35



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT	**UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)** *Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)* **Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau**	Figure 36
	Carte de l'ichtyofaune patrimoniale *Source : BIOTOPE, 09/2023*	

2.3 CONTINUITES ECOLOGIQUES (TRAME VERTE ET BLEUE)

2.3.1 Définition de la Trame Verte et Bleue (TVB)

La Trame verte et bleue est une mesure phare du Grenelle Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques. Cet outil d'aménagement du territoire vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, qui permette aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer,... En d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales (corridors écologiques). La Trame verte et bleue est ainsi constituée des réservoirs de biodiversité et des corridors qui les relient.

La Trame Verte et Bleue (TVB) est un ensemble de continuités écologiques, composées de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, ceux-ci pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors. Elle se conçoit jusqu'à la limite des plus basses mers en partant de la terre.

La TVB est constituée d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres, et d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides, définies par le Code de l'Environnement.

- ✓ ***Composante verte (article L. 371-1 II) :***

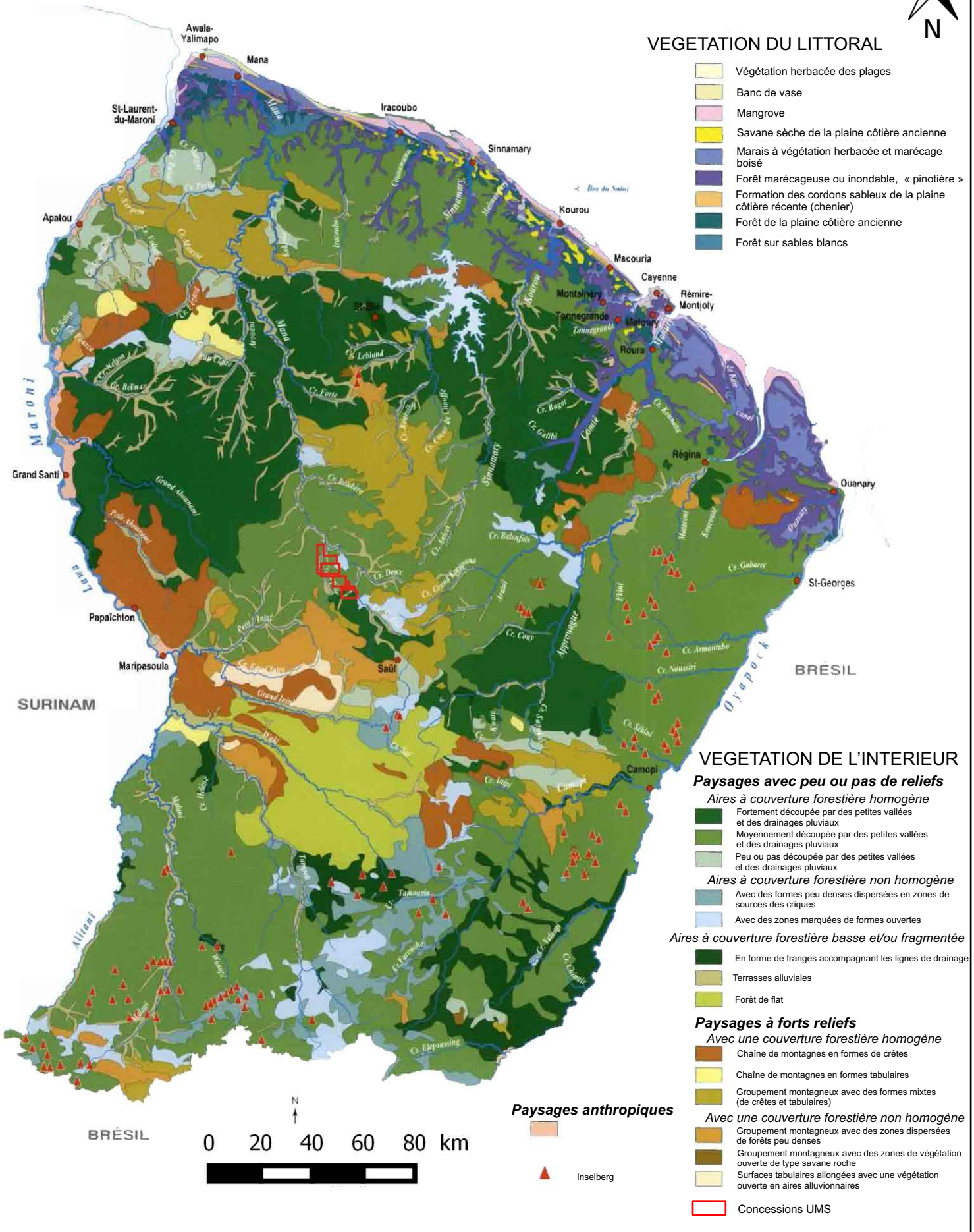
  1°. Tout ou partie des espaces protégés au titre du livre II et du titre Ier du livre IV ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ;

  2°. Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés au 1° ;

  3°. Les surfaces mentionnées au I de l'article L. 211-14.

- ***Composante bleue (article L. 371-1 III) :***

  1. Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l'article L. 214-17 ;
  2. Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 ;
  3. Les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité et non visés aux 1° ou 2° du présent III.



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Carte des paysages et végétations en Guyane

Figure 37

Source : Atlas de la Guyane (2008)

2.3.2 Objectifs de la TVB

Les objectifs de la TVB sont les suivants :

- Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;
- Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;
- Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

2.3.3 Spécificités de la Guyane

La Trame verte et bleue (TVB), promulguée par la loi du 12 juillet 2010 dite « Loi Grenelle 2 » et plus particulièrement son article L371- 3, prévoit notamment l'élaboration de documents cadres intitulés « Schéma Régional de Cohérence Ecologique » (SRCE).

Or, l'article L. 371-4 du Code de l'Environnement issu de la loi Grenelle II dispose que « *dans les DOM, le schéma d'aménagement régional, mentionné aux articles L. 4433-7 à L. 4433-11 du code général des collectivités territoriales, prend en compte les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques mentionnées à l'article L. 371-2 du [code de l'environnement] et vaut schéma régional de cohérence écologique* » et que « *si un schéma d'aménagement régional est approuvé avant l'approbation des orientations nationales, il est, si nécessaire, modifié dans un délai de cinq ans* ».

Les schémas d'aménagement régionaux (SAR – Cf. *§ 1.2* de ce Tome) des DOM vont donc devoir être modifiés afin d'intégrer notamment un « *chapitre individualisé relatif à la TVB* », dont le contenu minimum est défini par les dispositions de l'article R. 4433-2-1 du code général des collectivités territoriales.

Le SAR entré en vigueur le 8 juillet 2016 intègre bien un chapitre spécifique « La Trame Verte et Bleue Régionale ».

2.3.4 Position du site de Repentir par rapport au projet de Trame Verte et Bleue de Guyane

La zone d'étude est localisée dans la zone du SAR dite **d'espaces naturels de conservation durable ».** Ceux-ci, à l'échelle du territoire, couvrent une superficie totale de 3 234 641 hectares. Ils possèdent un caractère remarquable du point de vue de la biodiversité et de la protection des ressources en eau. Ils ne font pas l'objet de protection règlementaire. Selon les prescriptions du SAR, ces espaces doivent être préservés et maintenus dans leur vocation naturelle. Toutefois, ils peuvent être valorisés par des projets et des pratiques qui répondent aux objectifs de développement durable de la Guyane. Ces projets doivent comporter des mesures permettant d'éviter ou de minimiser les impacts écologiques et paysagers et leur emprise devra être limitée autant que possible.

Le cœur du Parc Amazonien de la Guyane se trouve **à environ 8 km au Sud de la Concession 82**. Cette dernière est considérée, par la future Trame Verte et Bleue de Guyane, comme un **réservoir de biodiversité**.

Les criques Sophie, Saint-Léon et Makoupi prennent leurs sources au Nord du Parc avant de remonter vers le Nord et de traverser les concessions d'UMS pour enfin alimenter le fleuve Mana. Du fait de leurs liens avec le Parc constituant une réserve de biodiversité, ces criques représentent des **corridors écologiques**.

3 ETAT ACTUEL DES MILIEUX HUMAINS

3.1 POPULATIONS

3.1.1 Démographie Guyanaise

Au 1er janvier 2014, 252 337 habitants résidaient en Guyane, selon le rapport de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). La population guyanaise compte près de 27 870 personnes de plus qu'en 2009, soit un rythme annuel moyen de + 2,4% (contre 4 % entre 1999 et 2006). La Guyane demeure la région française, outre-mer et métropole confondues, la plus dynamique en termes de croissance démographique avec notamment un taux de natalité trois fois supérieur à celui de la métropole.

En Guyane, entre 2009 et 2014, la croissance a été essentiellement portée par les communes du Maroni. La population de Cayenne a diminué de 0,4% et celle de Kourou a augmenté légèrement de 0,3% par an. La Communauté d'Agglomération du Centre Littoral de Guyane (CACL) est la plus peuplée avec 128 178 habitants.

La CACL est suivie de l'Ouest guyanais (Saint-Laurent, Mana, Saül, Maripasoula, Grand-Santi, Apatou, Awala, Papaïchton). Entre 2009 et 2014, la population de la CCOG a cru de 24,7% (87 849 habitants en 2014), soit un rythme de croissance très soutenu, et son poids démographique vis à vis du reste de la Guyane est de plus en plus important (31,4% en 2009, 34,8% en 2014). L'Est du département (Régina, Saint-Georges, Ouanary, Camopi) compte, quant à lui, 6 991 habitants, dont Saint-Georges, qui perd en moyenne 0,8% de sa population par an.

Si la tendance démographique se maintient, la Guyane atteindra plus d'un demi-million d'habitants d'ici 2040 (574 000 habitants selon la sous-section sur le logement) et Saint-Laurent-du-Maroni sera appelée à devenir la première ville de Guyane d'ici une quinzaine d'années.

En 2011, près de 43 % de la population saint-laurentine était étrangère et 32 % de celle-ci était issue de l'immigration. À l'échelle de la Guyane (données non disponibles pour Saint-Laurent-du-Maroni), 65,1 % de la population légale est française et 34,9 % d'origine étrangère, majoritairement du Suriname, de Haïti et du Brésil (*Cf. Tableau 32*).

Tableau 32 : Répartition de la population légale guyanaise par nationalité (Source : INSEE, Recensement Général 2011)

NATIONALITE	NOMBRE D'HABITANTS (RECENSEMENT GUYANE 2011)	PART DE LA POPULATION TOTALE GUYANAISE
Français	**154 562**	**65,1**
Français de naissance	139 946	58,9
Français par acquisition	14 616	6,2
Étrangers	**82 987**	**34,9**
Surinamais	31 837	13,4
Haïtiens	20 813	8,8

NATIONALITE	NOMBRE D'HABITANTS (RECENSEMENT GUYANE 2011)	PART DE LA POPULATION TOTALE GUYANAISE
Brésiliens	20 254	8,5
Guyaniens	3 886	1,6
Chinois	1 333	0,5
Dominiquais	888	0,4
Péruviens	590	0,2
Étrangers de l'Union européenne	983	0,4
Autres étrangers d'Amérique	1 361	0,6
Autres	1 042	0,4
Total	**237 549**	**100**

3.1.2 Population locale

Source :Rapport de présentation de la carte communale de Saül

Le village de Saül est lié historiquement à l'activité des placers aurifères de Repentir, Saint Léon, Sophie, Dagobert…Entre 1938 et 1940, la baisse des productions aurifères des placers situés autour de Saül et la construction d'une église (par le révérend père Didier) puis celle d'une école incitent les mineurs créoles à s'installer progressivement dans le village qui dénombre **47 habitants en 1936**.

La population légale de **Saül, commune d'implantation du projet,** est de 153 habitants (INSEE 2011). Au-delà des données officielles de l'INSEE, il est à constater que la population du bourg de Saül connaît de fortes variations saisonnières de ses effectifs liées à trois facteurs :

- l'activité touristique de la commune ;
- les vacances scolaires ;
- la présence de forces militaires dans le cadre de la lutte contre l'orpaillage illégal.

Dans ce contexte, les enquêtes réalisées durant la 1ère phase du Schéma Directeur d'Assainissement (SDA) ont permis de recenser en 2009 : 60 habitants permanents et un effectif maximum de 172 personnes supplémentaires, soit **une enveloppe maximale de 232 personnes**.

3.1.2.1 La composition et les origines de la population de la commune de Saül

Initialement composé d'**orpailleurs créoles**, pour la plupart originaires de **Sainte-Lucie**, le bourg de Saül a subi les **oscillations de l'exploitation aurifère** qui ont conduit successivement à des augmentations et des régressions du nombre d'habitants. Seul, un petit groupe d'irréductibles est toujours resté dans le bourg évitant ainsi sa totale disparition.

A partir du début des années 1990, la population de Saül reprend peu à peu de l'ampleur, gonflée par une inversion du flux migratoire. Il s'agit premièrement de retour à la campagne de certains des résidents créoles qui s'étaient installés dans les villes du littoral. Parmi ceux-ci, il y a :

- des anciens, exilés pour des raisons de commodités à Cayenne ou dans les villes du littoral et qui sont revenus à Saül pour y passer une retraite paisible ;
- certains des jeunes envoyés sur la côte pour y effectuer leur scolarité et qui sont eux aussi de retour.

D'autre part, on compte de nouveaux arrivants dont l'origine et les raisons de la migration sont très variées :

- des **familles Hmong** originaires de Javouhey, qui, du fait de dissensions avec les membres de leur communauté, ont choisi de s'installer à Saül en 1994 après l'obtention de concessions agricoles ;
- des **Saramaka**, employés par la collectivité, déplacés avec leur famille de la commune de Saint-Élie vers la commune de Saül en 1996 ;
- quelques **Brésiliens**, orpailleurs clandestins venus prospecter les anciens placers, dès la fin des années 1980 et qui se sont finalement reconvertis dans des emplois locaux (coupe de bois, fabrication de planches…). Cela a été rendu possible grâce à une assimilation par la population (commande de travaux...) ;
- des **Métropolitains** aux parcours et aux motivations variés, mais tous à la recherche d'une existence plus proche de la nature.

Ainsi, dans les années 1990, c'est le groupe des Métropolitains qui compte le plus de membres, avec 34 % de la population, suivi des Hmong (28 %) et des Créoles (27 %) enfin, les Saramaka sont 8 % et les Brésiliens 3 %.

Dans les années 2000, la commune a connu une vague d'arrivée **d'orpailleurs clandestins**, dont la présence était visible au bourg et dans les secteurs proches, avec en conséquence une forte croissance de la représentation des Brésiliens liée au développement de l'orpaillage illégal dans la commune. De plus, les Hmong ont quitté progressivement le bourg au début des années 2000, leur activité, dépendante en partie de l'exportation de leur production vers le littoral, ayant souffert des dysfonctionnements de la liaison aérienne.

Les années 2010 ont été un tournant pour l'image de la commune, par le **développement de l'activité touristique**, ayant relevé le niveau de vie de la population (création d'emplois, meilleures rémunérations et possibilité d'activité secondaire liée au tourisme). Ce phénomène est concomitant avec la dispersion dans la forêt des orpailleurs, qui ne sont plus visibles au bourg.

Actuellement, les Métropolitains et les Créoles représentent la majorité de la population.

3.1.3 Habitations proches

Du fait de l'isolement du site de Repentir, les habitations les plus proches sont très éloignées de la zone d'exploitation. Le bourg de Saül se trouve à 30 km au Sud.

La base-vie UMS de "Camp Kiko" n'accueille que des travailleurs. Aucune famille non salariée n'y est logée. En septembre 2019, la base-vie UMS de "Camp Félix" accueillait des gendarmes dans le cadre de la lutte contre l'orpaillage illégal.

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

3.1.4 Etablissements recevant du public (ERP)

L'isolement du site de Repentir en pleine forêt équatoriale l'éloigne de tout établissement recevant du public (ERP). On peut considérer que les ERP les plus proches se situent au niveau du bourg de Saül, à environ 30 km au Sud du périmètre de demande d'Autorisation Environnementale (Mairie, école, aéroport…).

3.2 ACTIVITES ECONOMIQUES SUR LA COMMUNE DE SAÜL

Source :Rapport de présentation de la carte communale de Saül

L'économie de la commune est forcément restreinte par la faiblesse de sa population et les contraintes d'accès.

Il coexiste aujourd'hui à Saül trois voies de développement économique :

1) **L'économie d'autoconsommation**, liée à l'exploitation des ressources naturelles : exploitation minière, agriculture, exploitation du bois et autres prélèvements de produits de la forêt, à préserver car elle représente encore aujourd'hui une part importante de la consommation des familles et parce qu'elle participe pour beaucoup à la mise en œuvre et à la transmission de savoirs et savoir-faire locaux ;
2) **La production de biens et de services** pour les habitants ou les visiteurs se rendant à Saül : il s'agit bien évidemment des **activités touristiques** mais aussi des activités agricoles, forestières, artisanales qui trouvent des débouchés au sein de la population locale ou en lien avec le développement touristique (aménagements et constructions à visée touristique pour le bois, valorisation dans les hébergements et restaurants ou vente directe pour les produits agricoles et agro transformés, etc.).
3) La **production de biens pour l'export vers le littoral**, peu existante pour le moment et fortement contrainte par le transport (coût, logistique).

Les richesses minières de la commune sont importantes, mais, c'est le domaine du tourisme, considéré par la municipalité et la Parc Amazonien, comme incompatible avec l'activité minière, qui constitue un secteur économique actuel en devenir, générateur d'emplois et de retombées pour le bourg de Saül.

3.2.1 Activités commerciales

L'activité commerciale est limitée à la présence de deux épiceries, un point de vente de fruits et légumes en retrait du bourg, ainsi qu'un point de vente de pains et pizzas (à la demande). Une boulangerie, financée par la CCOG en partenariat avec la Région Guyane et l'État (723 000 euros, soit plus de trois fois la somme initialement prévue), fut inaugurée en janvier 2004. Elle est restée quasiment inutilisée et toujours fermée.

3.2.2 Le tourisme

Début 2014, la commune de Saül compte trois points de restauration, 8 hébergements, pour une capacité d'accueil totale de 94 personnes dont 42 places en lit et le reste en hamac. Il est à noter que la capacité d'accueil totale est significative par rapport au nombre d'habitants.

Saül, qui affiche aujourd'hui l'écotourisme au cœur de sa stratégie d'aménagement et de développement économique, a vu sa fréquentation touristique considérablement fluctuer en 30 ans, principalement en raison des dommages collatéraux des difficultés d'accès aérien et de l'orpaillage illégal qui ont fait drastiquement chuter la fréquentation touristique au début des années 2000. Mais depuis 2009, la fréquentation touristique du bourg ne cesse d'augmenter. On notait ainsi environ 500 visiteurs en 2009 et 4000 visiteurs en 2013.

La commune bénéficie depuis 2010 d'une image très positive et d'une notoriété importante à l'échelle régionale. Les visiteurs soulignent notamment le calme, la propreté des lieux, la gentillesse des habitants et la qualité des patrimoines naturels très accessibles. Les médias locaux parlent régulièrement de ce territoire comme celui d'un « modèle de tourisme vert ».

La commune de Saül est dotée du **premier réseau de sentiers aménagés de Guyane**. L'actuel réseau d'itinéraires pédestre a pour origine un programme de recherche botanique de l'ORSTOM initié en 1965. Pour mener à bien le projet, près de 70 km de layons ont été ouverts et très régulièrement entretenus. Leur

tracé s'était appuyé sur les vestiges des chemins utilisés par les chercheurs d'or au début du XX siècle. En 1983, ils avaient été ouverts au tourisme.

Les **45 km de sentiers balisés** aujourd'hui accessibles permettent de randonner pendant plusieurs jours sur 5 circuits de durées variables, adaptés à tous les niveaux (*Cf. Figure 38*). Ces itinéraires, inscrits au **Plan départemental des itinéraires de promenades et de randonnées (PDIPR)** ont fait l'objet de travaux de réhabilitation entre 2010 et 2013.

Le secteur de Repentir se trouve en dehors des sites touristiques ou à vocation touristique de la commune de Saül.

3.3 UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES

3.3.1 Ressource en eaux

3.3.1.1 Documents de gestion

Le SDAGE 2022-2027 de la Guyane a été approuvé par Arrêté Préfectoral le 29 août 2022. Il se décline en **5 orientations fondamentales**, **24 dispositions** et un programme de **145 mesures** à mettre en œuvre pour l'atteinte des objectifs spécifiques du SDAGE et les objectifs environnementaux de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau). *Voir Chapitre V § 4.4 p 240*.

3.3.1.2 Alimentation en eau potable (AEP) de la commune de Saül

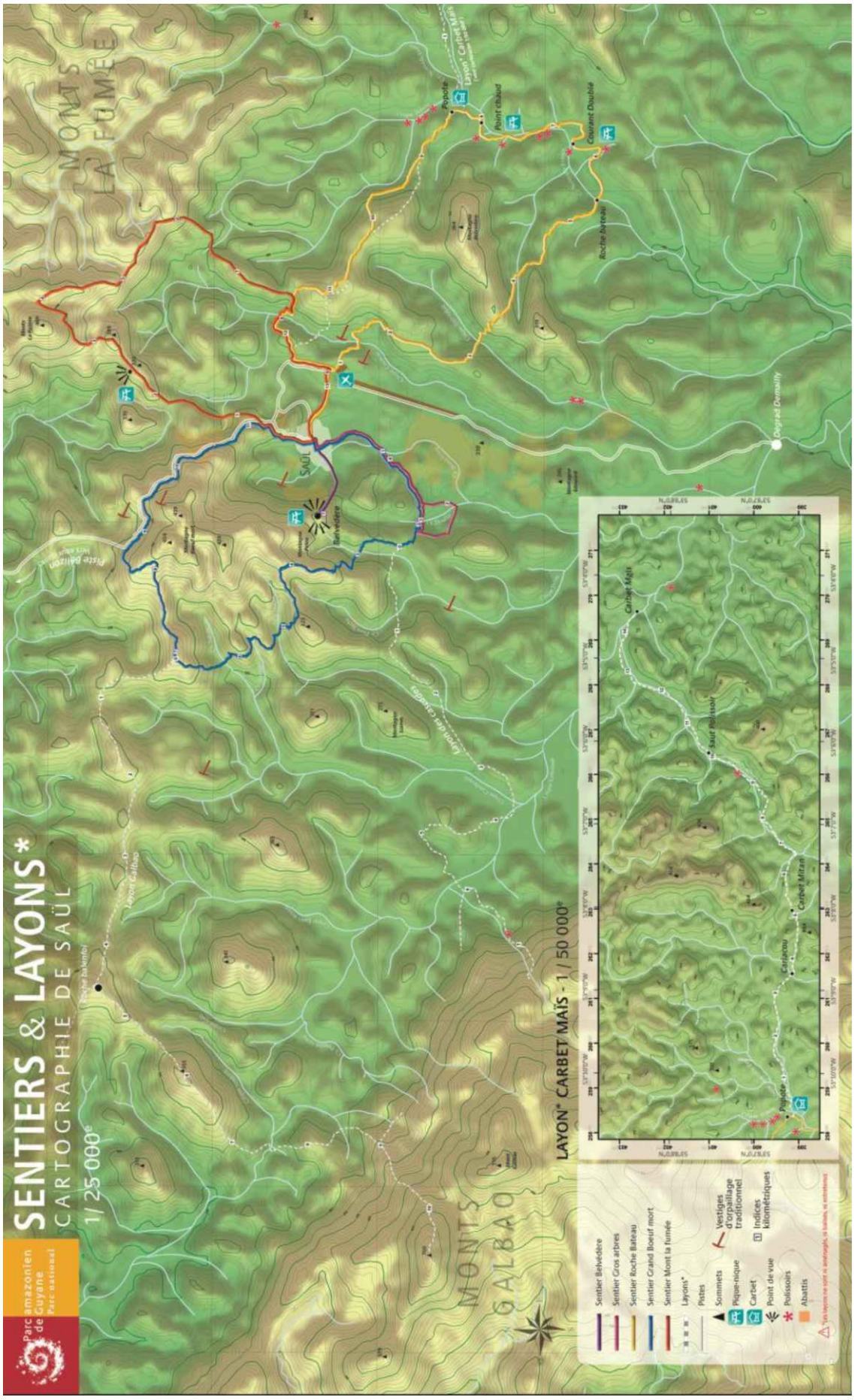
En septembre 2007, une campagne de recherche en eau souterraine a été menée afin de remédier aux problèmes liés aux trois captages collinaires du bourg (Bon Accord, situé à environ un kilomètre au Nord de Saül, Albina et Trou Crapaud, situés en direction de la piste Bélizon) qui assuraient jusqu'à la mise en fonction du nouveau forage l'alimentation en eau potable.

Ainsi, un nouveau forage et un nouveau réservoir ont été réalisés au-dessus de l'ancien réservoir du bourg, dans une partie basse d'un talweg assez prononcé au fond duquel coule une crique non pérenne. Des périmètres de protection immédiat et rapproché du forage ont été déterminés après avis d'un hydrogéologue.

Devant la nécessité d'anticiper les difficultés techniques d'entretien des réseaux sur cette commune isolée, à la demande de la municipalité, les anciens captages, bien que n'étant plus utilisés depuis, sont toujours entretenus et conservés en état de fonctionnement afin d'assurer provisoirement le relais en cas de défaillance technique du forage.

Un projet de renforcement des capacités du réseau actuel qui permettrait d'anticiper les besoins à 2020-2025 est en cours d'étude, il s'agirait d'un 2ème forage à proximité de l'actuel.

Le site de Repentir se trouve en dehors des périmètres de protection du captage AEP alimentant le bourg de Saül. Il se trouve également à une trentaine de km en aval du forage. Aucun réseau collectif d'AEP, d'assainissement ou d'irrigation n'est situé à proximité du périmètre de demande d'Autorisation Environnementale.



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT	**UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)** *Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)* **Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau**	Figure 38
	Carte touristique de Saül *Source : PAG, 2014*	

3.3.1.3 Les eaux de baignade

Il n'existe pas à l'heure actuelle de site officiel de baignade. Cependant, les sites de « Point chaud » et « Courant doublé », localisés sur le sentier Roche Bateau font l'objet régulièrement de ce type d'usage. Le site des « Eaux claires », situé à 4 km au Nord du bourg, et le site de la crique Limonade sont occasionnellement fréquentés. La crique Limonade est le seul cours d'eau navigué par les habitants de Saül.

3.3.1.4 Usages de l'eau sur le site de Repentir

Un captage privé à vocation AEP existe à proximité de la base-vie UMS de "Camp Kiko". Ce captage est implanté dans le saprolite. Il s'agit d'un puits capacitif de 6 m^3. La faible porosité inter-granulaire (temps de séjour élevé) et les particules argileuses assurent l'épuration naturelle de ces eaux.

Au niveau du site, les réseaux de canalisations existants concernent l'eau potable et l'assainissement. Ces réseaux, propriétés d'UMS, sont situés au niveau de la base-vie de "Camp Kiko".

3.3.2 Ressources aurifères

La commune de Saül témoigne encore de son passé de centre aurifère de la Guyane. L'or, découvert en 1910 par un artisan mineur Saint Lucien du nom de « Sahul » en bordure de la crique Limonade, fait aujourd'hui l'objet de multiples exploitations légales et clandestines.

Le Conseil Municipal a pris :

- une première délibération le 18/01/05 actant « un périmètre de protection de 20 km autour de Saül au sein duquel aucune exploitation minière ne puisse se faire » ;
- puis une seconde délibération le 29/01/08 actant « un périmètre réduit à 10 km autour de Saül au sein duquel aucune exploitation minière ne puisse se faire ».

La majorité des titres miniers se situe sur la partie centrale de la commune, principalement le long du fleuve la Mana et de ses affluents (crique Saint-Léon, crique Sophie, crique Absinthe).

Il s'agit de 7 concessions détenues par UMS (surface totale des concessions = 121 km^2 soit 2,7 % de la surface communale) et d'un permis exclusif de recherche (PER) détenu par la société GAÏA.

Outre ces autorisations, les gisements aurifères importants sur le territoire communal sont régulièrement exploités en toute illégalité.

Dans les années 2000, la commune de Saül a attiré de nouveaux arrivants d'origine brésilienne venus prospecter les sites aurifères, le village de Saül servant ainsi de base arrière de ravitaillement. Depuis quelques années, les activités clandestines se sont éloignées du bourg, pour s'enfoncer plus discrètement au sein de la forêt.

D'après l'étude de WWF en 2008, les secteurs les plus impactés sur la commune étaient : la Mana (Nord-Ouest du bourg), la crique limonade, le secteur au sud de la Montagne Continent (espoir, patience), Montagne Ananas et Crique Capiaie…

Les données du PAG confirment le maintien de l'activité illégale dans ces secteurs fin 2010 (chantiers et campements), principalement le long de la Mana, avec une forte concentration dans le secteur au Sud de la Montagne Continent (Patience, Certitude, Soit-Eloi).

Toujours selon le PAG, depuis fin 2010, il n'y a plus d'orpaillage illégal à proximité du bourg. Les secteurs résiduels se trouvent au Nord et au Sud du territoire communal à distance de la zone habitée. Même le secteur anciennement exploité de la crique Limonade a pu retrouver un bon état de la qualité de l'eau.

Le secteur de Repentir fait partie des sites historiques de recherche et d'exploitation d'or en Guyane. Ces dernières années, le site a fait l'objet d'**intenses exploitations très majoritairement illégales**. Plus de 2 000 orpailleurs illégaux ont été recensés en 2010. La *Figure 39* localise les indices d'exploitation clandestine identifiés au cours de campagne de terrain en 2011 par MAGMA (*Cf. Annexe 12*) et en 2016 par GéoPlusEnvironnement. Les observations réalisées par UMS à l'époque sont présentées en *Annexe 12*. La production illégale d'or dans les années 2 000 à 2010 sur le secteur de Repentir - Félix - Nicole, sur les Concessions n°82 et Placer Union est évaluée à 300 kg d'or.

3.3.3 Agriculture

Deux formes d'agriculture différentes sont présentes sur la commune de Saül :

- L'agriculture vivrière, qui correspond à des abattis de relative petite taille ;
- L'agriculture de rente dont les produits agricoles sont plutôt destinés à la vente et qui correspondent à des parcelles de surface beaucoup plus importante.

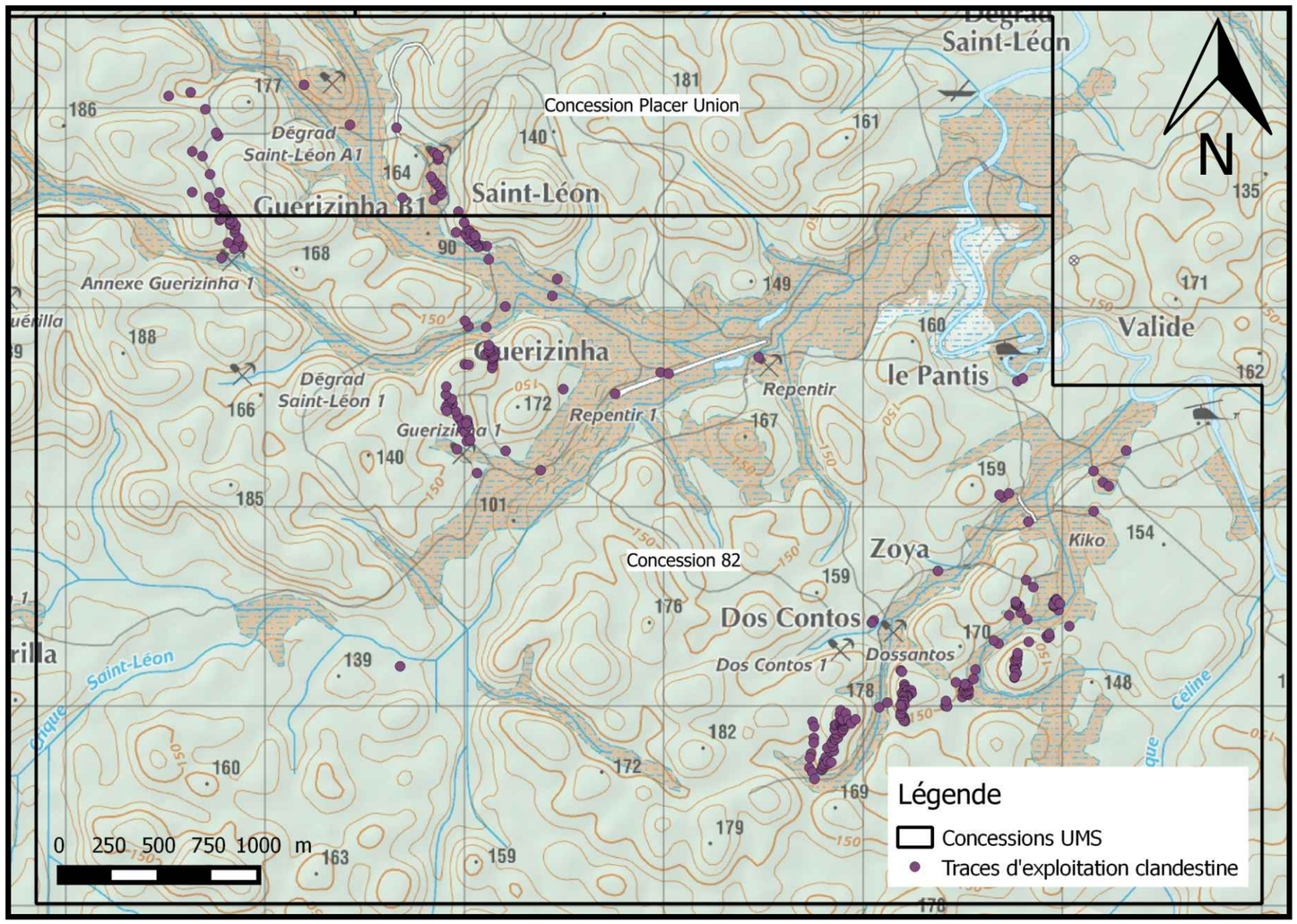
L'agriculture saülienne a connu, entre le début des années 1950 et les années 1970, une période de régression parallèle à la baisse démographique. A partir des années 1970, plusieurs projets agricoles ont été étudiés sous l'impulsion de chercheurs de l'IRD (anciennement appelé ORSTOM). Il s'agissait en particulier de l'implantation d'une avocateraie. Ces projets non aboutis avaient pour origine la bonne réputation de la qualité agraire des terres de Saül.

En 1994, plusieurs familles d'agriculteurs Hmong s'installèrent en périphérie du bourg et entreprirent la réalisation d'abattis. Ces familles développèrent une agriculture maraîchère marchande sur une terre réputée fertile et inaugurèrent un marché aux fruits et légumes au bourg. Cependant, les difficultés d'écoulement des produits durant les périodes d'arrêt des liaisons aériennes pendant plus d'une année (de fin 2000 à 2002) n'ont pas permis à ces familles de poursuivre leur activité.

L'espace du village est entouré d'une zone d'abattis. En général, chaque habitant possède un abattis qui lui permet de cultiver un certain nombre de produits indispensables à l'alimentation d'une famille. Actuellement, l'abattis continue à constituer une ressource importante de l'économie domestique des familles.

Des données de deux sources différentes existent sur la commune : celles du recensement général agricole (DAAF 2010) et celles de l'observatoire de la dynamique de l'occupation des sols (PAG 2011 et 2013). A noter que ces chiffres ne sont pas concordants car les référentiels ne sont pas les mêmes (recensement déclaratif / photo- interprétation).

Lors du recensement agricole de la DAAF de 2010, on comptait 10 exploitations représentant une surface agricole utilisée de 28 ha dont 15 ha de cultures permanentes et 5 ha de terres labourables. On constate une nette diminution de l'activité au début des années 2000, en lien avec le départ des agriculteurs Hmong : lors du recensement agricole de la DAF de 2000, on comptait 28 exploitations représentant une surface agricole utilisée de 50 ha dont 5 ha de cultures permanentes et 44 ha de terres labourables.







Puits clandestins présents sur la Concession n° 01/1911 dite Concession 208 ou « Nicole - Providence »



Secteur d 'exploitation alluvionnaire clandestin dans le secteur Félix (Concession N° 01/1909 dite Concession 82)



Galerie clandestine du secteur Nicole (Concession Placer Union n° 01/1907)

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Localisation et illustration des vestiges d'exploitations clandestines

Sources : UMS / MAGMA / GéoPlusEnvironnement (2011 - octobre 2016)

Figure 39

Le PAG, dans le cadre de son Observatoire de la dynamique de l'occupation des sols, produit également des données cartographiques sur l'occupation agricole en 2011. Ainsi, dans le secteur du bourg, la surface occupée par de l'agriculture fixe était de 63,2 ha en 2011 et 36,23 ha de recrue.

Le secteur de Repentir se trouve en dehors des zones d'activité agricole qui se concentrent au niveau du bourg de Saül.

3.3.4 Utilisation de la ressource forestière

Deux exploitants professionnels (abattage – sciage) travaillent actuellement sur la commune de Saül et répondent à des commandes publiques et privées.

De nombreux savoirs et savoir-faire locaux concernent l'exploitation, la transformation du bois et la construction bois. Le projet de construction d'un nouveau carbet communal, actuellement mené par la commune avec l'appui du PAG, de la DAC, du CIRAD et de l'ONF, doit contribuer à la transmission des techniques traditionnelles de construction bois.

La commune a identifié un besoin de planifier l'exploitation de la ressource en bois pour satisfaire, de manière durable et cohérente, les besoins grandissants des professionnels et ceux des particuliers. Ces besoins doivent être satisfaits en permettant également les autres utilisations de l'espace comme le tourisme ou encore l'agriculture. C'est pourquoi, sur demande de la commune, un plan de gestion forestière a été réalisé par l'ONF avec l'appui du l'Etablissement public du PAG.

Le site de Repentir ne concerne pas de zones d'utilisation de la ressource forestière.

3.3.5 Utilisation de la ressource cynégétique

En vertu des articles L.420-4 du Code de l'Environnement et L261-1 du Code Rural, les dispositions réglementaires relatives à la chasse ne sont pas applicables à la Guyane. La pratique de la chasse est donc entièrement libre, au sens qu'elle ne nécessite pas de permis de chasser.
Toutefois, certaines espèces protégées bénéficient d'un statut de préservation, bien que le contrôle des quotas prélevés et les outils juridiques en place ne soient pas encore suffisamment dissuasifs face aux infractions.

Les espèces de gibiers recherchées et chassées sont essentiellement les suivantes :

- Primates : singe hurleur ou « baboune », capucins ou « macaques » (capucin brun et capucin à tête blanche) ;
- Ongulés : pécari à collier ou « pakira », pécari à lèvres blanches ou « cochon bois », cariacou, biche, tapir ;
- Rongeurs : agouti, pac ;
- Oiseaux : hocco (espèce patrimoniale), marail, agami, grand tinamou ou « perdrix » ;
- Reptiles : caïman à lunettes, caïman à front lisse, tortues terrestres.

La chasse en Guyane se décline sous trois formes :

- La chasse de subsistance, qui concerne principalement les communautés traditionnelles situées le long des fleuves, dans des communes ou dans des sites isolés non liés à la route, ou encore qui est pratiquée par certaines couches urbaines défavorisées ;

- La chasse à caractère plutôt commercial, pratiquée par des équipes de chasseurs, principalement brésiliens et saramacas, dans le but de revendre le gibier à des restaurateurs ou à des particuliers urbains. Elle se déroule en forêt après pénétration par les fleuves et cours d'eau lors d'expéditions nécessitant plusieurs jours de pirogue ;

- La chasse dite sportive, pratiquée par des créoles ou des métropolitains à titre d'activité de loisir, principalement sur la bande littorale ou en forêt à proximité des fleuves navigables.

La création des routes et l'intensification de la desserte des massifs forestiers, ainsi que l'augmentation des populations sont autant d'éléments favorisant le développement de l'exercice de la chasse.

Sur les sites UMS, le règlement interdit l'activité de chasse au personnel.

3.4 PATRIMOINE CULTUREL

La Guyane présente un très fort potentiel archéologique du fait de l'importance de son histoire.

3 zones peuvent être différenciées :

- **la zone littorale**, qui concentre la presque totalité des sites recensés actuellement et les traces des premières installations européennes ;
- **les berges et bords de fleuves**, où les vestiges d'occupation amérindienne ancienne sont très nombreux, mais qui contiennent aussi les vestiges d'anciennes habitations et des témoignages de la recherche aurifère ;
- **les zones interfluviales ou forêt de terre ferme**, où se trouvent de nombreuses traces d'occupations amérindiennes, fortifiées ou non, des polissoirs sur les petites criques ainsi que des roches gravées.

Le patrimoine archéologique de la Guyane est donc principalement lié à **l'histoire de l'occupation amérindienne** (sites de plein air, abris sous roche, sites à fossés, roches gravées, peintures rupestres, géoglyphes, polissoirs et céramiques notamment), et à **l'histoire coloniale** (sites d'habitations, de missions religieuses, d'orpaillage, de production, sites militaires ou pénitentiaires).

3.4.1 Monuments Historiques

Un Monument Historique (MH) est recensé sur la commune de Saül (1 MH), il s'agit de l'Eglise Saint-Antoine de Padoue : classée monument historique le 11 février 1993. Cette église, située à Saül, soit à 30 km du site de Repentir, est un témoin de l'époque où Saül était le principal centre aurifère de Guyane. Elle a été conçue par l'architecte Claude Martin en 1951 à la demande de Monseigneur Didier et du Bureau Minier Guyanais. Elle a été construite avec les dons des orpailleurs et avec leur main d'œuvre gratuite. La construction a débuté en 1951 et a duré une dizaine de mois.

L'église a été restaurée en 1995 avec l'aide du régiment du service militaire adapté sous la conduite de l'architecte en chef des monuments historiques

3.4.2 Vestiges archéologiques

La carte archéologique de la commune de Saül, réalisée par le Service Régional de l'Archéologie de la DAC, recense à ce jour 84 sites ou indices de sites archéologiques. On signalera qu'un certain nombre de sites à polissoirs amérindiens est localisé sur ou à proximités de sentiers de randonnées pédestres. Le site des polissoirs de la Crique Belvédère (photo ci-contre) compte à lui seul 198 polissoirs dispersés sur environ 20 mètres de rivière.

3 sites amérindiens à polissoirs sont recensés le long de la Mana à moins de 10 km du site de Repentir, à hauteur des lieux dits Espoir, Patience et Cajou. Le plus proche se trouve à 3 km au Sud-Est (*Cf. Figure 40*).

3.5 TRANSPORTS

3.5.1 Les accès au bourg de Saül

Saül, par son enclavement au cœur de la forêt, apparaît comme l'une des communes les plus difficiles d'accès, et aux voies de communication les plus réduites.

Avant que les liaisons routières puis aérienne ne soient établies, c'était par les fleuves Mana jusqu'au dégrad Blanc, par l'Inini via les criques Limonade et Nouvelle France, ou par l'Approuague jusqu'au dégrad Carbet Maïs, que l'on parvenait jusqu'au bourg. Mais ces voies d'accès étant assez éloignées (Carbet Maïs – Bourg : 22 km, dégrad Blanc – Bourg : + de 30 km, dégrad Eaux Claires – Bourg : 10 km), il fallait encore compter de nombreuses heures de marche avant d'atteindre le Bourg de Saül. Ce qui rendait le transport de fret particulièrement difficile.

En 1952, une **piste forestière reliant Saül à Bélizon (150 km)** fut aménagée par le Bureau Minier Guyanais (organisme précédant l'actuel BRGM). Dès les années 1960, elle sera laissée à l'abandon. En 1975, elle fut réouverte avec le passage de jeeps, récemment des passionnés de VTT ont refait le trajet en quelques jours. Aujourd'hui, la piste de Bélizon est essentiellement fréquentée par des orpailleurs. A noter qu'entre Saül et Maripasoula, de nombreux tronçons de pistes sont également empruntés par les orpailleurs permettant ainsi de relier le littoral à Maripasoula via Bélizon, puis Saül avec de gros engins tout terrain.

Dans le Schéma d'Aménagement Régional (SAR), le principe d'une voie de désenclavement de l'intérieur guyanais reliant Maripasoula à Cayenne en passant par Saül et Bélizon a été acté et dessiné.

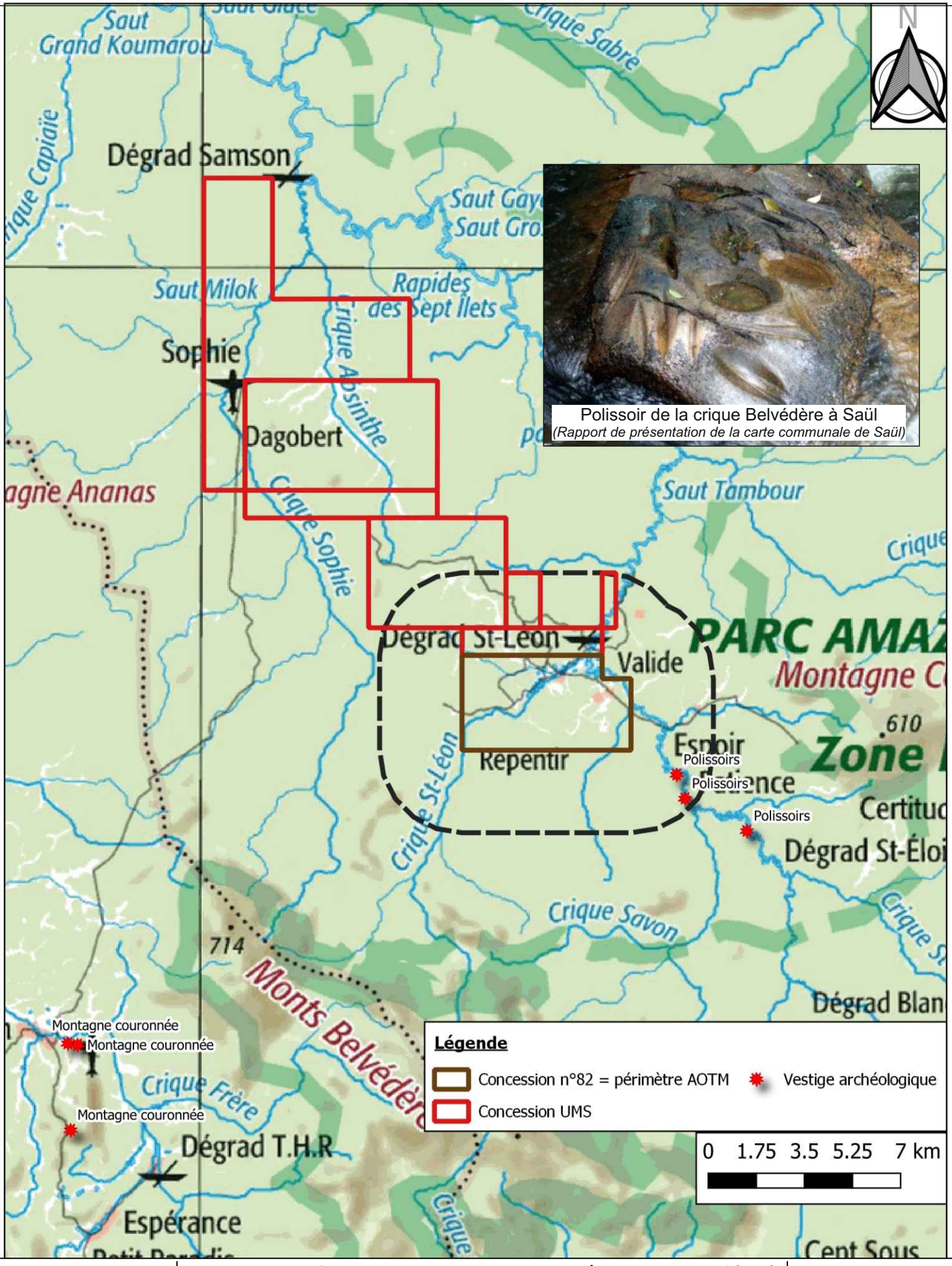
3.5.2 La desserte aérienne

L'ouverture de la piste d'aviation en 1954 a permis de moderniser et rationaliser le transport de personnes et de marchandises à destination de Saül.

Il s'agit d'un aérodrome agréé à usage restreint. Celui-ci est réservé aux compagnies aériennes assurant les liaisons intérieures de la Guyane et à l'utilisation permanente des hélicoptères. Actuellement, le bourg est desservi par la compagnie Air Guyane. Le fret, lorsqu'il dépasse les poids et volumes que les avions réguliers ne peuvent acheminer, est transporté par le Transal de l'armée.

La piste d'aviation est recouverte de latérite compactée et mesure un peu plus d'un kilomètre de long. Elle est située à environ deux kilomètres du bourg, sur un petit plateau entouré de montagnes. Aux abords de la piste, un bâtiment sert de local technique et d'abri pour les voyageurs.

La *Figure 41* présente les infrastructures de transport à l'échelle de la Guyane.



Polissoir de la crique Belvédère à Saül
(Rapport de présentation de la carte communale de Saül)

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

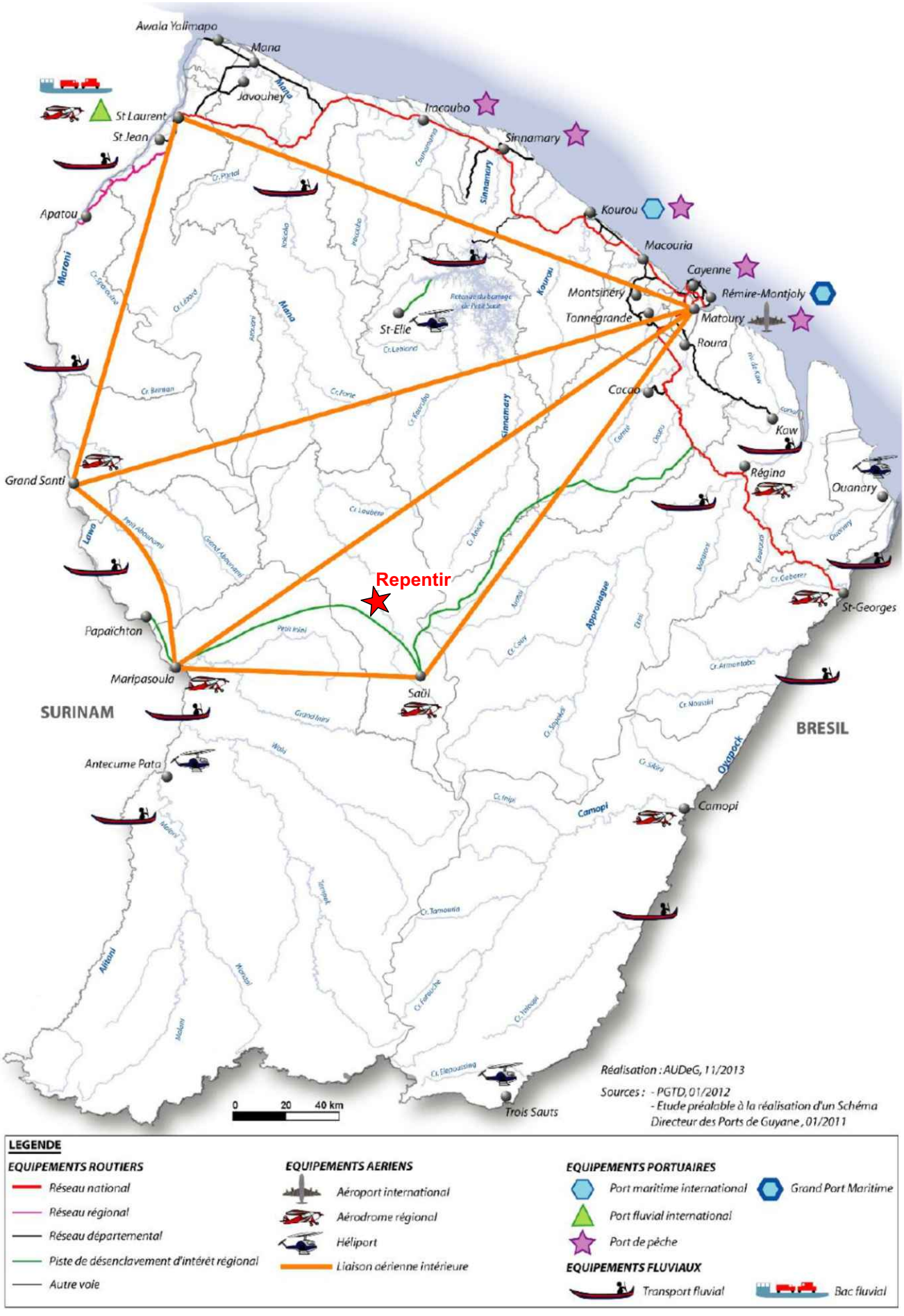
Demande d'Autorisation Environnemenetale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Vestiges archéologiques inventoriés autour des Concessions UMS

Sources : IGN, DAC-SRA Guyane

Figure 40


Awala Yalimapo
Mana
Javouhey
St Laurent
St Jean
Apatou
Iracoubo
Sinnamary
Kourou
Macouria
Cayenne
Rémire-Montjoly
Montsinery
Tonnegrande
Matoury
Roura
St-Elie
Cacao
Kaw
Régina
Ouanary
St-Georges
Grand Santi
Papaïchton
Maripasoula
Saül
Repentir
SURINAM
BRESIL
Antecume Pata
Camopi
Oyapock
Trois Sauts
Maroni
Mana
Sinnamary
Kourou
Approuague
Oyapock
Camopi
Lawa
Litani
0 20 40 km
Réalisation : AUDeG, 11/2013
Sources : - PGTD, 01/2012
- Etude préalable à la réalisation d'un Schéma Directeur des Ports de Guyane, 01/2011
LEGENDE
EQUIPEMENTS ROUTIERS
Réseau national
Réseau régional
Réseau départemental
Piste de désenclavement d'intérêt régional
Autre voie
EQUIPEMENTS AERIENS
Aéroport international
Aérodrome régional
Héliport
Liaison aérienne intérieure
EQUIPEMENTS PORTUAIRES
Port maritime international
Grand Port Maritime
Port fluvial international
Port de pêche
EQUIPEMENTS FLUVIAUX
Transport fluvial
Bac fluvial

3.5.3 La voirie du bourg

Le réseau viaire est constitué de pistes en latérite généralement réduites au minimum (largeur comprise entre 3 et 6 mètres). En saison des pluies, celles-ci deviennent difficilement praticables. Seuls quelques engins motorisés de type quad les utilisent. De nombreux chemins piétons de fait traversent des parcelles occupées permettant ainsi de relier les différentes pistes longeant les habitations.

La piste principale du bourg rejoint l'aérodrome situé à environ trois kilomètres au Nord-Est. Un peu avant celui-ci, elle bifurque vers le Nord- Ouest, en direction du site d'accueil touristique des Eaux Claires.

4 CONTRAINTES ET SERVITUDES

Il n'existe **aucun réseau quel qu'il soit (irrigation, AEP, électricité, gaz…) ni zonage AOC ou IGP sur le périmètre du projet.**

Les contraintes vis-à-vis des servitudes d'utilité publique sont donc inexistantes.

5 SYNTHESE DES SENSIBILITES DU SITE

5.1 SENSIBILITE DES MILIEUX PHYSIQUES

<u>Géologie et stabilité des terrains</u> : sensibilité moyenne

Le secteur de Repentir se trouve sur un contact entre les formations du Paramaca et les granites guyanais :

- Les **méta-volcanites du Paramaca** sont composées de **schistes, quartzites, de laves acides et basiques et sédiments pyroclastiques, et de rhyolites et tufs rhyolitiques supérieurs** ;
- Les **granites guyanais** sont ici des **diorites** à biotite, feldspaths et hornblende verte ;
- La partie Nord-Est du massif granitique est **migmatisée**.

L'ensemble des formations est atteint par une **altération latéritique et saprolitique** caractéristique de la région. La puissance moyenne de ces **formations supergènes** est de l'ordre de 20 à 40 m environ.

Les analyses chimiques réalisées sur des échantillons de rejets gravimétriques et de stériles d'extraction montrent :

- Des concentrations en **mercure** mesurées sur roche totale sont **inférieures au fond géochimique guyanais** ;
- Une composition géochimique à Fe, Al, Si, Mg, Na, K, Mn pour les éléments majeurs et Ba, Ce, Cr, Cu, Ga, Nd, Pb, Sr, Ti, V, W, Zn pour les éléments traces. Les éléments traces sont issus de la roche originelle (diorite) et les essais de lixiviation ne mettent en évidence **aucun relargage de métaux** par les échantillons ;
- Des teneurs en soufre sous forme de sulfures inférieures à 0,0001% (0,1 mg/kgMS). Les échantillons analysés sont donc en dessous du critère de 0,1% du soufre total compté en soufre réduit issu des sulfures. Ils sont donc considérés comme **non acidogènes** au regard de l'Arrêté du 19 avril 2010.

➔ **Le substratum du projet est constitué par un épais niveau de saprolite argileux présentant une épaisseur moyenne de 20 à 40 m**. **L'ensemble globalement très peu perméable présente une <u>sensibilité faible aux pollutions</u>.**

➔ **Les stériles d'extraction et les rejets gravimétriques sont inertes et non dangereux.**

➔ L'emprise du projet se trouve dans une **zone de « sismicité très faible »** (**zone 1** selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010). La sensibilité **<u>vis-à-vis du risque sismique est très faible</u>**.

➔ Compte tenu de l'épaisseur altérée de matériaux et des pentes pouvant être moyennes à fortes, les altérites peuvent potentiellement être le siège de **glissements localisés** de type solifluxion, plus ou moins aidés par la fracturation originelle des matériaux. Des cavités anthropiques peuvent également être présentes localement (anciens puits et galeries d'exploitations illégales sur les flancs de la Montagne Nivré). La sensibilité **<u>vis-à-vis de la stabilité des terrains est moyenne</u>**.

Pédologie et qualité des sols : sensibilité moyenne

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

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

Les sols perchés argileux et riches en gravillons ferrugineux sont très sensibles aux infiltrations du fait d'un bon drainage vertical, ces terrains sont donc très vulnérables aux pollutions et à leur migration.

Les sols du secteur de Repentir présentent un **fond géochimique en bismuth et antimoine, et dans une moindre mesure en arsenic.** Le diagnostic préliminaire de pollution des sols effectué en 2019 n'a mis en évidence aucune contamination anthropique au mercure ou aux hydrocarbures sur les stations échantillonnées.

La sensibilité liée à la pédologie et à la qualité des sols est donc forte pour les zones décapées, et faible sur les terrains possédant encore leur couvert végétal. Les sols perchés argileux et riches en gravillons ferrugineux**,** du fait d'un bon drainage vertical, sont particulièrement sensibles aux infiltrations.

Climat : sensibilité forte

Le secteur du projet est soumis à un climat équatorial humide caractérisé par des **épisodes pluvieux intenses.** L'intensité moyenne des précipitations est de l'ordre de **30 à 40 mm/h**, leur durée est de l'ordre de **5 à 10 minutes**. Les crêtes peuvent dépasser 150 mm/h, mais la durée de passage de telles averses est de l'ordre de la minute.

D'après le GIEC, l'Est de l'Amazonie devrait probablement connaître des **périodes sèches plus importantes** et des **précipitations intenses plus fréquentes**.

Ainsi la **sensibilité du projet au climat, et au changement climatique peut être qualifiée de forte, notamment du fait d'épisodes pluvieux intenses amenés à être de plus en plus fréquents**, susceptibles de générer des phénomènes érosifs et d'importants volumes d'eau à gérer.

<u>Ecoulement et qualité des eaux souterraines</u> : sensibilité moyenne

La vulnérabilité des eaux souterraines peut être établie à partir des zones d'infiltrations efficaces privilégiées et de la perméabilité supposée de la zone non saturée. On peu distinguer :

1) **Les secteurs fortement vulnérables et à fort potentiel aquifère**. Ils se localisent au droit des principaux aquifères dont la couverture favorise la percolation des eaux météoriques. Il s'agit des granites, **intrusifs felsiques et dioritiques**.
2) **Les secteurs moyennement vulnérables et à fort potentiel aquifère**. Ils concernent les formations aquifères dont la couverture (et/ou le contexte géomorphologique) favorise peu les percolations des eaux météoriques. Il s'agit essentiellement des **métavolcanites du Paramaca**.
3) **Les secteurs vulnérables et à faible potentiel aquifère**. Ils concernent les zones à fort pouvoir d'infiltration, mais une nappe de faible envergure. Il s'agit de l'ensemble des **flats alluviaux** et des **cuirasses latéritiques remaniées** ou des **latosols** situés sur les plateaux.

Tous les autres secteurs sont considérés comme faiblement vulnérables.

En dehors du puits d'alimentation en eau potable d'UMS, il n'existe actuellement **aucun usage des eaux souterraines** sur le secteur de Repentir.

La <u>sensibilité des eaux souterraines</u> est donc globalement <u>moyenne</u>.

<u>Ecoulement et qualité des eaux superficielles</u> : sensibilité moyenne

- La mine de Repentir et la Concession n°82 se trouve dans la partie amont du **bassin versant de la Mana** (Haute-Mana), à une trentaine de km au Nord de la source de la Mana. Le fleuve traverse le coin Nord-Est de la Concession. Les travaux miniers projetés recoupent les bassins versants d'affluents directs, plus ou moins importants de la Mana. Il s'agit, par ordre d'importance décroissante des **criques Saint Léon, Céline et Poto**.

- La Haute Mana, dans laquelle s'insère le projet, est une zone d'orpaillage historique (Repentir, Saint Léon, Dagobert, Sophie…).

- Les criques sont principalement **perturbées par les activités d'orpaillage clandestin** (anciennes comme actuelles). 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 d'orpaillage clandestin. De très **nombreuses barranques**, reliquats d'anciennes exploitations alluvionnaire historiques ou illégales, sont présentes, plus ou moins interconnectées les unes aux autres et structurent le fond des anciens lits des criques Saint Léon, Poto, Sable, Fourca. La partie amont de la crique Poto est également très perturbée par l'exploitation primaire récente des filons F02 et F03 de Repentir par PRYLOR, société sous-traitante d'UMS qui a procédé, de façon illégale, au décapage des stériles à la lance monitor, conduisant au comblement du lit de la crique par des fines argileuses.

- Le rapport de la DGTM Guyane *"Evaluation de l'état des masses d'eau - mise à jour de l'état des lieux 2019"* indique un **mauvais état chimique et un état écologique moyen de la Mana et de la crique Saint Léon dans le secteur de Repentir.**

- Les différentes analyses réalisées sur les eaux du secteur par GEO+ en septembre 2019 et HYDRECO en 2022 témoignent **d'une qualité physico-chimique globalement moyenne et caractéristique des cours d'eau amazoniens,** pour les nombreux paramètres analysés. L'impact de l'activité aurifère, légale comme illégale se fait ressentir sur la morphologie des cours d'eau et l'écoulement des eaux superficielles plutôt que sur leur qualité.

- 65% des échantillons de **sédiments analysés** par le BRGM en 2007 dans le secteur de la Haute Mana ont une teneur en mercure supérieure à 0,150 mg/kg. Au niveau de la **crique Saint Léon** et sur la **Mana** en amont du Dégrad Saint Léon, plusieurs échantillons ont des teneurs en **mercure autour de 0,200 mg/kg**. Les analyses réalisées par HYDRECO en 2022 montrent un dépassement du fond géochimique dans les sédiments du **secteur de Guerilla (0,66 mg/kg)**.

- Les **analyses hydrobiologiques** traduisent un **état initial mauvais,** conduisant à une certaine vulnérabilité des sites :
    - L'ensemble des mesures et des constats sont caractéristiques d'un **déséquilibre à la fois populationnel et structurel de la faune piscicole.** De plus, les teneurs en mercure dans la chair des poissons rencontrées sont très élevées même au regard d'autres zones historiquement très orpaillées.
    - L'étude de la macro-faune benthique à mis en évidence **un peuplement peu diversifié et un mauvais état écologique** de l'ensemble des stations.

  Ces observations témoignent de l'impact anthropique qui peut subsister sur ces stations, à savoir : l'exploitation aurifère illégale.

La <u>sensibilité des eaux superficielles</u> est donc globalement <u>moyenne</u>.

Paysage et visibilités : sensibilité très faible

Le paysage du projet se caractérise par 3 unités :

- **une couverture forestière,** très dense et très étendue sur les massifs du secteur, où serpente un chevelu dense de petites criques. Des trouées forestières sont fréquentes sur les anciennes exploitations illégales d'or primaire ;
- **de très nombreuses barranques, anciennes zones d'exploitation alluvionnaire (légales ou clandestines),** se caractérisent par des zones déforestées et au niveau desquelles la nappe, mise à nu, apparaît sous forme de « lacs résiduels ». **Ces barranques sont présentes sur l'ensemble du réseau hydrographique du secteur de Repentir**.
- les **secteurs d'exploitation primaire actuelle et historique**, où les activités d'exploitation ont conduit à la **déforestation** pour la réalisation des divers aménagements (base-vie, fosse d'extraction, bassins de rejets, usine, pistes…). Ces opérations ont conduit à la mise à nu du sol dont la couleur orangée contraste fortement avec la végétation environnante.

Le projet ne se situe dans **aucun périmètre** de protection de patrimoine des paysages et des sites actuellement défini. **Les limites de la zone de cœur du Parc Amazonien de Guyane** se trouvent à 8 km au Sud et 20 km au Nord de la zone de travaux.

La sensibilité paysagère pourrait donc être relativement forte, du fait de la situation du site au cœur d'une vaste zone naturelle végétale. Mais la visibilité du site sera limitée aux pistes situées au sein du périmètre de la demande, ainsi que dans les zones minières et au survol par les vols affrétés par UMS et d'autres compagnies minières pouvant passer au-dessus de Repentir.

La sensibilité paysagère résultante est donc très faible.

Qualité de l'air : sensibilité moyenne

Le site de Repentir présente **une bonne qualité de l'air**, caractéristique d'un milieu naturel très peu impacté par l'activité humaine. Les quelques dépôts de poussières observés mettent en évidence un **léger impact des activités** en cours (circulation sur les pistes, chargement du minerai, moteurs des engins et du groupe électrogène de la base-vie…). Les dépôts de poussières en particulier ont été observés à proximité immédiate des sources d'émissions, l'impact n'est plus perceptible au-delà de quelques dizaines de mètres.

La sensibilité de la qualité de l'air est donc moyenne.

Ambiance sonore : sensibilité faible à moyenne

Le niveau de bruit initial, pour des conditions de vent faible à nul, est de l'ordre de 51,7 et 66,0 dB(A) en période diurne et de 43,5 à 54,7 dB(A) en période nocturne.

Les niveaux de bruit résiduels mesurés sont assez élevés et s'échelonnent entre 51,7 et 66,0 dB(A) en période diurne et de 43,5 à 54,7 dB(A) en période nocturne. Les principales sources de bruit sont liées aux insectes et aux oiseaux. Au niveau des deux bases-vies, le niveau de bruit résiduel est également influencé par les groupes électrogènes.

Le niveau sonore actuel est relativement élevé, en raison notamment de la proximité de la forêt (nombreux oiseaux et animaux) et des bruits sur la base-vie UMS.

La **sensibilité** du milieu est donc **faible en périodes diurne nocturne**.

Vibrations : sensibilité nulle
A proximité du projet, il n'existe aucune source de vibrations. Les premières maisons et infrastructures routières sont très éloignées du site de Repentir, situées à 30 km au Sud, au village de Saül. Les éléments de la base-vie sont bâtis en bois et ne sont pas particulièrement sensibles aux vibrations. Aucune autre infrastructure proche du site de Repentir n'est donc sensible aux vibrations (aucune route, aucune habitation, pas de réseaux). **La sensibilité vis-à-vis des vibrations est donc nulle.**

Ambiance lumineuse nocturne : sensibilité forte
Aucune source lumineuse n'existe à proximité immédiate du projet. Seuls, les phares des véhicules circulant sur le site de Repentir éclairent ponctuellement la nuit. La base-vie de Repentir est éclairée la nuit. En dehors du site, il n'existe aucune source lumineuse dans un rayon de 30 km (bourg de Saül). **La sensibilité vis-à-vis de l'ambiance lumineuse nocturne est donc forte.**

5.2 MILIEUX BIOLOGIQUES

Zonages officiels des milieux naturels : sensibilité moyenne
Le périmètre de la zone de travaux se trouve en partie dans la ZNIEFF de type 2 « Saül » et dans « l'espace naturel de conservation durable » définie par le SAR. **La sensibilité vis-à-vis de ces zonages est donc moyenne.**

Habitats, flore et faune : sensibilité forte
• **Flore** : 3 espèces végétales protégées, 41 déterminantes de ZNIEFF et 5 espèces patrimoniales sans statut ont été recensées lors des prospections dans la zone d'étude. • **Avifaune** : 92 espèces d'oiseaux remarquables sont présentes à minima sur la zone d'étude. Parmi elles, 84 sont protégées dont 2 avec leurs habitats : **le Jacamar brun et l'Engoulevent trifide**. 12 espèces possèdent des enjeux fort à très fort de conservation. Paradoxalement, parmi elles, **4 espèces utilisent uniquement les anciennes barranques** en guise d'habitats dans ce secteur de la Guyane. Il s'agit **du Jacamar brun, de la Moucherolle à long brins, du Héron coiffé et de l'Engoulevent trifide.** • **Amphibiens :** Sur les 55 espèces recensées, 11 présentent un enjeu de conservation : o 3 espèces sont protégées avec habitats, dont une est également déterminante de ZNIEFF ; o 7 espèces sont uniquement déterminantes de ZNIEFF ; o 1 espèces n'a pas de statut particulier mais est considérée comme patrimoniale. Les espèces à enjeux se concentrent au niveau de 3 mares forestières.

- **Reptiles :** Sur les 2 espèces recensées, 2 présentent un enjeu de conservation :
  - 1 espèces est protégée ;
  - 1 espèce est déterminante de ZNIEFF.

- **Mammifères terrestres** : Sur les 8 espèces recensées, 6 espèces présentent des enjeux de conservation dont 3 sont protégées.

- **Chiroptères** : Sur les 17 espèces recensées, 3 espèces présentent des enjeux de conservation.

Malgré les activités minières passées et présentes, en particulier l'orpaillage clandestin des alluvions qui a engendré la création de vastes secteurs herbacés et arbustifs, le site minier de Repentir présente une biodiversité intéressante.

Le tableau suivant récapitule les enjeux de conservation et la sensibilité de la flore et des groupes faunistiques inventoriés.

Groupe taxonomique	Niveau d'enjeu	Nombre d'espèces
Flore	Faible	11
	Modéré	20
	Fort	17
	Très fort	1
Avifaune	Faible	32
	Modéré	44
	Fort	11
	Très fort	1
Ichtyofaune	Modéré	5
Batrachofaune	Faible	1
	Modéré	3
	Fort	2
	Très fort	3
Herpétofaune	Fort	1
Mammalofaune	Faible	1
	Modéré	2
	Fort	3

L'enjeu de conservation *renseigne sur le statut des habitats (patrimoniaux, sensibles, …) ou des espèces (protégée, déterminante de ZNIEFF), l'état des populations (Liste rouge), la rareté.*
La sensibilité *d'une espèce vis-à-vis du projet est évaluée en fonction de ses capacités de fuite, ou de dispersion, de la présence ou non d'habitats similaires à proximité et sont pondérés en fonction de la nature et du degré de perturbation du projet.*

5.3 MILIEUX HUMAINS

Populations : sensibilité faible

L'isolement du site de Repentir en pleine forêt équatoriale l'éloigne de toute présence humaine officielle et établissement recevant du public (ERP).

Activités économiques : sensibilité faible

Les activités économiques de la commune de Saül, et notamment le tourisme sont relativement limitées et centrées sur le bourg et dans un rayon de 10 à 20 km pour les chemins de randonnée.

L'activité minière d'UMS sur le site de Repentir constitue une activité économique et un potentiel de développement non négligeable pour la commune, même si la motivation et les efforts sont actuellement centrés sur le tourisme.

La sensibilité du projet vis-à-vis des activités économiques environnantes officielles est faible.

Utilisation des ressources naturelles : sensibilité faible

Aucun réseau public d'eau n'est présent au niveau de la zone des travaux.

L'alimentation en eau potable de Saül est assurée par un forage dans l'aquifère des métavolcanites du Paramaca du massif de Bœuf Mort. Le site de Repentir se trouve en aval de ce forage, à 30 km au Nord.

Un captage privé appartenant à UMS, à vocation AEP, existe au niveau de la base-vie de "Camp Kiko".

Le secteur de Repentir fait partie des sites historiques de recherche et d'exploitation d'or en Guyane. Ces dernières années, le site a fait l'objet d'**intenses exploitations très majoritairement illégales**. A l'heure actuelle, la présence d'un camp militaire à tendance à dissuader l'activité illégale.

Aucune carrière autorisée n'est présente sur la commune de Saül.

Le secteur de Repentir se trouve **en dehors des zones d'activité agricole et forestière** qui se concentrent au niveau du bourg de Saül, dans un rayon de quelques km autour du bourg.

Patrimoine culturel : sensibilité moyenne

La carte archéologique de la commune de Saül présente un total de 84 sites archéologiques, témoignant notamment de la **forte présence amérindienne** ancienne du territoire communal. De **nombreux sites à polissoirs** ont été recensés.

3 sites à polissoirs sont recensés entre 3 et 10 km de la Concession n°82, mais aucun à l'intérieur du titre minier.

Sensibilité des transports routier, aérien ou fluvial : très faible.
Le site de Repentir se trouve **isolé en pleine forêt équatoriale**. Les premiers réseaux publics routiers, aériens ou fluviaux publics se trouvent à une trentaine de kilomètre.

5.4 CONTRAINTES ET SERVITUDES

Au titre des servitudes techniques et d'utilité publique : sensibilité nulle
Il n'existe aucun réseau quel qu'il soit (irrigation, AEP, électricité, gaz…) ni zonage AOC ou IGP sur le périmètre du projet. **La sensibilité des servitudes d'utilité publique est nulle.**

La sensibilité de l'environnement de ce site ainsi que les contraintes et servitudes sont récapitulées dans le tableau suivant :

Milieux	Nature	Sensibilité
Physiques	Géologie et stabilité des terrains	★★
	Pédologie et qualité des sols	★★
	Climat	★★★
	Ecoulement et qualité des eaux souterraines	★★
	Ecoulement et qualité des eaux superficielles	★★
	Paysage et visibilités	★
	Qualité de l'air	★★
	Ambiance sonore	★★
	Vibrations	0
	Ambiance lumineuse nocturne	★★★
Biologiques	Zonages officiels des milieux naturels	★★
	Habitats et flore	★★★
	Faune	★★★
	Continuités écologiques régionales	★
Humains	Populations	★
	Activités économiques	★
	Utilisation des ressources naturelles	★
	Patrimoine archéologique	★★
	Transports	★
Contraintes et Servitudes	Appellations d'origine	**0**
	Réseaux techniques et servitudes d'utilité publique	**0**

Légende	
0	Sensibilité nulle
★	Sensibilité faible
★★	Sensibilité moyenne
★★★	**Sensibilité forte**

Les principales sensibilités du projet sont liées :

- **Au climat ;**
- **A l'érosion des surfaces décapées ;**
- **A l'écoulement et à la qualité des eaux superficielles ;**
- **Aux milieux naturels**
- **A l'ambiance lumineuse nocturne.**

Les milieux humains et les contraintes et servitudes sont faiblement à moyennement sensibles.

CHAPITRE III :
ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS NEGATIFS ET POSITIFS PREVISIBLES, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, A COURT ET MOYEN TERME DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Important : ce chapitre présente les **impacts potentiels actuels et futurs, potentiels et théoriques** spécifiquement liés au projet de poursuite des activités minières et de reprise des rejets gravitaires sur son environnement **avant la mise en place de mesures réductrices et/ou compensatoires dont la plupart a été prévue en amont, dès la conception du projet**. Ces impacts théoriques seront donc uniquement qualifiés (faibles, moyens, forts, directs, indirects, temporaires, permanents).

Les activités minières d'UMS sur le site de Repentir comprendront l'extraction de minerai primaire au niveau des fosses ainsi que le stockage des stériles dans des verses.

Le projet comprend également l'exploitation d'or secondaire associé aux hautes terrasses alluviales de la Mana et de la crique Céline.

Dans ce chapitre, nous étudierons également les **impacts cumulés** de l'**ensemble des activités d'UMS sur le site de Repentir** (extraction de minerai primaire, traitement gravimétrique, gestion des eaux etc...) pour les thèmes les plus pertinents sur lesquels une addition des impacts peut être attendue.

Enfin, le *Chapitre VI* présentera les mesures visant à Eviter, Réduire, Compenser, Accompagner et/ou Suivre (« ERCAS ») les impacts potentiels mis en évidence dans le présent chapitre.

1 DONNEES CHIFFREES SUR LES IMPACTS ACTUELS ET A VENIR DES ACTIVITES MINIERES D'UMS SUR LE SITE DE REPENTIR

Ce paragraphe va s'attacher à donner quelques données chiffrées globales permettant d'appréhender l'impact actuel et à venir de l'exploitation minière sur le site de Repentir. Ces données ont été estimée à partir des plans réglementaires fournis dans le *Tome 1 : Document Administratif (plan des abords et plan d'ensemble)*.

1.1 IMPACTS PASSES ET ACTUELS

Les données de l'observatoire des activités minières permettent de reconstituer l'historique des surfaces impactée par l'activité minière au sein de la Concession n°82 depuis 2001. Elles permettent de distinguer les surfaces imputées à l'exploitation alluvionnaires et celles liées à l'exploitation primaire.

Les tableaux suivants donnent les surfaces annuelles et cumulées sur la période 2001-2009, avant qu'UMS ne reprenne la Concession et sur la période 2010-2023 où UMS est titulaire de la Concession et donc supposé responsable des surfaces impactées, même s'il n'est pas possible de distinguer les surfaces impactée par l'activité illégale.

Année	Surface impactée par l'exploitation alluvionnaire	Surface impactée par l'exploitation primaire	Total général
2001	182,8		182,8
2002	1,3	9,0	10,4
2003	57,0	3,1	60,2
2005	20,0	10,9	30,9
2006	31,2	3,9	35,1
2007	9,8		9,8
2008	43,7	13,9	57,6
2009		13,5	13,5
Total	**345,8**	**54,4**	**400,2**

Année	Surface impactée par l'exploitation alluvionnaire	Surface impactée par l'exploitation primaire	Total général
2010	0,8	0,8	1,6
2011	1,5	7,4	8,8
2012	3,5	22,5	26,1
2013	4,6	6,8	11,4
2014	14,1	2,2	16,3
2015	4,8	6,5	11,3
2016	1,9	4,8	6,7
2017	2,0	2,1	4,1
2018	0,9	4,7	5,6
2019	6,3	2,5	8,9
2020	11,0		11,0
2021	4,0	2,3	6,3
2022	1,5	0,2	1,7

Année	Surface impactée par l'exploitation alluvionnaire	Surface impactée par l'exploitation primaire	Total général
2023	3,0	9	12,0
(vide)			
Total général	**59,9**	**71,8**	**131,7**

Au total, une surface de **532 ha** a été impactée par l'activité minière (légale et illégale) au sein de la Concession n°82 **entre 2001 et 2023**, dont :

- 406 ha de flats pour de l'exploitation alluvionnaire ;
- 126 ha pour de l'exploitation primaire plutôt sur des collines.

Depuis 2010 et la reprise de la Concession par **UMS**, la surface impactée est de **132 ha**, dont :

- **60 ha de flats** pour de l'exploitation **alluvionnaire** ;
- **72 ha pour de l'exploitation primaire** plutôt sur des collines.

Depuis 2017, **UMS a réhabilité et revégétalisé 85 ha de flats** aux abords de la crique Saint Léon et en aval de ses travaux actuels, au niveau de la confluence de la crique Poto avec la Mana.

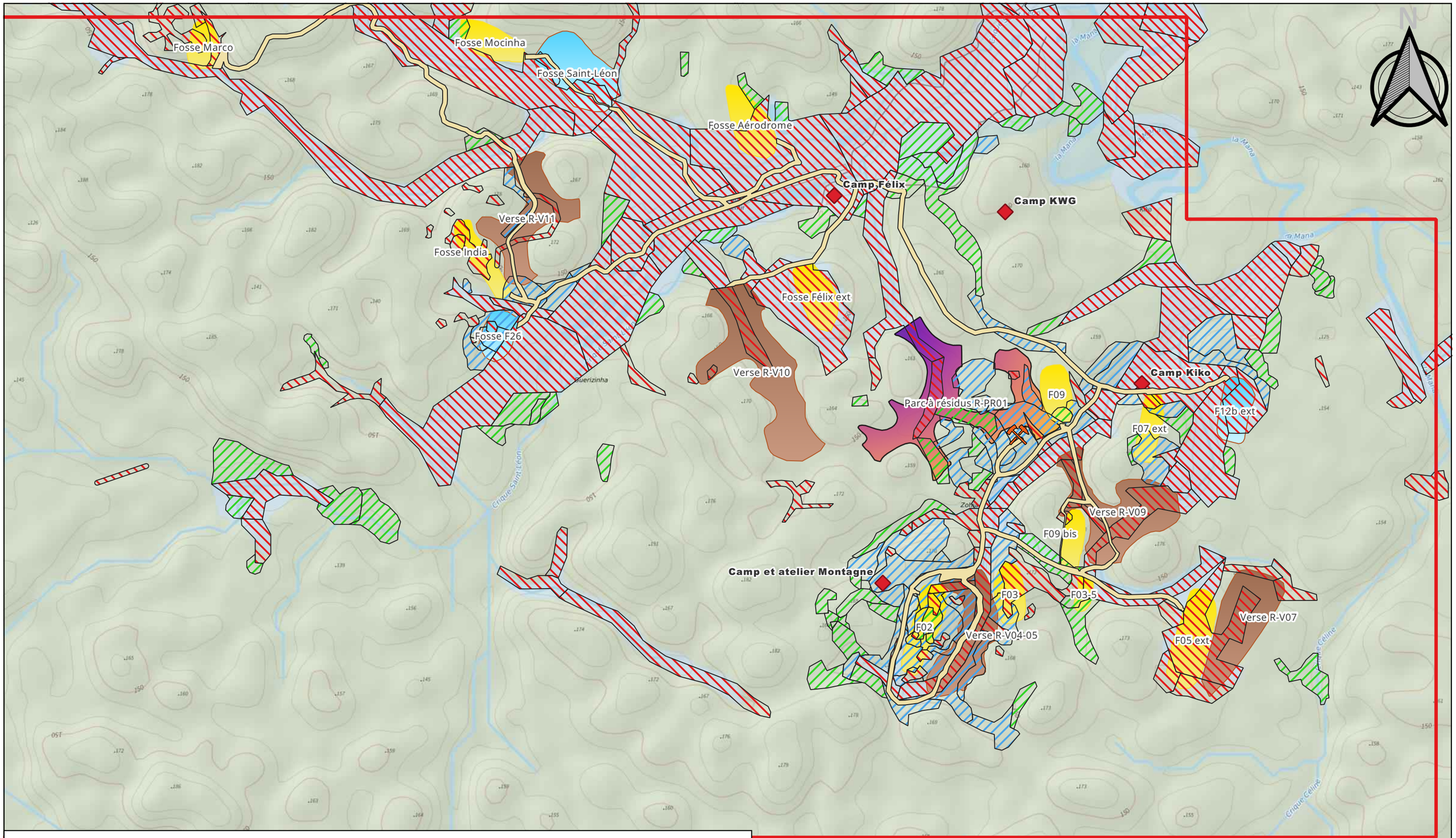
L'analyse de la photographie aérienne prise en 2023 par ALTOA permet d'estimer le bilan suivant :

- **173 ha de surfaces non réhabilitées et/ou non revégétalisées**, dont :
  - **84 ha imputables à UMS** : surfaces impactées après 2010 ;
  - 89 ha impactés avant 2010 ;
- 274 ha, soit environ 50% de la surface totale impactée depuis 2010 a été en partie réhabilitée par UMS entre 2010-2017 (surface non estimable) ou s'est revégétalisée de façon spontanée.

Le tableau suivant reprend les surfaces impactées par UMS depuis 2010 et complète ces informations par une estimation des linéaires de criques impactés :

Surfaces impactées par UMS entre 2010 et 2023	**132 ha** **(60 ha de flats** pour de l'exploitation **alluvionnaire et 72 ha pour de l'exploitation primaire)**
Surface impactées par UMS et non réhabilitées	**84 ha**
Surfaces réhabilitées par UMS depuis 2017	**85 ha**
Linéaire de piste actuel	**15 km**
Linéaire de crique déviée et/ou impacté par UMS et non réhabilité	**Crique Poto / Repentir et leurs affluents : 4 630 m** **Affluents de la crique Céline : 500 m** **Total : 5 130 m**
Surface en eau résultant de l'exploitation primaire (bassins d'eau claire) et des anciennes exploitations alluvionnaires (anciennes barranques)	**Crique Saint Léon 11 ha** **Crique Poto / Repentir : 9 ha**
Linéaire cumulé des digues des bassins de rejets et des bassins d'eau claire	**400 m**
Surface des bassins de rejets gravitaires prise sur la vallée de la crique Poto	**5 ha**

Les deux cartes en pages suivantes permettent de visualiser les surfaces impactées depuis 2001, les surfaces résiduelles impactées à 2023 et le plan d'implantation du projet.



Légende :

- Concession n°82

Installations actuelles

- Usine UMS
- Pistes d'exploitation
- camps

- Zones impactées avant 2010 (OAM)

Zones impactées 2010-2023 (OAM)

- alluvionnaire
- primaire

0 150 300 450 600 m

Travaux Miniers à venir

- Fosse d'extraction
- Parc à résidus
- Verse à stérile
- Fosse d'extraction servant de verse à stérile

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

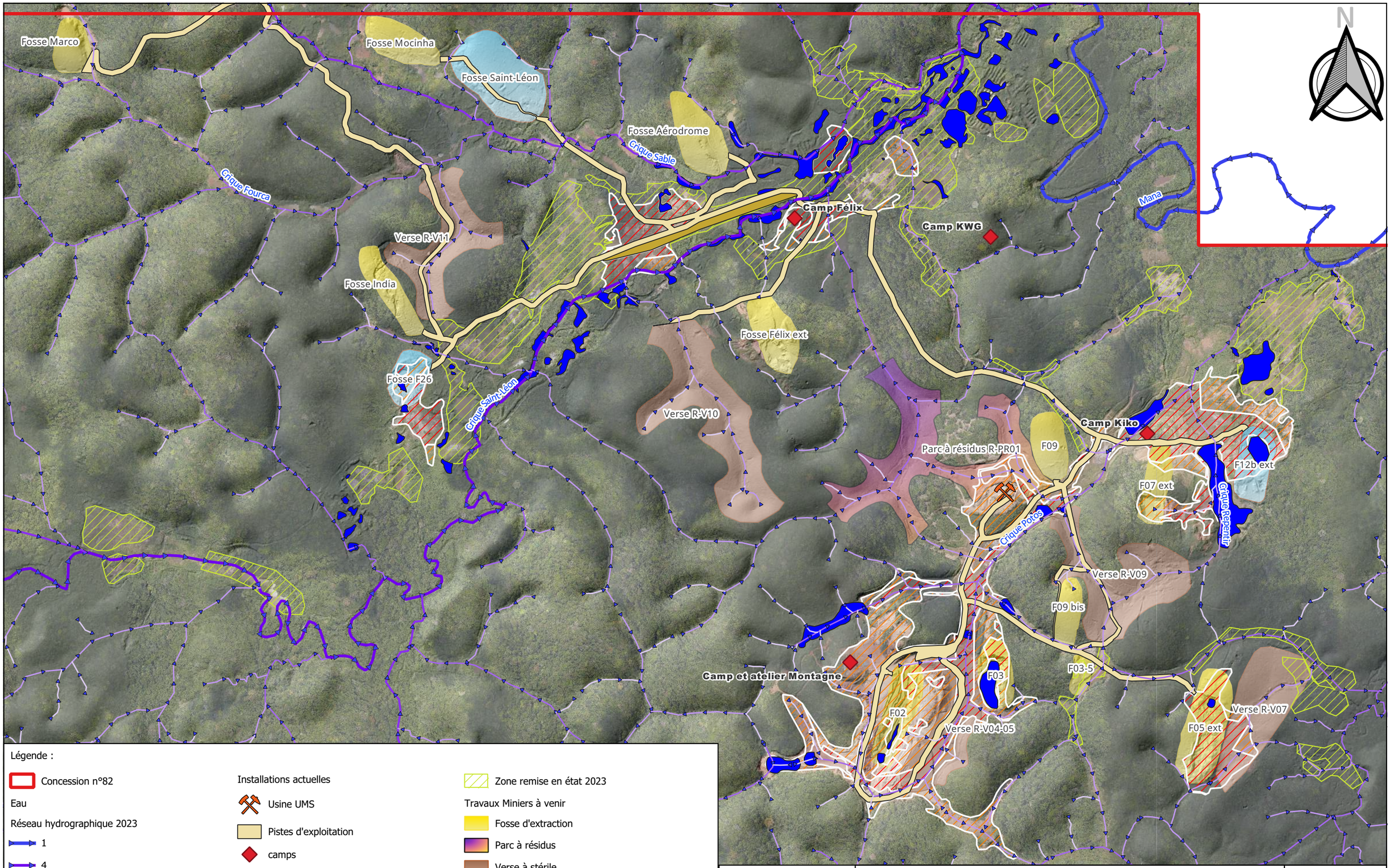
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Cartographie des surfaces impactées depuis 2001

Source : OAM, UMS, ABO-GEO+, lever ALTOA 2023

Figure 42a



UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Cartographie des surfaces résiduelles impactées et implantation du projet

Source : OAM, UMS, ABO-GEO+, lever ALTOA 2023

Figure 42

1.2 IMPACTS A VENIR

1.2.1 Surfaces à défricher et décaper

Les travaux projetés reprendront en partie des secteurs déjà exploités par le passé ou impactés par les travaux miniers illégaux.

En prenant en compte les infrastructures annexes (bassins de décantation), la **surface de défrichement associée à l'exploitation minière** est estimée à environ **67 ha**.

Aucune nouvelle piste ne sera ouverte.

Tableau 33 : Nouvelles surfaces à défricher et décaper

Secteur	Infrastructure	Nom	Surface (ha)	Défrichement préalable à effectuer (ha)	Volume de terre végétale (m^3)
Repentir F2	Fosse	F02	4,0	**0**	**0**
	Verse à stériles	Verse R-V04-05	8,7	**0,2**	**600**
Repentir F3	Fosse	F03	2,7	**0**	**0**
	Fosse	F03-5	0,9	**0,36**	**1 080**
Repentir F5	Fosse	F05 ext	5,6	**0,39**	**1 170**
	Verse à stériles	Verse R-V07	9,0	**4,7**	**14 100**
Repentir F7	Fosse	F07 ext	2,5	**0,3**	**900**
Repentir F9	Fosse	F09	2,7	**2,0**	**6 000**
	Fosse	F09 bis	2,1	**2,0**	**6 000**
	Verse à stériles	Verse R-V09	11,3	**7,2**	**21 600**
Repentir F12	Fosse puis verse à stériles	F12b ext	3,2	**0,2**	**600**
Fosse Marco	Fosse	Marco	2,2	**1,1**	**3 300**
Fosse F26	Fosse puis verse à stériles	F26	2,7	**2,2**	**6 600**
Fosse Félix	Fosse	Fosse Félix ext	3,6	**0,05**	**150**
	Verse à stériles	Verse R-V10	14,8	**11,8**	**35 400**
Fosse Saint-Léon	Fosse	Fosse Saint-Léon	7,6	**2,9**	**8 700**
Fosse Aérodrome	Fosse	Fosse Aérodrome	4,1	**2,5**	**7 500**
Fosse Mocinha	Fosse	Fosse Mocinha	3,2	**2,2**	**6 600**
Montagne da India	Fosse	Fosse India	2,8	**2,9**	**8 700**
	Verse à stériles	Verse R-V11	8,8	**8,5**	**25 500**
Parc	Parc à résidus	Parc à résidus R-PR01	17,6	**13,45**	**40 350**
Total			**119,9**	**63,2**	**194 850**

1.2.2 Linéaire de crique impacté

La cartographie précise du réseau hydrographique obtenue grâce aux données LIDAR fournies par UMS en décembre 2023 permettent de préciser le linéaire de cours d'eau directement impacté. L'impact direct sur ces cours d'eau correspond au comblement de leur lit par les stériles ou résidus miniers.

Le tableau suivant précise :

- Le bassin versant de la crique principale dans lequel est implantée l'installation, avec son rang dans la classification de Strahler. Les criques référencées et concernées étant :
  - La crique Saint Léon (rang 4), son affluent la crique Sable (rang 5) et son sous-affluent la crique Fourca (rang 6) ;
  - La crique Céline (rang 6), petit affluent de la Mana ;
  - La crique Potos (ou Poteau) (rang 6), petit affluent de la Mana, et sont affluent la crique Repentir (rang 7).

- La « Position » hydrographique ou topographique des installations :
  - Les fosses d'extraction se trouvant hors réseau hydrographique, en sommet de colline (fosses en dent creuse) ou à flanc de colline ;
  - Les verses à stériles occupant des fond de thalweg associés à des criques de rang 6 à 8, les crique de rang 8 correspondant à des têtes de crique. Le parc à résidus, les verses R-V09, R-V10 et R-V11, sont en partie concernées par des têtes de criques.

- Le linéaire de crique impacté.

Tableau 34 : Linéaire de crique impacté par le projet

Secteur	Infrastructure	Nom	« Position » hydrographique	Surface (ha)	Linéaire de crique impacté (m)	Bassin versant de la crique principale, rang de Strahler
Repentir F2	Fosse	F02	Dent creuse sommet de colline	4,0	0	Crique Potos (ou Poteau) (rang 6)
	Verse à stériles	Verse R-V04-05	Crique de rang 6	8,7	800	
Repentir F3	Fosse	F03	Flanc de colline	2,7	0	
	Fosse	F03-5	Flanc de colline	0,9	0	Crique Repentir (rang 6)
Repentir F5	Fosse	F05 ext	Flanc de colline	5,6	0	Crique Céline (rang 6)
	Verse à stériles	Verse R-V07	Crique de rang 7	9,0	550	
Repentir F7	Fosse	F07 ext	Dent creuse sommet de colline	2,5	0	Crique Repentir (rang 7)
Repentir F9	Fosse	F09	Flanc de colline	2,7	0	Crique Potos (ou Poteau) (rang 6)
	Fosse	F09 bis	Flanc de colline	2,1	0	
	Verse à stériles	Verse R-V09	Criques de rangs 6 (Crique Repentir), 7 et 8	11,3	1 055	Criques Potos (ou Poteau) et Repentir (rang 7)

Secteur	Infrastructure	Nom	« Position » hydrographique	Surface (ha)	Linéaire de crique impacté (m)	Bassin versant de la crique principale, rang de Strahler
Repentir F12	Fosse puis verse à stériles	F12b ext	Dent creuse sommet de colline	3,2	0	Crique Repentir (rang 7)
Fosse Marco	Fosse	Marco	Flanc de colline	2,2	0	Crique Fourca (rang 6)
Fosse F26	Fosse puis verse à stériles	F26	Flanc de colline	2,5	0	Crique Saint Léon (rang 4)
Fosse Félix	Fosse	Fosse Félix ext	Flanc de colline	3,6	0	
	Verse à stériles	Verse R-V10	Criques de rangs 7 et 8	14,8	1 150	
Fosse Saint-Léon	Fosse puis verse à stériles	Fosse Saint-Léon	Flanc de colline	7,6	0	Crique Sable (rang 5)
Fosse Aérodrome	Fosse	Fosse Aérodrome	Flanc de colline	4,1	0	
Fosse Mocinha	Fosse	Fosse Mocinha	Flanc de colline	3,2	0	
Montagne da India	Fosse	Fosse India	Dent creuse sommet de colline	2,8		Crique Saint Léon (rang 4)
	Verse à stériles	Verse R-V11	Criques de rangs 7 et 8	8,8	840	
Parc	Parc à résidus	Parc à résidus R-PR01	Criques d rangs 6, 7, 8	17,6	1 270	Criques Potos (ou Poteau) (rang 6) et Saint Léon (rang 4)
Total				**119,9 ha**	**5 665 m**	

Les installations de stockage de stériles et de résidus gravimétriques vont donc impacter un linéaire de 5 665 m de criques. D'après la cartographie des habitats impactés réalisée par BIOTOPE, reprise en *Figure 44*, seules les criques impactées par la verse R-V09 et l'amont de la crique impactée par la verse RV-10 sont dans un bon état de conservation (présence de forêt marécageuse plus ou moins dégradée) et peuvent être considérées comme de réelles criques. Cela représente un linéaire de **1 695 m** et une surface de **7,7 ha de forêt marécageuse plus ou moins dégradée**.

Le reste des criques impactées par le projet ont déjà fait l'objet de travaux d'orpaillage illégal et leur lit est occupé par des barranques ou est très envasé. Elles n'ont donc plus réellement le statut de criques.

Pour mémoire, le positionnement des stockages de résidus gravimétriques et des stériles en fond de thalweg et en tête de bassin versant est, en l'état actuel des connaissances, la méthode la plus adaptée pour assurer, à la fois :

- Un volume de stockage suffisant ;
- Une stabilité à long terme ;
- Une gestion des eaux optimale.

2 IMPACT POTENTIEL DU PROJET SUR LES MILIEUX PHYSIQUES

2.1 SUR LA GEOLOGIE, LA GEOMORPHOLOGIE, LA TOPOGRAPHIE ET LA STABILITE DES TERRAINS

2.1.1 Impact potentiel des infrastructures

A priori, les bâtiments et la base-vie n'ont aucun impact potentiel sur la stabilité des sols. En revanche, les pistes peuvent avoir un impact sur l'érosion et le ravinement.

2.1.2 Impact potentiel des fosses d'extraction de minerai primaire sur la stabilité des sols

2.1.2.1 Impact actuel

Les futures zones d'extraction prévues sont en partie déjà décapées, et peuvent présenter des allures en gradins successifs plus ou moins haut séparés par des banquettes ; cette apparence étant due à des exploitations passées.

L'analyse de la géologie locale montre que les zones d'extraction sont constituées de terrains stables (encaissant de latérites et saprolites imperméables).

Cependant, les surfaces de terrains décapés sont sensibles à l'érosion hydrique, plus importante en milieu tropical. On observe en effet des micro-canyons, et autres structures d'érosion sur les sols décapés en pente des chantiers en attente qui n'ont fait l'objet d'aucun entretien.

Cependant, depuis la reprise des travaux miniers par UMS en 2019, une étude et un suivi gitologique et géotechnique biannuel est assuré par l'entreprise Mine&Avenir sur l'ensemble de la concession n°82 afin de permettre une exploitation sécurisée.

2.1.2.2 Impact potentiel à venir

La recommandation de Mine&Avenir est de garder, autant que possible, une hauteur fixe des fronts d'extraction, de seulement 8 m, avec des banquettes rabattues, au final, à une largeur de 5 m. **De façon générale, une pente génératrice des talus de 45° au maximum sera respectée, composée de fronts pentés à 5v/1h** (5 vertical / 1 horizontal, soit 80° environ), hauts de 8 m, suivi de banquettes larges de 5 m.

La méthode d'extraction, dite « en tranchée descendante », consiste à débuter l'extraction au sommet de la fosse, et à s'enfoncer progressivement dans le gisement, par paliers successifs. Ce chantier évoluera, en fonction de la géologie, sur 6 à 10 fronts successifs au maximum. La largeur d'une banquette en cours d'extraction sera au minimum de 7 m, afin de permettre la circulation des engins en toute sécurité (elles seront rabattues au final à 5 m).

Cependant, les terrains ainsi terrassés seront fortement exposés à l'érosion pluviale, qui pourra induire la formation de micro-canyons. Ces micro-canyons pourront conduire, outre les effondrements de leurs parois, à des sous-cavements importants dans les fronts notamment par érosion différentielle des matériaux, avec effondrements de volumes moyens (1 à 5 m^3). **Globalement, les fosses resteront cependant stables**.

Les méthodes d'exploitation des chantiers actuels et à venir ont et auront donc **un impact potentiel faible à moyen sur la stabilité des terrains alentour, principalement lié à l'érosion des surfaces décapées et terrassées.**

2.1.3 Impact potentiel des verses à stériles sur la stabilité des sols

2.1.3.1 Impact actuel

L'exploitation passée des filons aurifères a entraîné le stockage de stériles d'extraction, constitués de remblais, avec des saprolites déstructurées, comportant quelques blocs de quartz.

Les verses à stériles aujourd'hui présentes sur le site ne présentent pas de mouvements de terrain notables, hormis ceux résultant de l'érosion pluviale. Il apparaît qu'une reconsolidation relative des matériaux argileux décapés s'opère, avec le développement d'une cohésion résiduelle non négligeable.

2.1.3.2 Impact potentiel à venir

Les travaux de découverte ainsi que l'extraction du minerai primaire vont nécessiter l'extraction de grands volumes de matériaux stériles. Ces derniers seront stockés des verses, au plus près des sites d'extraction.

Les désordres pouvant affecter les verses à stériles consisteront en :

- L'apparition de nombreux et profonds micro-canyons, par suite d'une mauvaise gestion des eaux pluviales. Leurs parois raides s'effondrent par petits panneaux subverticaux ;
- De petits mouvements liés à l'imbibition des matériaux par les eaux de surface stagnantes ;
- L'érosion de pied par la circulation des eaux, notamment lorsque les verses occupent le fond d'un talweg.

Les travaux d'exploitation étant suivis régulièrement par des études géotechniques afin d'assurer la stabilité et la circulation des eaux sur les fosses et verses ; les verses à stériles d'extraction auront donc **un impact potentiel faible à moyen sur la stabilité des terrains alentour, principalement lié à l'érosion pluviale de ces stocks.**

2.1.4 Impact potentiel cumulé avec les autres activités du site de Repentir

L'usine gravimétrique et ses annexes présentent un impact potentiel faible sur la stabilité des sols alentour. Les bassins de stockage des rejets gravimétriques ont et auront **un impact potentiel faible à moyen sur la stabilité des terrains alentour, principalement lié à l'érosion pluviale des digues de rétention.**

Au total, les diverses activités en exercice et prévues au sein du site de Repentir ont et auront donc un impact potentiel moyen, direct et temporaire sur la stabilité des sols, lié essentiellement à l'érosion hydrique des surfaces terrassées.

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

2.2 SUR LE CLIMAT

2.2.1 Impact potentiel du projet sur le changement climatique

L'exonération de la taxe spéciale sur les carburants pour l'utilisation de gazole sur les moteurs fixes permet l'utilisation de gazole, moins polluant que le fioul lourd.

L'isolement du site et son éloignement de tout réseau ne permettent actuellement pas de prévoir l'alimentation électrique du projet par une fourniture d'électricité par EDF. Cependant, cette perspective ne doit pas être délaissée.

L'utilisation de gazole sera cependant toujours indispensable pour les engins roulants.

Au total, le site de Repentir consommera de l'ordre de 770 m^3 de gazole par an.

D'après la base carbone de l'ADEME, le facteur d'émission du gazole non routier qui sera utilisé pour la production d'électricité et l'alimentation en carburant des engins est de **2,52 kg équivalents CO_2/L**.

La combustion de gazole pour la production d'électricité et le fonctionnement des engins sur le site de Repentir sera à l'origine d'émission de gaz à effet de serre à raison de **2 000 t équivalents CO_2/an**.

L'approvisionnement en énergie au fonctionnement de **la mine de Repentir** impliquera des émissions de gaz à effet de serre estimées, en première approche à **2 000 t équivalents CO_2/an**.

Le projet aura donc un impact faible sur le climat en raison des émissions limitées de gaz à effet de serre qui auront lieu.

L'impact du projet sur le climat sera négatif, faible, indirect (augmentation de la quantité de gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique) et temporaire.

2.2.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique

L'étude intitulée *« Le changement climatique en Guyane : conséquences potentielles et pistes de réflexion pour l'adaptions régionale »*, publiée par le BRGM en juillet 2013 donne des pistes concernant l'évolution du climat en Guyane. Cette étude, menée en partenariat avec Météo France, indique que les saisons sèches seront plus longues et présenteront des périodes de fortes chaleurs plus longues et plus intenses qu'actuellement, et que les saisons des pluies présenteront des épisodes pluvieux plus intenses. Globalement, le climat va évoluer vers une augmentation des phénomènes extrêmes.

Ces changements entraîneront de possibles déficits en eau en saison sèche et de possibles débordements de cours d'eau en période de fortes pluies.

Ces changements climatiques peuvent être amenés à impacter le projet des manières suivantes :

2.2.2.1 Impact du changement climatique sur la stabilité des sols

Le phénomène d'instabilité des sols est influencé par différents facteurs (pesanteur, pente, morphologie, altération, nature et structure des terrains notamment). Les précipitations peuvent être considérées comme un facteur d'instabilité. En effet, l'eau augmente les pressions interstitielles et la mise en charge des terrains, et diminue les frottements dans les fissures. Tous ces facteurs favorisent les glissements et coulées mais aussi les chutes de blocs. L'augmentation des épisodes de fortes pluies lors des saisons des pluies ainsi que leurs intensités vont nécessairement augmenter la probabilité d'apparition de ces phénomènes.

De plus, ce phénomène sera d'autant plus favorisé dans le secteur du projet car les terrains seront déboisés, terrassés et bien souvent pentus (fosse d'extraction, verses à stériles...), autant de facteurs favorables aux instabilités des terrains.

2.2.2.2 Impact du changement climatique sur les cours d'eau

L'augmentation des précipitations en saison des pluies pourrait entrainer des phénomènes de débordement des cours d'eau pouvant entrainer des inondations sur le secteur du projet.

2.2.2.3 Impact du changement climatique sur les populations et leur santé

Les changements climatiques envisagés ici auront aussi un impact sur les populations et leur santé. Tout d'abord, les périodes de fortes sécheresses risquent de priver un grand nombre de personne d'un accès à l'eau potable lors de ces périodes. Les populations touchées seront principalement les habitants de l'intérieur de la Guyane non reliés au réseau d'eau potable du littoral et ne disposant pas à proximité d'une alimentation en eau sécurisée. Ce manque d'eau entrainera une augmentation des maladies hydriques (diarrhée, fièvre typhoïde, hépatite A...).

De plus, ces changements climatiques vont accroitre les conditions favorables au développement des moustiques servant de vecteurs à certaines maladies déjà présentes en Guyane (paludisme, dengue, chikungunya, ...), entrainant donc une augmentation du nombre de personnes touchées.

Les changements climatiques auront de nombreux et divers impacts sur le projet en affectant aussi bien la stabilité des terrains, les eaux superficielles, les ressources en eau potables, la production d'énergie que la santé des populations.

Il faut toutefois noter que ces changements sont difficiles à prédire et qu'ils peuvent être fortement impactés par les comportements humains. De plus, la cinétique de ces changements climatiques n'est pas déterminée de manière précise par la communauté scientifique.

L'impact du changement climatique sur le projet sera **négatif**, **moyen**, **indirect** (augmentation phénomènes impactant le projet : stabilité des terrains, débordement de cours d'eau...) et **temporaire**.

2.3 SUR L'ECOULEMENTS DES EAUX SOUTERRAINES

2.3.1 Impact potentiel de l'exploitation primaire saprolitique

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

- **Impact potentiel lié aux fosses d'extraction**

Rappelons que, sur le site de Repentir, 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. Les principaux aquifères identifiés sur le secteur de Repentir correspondent aux **formations alluviales** (alluvions des criques Potos, Repentir, Céline, Saint Léon, Fourca, Sable). Ces nappes alluviales (nappes d'accompagnement des cours d'eau) sont rechargées directement par la pluviométrie, et leur puissance varie selon leur localisation dans le réseau hydrographique.

La part des eaux souterraines dans les eaux collectées en fond de fosse est et sera minime par rapport aux eaux de ruissellement. Elle est estimée entre 1 et 2 m^3/h en saison des pluies. Néanmoins, ce drainage a créé

et créera un cône rabattement local de la nappe contenue dans les altérites, qui s'étendra sur quelques dizaine de mètre.

La formule empirique de Sichardt permet d'estimer le rayon d'action d'un rabattement de nappe en fonction de l'ampleur du rabattement (H-h) et de la perméabilité des terrains :

$$\mathbf{R = 3000(H - h)\sqrt{k}}$$

En considérant un rabattement de l'ordre de 30 m dans la fosse du filon F2 et une perméabilité de 10^{-6} m/s dans les altérites, on obtient un rayon d'action de 90 m. L'impact sera donc très localisé.

Aucun usage des eaux souterraines n'est présent autour des fosses d'extraction.

- **Impact potentiel lié aux verses à stériles**

L'exploitation des fosses a engendré la mise en stock de stériles le long d'affluents de la crique Potos où la nappe alluviale est affleurante.

L'exploitation des fosses engendrera la mise en stock de stériles dans des talwegs. Ainsi, ces stériles, composés en majeure partie de saprolite très peu perméable, constitueront un obstacle localisé à l'écoulement de la nappe d'accompagnement de ces criques qui, préférentiellement, contournera ces zones de remblaiement, ce qui aura pour conséquence une élévation de la piézométrie dans les terrains alentours.

L'impact de **l'ouverture des fosses** sera très faible du fait de la perméabilité peu élevée du sous-sol.

2.3.2 Impact potentiel cumulé avec les autres activités du site de Repentir

Le fonctionnement de la chaîne de traitement du minerai nécessite un apport d'eau permanent (mise en pulpe, asperseurs, séparateur magnétique…). Cette alimentation sera effectuée par le recyclage des eaux de traitement, après décantation dans les bassins de stockage des rejets. **Ce circuit ne concerne pas directement les eaux souterraines**.

Les actuels bassins de rejets sont installés sur d'anciens barranques qui ont exploité par le passé les alluvions d'un affluent de la Crique Potos dans la nappe alluviale, et qui ont parfois laissé cette nappe à l'affleurement. Ces bassins ont donc comblé par endroits ces barranques avec des matériaux plus fins que ceux présents à l'origine, ce qui a pour conséquence la diminution de la transmissivité et de la perméabilité des anciennes zones aquifères, ou à l'inverse une augmentation locale de la perméabilité au niveau des cônes de gravier au pied des tables de lavage. Les parcs à résidus constituent donc un **obstacle localisé à l'écoulement de la nappe alluviale** qui, préférentiellement, contourne ces zones de remblaiement, ce qui a pour conséquence une élévation de la piézométrie dans les terrains alentours.

Un captage privé à vocation AEP existe à proximité de la base-vie UMS de "Camp Kiko". Ce captage est implanté dans le saprolite. Il s'agit d'un puits capacitif de 6 m^3. La faible porosité inter-granulaire (temps de séjour élevé) et les particules argileuses assurent l'épuration naturelle de ces eaux.

Le pompage d'eau pour l'AEP et les sanitaires est, et restera très faible, et engendre un rabattement faible et temporaire de la nappe captée.

Globalement, l'impact des travaux projetés se limitera à une **hausse ou une baisse localisée du niveau des nappes d'accompagnement des criques** les plus proches qui ont d'ores et déjà été fortement impactées par les exploitation alluvionnaires passées et qui ne représentent que des aquifères de faibles capacités et de médiocre qualité.

Les niveaux saprolitiques exploités n'abritent pas d'aquifère notable, ils sont seulement le siège de circulations d'eau associées aux filons de quartz exploités. Les potentiels aquifères associés aux horizons fracturés profonds ne seront pas atteints par les travaux.

L'impact potentiel sur les écoulements souterrains sera donc, faible, indirect (fosses d'extraction, verses à stériles, bassins de rejets), direct (pompage AEP), permanent (fosses d'extraction, verses à stériles, bassins de rejets) et temporaire (pompage AEP).

2.4 SUR L'ECOULEMENTS DES EAUX SUPERFICIELLES

2.4.1 Impact actuel

Le périmètre de la demande AE est traversé par plusieurs cours d'eau : crique Poto, crique Repentir, crique Céline, crique Saint Léon…

L'activité d'extraction minière (alluvionnaire et primaire) actuelle et passée a modifié le régime d'écoulement global des eaux superficielles. Les surfaces défrichées ont augmenté avec la progression de l'extraction et la découverte de nouveaux filons, ce qui a eu un impact non négligeable sur le ruissellement des eaux pluviales sur le site.

On peut estimer que, depuis le début de l'exploitation :

- ✓ 150 ha ont été défrichés entraînant une augmentation du ruissellement sur les surfaces concernées ;
- ✓ 3 200 m de la crique Saint Léon, 1 200 m de la crique Poto et 900 m de la crique Repentir ont été impactés par l'exploitation alluvionnaire ;
- ✓ 1 600 m de la crique Poto ont été impactés par l'exploitation du filon F02 ;
- ✓ 27 ha de plan d'eau ont été créés : anciennes barranques sur les criques Saint Léon et Poto et bassins d'eau claires pour l'exploitation primaire ;
- ✓ 400 m cumulés de digues ont été mis en place dans les vallées des cours d'eau (crique Poto essentiellement) pour la mise en place des bassins de rejets gravimétriques et de bassins de décantation.

L'Impact actuel de l'extraction minière sur les écoulements superficiels est fort, direct et permanent.

2.4.2 Impact potentiel à venir

La poursuite et la création de nouvelles fosses d'extraction et la mise en place de verses à stériles vont induire une modification du régime d'écoulement des eaux superficielles. En effet, le défrichement des secteurs actuellement boisés sur 63 ha au total va réduire le couvert végétal et donc l'interception des eaux météoriques. Le décapage des terres végétales et la mise à nu des horizons sous-jacents imperméables (saprolite) vont réduire l'infiltration des eaux et donc augmenter le ruissellement.

Les valeurs des coefficients de ruissellement, selon les types de surfaces, sont données dans le tableau classique suivant :

Nature de la surface	Coefficient de ruissellement
Pavage, pistes ciment	0,70 ≤ C ≤ 0.95
Sols imperméables avec végétation : Pente ≤ 2% Pente # 2 à 7% Pente ≥ 7%	 0,13 ≤ C ≤ 0,18 0,18 ≤ C ≤ 0,25 0,25 ≤ C ≤ 0,35
Sols perméables avec végétation : Pente ≤ 2% Pente # 2 à 7% Pente ≥ 7%	 0,05 ≤ C ≤ 0,10 0,10 ≤ C ≤ 0,15 0,15 ≤ C ≤ 0,20
Sol terreux compact dénudé : Pente ≤ 2% Pente # 2 à 7% Pente ≥ 7%	 0,27 ≤ C ≤ 0,35 0,35 ≤ C ≤ 0,40 **0,40 ≤ C ≤ 0,63**

Source : D.Bellefleur- Cours d'Assainissement- ENGEES

Selon la pente et la perméabilité des terrains, le débit des eaux de ruissellement sera multiplié par 2 à 3,5.

L'installation des verses à stériles sur des trajets d'écoulement préférentiel des eaux superficielles (talwegs) pourront constituer un obstacle à l'écoulement des eaux de surface.

L'**impact potentiel** sur les écoulements superficiels est et restera donc **fort, direct, temporaire** (impact futur lié à au ruissellement dans les fosses d'extraction) **et permanent** (impact futur lié à la dérivation de cours d'eau).

2.4.3 Impact potentiel cumulé avec les autres activités du site de Repentir

Afin **de dévier la plus grande partie des eaux pluviales** affectant les versants des bassins de rejets gravimétriques, des **fossés périphériques** seront aménagés (section trapézoïdale, 2 m de large, 1 m de profondeur) et dirigeront les eaux extérieures vers les écoulements forestiers alentours, naturellement plus résistants à l'érosion, avec une concentration de matières en suspension conforme.

L'usine gravimétrique nécessite un apport maximal de **75 m^3/h** pour la mise en pulpe et le fonctionnement des concentrateurs centrifuges, ainsi que pour les autres arrivées d'eau dans l'usine.

La production s'étalant sur 20 heures par jour, **les besoins globaux en eau de procédé (usine gravitaire actuelle)** sont donc estimés au maximum à **1 500 m^3/j.**

Cependant, l'eau utilisée dans le process de l'usine gravitaire provient à **80 % du circuit fermé** (recyclage des eaux de décantation des rejets). Les 20 % restant (**soit 300 m^3/j**), correspondant aux pertes diverses du circuit (évaporation, humidité résiduelles des rejets gravimétriques…), sont assurés par les eaux pluviales retenues dans le bassin d'eau claire.

Aucun prélèvement n'est donc effectué directement dans les eaux superficielles des criques.

Les activités d'exploitation minière prévues au sein de la Concession 82 auront un **impact potentiel sur les écoulements superficiels 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).

L'ouverture des fosses et des verses à stériles et l'extension des bassins de rejets gravimétriques seront la principale cause d'impact, car elles nécessiteront un défrichement et constitueront un obstacle à l'écoulement des eaux superficielles, modifiant ainsi le régime d'écoulement des eaux superficielles (augmentation du ruissellement).

2.5 SUR LA QUALITE DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

2.5.1 Impact actuel

2.5.1.1 Sur la qualité des sols

L'extraction minière passée a conduit au défrichement de d'une surface de l'ordre de 150 ha ayant entraîné la mise à nu des sols forestiers. Ceci a conduit à leur lessivage par les eaux météoriques et à l'altération, voire à la disparition de leur qualité pédologique.

2.5.1.2 Sur la qualité des eaux

Les analyses de qualité des eaux superficielles menées in situ et en laboratoire en septembre 2019 (*Cf. § 1.5.2*) ne montrent pas d'impact notable sur la qualité des eaux des criques Poto, Céline, Saint Léon ou sur la Mana, dont les bassins versants sont recoupés par le site de Repentir. Aucune trace de mercure ou d'hydrocarbures n'a été détectée.

Le principal impact strictement lié à l'activité minière reste la **mise en suspension de fines argileuses dans les criques du site minier**, par le ruissellement des eaux pluviales sur les surfaces décapées et divers stocks de stériles. Cet **impact, fort au droit du site** (lit de la crique Poto comblé par des fines argileuse), devient faible à moyen sur les criques principales en aval (criques Céline, crique Saint Léon), ces criques étant également impactées par les activités d'orpaillage alluvionnaire actuelles et passées.

2.5.2 Impact potentiel à venir

Les impacts potentiels à venir de l'extraction primaire sur la qualité des sols et des eaux sont liés :

- au défrichement et au décapage des sols sur **63 ha** supplémentaires, entraînant potentiellement leur lessivage par les eaux météoriques et à l'altération, voir à la disparition de leur qualité pédologique ;
- traces et égouttures d'**hydrocarbures** provenant de fuites chroniques ou accidentelles au niveau des engins d'extraction ou de transport ;
- mobilisation des **MES** (érosion des zones décapées, des fronts d'extraction et des stocks de stériles) ;

Des analyses sur des stériles et des rejets gravimétriques du site de Repentir ont montré que ces derniers sont inertes, non dangereux et non générateurs d'acidité. Aucune acidification des eaux ni relargage de métaux n'est donc à craindre.

D'autre part, les engins en activité sont susceptibles de dégager des pollutions chroniques : micro-fuites (hydrocarbures principalement), mais aussi de provoquer une pollution accidentelle : le largage de polluants pourrait provenir d'un incident (rupture de flexible, collision d'engins, erreur de manipulation ...) ou d'un acte malveillant. Ce cas est étudié dans le Tome 4 : Etude de Dangers.

L'activité minière sur le site de Repentir peut présenter un risque de pollution des eaux superficielles **moyen à fort, direct, indirect, et temporaire** qui serait provoqué notamment par la **mise en suspension de particules** provenant des zones décapées vers les eaux des criques proches, ainsi que par une pollution accidentelle provoquée par un **déversement d'hydrocarbures** des engins en activité au niveau des sites d'extraction.

L'impact potentiel à venir sur la qualité des sols pourra être **fort, direct et permanent**, lié au défrichement et au décapage de 55 ha supplémentaires. Si aucune mesure n'est prise, les sols décapés seront soumis au lessivage des eaux météoriques et perdront leur qualité pédologique.

2.6 SUR LES VISIBILITES ET LE PAYSAGE

Actuellement, du fait de sa localisation en pleine forêt tropicale, le site de Repentir en sa globalité n'est visible que depuis les abords proches (en lisière de forêt) et en vue aérienne (aucune ligne aérienne régulière ne survole le site).

2.6.1 Impact actuel

Le site minier présente un impact relativement fort sur le paysage, en raison d'éléments en discordance avec la forêt équatoriale :

- Les **surfaces des terrains en travaux et des anciennes fosses d'extraction** (décapage, extraction et réaménagement) : la nature très nettement minérale rouge et parfois beige (latérites, saprolites, argiles…) contraste avec le contexte forestier très vert : environ **150 ha défrichés** ;
- Les **engins** évoluant sur le site sont relativement visibles lorsqu'ils circulent sur les pistes et ont un impact sur le paysage.

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.

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. De plus, aucune rivière navigable de présente de points de vue sur le site.

L'impact paysager est donc **strictement limité aux abords immédiats du site.**

2.6.2 Impact potentiel à venir

Le projet a pour but d'entraîner la réouverture de 2 fosses (F02, F05 ext) et l'ouverture de nouvelles fosses (F09, F03, F09 bis, F03-5, F07 ext, F12b ext, Félix ext, Marco et les Montagne da India et des Boeufs). Les stériles d'extraction seront stockés dans des verses à stériles à proximité des fosses.

Les travaux à effectuer vont engendrer le **défrichement d'environ 63 ha** supplémentaires de forêt.

Ces travaux resteront très nettement visibles depuis le domaine aérien, et seulement pour les avions et hélicoptères venant du site. Aucune ligne aérienne n'est en effet prévue au-dessus de Repentir.

Les visions sur le site resteront circonscrites aux alentours proches des fosses d'extraction et des verses à stériles et à la lisière de la forêt. Elles resteront nulles depuis la forêt tropicale.

Il s'agira donc d'**un impact visuel brut moyen (augmentation de 44% de la surface défrichée), direct, permanent** (du fait du bouleversement des unités paysagères) et **temporaire** (réhabilitation du site en fin d'exploitation) car restreint aux zones immédiatement proches des travaux. Cet impact est à relativiser du fait du caractère déjà dégradé du secteur de Repentir et surtout du fait l'absence totale de points de vue statiques ou dynamiques et de riverains.

2.7 SUR LA QUALITE DE L'AIR

L'impact sur l'air de la campagne de sondages projetée peut se décomposer en deux parties :

- Impact lié aux émissions de poussières minérales dues aux activités d'extraction du minerai et à la circulation sur les pistes… ;
- Impact lié aux rejets atmosphériques de combustion (poussières et gaz) des moteurs des engins et des groupes électrogènes de l'usine gravimétrique et de la base-vie.

2.7.1 Les poussières minérales

Les émissions de poussières peuvent se produire :

Pour l'extraction minière :

- **Lors de l'extraction de la saprolite au niveau des fosses d'extraction** ;
- **Lors du chargement du minerai et des stériles dans les tombereaux** ;
- **Lors du transport du minerai** jusqu'à l'usine de traitement ;
- Lors du déchargement du minerai sur la plateforme de stockage ;
- Lors du transport des stériles jusqu'aux verses.

Pour le traitement du minerai :

- Lors du chargement du minerai dans la trémie ;
- Lors des procédés de broyage et de concassage ;
- Lors du roulage des engins de chantier, du 4x4 et du quad sur les pistes ;
- Par l'envol de poussières du pré-stock, du stock de résidus grossiers, et de toutes surfaces décapées, notamment en période sèche.

Ces sources de poussières sont et seront donc concentrées au niveau des zones d'extraction, des verses à stériles et des installations de traitement, et seront plus importantes en période sèche.

Rappelons qu'aucune habitation n'est située à proximité du site de Repentir. Nous considérerons donc les employés du site et les éventuels sous-traitants et visiteurs comme étant la population la plus exposée.

Au total, on peut donc estimer la population exposée à **environ 30 personnes**, dans un rayon de 2 km, correspondant essentiellement à du personnel UMS et aux gendarmes présents sur le Camp Félix.

La plupart des poussières provenant de l'extraction de minerai primaire et de la circulation des camions sur les pistes sont des poussières sédimentables, de diamètre supérieur à 10 microns ; elles ont tendance à se redéposer à proximité du lieu d'émission, dans l'emprise du site. Aucun dépôt de poussières n'est constaté aux alentours du site. Il apparaît donc que les émissions de poussières sur le site restent, pour la majorité, confinées au site. Ces poussières sont majoritairement argileuses et minoritairement siliceuses.

Le risque principal qui leur est associé concerne donc plutôt les travailleurs en poste. Les effets éventuels sur la santé ne pourraient être éventuellement ressentis qu'à long terme et à des concentrations élevées.

Aucune donnée relative au taux d'empoussiérage n'existe sur le site de Repentir. UMS a donc décidé, avec l'aide de GEO+, de réaliser une campagne de prélèvements en septembre 2019 afin de :

- quantifier les **retombées de poussières** : mise en place d'un dispositif de 2 plaquettes de dépôt à proximité d'une zone d'extraction et de l'usine gravimétrique ;
- la quantification des **poussières alvéolaires** au niveau de l'usine gravimétrique.

La localisation de ces points de mesure est présentée sur la *Figure 25 p 94* et illustrée en *Figure 26 p 95*.

2.7.1.1.1 Retombées de poussières

Les plaquettes de retombées de poussières sont traitées en laboratoire, où les poussières sont extraites à l'aide d'un solvant. La séparation des poussières est réalisée ensuite par filtration avec coupure de 100 % à 1 µm. La masse du dépôt est déterminée par pesée.

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus (le résultat de la station témoin en forêt est rappelé) :

Référence	Emplacement	Teneur moyenne en poussières (mg/m².jour)	Teneur moyenne en poussières (g/m².mois)
A1	Fosse F02	**214**	**6,42**
A2	Usine gravimétrique	**1962**	**58,86**
A3	Station témoin en forêt	**106,9**	**3,20**

Le rapport d'essais du laboratoire figure en *Annexe 7*.

A titre de comparaison, les seuils suivants en mg/m².jour, adaptés au site de Repentir, sont 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).

Résultats de la campagne :

Station	Teneur moyenne en poussières
A1	214 mg/m².jour
A2	1962 mg/m².jour
A3	106,9 mg/m².jour

> à 1 000 mg/m².jour	de 350 à 1 000 mg/m².jour	De 200 à 350 mg/m².jour	< à 200 mg/m².jour

Selon ces seuils proposés, la station A2, au niveau de l'usine gravimétrique, est classée en « émission très forte de poussières ». Cette valeur s'explique par sa localisation à proximité immédiate de l'usine et par l'absence de précipitation durant la période d'exposition. L'activité des dumpers, des pelles mécaniques, l'usine, le passage des quads favorise la mobilisation des particules.

La station A1, située à proximité de la fosse d'extraction, est classée en « émission moyenne de poussières ». Cette valeur s'explique par sa localisation à proximité immédiate de l'extraction avec le passage régulier des dumpers.

La station A3 (station témoin localisé en forêt) n'a que des émissions de poussières faibles.

Ces résultats confirment bien le fait que les poussières émises par l'activité se déposent à proximité des sources d'émission et que le milieu environnant est faiblement impacté.

2.7.1.1.2 Concentrations en poussières alvéolaires et inhalables par CIP10

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus :

Référence	Emplacement	Type de prélèvement	Concentration mesurée en mg/m³
TI10	Station en forêt	**Poussières inhalables**	**<0,016**
TA1012	Usine gravimétrique	**Poussières alvéolaires**	**<0,023**

Les **empoussiérages mesurés** lors de cette campagne sont **très faibles**.

L'impact actuel des activités minières du site de Repentir sur les retombées de poussières est considéré ici comme **faible, direct, indirect, et temporaire.**

La circulation des camions sur les pistes en saison sèche sera le principal facteur d'émission supplémentaire de poussières. Le traitement gravimétrique du minerai se faisant sous eau, les émissions de poussières liées à l'usine gravimétrique est et sera très faible.

2.7.2 Les rejets atmosphériques de combustion (poussières carbonées et gaz)

Les sources de rejets atmosphériques de combustion sont et seront les engins utilisés pour l'extraction et les groupes électrogènes pour alimenter le site en électricité.

Une liste indicative des engins qui seront déployés sur le site de Repentir pour les chantiers d'extraction et les travaux annexes (terrassement, aménagement des pistes, chargement du minerai dans l'usine gravimétrique, remise en état) est présentée dans le tableau ci-après.

Fonction	Engins		Quantité
Equipements de production	Pelles mécaniques	Divers	3 à 4
	Tombereaux	Divers	4
	Tombereaux		
	Débroussailleuses		2

Fonction	Engins	Quantité
	Brise roche hydraulique	1
	Bulldozers	2
Equipements de support	Chargeur	1
	Camion citerne	1
	Arroseuse	1
	Pick-up 4x4	1
	Quads	2
	Aéronef	1

La base-vie de Camp Kiko est alimentée en électricité par un groupe électrogène de 50 kW, le Camp Montagne par un groupe électrogène de 50 kW et l'usine gravimétrique par deux groupes électrogène de 450 kW.

Seuls, les quads fonctionnent à l'essence. Les autres engins et véhicules ainsi que les groupes électrogènes fonctionnent au gazole non routier (GNR).

Devant la faible consommation en essence des quads face aux différents groupes électrogènes et engins, nous prendrons par la suite en compte uniquement les rejets issus de la combustion du gazole.

La consommation en gazole du site de Repentir sera de l'ordre de **770 m^3/an**. On peut en déduire les émissions globales du site en poussières et gaz de combustion, en appliquant facteurs d'émission ci-dessous.

Tableau 35 : Facteurs d'émission des gaz et poussières liés à la combustion de gazole non routier (GNR)

PCI GNR	ρ GNR
GJ/T	kg/m3
42	830
4	*5*

	CH4	N2O	CO2	CO	NOx	SO2	TSP (hors abrasion des freins)	PM10 (95% des TSP)	PM2,5 (90% des TSP)
	kg/GJ	kg/GJ	kg/GJ	kg/GJ	kg/GJ	kg/T	g/GJ	g/GJ	g/GJ
FE	0,00415	0.0015	75	0,675	1,162	0,02	57	54,2	51,3
Sources	*1*	*6*	*2*	*3*	*2*	*4*	*11*	*11*	*11*

GNR : Gazole Non Routier

1 *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, combustion mobile Non-road mobile sources and machinery - SNAP 0808, mis à jour en juin 2010*

2 *Rapport OMINEA du CITEPA, mis à jour en février 2013*

3 *Guide EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009, Non-road mobile sources and machinery - SNAP 0808 , mis à jour en juin 2010*

4 *Arrêté du 10 décembre 2010 relatif aux caractéristiques du GNR*

5 *Moyenne entre la masse volumique minimale 820 et la maximale 845*

6 *CITEPA – Facteurs d'émission du protoxyde d'azote pour les installations de combustion et les procédés industriels, Etude bibliographique – S. CIBICK et J-P. FONTELLE – 2002*

7 *CITEPA - BOUSCAREN R. - Inventaire des émissions dans l'atmosphère de métaux lourds et de composés organiques persistants en France en 1990. Août 1996*

8 *SAMARAS Z. & ZIEROCK K-H. – The estimation of other mobile sources and machinery. May 1994 + AEE – COPERT IV – Technical report N° 11/2006 - EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - Group 7: Road transport - 2006*

9 *COOPER D. - HCB, PCB, PCDD and PCDF emissions from ships, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, October 2004*

10 *EMEP MSC EAST - Note technique 6/2000*

11 *EMEP / CORINAIR Guidebook + Directive 2004/26/CE du Parlement européen et du Conseil, du 21 avril 2004*

La combustion de 770 m^3/an de gazole pour la production d'électricité pour l'usine gravimétrique et les bases-vie ainsi que pour le fonctionnement des moteurs des engins provoquera donc une émission de :

- **13 kg/an de SO_2 ;**
- **31 T/an de NO_x ;**
- **40 kg/an de N_2O ;**
- **111 kg/an de CH_4 ;**
- **2 013 T/an de CO_2 ;**
- **18 T/an de CO ;**
- **1 530 kg/an de poussières dont 90% ont un diamètre inférieur à 10 µm (PM10).**

Actuellement, aucune donnée ne permet de déterminer plus précisément l'impact qualitatif de ces rejets sur l'atmosphère de cette région. Cependant, on ne constate aucun élément révélateur d'un éventuel impact négatif local de ces rejets :

- Aucune odeur suspecte aux alentours ;
- Pas de retombées de poussières de combustion dans les environs ;
- Aucune dégénérescence de la végétation alentour ;
- Aucune maladie professionnelle détectée en liaison avec ces rejets ;
- Aucun constat toxicologique ou épidémiologique dans la région.

Il est important de rappeler qu'**aucune habitation n'est présente à proximité du site** du site de Repentir.

L'impact potentiel du site minier de Repentir sur la qualité de l'air ambiant peut être considéré comme **faiblement négatif, très localisé, direct et temporaire,** mais qui participe tout de même, à sa mesure, à l'effet de serre.

2.7.2.1 Les odeurs

Selon l'article 29 de l'Arrêté du 2 Février 1998, « le niveau d'une odeur ou concentration d'un mélange odorant est défini conventionnellement comme étant le facteur de dilution qu'il faut appliquer à un effluent pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50 % des personnes constituant un échantillon de population ». Rappelons ici que les habitations les plus proches sont situées à environ 30 km au Sud du périmètre de la demande, au niveau du bourg de Saül.

Une source d'odeur pouvant exister sera celle liée à la combustion des moteurs des groupes électrogènes et des engins évoluant sur la zone des activités minières.

L'impact potentiel concernant les odeurs est et sera donc **nul.**

2.8 SUR L'AMBIANCE SONORE

2.8.1 Rappel de la réglementation

En termes de nuisance sonore, l'**Arrêté du 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE, s'applique.

Ce texte précise, entre autres, que :

« Les émissions sonores émises par l'installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant	***Emergence admissible (de 7 h à 22 h)***	***Emergence admissible (de 22 h à 7 h)***
Entre 35 et 45 dB(A)	*6 dB(A)*	*4 dB(A)*
Supérieur à 45 dB(A)	*5 dB(A)*	*3 dB(A)*

Les valeurs à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement afin d'assurer le respect de ces émergences en zones réglementées sont fixées par l'Arrêté d'autorisation et ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période jour et 60 dB(A) pour la période nuit.

Les zones à émergence réglementée (ZER) sont :

- *L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers (…) ;*
- *Les zones constructibles (…). ».*

Ici, il n'y a pas de véritable ZER à moins de 30 km de l'emprise de la demande. A titre indicatif, nous considérerons donc les bases-vie de « Camp Kiko » et de « Camp Félix » comme des ZER.

2.8.1.1 Sources de bruit

Les sources de bruit actuelles sont liées aux activités suivantes :

- Extraction minière au niveau des fosses primaires et des secteurs alluvionnaires :
  - Pelles hydrauliques ;
- Transport du minerai primaire jusqu'à l'usine gravimétrique ;
  - Tombereau ;
- Alimentation en électricité et en eau :
  - Groupes électrogènes (usine et base-vie) ;
  - Motopompes
- Usine gravimétrique :
  - Concasseur à mâchoires ;
  - Broyeur à marteaux ;
  - Pompes ;
  - Concentrateurs centrifuges.

Nous prendrons donc ici en compte des impacts cumulés des différentes activités du site.

2.8.1.2 Impact potentiel à venir

L'impact à venir des activités minières et ICPE est estimé en fonction du niveau sonore global en limite de propriété et des émergences induites par les sources sonores, en fonctionnement de routine (les pelles et les tombereaux), et pour les activités minières et les principaux organes de l'usine gravimétrique (groupes électrogènes, broyeurs, concasseurs...).

Une modélisation sonore théorique a été réalisée à partir du logiciel de simulation de propagation du bruit : CADNAA (distribué par le spécialiste français de l'acoustique : ACOEM) qui permet d'estimer la propagation dans l'espace (en 3D) du bruit émis.

La modélisation présentée en *Figure 43* montre la situation sonore lors du fonctionnement des activités du site.

Source	Nombre	Type	LwA (niveau sonore à 4 m en dB(A))
Groupe électrogène usine	1	Source ponctuelle	110
Moto pompe	1		95.5
Alimentateur vibrant	1		101.5
Concasseur à mâchoires	1		111
Broyeur à marteaux	1		100.8
Concentrateur centrifuge	2		90
Pelle hydraulique	2		101
Brise roche hydraulique	1		116
Bouteur sur chenilles	1		96
Tombereau minerai	2,3 passage/h	Source linéique	91,1
Tombereau stériles	24,3 passages/h		100,4

* coefficient d'absorption : G = 1 absorbant (sol avec végétation)

G= 0 réfléchissant (eau)

Les données proviennent :

- Du rapport de recherche LPC n°146 de V. Zouboff (*« Constat, réduction et prévision du bruit autour des installations d'élaboration des granulats et des carrières », 1987*) ;
- D'estimations établies par GEO+ à partir de son expérience (via différentes études et campagnes de mesures établies dans le cadre de suivis carrières).

Cette modélisation a été effectuée en tenant compte du futur rythme d'activité du site et en tenant compte de la topographie du site et de ses environs.

Légende

soure ponctuelle

soure lineique

Récepteur

36.2 Bruit résiduel diurne

39.2 Bruit ambiant calculé

3.0 Emergence

Part du bruit lié à l'activité

- > 20.0 dB
- > 30.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 80.0 dB

B1: 56.6 / 56.6 / 0

B2: 66 / 66 / 0

B3: 51.7 / 51.7 / 0

B4: 57.9 / 57.9 / 0

Usine gravimétrique

Zone d'extraction

Stockage des stériles

0 120 240 360 480 m

Echelle au 1:12000

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnemenetale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Modélisation acoustique prévisionnelle au cours de la première phase d'exploitation (année 5)

Sources : IGN, UMS, GEO+ (novembre 2019)

Figure 43

Les résultats de cette modélisation en période diurne sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

N° station	Emplacement	Part de bruit liée à l'activité, calculé en dB(A)	Niveau sonore ambiant diurne calculé en dB(A)	Niveau sonore résiduel diurne mesuré en dB(A)	Emergence diurne calculée en dB(A)
B1	Limite Nord de la Concession n°82	0	56,6	56,6	-
B2	Camp Félix (ZER)	21,0	66,0	66,0	0
B3	Camp Kiko (ZER)	31,1	51,7	51,7	0
B4	Limite Sud de la Concession n°82	27,7	57,9	57,9	-

En conclusion :

- La modélisation CADNAA montre que le site de Repentir **sera largement conforme** aux seuils définis par la législation (Arrêté du 23 janvier 1997), en termes de niveaux sonores en limites de propriété (valeurs < 70 dB(A)) et d'émergences au niveau des Zones à émergence Réglementée (valeurs < 5 dB(A)).

L'impact potentiel sur l'ambiance sonore diurne sera **quasi-nul**.

2.8.2 Impact vibratoire brut

Les seules vibrations engendrées par le site minier sont :

- La circulation d'engins et véhicules ;
- L'extraction des fosses et la mise en stock de stériles ;
- Certains éléments de l'usine gravimétrique à mouvements excentriques (alimentateur vibrant, concasseur, broyeur …) ;

Rappelons qu'aucun tir de mines n'aura lieu sur le site de Repentir. Les sources de vibrations sont donc très limitées, et de faible intensité.

Aujourd'hui, aucun désordre, ni dommage, ni constat n'a jamais eu comme origine ces vibrations régulières. Elles restent peu importantes en amplitude et vitesse particulaire, et ne se propagent guère, dans ce matériau meuble, au-delà du périmètre de l'Autorisation Environnementale.

Dans l'avenir, les vibrations engendrées seront identiques.

L'impact potentiel dû aux vibrations mécaniques est, et restera donc quasi-nul.

2.9 EMISSIONS LUMINEUSES

Au niveau du site de Repentir, nous pouvons rappeler l'absence d'habitations proches, et l'absence de voies de communications et donc d'automobilistes. Peu de personnes sont et seront donc impactées par l'ambiance lumineuse du site.

Les seuls éclairages nocturnes se trouveront au niveau de la base-vie de Camp Kiko et de l'usine gravimétrique. Ces spots, pour des raisons de sécurité (lutte contre les intrusions malveillantes sur le site), seront allumés durant toute la nuit.

Ainsi, l'ambiance nocturne sera localement perturbée par la présence de la base-vie UMS. Ces émissions lumineuses pourront, très localement, perturber les chiroptères et la faune avoisinante.

L'impact potentiel des émissions lumineuses liées à l'activité, sera donc **très faiblement négatif, direct et temporaire**.

Le site présentera en effet des sources lumineuses, mais il n'y a pas de riverains. Les cibles principales seront donc le « ciel noir » et les animaux (insectes, chiroptères, etc.…).

3 IMPACT POTENTIEL SUR LES MILIEUX BIOLOGIQUES

3.1 IMPACT ACTUEL DES ACTIVITES PASSEES

Depuis la découverte du gisement et sa mise en exploitation, la **mine de Repentir, dans sa globalité, dont les activités historiques, clandestines et contemporaines, a eu un impact très fort sur les milieux naturels, la faune et la flore** (anthropisation, déforestation…).

Les impacts sur la végétation terrestre et les habitats pour la faune sont principalement dus aux opérations de déboisement **qui ont eu lieu par le passé** :

- 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 est une gêne aux déplacements et donc un facteur d'évolution de l'organisation spatiale des populations animales.

Du fait de l'activité minière passée et actuelle, il existe ainsi un fort gradient de milieux, de l'habitat forestier naturel aux milieux anthropisés dégradés.

Le tableau ci-dessous résume les impacts de l'activité sur les milieux naturels :

Éléments diagnostiqués	Intérêts et/ou problématiques	Nature de l'impact
Milieu forestier autour de la mine	Milieu forestier peu connu.	**- -**
Crique et végétation ripicole	Dégradation importante d'un point de vue fonctionnel pour la faune semi-aquatique et la flore rivulaire. La crique Saint Léon et la crique Poto sont déjà totalement dégradées par les exploitations précédentes	**- -**
Forêt de régénération	Bon potentiel de régénération observé avec des essences locales variées Absence d'espèces exotiques	**0**
Verses à stériles d'extraction et zone d'exploitation	**Absence de végétation et problématique d'érosion très importantes**	**- - -**
Barranques	Présence de vastes bassins de décantation non fonctionnels jamais réhabilités. Présence de vieilles barranques âgées de plus de 20 ans ayant retrouvé un caractère naturel intéressant	**-**
Amphibiens	Cortège forestier inféodé aux criques probablement très impacté Présence d'espèces héliophiles de savanes et de bords de pistes très importantes dans les vieilles barranques	**- -**
Reptiles	Cortège forestier non évalué. Présence marquée d'un cortège héliophiles et anthropophiles dans la mine	**-**
Oiseaux	Importante diversité due à la variété des milieux. Cortège avifaunistique de forêt secondaire, mais présence relictuelle de quelques espèces de forêt primaire	**-**

Éléments diagnostiqués	Intérêts et/ou problématiques	Nature de l'impact
Mammifères terrestres	Présence d'espèces gibiers assez remarquable dans un contexte anthropique souvent dévastateur (via la chasse).	-
Chiroptères	Cortège présent ressemblant à celui des forêts secondaires anthropisées. Présence d'une espèce rare profitant des éclairages de la mine	-

Légende	
+++	Impact positif très fort
++	Impact positif fort
+	Impact positif faible
0	Pas d'impact
-	Impact négatif faible
--	Impact négatif fort
---	Impact négatif très fort

L'activité minière a toutefois permis une diversification des milieux et l'installation d'espèces d'oiseaux et d'amphibien inhabituelles en forêt, à travers notamment la création de zones en eau (barranques).

- **Avifaune associées aux criques et des plans d'eau calmes :** les innombrables plans d'eau engendrés par l'activité minière, pourtant peu riches qualitativement et quantitativement en poissons, et la présence de talus de terre meuble favorables au creusement de leurs nids (terriers) favorisent clairement ces espèces.
- **Avifaune de savanes et des milieux ouverts littoraux :** l'ancienneté des exploitations sur Repentir et les surfaces exploitées créant des ensembles de milieux ouverts assez conséquents en terme de surfaces ont permis à l'avifaune normalement localisée sur le littoral de se développer ici au cœur du massif forestier. Ainsi, tout un cortège de petits passereaux de milieux ouverts ou buissonnants s'est établi.
- **Avifaune des lisières forestières et des forêts de recolonisation :** étant données l'ampleur des exploitations minières et leur durée, la zone d'exploitation de la mine de Repentir présente d'importantes surfaces de lisières et de forêts de recolonisation plus ou moins âgées. Naturellement, les lisières jeunes encore non cicatrisées et les boisements à Bois canon monodominants par exemple sont assez pauvres en avifaune. Mais il existe des lisières et des forêts de régénération assez anciennes (50 ans et plus). Ces secteurs accueillent une avifaune riche et diversifiée grâce notamment à la présence de nombreux arbres et arbustes en fruits. Ainsi, on note en abondance la présence d'espèces frugivores issues de la forêt environnante
- **Amphibiens des mares héliophiles :** les activités minières, au travers des anciens barranques, ont engendré la formation de bassins où une végétation héliophile s'est peu à peu installée pour former des mares. Ces dernières représentent des sites privilégiés pour des amphibiens rares en forêt. Les zones potentielles de reproduction des Amphibiens sur le site se composent des flaques, des mares créées par les anciens barranques et les criques en fonds de vallons. Ces criques présentent un très mauvais état de conservation induit par le colmatage des argiles. Ainsi, le cortège des Amphibiens inféodés à ces milieux pour la reproduction est particulièrement impacté et, seules quelques espèces peu exigeantes semblent être présentes en forêt.

Sur ces constats assez positifs se greffe un important problème lié à **l'érosion des terres nues.** En effet, sur les zones pentues composées d'argiles et de sables remobilisés non compactés, les nombreuses griffes d'érosion présentes sur leurs versants témoignent d'un fort lessivage du sol. Cette érosion massive constatée entraîne une vive dégradation des hydrosystèmes présents dans la Concession 82 et atteint la quasi-totalité du cours de la crique Poto.

Cet impact très important, qui n'est pas le seul fait de la société UMS, mais aussi de celles des clandestins omniprésents, peut être endigué à travers des mesures de réhabilitation des verses à stériles et des zones de terres nues en général.

3.2 IMPACTS POTENTIELS A VENIR SUR LES HABITATS ET LA FLORE

3.2.1 Habitats

Les activités de l'exploitation aurifère dénaturent fortement le sol et transforment radicalement les habitats. C'est pourquoi, on peut raisonnablement parler de perte complète des habitats, au même titre qu'un projet d'urbanisation. En effet, cette perte est irréversible à l'échelle de temps humaine, considérant la mauvaise régénération du couvert végétal après les activités minières. Même après restauration, le retour vers la qualité de l'habitat initial est très long.

L'emprise du projet est composée de 22 zones non connectées. Chaque entité présente des caractéristiques bien particulières, fonction des activités qui y sont prévues. Les fosses sont plutôt sur des forêts de terre ferme. Les verses, les bassins de décantation et les parcs à résidus sont plutôt dans les zones de basse altitude, souvent dans des forêts marécageuses ou d'anciennes fosses.

Il est important de souligner que l'évaluation des impacts sur les habitats ne tient pas compte des habitats déjà détruit avant le passage des experts de Biotope sur le terrain.

Les impacts sont évalués de faible à très forts sur les différents habitats. La typologie d'habitat utilisée pour mesurer les impacts est affinée par rapport à la typologie utilisée pour toute la concession dans l'état initial. Le principal impact direct sur les milieux naturels attendu est lié au **déboisement et au terrassement nécessaire à l'ouverture de nouvelles zones d'extraction et de stockage des stériles**. Les surfaces à déboiser devraient être de l'ordre de 63 ha. La **fragmentation forestière** et la **mise à nu du sol** ont des **effets indirects importants** sur les milieux naturels adjacents (érosion du sol, réductions des espèces de canopée…).

Une nouvelle carte des habitats utilisant cette typologie est présentée ci-dessous après le tableau.

Tableau 36 : Surface détruite et incidence (BIOTOPE, août 2026)

Habitat	Enjeu de conservation	Surface détruite (ha)	Surface dégradée (ha)	Sensibilité de l'habitat au projet	Incidence du projet (impact)	Justification
Forêts marécageuses	**Très fort**	1,0	0	**Forte**	**Très forte**	Cet habitat une **zone humide** et est dès lors sensible.
Forêts marécageuses dégradées	**Fort**	6,7	0,2	**Forte**	**Forte**	Cet habitat une **zone humide** et est dès lors sensible.
Forêt de terre ferme de basse altitude	**Fort**	42,6	57,4	**Forte**	**Fort**	Les forêts de terre ferme du centre de la Guyane sont hautement diversifiées
Forêt de terre ferme de basse altitude dégradée	**Modéré**	13,1	16,10	**Forte**	**Modérée**	Les forêts de terre ferme du centre de la Guyane sont hautement diversifiées
Barrenques et milieux secondarisés	**Faible**	52,3	/	**Forte**	**Faible**	Bien qu'extrêmement perturbé, cet habitat peut encore accueillir des espèces patrimoniales. L'espèce *Xanthosoma nodosum* est fréquemment retrouvée dans ces habitats et semble se maintenir un peu après dégradation.

Habitat	Enjeu de conservation	Surface détruite (ha)	Surface dégradée (ha)	Sensibilité de l'habitat au projet	Incidence du projet (impact)	Justification
Vieille forêt secondaire de terre ferme de basse altitude	**Faible**	0,8	1,5	**Forte**	**Faible**	Ces forêts ont été dégradées il y a longtemps et permettent parfois un retour d'un cortège floristique intéressant.
Recrus forestiers - stades transitoires	**Négligeable**	4,4	/	**Forte**	**Négligeable**	Les recrus sont composés d'espèces communes.
Total / Synthèse		120,9				

3.2.2 Flore

Les activités des travaux miniers engendreront des zones de décapage forestières induisant un impact fort et direct sur la flore environnante. Les activités menées entraîneront également des **impacts indirects sur la flore**, liés aux **émissions de poussières** et à **l'éclairage artificiel nocturne** pendant la durée des travaux.

Les opérations susceptibles de produire les envols de poussières les plus conséquents seront la circulation des engins, et les travaux de terrassement. Les poussières émises peuvent se déposer sur les feuilles des végétaux, gênant leur croissance. Cet impact est faible et limité aux quelques mois de la saison sèche.

L'éclairage artificiel nocturne impactera de manière directe et indirecte la flore locale. Les impacts directs influenceront directement les cycles journaliers et annuels, régulant notamment la floraison, la physiologie et le comportement des espèces ainsi que le processus de photosynthèse. Lors de la photosynthèse, la période de noir (nocturne) est nécessaire à la plante pour garantir son équilibre. Cette phase sera donc perturbée par les éclairages nocturnes et principalement dans le cas d'éclairages à rayonnements UV.

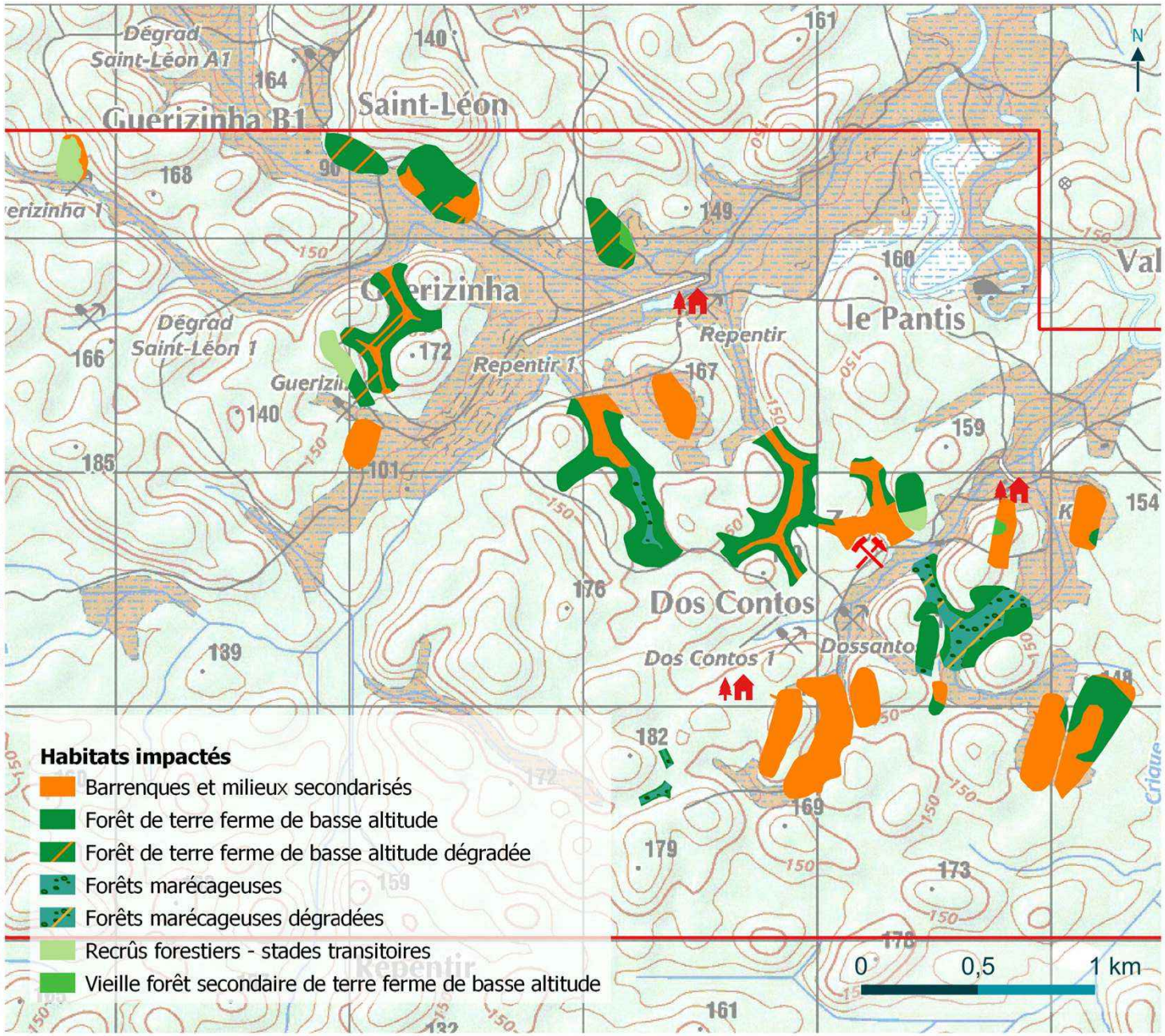
De plus, certaines espèces utilisent le cycle jour / nuit afin de définir la périodicité de phénomènes tels que la floraison et la chute des feuilles notamment, grâce à un comptage lié aux pigments phytochromes.

Enfin, des impacts indirects peuvent exister. Ils sont notamment liés à la disparition d'un pollinisateur par surmortalité (insectes morts en raison de leur attirance par la lumière) et donc à une non-reproduction de l'espèce entrainant à terme sa disparition locale.

Les paragraphes suivants développement les impacts directs sur la flore.

3.2.2.1 IMP.FL.01 : Destruction des populations de *Swartzia viridiflora*

IMP.FL.01 : Destruction des populations de *Swartzia viridiflora (Bocoa viridiflora)*	
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux miniers aura pour conséquence la destruction des populations de *Swartzia viridiflora* dans l'emprise des travaux située au nord de la zone Zoya (Filon 9). Bien que les experts botanistes ne soient pas passés à cet endroit précisément, l'écologie de l'espèce (haut de collines) et la présence d'individus à proximité confirment sa présence avec quasi-certitude.
Enjeu de conservation	**Fort.** *Swartzia viridiflora* est une **espèce protégée**, déterminante de ZNIEFF, subendémique de Guyane. En Guyane, une dizaine de populations sont recensées, parfois situées dans des habitats menacés par l'expansion urbaine et agricole.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Modérée**. Cette espèce est assez répandue dans la concession. La destruction de quelques individus ne remet pas en cause le maintien de l'espèce dans la zone. Cependant, les activités minières réduisent les habitats de cette espèce et ses effectifs diminuent.
Incidence	**Modérée**
Mesures associées	M.EV.01



Cartographie des habitats impactés

Source : BIOTOPE, novembre 2023

Figure 44

3.2.2.2 IMP.FL.02 : Destruction des populations de *Vochysia sabatieri*

IMP.FL.01 : Destruction des populations de *Vochysia sabatieri*	
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux miniers aura pour effet la destruction probable d'individus de l'espèce *Vochysia sabatieri* dans l'emprise des travaux située au nord de la zone Zoya (Filon 9). Bien que les experts botanistes ne soient pas passés à cet endroit précisément, l'écologie de l'espèce et la présence d'une population à proximité immédiate peuvent laisser croire que l'espèce est présente.
Enjeu de conservation	**Fort.** *Vochysia sabatieri* est une **espèce protégée**, déterminante de ZNIEFF, inféodée aux forêts inondables, à répartition très limitée et endémique de Guyane. En Guyane, connue dans une bande sublittorale allant de la piste Nancibo ainsi qu'une petite population excentrée à l'est de l'Orapu. Par ailleurs, elle est parfois située dans des habitats menacés par l'expansion urbaine et agricole.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Très forte.** Le maintien de cette espèce est menacé avec l'ouverture des travaux miniers. Par ailleurs les habitats lui étant favorables entourant le site sont déjà dégradés et très certainement affectés par l'extraction de matériaux (modification des conditions hydrographiques, dépôts limono-argileux …), limitant ses possibilités de réinstallation depuis d'éventuelles populations adjacentes.
Incidence	**Très forte**
Mesure associée	M.EV.01

3.2.2.3 IMP.FL.03 : Destruction des populations de *Swartzia guianensis*

IMP.FL.01 : Destruction des populations de *Swartzia guianensis*	
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux miniers aura pour conséquence la destruction des populations de *Swartzia guianensis* dans l'emprise des travaux située au Nord de la concession Repentir, au niveau de la future fosse dite « Mocinha ».
Enjeu de conservation	**Fort. Swarzia guianensis** est une **espèce protégée,** endémique du plateau des Guyanes. Elle n'a été trouvée que dans la moitié Nord du département.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Forte**. Cette espèce a été observée une fois sur la concession.
Incidence	**Forte**
Mesures associées	M.EV.01

3.2.2.4 IMP.FL.04 : Destruction d'espèces végétales rares et déterminantes de ZNIEFF

IMP.FL.03 : Destruction d'espèce végétales rares et déterminantes de ZNIEFF	
Type d'impact	Direct et indirect
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux et des pistes provoquera la destruction d'au moins 33 espèces déterminantes de ZNIEFF, 2 espèces protégées et 4 espèces patrimoniales. Etant donné que les inventaires sont un échantillonnage, il est certain que d'autres espèces patrimoniales seront impactées.
Enjeu de conservation	**Fort à modéré** : une partie des espèces sont endémiques de Guyane et se développent exclusivement en forêts de terre ferme et dans les forêts inondables.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Forte à modéré** : le maintien d'une partie de ces espèces est peu compatible avec l'ouverture des travaux miniers, par ailleurs les habitats favorables à ces espèces entourant le site seront très certainement affectés par l'extraction de matériaux (modification des conditions hydrographiques, dépôts limono-argileux …), limitant leur capacité à se réinstaller depuis les habitats maintenus intacts autour du site d'exploitation.
Incidence	**Forte :** la plupart de ces espèces sont parmi les plus rares de Guyane ; elles sont, pour la plupart, sensibles à la perturbation de leur habitat et présentent une faible capacitée d'adaptation aux habitats perturbés.
Mesure associée	/

Le tableau ci-dessous synthétise les incidences potentielles sur la flore

Tableau 37 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces végétales

Espèce	Enjeu	Sensibilité	Incidence
Vochysia sabatieri	Très fort	Forte	**Très forte**
Bauhinia longicuspis	Fort	Forte	**Forte**
Carapichea galbaoensis	Fort	Forte	**Forte**
Cissus surinamensis	Fort	Forte	**Forte**
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria anteridifera	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria intermedia	Fort	Forte	**Forte**
Laxoplumeria aberrans	Fort	Forte	**Forte**
Lecythis congestiflora	Fort	Forte	**Forte**
Lepanthes brasiliensis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cacatin	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cf. mutabilis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia saulensis	Fort	Forte	**Forte**
Plukenetia supraglandulosa	Fort	Forte	**Forte**
Pouteria retinervis	Fort	Forte	**Forte**
Swartzia guianensis	Fort	Très forte	**Très forte**
Swartzia viridiflora	Fort	Forte	**Forte**
Xanthosoma nodosum	Fort	Très forte	**Très forte**
Abuta barbata	Modéré	Modérée	**Modérée**
Aciotis rubricaulis	Modéré	Modérée	**Modérée**
Anthurium scandens	Modéré	Modérée	**Modérée**
Centropogon cf cornutus	Modéré	Modérée	**Modérée**
Elephantomene eburnea	Modéré	Modérée	**Modérée**
Chamaecrista apoucouita	Modéré	Modérée	**Modérée**
Condylocarpon guyanense	Modéré	Modérée	**Modérée**
Couratari gloriosa	Modéré	Modérée	**Modérée**
Curarea candicans	Modéré	Modérée	**Modérée**
Disteganthus graciaea	Modéré	Modérée	**Modérée**
Faramea tinguana	Modéré	Modérée	**Modérée**
Guarea michel-moddei	Modéré	Modérée	**Modérée**
Heliconia pendula	Modéré	Modérée	**Modérée**
Mendoncia cf. crenata	Modéré	Modérée	**Modérée**
Miconia tschudyoides	Modéré	Modérée	**Modérée**
Mikania gleasonii	Modéré	Modérée	**Modérée**
Monopteryx inpae	Modéré	Modérée	**Modérée**
Neodillenia sp.	Modéré	Modérée	**Modérée**
Passiflora trialata	Modéré	Modérée	**Modérée**
Piper poiteanum	Modéré	Modérée	**Modérée**
Aristolochia wankeana	Faible	Faible	**Faible**
Dicorynia guianensis	Faible	Très forte	**Modérée**
Eulophia alta	Faible	Faible	**Faible**
Inga virgultosa	Faible	Faible	**Faible**
Monophyllanthe oligophylla	Faible	Faible	**Faible**

Espèce	Enjeu	Sensibilité	Incidence
Piptadenia floribunda	Faible	Faible	**Faible**
Pleurisanthes emarginata	Faible	Faible	**Faible**
Sagittaria guayanensis subsp. guayanensis	Faible	Faible	**Faible**
Schlegelia parviflora	Faible	Faible	**Faible**
Sterculia villifera	Faible	Faible	**Faible**
Trigonia cf. laevis	Faible	Faible	**Faible**

L'impact potentiel des travaux miniers sur la flore sera donc **modéré à fort, direct et indirect, temporaire et permanent**.

3.3 IMPACTS POTENTIELS A VENIR SUR LA FAUNE TERRESTRE

3.3.1 Avifaune

Les travaux de l'exploitation minière impactent de manière directe plusieurs espèces de par la destruction ou l'altération de leurs milieux d'habitats (forêts, barranques…).

3.3.1.1 IMP.AV.01 : Destruction et altération de l'habitat des oiseaux des forêts de terre ferme

IMP.AV.01: Destruction et altération de l'habitat des oiseaux des forêts de terre ferme	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	Les travaux miniers auront pour conséquence la destruction directe ou l'altération, par effet lisière et création de pistes, des forêts de terre ferme encore en bon état de conservation
Enjeu de conservation	**Faible à Fort.** 81 espèces d'oiseaux remarquables ont été recensées sur la concession de Repentir. Parmi elles, dans la forêt de terre ferme y ont été recensés le Batara de Cayenne et le Tangara guira
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte** La destruction et l'altération de l'habitat de ces oiseaux entraîne un dérangement de l'espèce accompagné d'une perte de son habitat forestier et dans certains cas la destruction de sites de nidification.
Incidence	**Faible à Forte**
Mesure associée	M.EV.01

3.3.1.2 IMP.AV.03 : Destruction et altération de l'avifaune des forêts rivulaires

IMP.AV.02: Destruction et altération de l'habitat des oiseaux des forêts rivulaires	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	Les travaux miniers auront pour conséquence la destruction directe ou l'altération, par effet lisière et création de pistes, de forêts rivulaires
Enjeu de conservation	**Faible à Fort.** Les espèces des milieux rivulaires inventoriées comprennent notamment l'Engoulevent trifide, le Caracara noir, le Héron coiffé, la Moucherolle à longs brins, le Grimpar strié, le Jacamar brun et le Cardinal érythromèle
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte** La destruction et l'altération de l'habitat de ces oiseaux entraîne un dérangement de l'espèce accompagné d'une perte de son habitat forestier et dans certains cas la destruction de sites de nidification.
Incidence	**Faible à Forte**
Mesure associée	M.EV.01

3.3.1.3 IMP.AV.04 : Dérangement de l'avifaune des zones de barranques

IMP.AV.03 : Dérangement de l'avifaune des zones de barranques	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux menés dans les barranques dérangent les populations qui y nichent et qui y chassent.
Enjeu de conservation	**Faible.** Les zones sont déjà perturbées et la fréquentation n'y sera que temporaire.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Nulle.** La majorité des espèces observées sont caractéristiques des zones ouvertes et/ou secondarisées. Les espèces patrimoniales observées à la lisière de ces milieux les utilisent pour se nourrir mais pas pour y nicher.
Incidence	**Nulle**
Mesure associée	-

Le tableau ci-dessous synthétise les incidences potentielles sur les espèces avifaunistiques.

Tableau 38 ; Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces avifaunistiques (BIOTOPE, septembre 2023)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Caracara noir	*Daptrius ater*	**P**	**EN**	Très fort	Forte	**Forte**
Buse à face noire	*Leucopternis melanops*	**P**	**LC**	Fort	Forte	**Forte**
Todirostre de Joséphine	*Hemitriccus josephinae*	**P/D**	**LC**	Modéré	Forte	Forte
Barbichon rougequeue	*Terenotriccus erythrurus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	Forte
Cardinal érythromèle	*Periporphyrus erythromelas*	**P/D**	**LC**	Fort	Forte	Forte
Ermite d'Antonia	*Threnetes niger*	**P/D**	**LC**	Fort	Forte	Forte
Anabate à couronne rousse	*Automolus rufipileatus*	**D**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Batara de Cayenne	*Thamnophilus melanothorax*	**P / D**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Grimpar strié	*Xiphorhynchus obsoletus*	**P**	**NT**	Fort	Modérée	**Modérée**
Moucherolle à longs brins	*Colonia colonus*	**P**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Tangara guira	*Hemithraupis guira*	**P**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Buse à queue courte	*Buteo brachyurus*	**P**	**NT**	Faible	Modérée	**Modérée**
Buse blanche	*Pseudastur albicollis*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Buse urubu	*Buteogallus urubitinga*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Modérée**
Carnifex à gorge cendrée	*Micrastur gilvicollis*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Coquette à raquettes	*Discosura longicaudus*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Duc à aigrettes	*Lophostrix cristata*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Faucon des chauves-souris	*Falco rufigularis*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Modérée**
Grimpar barré	*Dendrocolaptes certhia*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Manakin minuscule	*Tyranneutes virescens*	**D**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Milan bidenté	*Harpagus bidentatus*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Milan bleuâtre	*Ictinia plumbea*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Naucler à queue fourchue	*Elanoides forficatus*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Paruline des rives	*Myiothlypis rivularis*	**P**	**DD**	Faible	Forte	**Modérée**
Petit-duc de Watson	*Megascops watsonii*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Platyrhynque à miroir	*Tolmomyias assimilis*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Tyran grisâtre	*Rhytipterna simplex*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Tyranneau minute	*Ornithion inerme*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Aigle orné	*Spizaetus ornatus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Alapi à menton noir	*Hypocnemoides melanopogon*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Ara chloroptère	*Ara chloropterus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Ara rouge	*Ara macao*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Aulia cendré	*Laniocera hypopyrra*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Batara à gorge noire	*Frederickena viridis*	**P / D**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Caïque à tête noire	*Pyrilia caica*	**D**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Calliste rouverdin	*Tangara gyrola*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Calliste syacou	*Ixothraupis punctata*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Carnifex ardoisé	*Micrastur mirandollei*	**P**	**LC**	Modéré	**Faible**	**Modérée**
Carnifex barré	*Micrastur ruficollis*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Chevêchette d'Amazonie	*Glaucidium hardyi*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Colibri topaze	*Topaza pella*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Coracine chauve	*Perissocephalus tricolor*	**D**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grand Jacamar	*Jacamerops aureus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grimpar enfumé	*Dendrocincla fuliginosa*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grimpar lancéolé	*Lepidocolaptes albolineatus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grisin étoilé	*Microrhopias quixensis*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Grisin noirâtre	*Cercomacroides nigrescens*	**P / D**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Grisin spodioptile	*Euchrepomis spodioptila*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Ibis vert	*Mesembrinibis cayennensis*	**P**	**NT**	Modéré	Forte	**Modérée**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Merle cacao	*Turdus fumigatus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Microbate à collier	*Microbates collaris*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Microtyran à queue courte	*Myiornis ecaudatus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Milan de Cayenne	*Leptodon cayanensis*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Organiste fardé	*Euphonia chrysopasta*	P	DD	Modéré	Modérée	**Modérée**
Pénélope marail	*Penelope marail*	**D**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Platyrhynque olivâtre	*Rhynchocyclus olivaceus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Sarcoramphe roi	*Sarcoramphus papa*	**P**	**NT**	Modéré	Forte	**Modérée**
Sclérure des ombres	*Sclerurus caudacutus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Sporophile curio	*Sporophila angolensis*	**D**	**EN**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Viréon à calotte rousse	*Tunchiornis ochraceiceps*	**P**	**LC**	Faible	**Modérée**	**Modérée**
Tangara à huppe ignée	*Loriotus cristatus*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tangara noir et blanc	*Lamprospiza melanoleuca*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Todirostre zostérops	*Hemitriccus zosterops*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Toucanet koulik	*Selenidera piperivora*	**D**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tyran mélodieux	*Sirystes subcanescens*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tyran olivâtre	*Myiarchus tuberculifer*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Ara chloroptère	*Ara chloropterus*	**P**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**
Engoulevent trifide	*Hydropsalis climacocerca*	**P/H**	**NT**	Fort	Faible	**Faible**
Héron coiffé	*Pilherodius pileatus*	**P / D**	**VU**	Fort	Faible	**Faible**
Jacamar brun	*Brachygalba lugubris*	**H / D**	**DD**	Fort	Faible	**Faible**
Buse à gros bec	*Rupornis magnirostris*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Buse cendrée	*Buteo nitidus*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Caracara à gorge rouge	*Ibycter americanus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Chouette à lunettes	*Pulsatrix perspicillata*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Grand Urubu	*Cathartes melambrotus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Grisin sombre	*Cercomacroides tyrannina*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Héron strié	*Butorides striata*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Hirondelle à ceinture blanche	*Atticora fasciata*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Microbate à long bec	*Ramphocaenus melanurus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Microtyran bifascié	*Lophotriccus vitiosus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Râle grêle	*Laterallus exilis*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Tamatia pie	*Notharchus tectus*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Tyran licteur	*Pitangus lictor*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Alapi à sourcils blancs	*Myrmoborus leucophrys*	**P / D**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**
Grand Batara	*Taraba major*	**P**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**
Héron cocoï	*Ardea cocoi*	**P**	**VU**	Modéré	Faible	**Faible**
Synallaxe de McConnell	*Synallaxis macconnelli*	**D**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**

L'impact potentiel des travaux miniers sur l'avifaune sera donc **modéré à fort, indirect, temporaire et permanent**.

3.3.2 Herpétofaune

Deux espèces protégées sont principalement impactées par les travaux miniers, par la destruction ou l'altération de leurs habitats.

Tableau 39 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces d'herpétofaune

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Enjeu	Sensibilité	Incidence
Platémyde à tête orange	*Platycephalus platycephala*	**P**	LC	Fort	Très forte	**Très forte**
Caïman à lunettes	*Caiman crocodilus*	**D**	LC	Modéré	Très forte	**Fort**

IMP.RE.01 : Destruction et altération de l'habitat de la tortue Platémyde à tête orange

IMP.RE.01 : Destruction et altération de l'habitat de la tortue Platémyde à tête orange (*Platycephalus platycephala*)	
Type d'impact	Direct et Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers, de type alluvionnaire, auront pour conséquence la destruction et l'altération des criques et mares forestières encore non perturbées, présentes dans les différents secteurs prévus à l'exploitation.
Enjeu de conservation	**Fort.** La Platémyde à tête orange (*Platycephalus platycephala*) est une espèce protégée, rarement observée du fait de sa discrétion.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Forte.** Cette espèce est sensible à la dégradation de son habitat car elle est dépendante des milieux aquatiques, et ne peut effectuer de grandes migrations.
Incidence	**Forte.**
Mesure associée	M.EV.01

L'impact potentiel des travaux miniers sur l'herpétofaune sera donc **fort à très fort, indirect et direct, temporaire et permanent**.

3.3.3 Batrachofaune

Tableau 40 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de batrachofaune (BIOTOPE, septembre 2023)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut juridique	Liste rouge UICN Régionale/mondiale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Hamptophryne de Guyane	*Hamptophryne boliviana*	D, P/H	LC	Très fort	Forte	**Très forte**
Ceratophrys cornu	*Ceratophrys cornuta*	P/H	LC	Très fort	Forte	**Très forte**
Ostéocephale de Leprieur	*Osteocephalus leprieuri*	P/H	LC	Très fort	Forte	**Forte**
Rainette à œil rouge	*Dendropsophus leali*	-	DD	Modéré	Forte	**Forte**
Otophryne hurlante	*Otophryne pyburni*	D	LC	Modéré	Forte	**Forte**
Scinax proboscidienne	*Scinax proboscideus*	D	LC	Fort	Forte	**Forte**
Scinax jaune de forêt	*Scinax sp. 1*	D	DD	Modéré	Très forte	**Forte**
Rainette à doigts orange	*Dendropsophus sp. 1*	D	LC	Faible	Forte	**Modérée**
Centrolène siffleuse	*Hyalinobatrachium mondolfii*	D	LC	Modéré	Modérée	**Modérée**
Centrolène de Taylor	*Hyalinobatrachium taylori*	D	LC	Modéré	Modérée	**Modérée**
Centrolène splendide	*Cochranella geijkesii*	D	DD	Fort	Modérée	**Modérée**

3.3.4 Mammalofaune terrestre

IMP.MA.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces patrimoniales de mammifères non volants

IMP.MA.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces patrimoniales de mammifères non volants	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers auront pour conséquence la destruction et l'altération de forêts de terre ferme de basse altitude et des vieilles forêts secondaires. Ces habitats sont favorables à 5 espèces déterminantes de ZNIEFF ou protégées, inventoriées sur la zone d'étude.
Enjeu de conservation	**Modéré** pour le Tapir et le Capucin olive ; **à Fort** pour le Chat margay, l'atèle et le Saki à face pâle
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Modéré à Forte** pour les espèces sensible à la fragmentation de leur habitat, au prélèvement pour la chasse et à la destruction des cours d'eau.
Incidence	**Modérée à Forte**
Mesure associée	M.EV.01

Tableau 41 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères (BIOTOPE, septembre 2023)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Macaque blanc, Capucin olive	*Cebus olivaceus*	**D**	**LC**	Peu commune	Modéré	Forte	**Forte**
Tapir commun	*Tapirus terrestris*	**D**	VU	Les estimations de densités varient de 0,20 à 3,7 individus/km²	Fort	Forte	**Forte**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Chat margay	*Leopardus wiedii*	**P**	**LC**	Rare	Fort	Modérée	**Forte**
Atèle noir, Singe-araignée noir	*Ateles paniscus*	**P / D**	**LC**	Commune	Fort	Forte	**Forte**
Saki à face pâle	*Pithecia pithecia*	**P / D**	**LC**	Espèce assez commune	Fort	Forte	**Forte**
Singe hurleur roux	*Alouatta macconnelli*	**D**	**LC**	Commune	Faible	Forte	**Modérée**

3.3.5 Chiroptères

IMP.CH.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces de chauve-souris

IMP.MA.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces de chauve-souris	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers auront pour conséquence la destruction et l'altération de forêts de terre ferme de basse altitude, des forêts rivulaires et des vieilles forêts secondaires. Ces habitats sont favorables à 3 espèces à enjeu inventoriées bien qu'elles aient été contactées sur des zones dégradées où elles chassaient.
Enjeu de conservation	**Faible à Fort** pour l3 espèces patrimoniales
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte** pour les espèces sensibles à la dégradation des forêts.
Incidence	**Faible à Modéré** pour les espèces observées
Mesure associée	M.EV.01

Tableau 42 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères volants (BIOTOPE, septembre 2023)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Cynomope à ventre blanc	*Cynomops planirostris*	**DD**	Espèce peu commune sur le littoral mais rare à l'intérieur des terres	**Modéré**	**Modéré**	**Modéré**
Cynomope de Greenhall	*Cynomops greenhalli*	DD	Rare et/ou sous détectée. 20 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2022)	**Fort**	**Modéré**	**Modéré**
Molossope négligé	*Molossops neglectus*	DD	Extrêmement rare et/ou sous détectée. Seulement 4 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2022)	**Très fort**	**Modéré**	**Fort**

3.3.6 Synthèse des niveaux d'impacts potentiels sur la faune et la flore

Tableau 43 : Synthèse des niveaux d'impacts potentiels sur la faune et la flore

Nom / Nom scientifique	Enjeux	Sensibilité	Incidence
Flore			
Vochysia sabatieri	Très fort	Forte	**Très forte**
Swartzia guianensis	Fort	Forte	**Très forte**
Xanthosoma nodosum	Fort	Forte	**Très forte**
Bauhinia longicuspis	Fort	Forte	**Forte**
Carapichea galbaoensis	Fort	Forte	**Forte**
Cissus surinamensis	Fort	Forte	**Forte**
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria anteridifera	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria intermedia	Fort	Forte	**Forte**
Laxoplumeria aberrans	Fort	Forte	**Forte**
Lecythis congestiflora	Fort	Forte	**Forte**
Lepanthes brasiliensis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cacatin	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cf. mutabilis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia saulensis	Fort	Forte	**Forte**
Plukenetia supraglandulosa	Fort	Forte	**Forte**
Pouteria retinervis	Fort	Forte	**Forte**
Swartzia viridiflora	Fort	Forte	**Forte**
Espèces végétales rares et déterminantes de ZNIEFF	Faible à Modéré	Faible à Modérée	**Modérée**
Faune			
Avifaune			
Caracara noir	Très fort	Forte	**Forte**
Buse à face noire	Fort	Forte	**Forte**
Todirostre de Joséphine	Modéré	Forte	**Forte**
Barbichon rougequeue	Modéré	Forte	**Forte**
Cardinal érythromèle	Fort	Forte	**Forte**
Ermite d'Antonia	Fort	Forte	**Forte**
Amphibiens			
Hamptophryne de Guyane	Très fort	Forte	**Très forte**

Nom / Nom scientifique	Enjeux	Sensibilité	Incidence
Ceratophrys cornu	Très fort	Forte	**Très forte**
Ostéocéphale de Leprieur	Très fort	Forte	**Forte**
Rainette à œil rouge	Modéré	Forte	**Forte**
Otophryne hurlante	Modéré	Forte	**Forte**
Scinax proboscidienne	Fort	Forte	**Forte**
Scinax jaune de forêt	Modéré	Très forte	**Forte**
Reptiles			
Platémyde à tête orange	Fort	Très forte	**Très Forte**
Caïman à lunettes	Modéré	Très forte	**Fort**
Mammifères terrestres			
Capucin olive	Modéré	Forte	**Forte**
Tapir commun	Fort	Forte	**Forte**
Chat Margay	Fort	Modérée	**Forte**
Atèle noir	Fort	Forte	**Forte**
Saki à face pâle	Fort	Forte	**Forte**
Mammifères volants			
Molosse négligé	Très fort	Modéré	**Fort**

3.3.7 Impact potentiel indirect du bruit sur la faune

La littérature documente largement le fait que le bruit anthropique interfère avec la communication acoustique par effet de masque. Les espèces animales les plus sensibles au bruit sont donc les espèces qui vocalisent, à savoir les oiseaux, les amphibiens et les mammifères. R. Reijnen et R. Foppen ont publié une série d'articles dans les années 1990 sur le sujet et concluent à une relation de cause à effet entre le bruit et la réduction de la densité des oiseaux. Ainsi, le bruit pourrait induire une réduction de densité jusqu'à 1 000 m d'une infrastructure routière (Dutilleux & al. 2015). Dans l'état de Californie (Etats-Unis), la bibliographie indique que la valeur empirique de 60 dB(A) pour l'heure la plus bruyante de la journée est utilisée régulièrement comme seuil au-dessus duquel des mesures de protection sont nécessaires vis-à-vis d'une espèce menacée (BARRET, 1995). Cela dit, la majorité des espèces (les espèces généralistes) s'habitue rapidement à la proximité d'une activité sonore régulière.

Des calculs acoustiques ont permis de définir les niveaux de bruit en fonction de la distance par rapport aux activités minières (*Cf. Chapitre III § 2.8 p 183*). Ainsi, le niveau de bruit ambiant (en activité) prévisionnel sera relativement régulier et de l'ordre de 45 à 50 dB(A) à proximité immédiate du site. La faune des forêts environnant le projet ne devrait donc pas être sensiblement perturbée par les niveaux sonores liés aux travaux.

De plus, il est important de préciser que l'ensemble des espèces inventoriés par BIOTOPE l'ont été alors que le site de Repentir était en cours d'exploitation (extraction et traitement du minerai). La faune locale n'est donc pas particulièrement perturbée par le bruit.

3.3.8 Impact potentiel indirect des émissions lumineuses sur la faune

3.3.8.1 Les mammifères terrestres

Les éclairages nocturnes auront un impact sur l'activité (alimentation et déplacement) de nombreux mammifères terrestres qui sont actifs principalement la nuit. Or, les habitats de noir complet sont donc inexistants à proximité des sources et dans l'aire de diffusion de la lumière. Cela entraine donc une migration des habitats et des habitudes de chasse ou de déplacement de ces espèces.

De plus, mais de manière plus limitée, les phares des véhicules vont avoir un effet fascinant et attractif sur les animaux, entrainant de ce fait un risque de collision.

3.3.8.2 Les chiroptères

Les chiroptères, généralement adeptes des espaces de noir complet, seront perturbés par la luminosité nocturne artificielle. La mise en place d'éclairages nocturnes pourrait entrainer une fuite de chiroptères vers des zones de noir profond. De plus, ces espèces se déplaceront dans des zones où les proies seront devenues plus rares car ces dernières seront, a contrario, attirées par les sources lumineuses.

Cependant, certaines espèces ont appris à s'adapter à cet éclairage nocturne car la quantité d'insectes est plus importante dans les zones éclairées artificiellement, augmentant ainsi la facilité à la prédation. Or, cet impact aura deux conséquences majeures qui seront la raréfaction des proies et le développement des espèces tolérant la lumière au détriment des espèces qui préfèrent le noir complet, en diminuant la quantité des proies de ces dernières.

3.3.8.3 L'avifaune

La pollution lumineuse nocturne peut avoir une incidence sur l'avifaune migratrice, principalement quand les sources lumineuses sont localisées le long des axes empruntés, mais aussi sur l'avifaune locale.

De nombreuses études tendent à prouver que les oiseaux s'orientent en vol, de nuit, grâce aux étoiles et à la Lune. Cependant, les sources lumineuses ont tendance à « masquer » la nuit et une grande partie des étoiles.

De plus, de nombreux oiseaux peuvent être attirés par ces sources lumineuses, ce qui peut entrainer des collisions avec des objets ou des bâtiments.

L'éclairage peut aussi être responsable de l'abandon d'habitats par certaines espèces, ce qui entraine un morcellement de la diversité biologique.

D'une manière plus générale, la luminosité artificielle nocturne jouera sur les rythmes fondamentaux de l'animal (cycle jour/nuit et annuel) : reproduction, migration, alimentation...

3.3.8.4 L'entomofaune

La lumière peut avoir des effets directs ou indirects sur l'entomofaune. Elle peut engendrer des modifications du comportement dues au phénomène de phototropisme positif. De ce fait, certains insectes seront fascinés et attirés par la lumière : un grand nombre va tourner autour des lampes jusqu'à épuisement, d'autres seront grillés par la température élevée des lampes ou happés par des véhicules. Ce phénomène est d'autant plus important pour des sources lumineuses fixes et permanentes. Cependant, il dépend aussi du type d'éclairage, de l'intensité et du nombre de sources.

Les effets indirects notoires sont :

- La possible augmentation des phénomènes de prédation, notamment par des chauves-souris ou crapauds. En effet, les proies présentes dans la lumière sont plus visibles et sont donc plus faciles à attraper.

- La possible perturbation de certains rythmes, comme le rythme nycthéméral (jour / nuit), perturbant ainsi la reproduction ou l'alimentation. Les insectes ont tendance à diminuer leur activité en présence de lumière notamment à cause d'un risque de prédation accru.

3.3.8.5 Les amphibiens

Les amphibiens entament une migration entre leurs phases aquatiques (période de reproduction) et leurs phases terrestres. C'est lors de cette migration que les amphibiens sont le plus sensibles à l'éclairage nocturne. Certaines espèces soufrent de phototropisme positif (fascination et attirance par la lumière) et risquent de se faire écraser ou de s'égarer sur des zones ouvertes et de mourir en période diurne sous l'action du soleil.

3.3.8.6 La faune aquatique

La lumière artificielle peut perturber les espèces migratrices qui attendent la nuit pour se déplacer. D'autres peuvent diminuer leur activité afin d'éviter la prédation, conduisant à la surexploitation et à la disparition de certaines proies.

L'impact potentiel des travaux miniers sur la faune sera donc **moyennement à fortement négatif, direct, indirect, temporaire et permanent**.

3.4 IMPACTS POTENTIELS A VENIR SUR LES HABITATS ET FAUNE AQUATIQUES

3.4.1 Altération de l'habitat des espèces patrimoniales de poissons

IMP.PO.01 : Altération de l'habitat des espèces patrimoniales de poissons	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers auront pour conséquence la destruction et l'altération des criques d'eau claire encore non perturbées, présentes dans les différents secteurs prévus à l'exploitation. Les impacts ne se limitent pas uniquement à l'emprise des travaux car toutes les liaisons fluviales en avale seront polluées par des boues.
Enjeu de conservation	**Faible à Modéré.** Sur les 18 espèces de poissons recensées sur l'ensemble de la zone d'étude, 5 espèces représentent des enjeux de conservation dont 4 sont déterminantes de ZNIEFF
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte.** Certaines espèces ont été observées dans des zones faiblement impactées par les activités d'origine anthropiques.
Incidence	**Faible à Modérée**
Mesure associée	M.EV.01

Tableau 44 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de poisson

Nom normalisé	Nom scientifique	Statut	LRR	Enjeu de conservation	Sensibilité à la dégradation d'habitat	Incidence
Acara à selle	*Guianacara owroewefi*	**D**	**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Acara dauphin	*Krobia itanyi*	**D**	**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Astyanax robuste	*Astyanax validus*	**D**	**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**

Nom normalisé	Nom scientifique	Statut	LRR	Enjeu de conservation	Sensibilité à la dégradation d'habitat	Incidence
Poisson couteau	*Brachyhypopomus brevirostris*		**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tétra fantôme jaune	*Hyphessobrycon roseus*	**D**	**NE**	Modéré	Faible	**Faible**

3.4.2 Bio-accumulation et toxicologie du mercure pour les organismes aquatiques :

Comme souligné au *Chapitre III § 2.5 p 176* :

- ✓ Les travaux miniers engendreront des remobilisations de particules argileuses par les eaux de ruissellement, et pourront potentiellement amplifier les **mises en suspension de particules dans les eaux de surface** ;
- ✓ Une partie du **mercure** potentiellement présent dans les sols et les sédiments pourra être remobilisé par ruissellement sur les surfaces décapées et sera potentiellement **libérable** dans le milieu naturel par oxydation et méthylation.

Le risque sanitaire induit par la présence du mercure dans les cours d'eau ne se situe pas directement au niveau de la qualité des eaux. En effet, les quantités de mercure présentes dans ces milieux y sont très faibles (très inférieures aux valeurs de référence pour l'eau potable) et ne présentent aucun risque en cas de consommation directe ou pour la baignade. De plus, 99% du mercure présent dans l'eau l'est sous forme inorganique (BOUDOU et al., 2006), forme peu biodisponible pour les organismes aquatiques.

Néanmoins, le mercure inorganique (divalent ou élémentaire) présent dans les cours d'eau peut subir une transformation chimique, la **méthylation qui donne naissance au méthylmercure** (MMHg ou CH_3Hg), forme la plus toxique du métal. Cette méthylation est liée à l'action de bactéries anaérobies présentes dans les zones anoxiques des cours d'eau (interface colonne d'eau/sédiment, plaine d'inondation, réservoir de barrage, anciennes barranques…). Le MMHg présente la particularité, par rapport au formes élémentaires et divalentes, de se **bioaccumuler** et de se **bioamplifier** de façon considérable le long des réseaux trophiques aquatiques. Ainsi, un facteur de 10^6 à 10^7 est habituellement mesuré entre les concentrations en MMHg dans la colonne d'eau et dans le tissu musculaire des poissons piscivores situés en fin de chaîne alimentaire.

Les travaux miniers seront ainsi susceptibles de dégrader la qualité hydrobiologique des eaux superficielles des criques avoisinantes et des habitats associés en accentuant la **mise en suspension de particules argileuse**. De plus, le **mercure susceptible d'être lessivé** sur les surfaces décapées pourrait **impacter la faune aquatique**.

En conclusion, l'impact potentiel des travaux miniers sur les milieux aquatiques est à relativiser au regard de l'impact préexistant de plusieurs dizaines d'années d'orpaillage légal et illégal dans le secteur de Repentir.

Il peut être qualifié de négatif, moyen, direct, indirect (bruit, poussières, dégradation de la qualité des eaux), **temporaire et permanent.**

4 IMPACT POTENTIEL SUR LES MILIEUX HUMAINS

4.1 IMPACT SOCIETAL

L'impact sociétal de l'exploration minière revêt différents types : **social, économique et culturel** :

- Economique :
  - une quarantaine d'emplois directs et indirects ;
  - Taxes et redevances revenant à la commune de Saül.

- Social et culturel : acceptation/rejet des populations riveraines.

Les **travaux miniers** auront un **impact économique faiblement positif, direct, indirect et temporaire**.

Ces travaux pourront avoir un **impact social et culturel brut fortement négatif** en cas de mauvaise information des populations riveraines (levées de boucliers contre le projet).

4.2 UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES

4.2.1 Ressources aurifères

Les travaux miniers, objet de ce dossier, contribueront **au développement et à la valorisation de la ressource aurifère du site de Repentir** (déjà en partie pillée par les orpailleurs illégaux) et de la Guyane en général. L'impact sur la ressource aurifère sera **positif, direct et permanent**.

4.2.2 Agriculture

La Concession n°82 ne se situe pas sur des terrains propices à l'agriculture. L'impact du projet sur la ressource agricole sera nul.

4.2.3 Ressource en eau

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 parcs à résidus.

L'usine gravimétrique nécessite un apport maximal de **40 m^3/h** pour la mise en pulpe et le fonctionnement des concentrateurs centrifuges, ainsi que pour les autres arrivées d'eau dans l'usine. La production s'étalant sur deux postes de 10 heures par jour, **les besoins globaux en eau de procédé** sont donc estimés au maximum à **800 m^3/j.** Cependant, l'eau utilisée dans le process de l'usine gravitaire provient à **90 % du circuit fermé** (recyclage des eaux de décantation des rejets). Les 10 % restant (**soit 40 m^3/j**), correspondant aux pertes diverses du circuit, sont assurés par les eaux pluviales retenues dans le bassin d'eau claire. **Aucun prélèvement n'est donc effectué directement dans les eaux superficielles des criques.**

Un **captage privé à vocation AEP** existe à proximité de la base-vie UMS de "Camp Kiko". Ce captage est implanté dans le saprolite. Il s'agit d'un puits capacitif de 6 m^3. La faible porosité inter-granulaire (temps de

séjour élevé) et les particules argileuses assurent l'épuration naturelle de ces eaux. Le pompage d'eau pour l'AEP et les sanitaires est, et sera très faible (de l'ordre de **1 à 2 m³/j**), et engendre un très petit rabattement de la nappe captée.

Ces prélèvements ne concerneront pas le réseau public d'eau, absent dans ce secteur reculé, isolé en forêt équatoriale.

L'impact du projet sur la ressource en eau sera très faiblement négatif, direct et permanent.

4.2.4 Ressource forestière

Au sein de la Concession UMS, les prélèvements de produits forestiers autres que le bois d'œuvre et d'industrie ne sont pas documentés, mais il est probable que ces prélèvements se limitent aux besoins de subsistance des populations d'orpailleurs illégalement installés sur le secteur.

On notera qu'UMS possède une convention d'occupation temporaire du domaine forestier privé de l'Etat pour activité minière (COTAM), octroyée par l'ONF et peut, à ce titre, utiliser les arbres disponibles à l'intérieur de la Concession, à des fins locales et non commerciales. Cela a été le cas, par exemple, pour la construction de la base-vie.

L'impact potentiel du projet sur la ressource forestière **sera très faiblement négatif, direct et temporaire.**

4.2.5 Ressource cynégétique

L'ouverture d'une piste en forêt donne accès à des ressources cynégétiques encore peu exploitées par les chasseurs. L'association Kwata et l'ONFS ont largement documenté la baisse inexorable des populations de gibiers (Tapir, singes, daguets, pécaris,….) après quelques années de libre accès des pistes forestières.

L'impact potentiel du projet sur la ressource cynégétique sera potentiellement négatif, moyen, indirect et permanent.

UMS a mis en place l'interdiction de chasse sur l'ensemble de ses titres miniers.

4.3 PATRIMOINE CULTUREL

4.3.1 Monuments historiques

Aucun monument historique n'est recensé à proximité du site.

Le site n'a et n'aura donc aucun impact sur les monuments historiques.

4.3.2 Sites archéologiques

En Guyane, le potentiel archéologique se situe au niveau de 3 époques :

- le Précolombien : essentiellement au niveau des « montagnes couronnées » ;
- le Colonial : probablement absent au niveau du site de Repentir ;
- l'archéologie industrielle : ancien matériel servant pour l'orpaillage

Les sites à polissoirs déjà identifiées se trouvent à plus de 3 km de la zone de travaux et ne seront donc pas impactés (*voir Figure 40 p 147*).

Les zones de travaux prévues se trouvent sur des secteurs déjà en partie ou totalement décapés par les travaux historiques, légaux ou illégaux, la probabilité de découverte fortuite de vestiges archéologiques y est donc faible. Malgré tout, dans les quelques zones vierges résiduelles, une attention particulière sera portée sur les risques de découverte de vestiges lors des travaux de décapage.

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

- laisser libre accès aux personnes dûment mandatées par la DAC ;
- collaborer avec les services archéologiques pour éventuellement étendre les travaux de diagnostic et de fouille ;
- participer aux travaux de fouille (conduite de la pelle) ;
- annoncer les nouvelles opérations de décapage.

L'impact potentiel sur le patrimoine culturel pourra être **positif, direct et permanent en cas de découverte de vestiges (augmentation de la connaissance archéologique locale)**.

4.4 TRANSPORTS

L'activité minière sur le site de Repentir n'aura aucune interaction avec le réseau routier guyanais. La gêne sur le trafic fluviatile ou le trafic aérien sera négligeable et uniquement lié au transport du matériel et des consommables. L'impact sera donc temporaire et très ponctuel.

L'impact futur des travaux miniers sur les réseaux de transport **sera négligeable, temporaire et direct.**

5 IMPACT POTENTIEL SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES

Il n'existe **aucun réseau quel qu'il soit (irrigation, AEP, électricité, gaz…) ni zonage AOC ou IGP sur le périmètre du projet.**

Les travaux projetés seront sans impact sur les servitudes d'utilité publique.

6 ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS POTENTIELS ENTRE EUX

6.1 ADDITION DES EFFETS POTENTIELS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Au niveau des zones d'affleurement des filons de quartz, la communication entre les eaux souterraines et les eaux superficielles peut être facilitée. Néanmoins, cette communication est très fortement contrôlée par l'importance et l'orientation de la fracturation dans ces faciès.

Ainsi, localement sur les zones de travaux où la roche saine affleure, il peut y avoir cumul des effets sur l'hydrologie et sur l'hydrogéologie. Ces effets pourront se traduire par une réactivité potentiellement accrue des relations entre ces deux systèmes, une plus grande infiltration lors des précipitations (via le réseau de fracturation) ou lors d'éventuelles pollutions et d'inondations par remontée de nappes en cas de surcharge subite de la nappe subjacente. Ces effets sont potentiellement négatifs.

6.2 INTERACTION DES EFFETS POTENTIELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET LES MILIEUX NATURELS

Les travaux miniers vont créer des surfaces décapées qui, soumises au ruissellement des eaux de surface vont s'éroder et libérer des matières en suspension susceptibles d'altérer la qualité des eaux et indirectement la qualité biologique des cours d'eau et la faune aquatique associée.

Le fonctionnement des engins va entraîner l'émergence de bruit, transporté par les vents dominants. Ces nuisances sonores peuvent entraîner le dérangement voire la fuite des espèces animales présentes sur le site.

De même, l'activité pourra être à l'origine d'émissions de poussières pouvant se déposer sur la végétation environnante. Les poussières inhibent les processus photosynthétiques et la fabrication d'amidon utilisé par les plantes pour la synthèse des graines et la croissance.

Enfin, les amphibiens, la faune et l'avifaune pourront être dérangés par le trafic du quad ou camions et le roulage des engins. Le cortège d'oiseaux pourra fuir la zone notamment au cours de la période sensible de reproduction. L'activité, par l'intermédiaire des engins, pourra donc avoir un impact sur le succès reproducteur de l'avifaune suite à l'abandon des couvées.

Les nuisances engendrées par l'activité (bruit, poussières, luminosité, trafic) pourront donc avoir un effet négatif indirect sur les milieux naturels par le dérangement des espèces.

7 SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS ET DETERMINATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les impacts précédents sont récapitulés dans le tableau ci-après, avec description de la nature, de l'origine et de la gravité des inconvénients liés au projet.

Rappelons qu'il s'agit, dans ce Chapitre III, des impacts théoriques bruts, avant mesures "ERCAS" (Evitement, Réduction, Compensation, Accompagnement, Suivi).

Légende	
+	Impact positif faible
0	Pas d'impact
-	Impact négatif faible
- -	Impact négatif moyen
- - -	Impact négatif fort

	Nature de l'impact potentiel				
Sur le milieu physique	**Direct**	**Indirect**	**Temporaire**	**Permanent**	**Observation**
Géologie / Stabilité des terrains	- -	**0**	- -	**0**	Fronts d'extraction stables, érosion hydrique des sols, surfaces terrassées, et verses à stériles.
Climat	-	**0**	-	**0**	Participation faible à l'effet de serre
Eaux souterraines	- -	**0**	- -	**0**	Terrain essentiellement constitué d'argiles latéritiques et saprolitiques**, peu perméables**, voire de roches saines, imperméables Mise à jour de la nappe au niveau des exploitations alluvionnaires et des fosses primaires. Rabattement potentiel par l'exhaure des fosses primaires.
Eaux superficielles	- - -	**0**	- - -	- - -	Augmentation du ruissellement sur les surfaces décapées. Dérivation de cours d'eau. Pompage d'appoint de 40 m^3/ j dans un bassin d'eau claire.
Qualité des sols et des eaux souterraines et superficielles	- - -	- - -	- - -	- - -	Décapage de 63 ha supplémentaires de sols. Erosion des surfaces décapées et mises en suspension de particules argileuses dans les eaux de surface. Les sources potentielles de pollution sont associées : - aux stockages d'hydrocarbures ; - aux opérations de transfert et de manipulation d'hydrocarbures ; - aux opérations de stockage des déchets.
Visibilité et paysage	- -	**0**	- -	- -	Paysage bouleversé. Site isolé en forêt primaire équatoriale Visibilité uniquement depuis les environs très proches

	Nature de l'impact potentiel				
Sur le milieu physique	**Direct**	**Indirect**	**Temporaire**	**Permanent**	**Observation**
Air	**-**	**0**	**-**	**0**	Emissions de poussières et rejets de gaz à effet de serre maîtrisés. Aucune odeur notable
Bruit	**-/0**	**0**	**-/0**	**0**	Emergences nulles au niveau de la base-vie de Camp Kiko et à Camp Félix, aucun effet au-delà de 2 km.
Vibrations	**0**	**0**	**0**	**0**	
Luminosité	**-**	**0**	**-**	**0**	Eclairage ponctuel pour la sécurité du personnel.

	Nature de l'impact potentiel				
Sur le milieu biologique	**Direct**	**Indirect**	**Temporaire**	**Permanent**	**Observation**
Habitats, flore et faune terrestre	- - -	- - -	- - -	- - -	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 ; Destruction de flore protégée, destruction d'habitats d'espèces de faune protégées 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 est une gêne aux déplacements et donc un facteur d'évolution de l'organisation spatiale des populations animales. ➔ Impact à relativiser au regard du caractère très fortement dégradé du secteur de Repentir
Habitats et faune aquatique	**0**	- -	- -	- -	Impact direct : déviation des écoulement en tête de bassin versant pour permettre le stockage des stériles. Impact indirect des émissions potentielles de MES sur la qualité biologique des cours d'eau (à relativiser pour des cours d'eau déjà très impactés par les activités d'orpaillage antérieures)

	Nature de l'impact potentiel				
Sur le milieu humain	**Direct**	**Indirect**	**Temporaire**	**Permanent**	**Observation**
Populations	- - -	- - -	**0**	- - -	Mise en place d'une forte opposition au projet
Activité et économie	**+**	**+**	**+**	**0**	Emplois directs et emplois indirects dans les environs.
Ressources aurifères	**+**	**0**	**0**	**+**	Développement et à la valorisation de la ressource aurifère du site de Repentir au lieu de son pillage par les orpailleurs illégaux.
Agriculture	**0**	**0**	**0**	**0**	Terrains non propices à l'agriculture
Ressource en eau	**-**	**0**	**-**	**0**	Projet en dehors de tout périmètre de protection de captage public AEP. Prélèvement de 2 m^3/j dans les eaux souterraines pour l'AEP de la base-vie « Camp Kiko » et de 40 m^3/j dans les eaux superficielles (bassin d'eaux claire) pour l'appoint de l'usine gravimétrique.
Ressource forestière	**-**	**0**	**-**	**0**	Prélèvements ponctuels pour les travaux sur la base-vie
Ressource cynégétique	**0**	**- -**	**0**	**- -**	Augmentation du braconnage lié à l'ouverture de pistes forestières
Patrimoine culturel	**0**	**+**	**0**	**+**	Projet dans aucun périmètre de protection de MH Positif en cas de découverte
Transports	**0/-**	**0**	**0/-**	**0**	Aucune interaction avec le réseau routier guyanais, interaction directe, faible et temporaire avec les réseaux fluviatiles et aériens

Globalement, 3 impacts potentiels négatifs non négligeables (moyens ou forts) découlent de ce projet minier. Ces impacts sont, dans l'ordre décroissant d'importance de l'impact potentiel sur :

1) La **qualité des sols et des eaux superficielles** :
   a) Risque de pollution par les hydrocarbures stockés et mis en œuvre sur le site ;
   b) Erosion des surfaces décapées et libération de matières en suspension dans les eaux de surface ;
   c) Remobilisation de sédiments contenant du mercure.

2) **Les habitats naturels, la flore et la faune terrestre** : les travaux entraîneront un déboisement de l'ordre de 63 ha avec, potentiellement :
   a) Disparition progressive et quasi-totale de la végétation originelle ;
   b) Destruction de flore protégée, destruction d'habitats d'espèces de faune protégées
   c) Perturbation et obligation de transfert de la faune ;
   d) Perturbation et obligation de recherche d'autres zones de nourrissage ou de chasse pour la faune de passage sur le site ;

e) Perturbation provisoire de la faune environnante des parcelles limitrophes, due au bruit ;
f) Rupture des continuums biologiques et morcellement des habitats (les zones mises à nu constituent des barrières physiques et psychologiques entre les espaces, ce qui est une gêne aux déplacements et donc un facteur d'évolution de l'organisation spatiale des populations animales.

3) La **stabilité des terrains** : forte érosion des surfaces décapées et risque de glissement dans les verses à stériles ou de rupture de digue sur les bassins.

Trois impacts potentiels positifs ressortent sur le milieu humain : emplois directs et indirects liés à ce projet minier, valorisation de la ressource aurifère de Repentir, potentielles découvertes archéologiques.

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux enjeux environnementaux qui résultent du « croisement » entre une sensibilité du milieu et un impact potentiel de l'activité projetée, sujets sur lesquels s'imposeront particulièrement des mesures réductrices de nuisances :

Milieux	Nature	Sensibilité	Impact potentiel	Enjeu environnemental	Mesures
Physiques	**Géologie et stabilité des terrains**	★★	- -	**Moyen**	**Conseillées**
	Pédologie et qualité des sols	★★	- - -	**Fort**	**Obligatoires**
	Climat	★★★	-	**Moyen**	**Conseillées**
	Ecoulement et qualité des eaux souterraines	★★	-	Faible	Volontaires
	Ecoulement et qualité des eaux superficielles	★★	- - -	**Fort**	**Obligatoires**
	Paysage et visibilités	★	- -	Faible	Volontaires
	Qualité de l'air	★★	-	Faible	Volontaires
	Ambiance sonore	★★	**-/0**	Nul	Aucune
	Vibrations	**0**	**0**	Nul	Aucune
	Ambiance lumineuse nocturne	★★★	-	**Moyen**	**Conseillées**
Biologiques	**Zonages officiels des milieux naturels**	★★	- -	**Moyen**	**Conseillées**
	Habitats et flore	★★★	- -	**Moyen à fort**	**Obligatoires**
	Faune	★★★	- -	**Moyen à fort**	**Obligatoires**
	Continuités écologiques régionales	★	-	Faible	Volontaires
	Continuités écologiques locales	★★★	- -	**Moyen à fort**	**Obligatoires**
Humains	**Populations**	★	**- - -/+**	**Moyen**	**Conseillées**
	Activités économiques	★	**+**	Faible	Volontaires
	Utilisation des ressources naturelles	★	**- -/+**	Faible	Volontaires
	Patrimoine archéologique	★★	**+**	Faible	Volontaires
	Transports	★	**0**	Faible à nul	Aucune

Milieux	Nature	Sensibilité	Impact potentiel	Enjeu environnemental	Mesures
Contraintes et Servitudes	Appellations d'origine	**0**	**0**	Nul	Aucune
	Réseaux techniques et servitudes d'utilité publique	**0**	**0**		

Légende sensibilité	
+	Favorable
0	Indifférent
★	Légèrement sensible
★★	Très sensible
★★★	Sensibilité majeure

Légende impact	
+	positif
0	nul
-	négatif faible
- -	négatif moyen
- - -	négatif fort

Légende enjeu	Implications
fort	Mesures obligatoires
moyen	Mesures conseillées
faible	Mesures volontaires
nul	Aucune mesure

Les enjeux majeurs de ce projet sont :

1) Les **milieux naturels**

2) L'**écoulement des eaux superficielles et l'érosion des surfaces décapées**

3) La **qualité des sols et des eaux superficielles** ;

Et dans une moindre mesure, la **stabilité des terrains**, l'**écoulement et la qualité des eaux souterraines,** le **climat, l'ambiance lumineuse** nocturne et les **populations**.

8 ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

8.1 REFERENCE REGLEMENTAIRE

Conformément au **Décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011** portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, le présent dossier doit inclure une **analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus**.

Cette analyse des effets cumulés doit prendre en considération :

- Les projets Installation, Ouvrages, Travaux et Aménagements (nomenclature « eau » des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement) ayant fait l'objet d'un document d'incidences et d'une enquête publique ;
- Les projets soumis à étude d'impact dont l'avis de l'Autorité Environnementale a été publié ;
- L'ensemble des installations exploitées ou projetées par le demandeur, proches ou connexes.

Par contre, les projets suivants sont exclus :

- Les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 du présent code mentionnant un délai et devenu caduc ;
- Ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque,
- Ceux dont l'enquête publique n'est plus valable ;
- Ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.

8.2 IDENTIFICATION ET PRESENTATION DES PROJETS CONNUS

L'analyse, au 29/09/2023, des avis rendus par l'Autorité Environnementale en 2016 et 2017 et par la Mission Régionale d'Autorité Environnementale depuis 2017 (http://www.guyane.developpement-durable.gouv.fr/avis-de-l-autorite-environnementale-r852.html) ne fait ressortir **aucun projet susceptible d'avoir des effets cumulés** avec le projet minier d'UMS.

Chapitre IV :
PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION, RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE ET JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC MAJEUR

Cette partie rappelle et précise l'ensemble des réflexions menées par le Maître d'Ouvrage ayant abouti à ce projet.

Les raisons du choix du site et de ses grandes options techniques y sont exposées.

Enfin, les raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant le projet sont développées en appui à la demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'habitats ou d'espèces protégés.

1 CONTEXTE DU PROJET D'EXPLOITATION AURIFERE D'UMS

La ministre de la transition écologique, le ministre des Outre-mer et la ministre déléguée auprès du ministre de l'Économie, des finances et de la relance, chargée de l'industrie, ont confié en 2021 une **mission sur le développement d'une filière aurifère responsable en Guyane** au **Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD)** et au **Conseil général de l'économie (CGE).** Il était demandé d'identifier, en complément de la réforme du code minier, les **mesures d'accompagnement les plus pertinentes pour favoriser le développement d'une filière aurifère légale responsable**, qui réponde à la fois aux enjeux de développement économique du territoire et de maîtrise de l'empreinte environnementale.

Le rapport issu de cette mission est accessible sur le site internet du Ministère de l'Economie et des Finance (https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cge/aurifere-guyane.pdf) La synthèse de ce rapport est reprise ci-dessous et permet d'établir le contexte dans lequel s'insère le projet d'exploitation aurifère d'UMS.

1.1 SYNTHESE DE LA MISSION DU CGEDD ET DU CGE SUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE FILIERE AURIFERE RESPONSABLE EN GUYANE

L'activité d'extraction aurifère s'inscrit dans l'histoire de la Guyane depuis plus de 150 ans. **Dans les 20 dernières années, la production d'or légale a fortement diminué** : supérieure à 4 tonnes par an en 2001, la production annuelle stagne depuis 2015 à un niveau compris **entre 1,1 et 1,5 tonne (1,18 t en 2019)**. Cette évolution s'explique notamment par la mise en place d'un encadrement administratif renforcé, dont les principales étapes ont été la mise en application du code minier en Guyane en 2001, l'interdiction de l'utilisation du mercure dans l'activité aurifère en 2006, puis l'entrée en vigueur en 2011 du Schéma départemental d'orientation minière qui introduisait notamment un zonage du territoire et diverses mesures de protection de l'environnement.

Les experts estiment que plus de 600 tonnes d'or ont été extraites légalement ou illégalement en Guyane depuis la découverte de l'or au milieu du 19ème siècle. L'estimation du potentiel restant est délicate et imprécise. On estime à 200 tonnes environ le potentiel exploitable d'or primaire (dans la roche, à faible ou moyenne profondeur), mais la poursuite des travaux d'exploration sur les principaux sites aurifères pourrait conduire à rehausser sensiblement cette estimation. En revanche, la plupart des estimations indiquent **une perspective de tarissement de l'or alluvionnaire** (le plus facile à exploiter) **à un horizon relativement peu éloigné** : une quinzaine d'années environ.

Aujourd'hui, **la filière aurifère représente 500 à 600 emplois et réalise un chiffre d'affaires proche de 50 M€.** La production est principalement réalisée par une quarantaine de petites entreprises « artisanales » et un petit nombre d'entreprises de taille moyenne, en exploitant des gisements alluvionnaires et primaires et en mobilisant des techniques gravimétriques, sans aucun traitement chimique. De plus, il existe aujourd'hui une exploitation de taille moyenne, l'usine de la société AUPLATA, qui traite le minerai aurifère par un procédé de cyanuration, avec un accompagnement très vigilant de la part des services de l'État. En outre, des travaux d'exploration aurifère sont menés sur une demi-douzaine de sites par des entreprises de taille moyenne, souvent dans le cadre de partenariats avec des entreprises internationales présentes en Guyane.

Les pratiques de la filière ont évolué positivement dans la période récente, sur certains aspects administratifs permettant une meilleure traçabilité de la production et sur certains sujets liés à la protection de l'environnement. Notamment, la filière a majoritairement pris le virage de la revégétalisation des sites aurifères. Cependant, les efforts de réduction de l'impact environnemental de l'exploitation aurifère doivent être poursuivis : c'est le cas en particulier sur le difficile sujet de la réhabilitation des cours d'eau.

Les activités de la filière légale s'exercent dans un contexte rendu très difficile par la **persistance à un niveau élevé de l'orpaillage illégal, qui reste un fléau très prégnant dans la société guyanaise**. Malgré les efforts de la lutte engagée par les forces de l'ordre, **environ 10 tonnes d'or sont extraites de façon clandestine chaque année, avec des conséquences graves en matière d'insécurité, d'impact sur l'environnement et d'impact sanitaire**.

Les difficultés et les tensions autour des activités aurifères se sont nettement accrues en Guyane depuis 2018. Le projet Montagne d'or a donné lieu à un rejet très vif de nombreux acteurs guyanais, et à des débats clivants qui ont nettement « durci » le climat autour de la filière aurifère. Non sans lien avec ce contexte très sensible, les retards accumulés ces dernières années sur les dossiers de prolongation des concessions aurifères « historiques » attribuées en Guyane ont renforcé les doutes sur les intentions de l'État concernant l'avenir de la filière aurifère.

D'autres circonstances ont accru récemment les tensions, notamment sur les sujets liés à la gestion du domaine forestier en Guyane et à l'élaboration du nouveau projet de Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Dans ce contexte tendu, la filière aurifère guyanaise est aujourd'hui dans une situation difficile. Sa capacité d'action collective – qui avait permis pendant une période de contribuer à améliorer les pratiques d'une partie des petites entreprises et de former des « nouveaux entrants » – s'est bien affaiblie, et elle souffre de difficultés économiques, de difficultés d'image et d'un accroissement de contraintes administratives. Elle est en difficulté pour faire face aux défis qu'elle doit relever, notamment pour commencer à **« prendre le virage » vers l'exploitation primaire**. Le diagnostic de la mission est que, **après les tensions et difficultés de la période récente, un sursaut est indispensable pour éviter le déclin des activités aurifères légales et pour favoriser leur développement équilibré et responsable**.

C'est le sens des recommandations présentées dans le rapport établi par Bernard LARROUTOUROU, membre du CGEDD. Adressées à l'Etat, ces recommandations sont regroupées en huit grandes orientations :

1) **Affirmer la politique de l'État pour le développement d'une filière aurifère responsable en Guyane.**

2) **Améliorer l'efficacité du dispositif d'octroi des autorisations et titres miniers.** Une dizaine de recommandations détaillées sont présentées pour, selon les cas, simplifier, adapter, clarifier le dispositif d'octroi des autorisations et titres miniers en Guyane, et pour améliorer sa cohérence avec les procédures et les orientations liées à la protection de l'environnement, notamment à la gestion forestière et à la gestion de la qualité des eaux.

3) **Accompagner les entreprises de la filière aurifère.** Il s'agit notamment de mettre en place l'accompagnement indispensable pour favoriser l'appropriation par les exploitants artisanaux des meilleures pratiques et des meilleures techniques, et pour permettre le développement en Guyane des premiers projets de mines souterraines de petite taille ou de taille moyenne.

4) **Réhabiliter les sites dégradés par les activités aurifères.** La mission recommande la création d'un fonds dédié à la réhabilitation des sites dégradés par les activités aurifères.

5) **Favoriser l'installation d'exploitants légaux sur certains sites d'orpaillage illégal.** La mission préconise de relancer une expérimentation d'installation d'exploitants légaux sur des sites d'orpaillage illégal, ciblée sur un très petit nombre de sites et appuyée sur des appels à projets très sélectifs.

6) **Accroître la communication et la transparence.**

7) **Engager une réflexion sur l'évolution de la fiscalité aurifère.**

8) **Nommer par lettre du Premier ministre un chargé de mission pour les questions aurifères en Guyane.**

1.2 LES ENJEUX LIES A L'ORPAILLAGE ILLEGAL

L'orpaillage illégal s'est développé en Guyane dès la deuxième moitié du 19ème siècle : dans les années 1900, au sommet de la première période d'exploitation aurifère en Guyane, le nombre de « chercheurs d'or » clandestins est estimé à 8 000 ou 10 000. En décroissance durant l'essentiel du 20ème siècle, comme l'activité aurifère légale, l'orpaillage illégal s'est ensuite développé de façon très rapide à partir de la fin des années 1990, stimulé par la très forte hausse du cours de l'or dans les années 2000.

Plusieurs opérations de **lutte contre l'orpaillage illégal (LCOI)** se sont succédées depuis 2002, dénommées successivement « Anaconda » (2002-2004) puis « Toucan » (2004-2008) et ensuite « Harpie 1 » et « Harpie 2 » avec une vigueur amplifiée en 2008 et 2009. Depuis 2010, la mission Harpie devient permanente : elle associe la gendarmerie, les forces armées de Guyane (FAG), la police aux frontières, la douane, le PAG et l'ONF pour sa dimension terrestre ; les moyens nautiques de la gendarmerie maritime et des garde-côtes interviennent également en mer contre les flux logistiques, et les moyens aériens sont engagés en permanence pour la reconnaissance et la projection des forces. Même si les conditions d'accessibilité au sein de la forêt la rendent difficile, la LCOI est menée avec beaucoup de détermination. Elle associe un volet répressif, un volet judiciaire et un volet diplomatique avec le Brésil et le Suriname voisins. La coordination des différents acteurs qui participent à la lutte a été renforcée en 2019 dans le cadre de **l'Emopi (état-major de lutte contre l'orpaillage et la pêche illicites)** placé auprès du préfet. Implantés sur le terrain, les exploitants légaux apportent leur appui en tant que de besoin aux acteurs de la LCOI. En 2019-2020, la LCOI a permis chaque année de détruire environ 500 chantiers d'orpaillage clandestin et d'y saisir environ 300 000 litres de carburant.

Malheureusement, l'impact de ces actions reste limité : appuyé sur une organisation logistique très solide, avec des « bases arrières » très bien approvisionnées installées dans les pays voisins, l'orpaillage illégal est très « résilient ». **Le nombre de garimpeiros (orpailleurs clandestins) est estimé aujourd'hui à 9 000 environ, et l'estimation (imprécise) de la production annuelle illégale est de 10 tonnes d'or environ**. Le nombre de **sites d'orpaillage illégal** est aujourd'hui proche de **500** sur l'ensemble du territoire de la Guyane.

Les orpailleurs clandestins se tournent de plus en plus vers l'or primaire. L'Emopi évalue aujourd'hui à 150 le nombre de sites illégaux primaires. Sur ces sites, qui sont de tailles variables, les orpailleurs creusent dans la roche saprolitique des galeries horizontales et des puits verticaux à section carrée, solidement étayés avec des pièces de bois. Le minerai aurifère extrait est traité avec du mercure.

Ainsi, malgré la LCOI, **l'orpaillage illégal reste un fléau très lourd pour la société guyanaise**, et son éradication à court ou moyen terme semble hors de portée : il représente un **pillage de ressources publiques** et il génère une **forte insécurité** et du **banditisme**, des **troubles à l'ordre public**, un manque de confiance envers l'État, des **conséquences graves sur l'environnement** et également de **graves conséquences sanitaires liées aux pollutions au mercure**.

1.3 PROPOSITIONS DU CGEDD SUR LES ORIENTATIONS DE LA POLITIQUE DE L'ÉTAT POUR LE DEVELOPPEMENT RESPONSABLE DE PETITES ET MOYENNES EXPLOITATIONS AURIFERES EN GUYANE

Dans le cadre de la Recommandation 1 « Affirmer la politique de l'État pour le développement d'une filière aurifère responsable en Guyane », le CGEDD préconise que les orientations de la politique de l'État pour favoriser le développement équilibré et responsable de petites et moyennes exploitations aurifères en Guyane incluent les éléments suivants :

1) **Définir les grands principes liés au développement de la filière**

   a. Une filière contribuant à la création d'emplois et au développement économique de la Guyane. En renonçant à l'exploitation du pétrole au large des côtes guyanaises, le gouvernement a montré que, à l'heure où les enjeux environnementaux et la lutte contre le réchauffement climatique sont des priorités de tout premier plan, il ne considère pas que la présence d'une ressource dans notre sous-sol justifie à elle seule le choix de l'exploiter. Ainsi, **le choix de favoriser un développement équilibré de la filière aurifère en Guyane** n'est pas guidé en premier par la contribution qu'il peut apporter à l'approvisionnement en or de la France : il **n'a de sens que s'il est créateur d'emplois et s'il apporte un retour utile pour la Guyane et ses territoires**.

   b. Des **activités aurifères acceptables sur le plan social et sur le plan environnemental**. Il s'agit d'une part de veiller à l'acceptabilité des projets d'exploitation par les populations, à leur bonne insertion dans leur territoire de proximité, et à la réalité des retombées positives pour ce territoire et pour la Guyane. Il s'agit aussi de privilégier systématiquement les modes d'exploitation qui permettent de limiter l'impact sur l'environnement, et de poursuivre résolument les efforts concernant la réhabilitation des sites.

   c. Faire le choix d'un **développement modéré de la production aurifère, fondé sur des exploitations de petite taille et de taille moyenne,** dans une perspective de développement durable sur le plan économique, social, et environnemental

2) **Proposer des perspectives pour développer les petites et moyennes exploitations « à taille humaine »**

   a. Accompagner les petites entreprises artisanales afin de mobiliser les meilleures techniques disponibles pour l'extraction alluvionnaire et favoriser le développement de petites exploitations primaires souterraines de faible profondeur, avec des galeries et quelques puits creusés dans la roche saprolitique.

   b. Favoriser le développement de quelques exploitations de taille moyenne, notamment sous la forme d'exploitations souterraines.

2 DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE, SOLUTIONS DE SUBSTITUTION AU PROJET

2.1 ORIGINE ET PORTEE DU PROJET

Le projet faisant l'objet de la présente demande vise à permettre à la société UMS de régulariser, pérenniser et développer de façon équilibrée et responsable son activité d'exploitation aurifère primaire sur la Concession historique n°82, dont la durée de validité a été prolongée jusqu'au 31 décembre 2043.

Pour la phase de développement, UMS a collaboré avec les partenaires suivants :

- Le bureau d'études ABO-GéoPlusEnvironnement pour la réalisation du dossier de demande d'autorisation environnementale, et des études techniques suivantes : définition et modélisation du phasage d'exploitation, mesures de bruit et de retombées poussières ;

- Le bureau d'études BIOTOPE pour les inventaires faunes-flore, l'étude d'impact écologique et la demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'habitats et d'espèces protégées ;
- Le bureau d'études HYDRECO pour les inventaires hydrobiologique et les mesures de concentrations en mercure dans les sédiments et la chair des poissons.

2.2 DEMARCHE GLOBALE MISE EN ŒUVRE DANS L'ELABORATION DU PROJET

Le développement d'une activité extractive nécessite la prise en compte de nombreux critères de différentes natures. En effet, au-delà des simples contraintes techniques, la démarche globale du projet est ainsi intimement liée à la démarche de l'étude d'impact qui vise trois objectifs principaux :

- Améliorer la conception des projets en prévenant leurs conséquences environnementales,
- Eclairer la décision prise par l'autorité chargée de délivrer l'autorisation administrative,
- Rendre compte du projet auprès du public.

L'étude d'impact environnementale est un outil d'analyse technique permettant d'envisager avant que le projet ne soit construit et exploité les conséquences futures positives ou négatives du projet sur l'environnement. Les thèmes de l'environnement à évaluer sont en particulier : « la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage » (extrait de l'article R.122-5 du Code de l'environnement).

La prise en compte de l'environnement intervient donc dès le début du projet et se prolonge jusqu'à la fin de l'exploitation de la mine.

Dans le contexte particulier de la Guyane et du site de Repentir, les milieux naturels et la qualité des eaux superficielles constituent un enjeu environnemental majeur du projet. Les études réalisées permettent de brosser un portrait précis de l'état initial du site et du milieu dans lequel il s'insère. L'objectif est alors de tendre vers le projet de moindre impact. Sur cette base, l'équipe projet définit alors par itération et de façon progressive un projet d'exploitation tenant compte des préconisations émises par les organismes consultés, les services d'Etat et les experts indépendants tout en y intégrant les contraintes technico-économiques du maître d'ouvrage. Dans le cadre de cette démarche itérative, les mesures d'évitement sont d'ores et déjà intégrées au projet.

2.3 EVOLUTIONS DU PROJET

2.3.1 Implantation des zones d'extraction

L'essentiel des gisements aurifères reconnus, et recherchés, correspondent à des **filons étroits à haute teneur et plusieurs zones de stockwerck** accompagnant ces structures ont été reconnues. L'encaissant de ces filons est généralement mylonitisé et imprégné d'or. Cette **richesse du sous-sol est très localisée**, dans ce contexte, aucune solution de substitution n'est envisageable en ce qui concerne la composante extraction du projet. On soulignera malgré tout qu'une bonne partie des zones d'extraction primaire correspondent à des secteurs déjà impactés par les exploitation historiques et clandestines.

On peut considérer que la **ressource alluvionnaire classique se trouve à présent quasiment épuisée** ou cantonnée à des gisements résiduels (criquots, pieds de versant, ..) sur lesquels une partie de l'activité clandestine à tendance à se reporter aujourd'hui. Cependant, il est apparu ces dernières années la présence systématique de **terrasses alluvionnaires anciennes situées jusqu'à une cote de l'ordre de +10 m au-dessus**

du lit majeur des criques, et qui correspond à un stade ancien du comblement de la vallée, consécutif à une oscillation positive du niveau de base marin. L'épaisseur de cet horizon, qui s'est avéré **systématiquement minéralisé**, est de l'ordre quelques décimètres, mais peut atteindre **plusieurs mètres** lorsqu'il intervient en remblaiement de talwegs anciens et représente ainsi une **cible aurifère alluvionnaire d'intérêt** qui concerne **2 secteurs en rive gauche de la Mana**, au droit de la crique Repentir et de la crique Céline, avec une superficie cumulée d'une quarantaine d'hectare.

Les inventaires écologiques ont montré que la haute terrasse de la Mana située à hauteur de la crique Repentir impactait potentielle **18 ha d'habitat de « Forêt de terre ferme de basse altitude »** où ont été observés :

- Une population d'une espèce végétale patrimoniale Dicorynia guianensis ;
- 2 mares explosives avec 3 espèces d'amphibiens protégés avec leur habitat ;
- Des mammifères patrimoniaux : Saki à face pâle et singe hurleur roux ;
- Un oiseau patrimonial : Grimpar strié.

Afin de préserver ces habitats et les espèces protégées et patrimoniales associées, **UMS a choisi d'abandonner son projet d'exploitation des hautes terrasses alluvionnaires** de la Mana et de la crique Céline.

2.3.2 Implantation des zones de stockage des stériles

L'implantation des verses à stériles a fait l'objet d'une réflexion multicritère : remblaiement de fosses d'extraction ou de thalweg naturels, enjeux écologiques, forestiers et paysagers, distances de transport.

Le remblaiement de fosses d'extraction minière est toujours délicat à envisager du fait des extensions potentielles en profondeur des minéralisations et de la possibilité de poursuivre l'exploitation en souterrain. Malgré tout, UMS a choisi de **remblayer 3 fosses d'extraction** exploitées dans le cadre du projet, ce qui représente **1,2 million de m^3 de stériles** sur les 7,75 millions de m^3 générés par le projet, évitant ainsi la création d'une verse à stérile supplémentaire d'une dizaine d'ha.

Les investigations naturalistes ont permis de mettre en évidence des zones à forts enjeux, notamment au niveau de la **verse RV10** et des **verses RV12 et RV13** initialement prévues au Sud-Ouest de la fosse Marco. Ces enjeux sont liés à la présence **de forêt marécageuse** à enjeu de conservation très fort. Afin de préserver **0,43 ha de forêt marécageuse** à enjeu de conservation très fort (sur un impact potentiel initial de 1,4 ha) et de 4 ha de forêt de terre ferme de basse altitude à enjeu de conservation fort (sur un impact potentiel initial de 46,6 ha), UMS a **abandonné le projet de création des verses RV-12 et RV13** au profit du remblaiement de la fosse Saint Léon.

3 RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

3.1 RAISONS D'ORDRE TECHNIQUE

3.1.1 Caractéristiques du site

Le site de Repentir est connu et exploité depuis de nombreuses années, le minerai extrait recèle de l'or en quantité suffisante pour justifier la poursuite de l'exploitation de la mine.

L'ensemble des gîtes de la Concession n°82 appartient à la partie Sud de la structure minéralisée Sophie-Repentir et comporte de **nombreuses occurrences aurifères**, quasiment toutes de nature **filonienne,** avec un grand nombre de gîtes et d'indices, certains travaillés et d'autres encore intacts.

Ces gîtes se trouvent puissamment affectés par l'altération sous climat équatorial sur une tranche de 50 m environ, avec des saprolites granitiques argileuses finement sableuses, et des profondeurs d'altération un peu moindres pour les roches basiques. Ainsi, dans les puits clandestins creusés dans le filon F02 de Repentir, poussés pour les plus profonds à -25 m sous le niveau de base hydrostatique (niveau de base des criques), les granodiorites demeurent encore aisément rippables aux outils manuels et paraissaient devoir l'être encore sur une dizaine de mètres au moins.

Les gisements primaires exploitables sont examinés en détail dans le *Tome 2 : Mémoire Technique*. Les ressources exploitables associées sont rappelées ci-après.

D'une façon générale, il s'agit de filons orientés N140° environ et qui s'infléchissent vers le Sud dans le secteur de Repentir pour devenir sub-méridiens (N0° à N030°).

Les secteurs minéralisés connus, ainsi que les travaux clandestins répertoriés par UMS au sein de la Concession n°82, sont cartographiés sur la *Figure 2 p 16*.

3.1.2 Ressources primaires saprolitiques

Le tableau suivant synthétise les ressources aurifères primaires associées à la Concession n°82 et les durées d'exploitation associées :

Nom	Ordre	Déblai total (m^3)	Volume de minerai (m^3)	Tonnage de minerai à traiter (t, densité 1,8)	Or récupérable (kg) (50% de récupération, pour une teneur moyenne de 5 g/t))	Durée d'exploitation (années, 80 000 t/an)
Fosse F02	1	595 000	59 500	107 100	268	1,3
Fosse F09	2	600 000	60 000	108 000	270	1,4
Fosse F03	3	430 000	43 000	77 400	194	1,0
Fosse F05 ext	4	1 215 000	121 500	218 700	547	2,7

Nom	Ordre	Déblai total (m^3)	Volume de minerai (m^3)	Tonnage de minerai à traiter (t, densité 1,8)	Or récupérable (kg) (50% de récupération, pour une teneur moyenne de 5 g/t))	Durée d'exploitation (années, 80 000 t/an)
Fosse 12b ext	5	705 000	70 500	126 900	317	1,6
Fosse F07 ext	6	430 000	43 000	77 400	194	1,0
Fosse F09 bis	7	370 000	37 000	66 600	167	0,8
Fosse F03-5	8	50 000	5 000	9 000	23	0,1
Fosse Félix ext	9	550 000	55 000	99 000	248	1,2
Fosse India	10	475 000	47 500	85 500	257	1,1
Fosse 26	11	305 000	30 500	54 900	137	0,7
Fosse aérodrome	12	495 000	49 500	89 100	223	1,1
Fosse Mocinha	13	270 000	27 000	48 600	122	0,6
Fosse Saint-Léon	14	880 000	88 000	158 400	396	2,0
Fosse Marco	15	455 000	45 500	81 900	205	1,0
Total		**7 825 000 m^3**	**782 500 m^3**	**1 408 500 t**	**3 564 kg**	**17,6 ans**

Les minéralisations associées à ces ressources sont localisées sur la *Figure 3*.

Les ressources primaires établies précédemment permettent d'envisager **18 ans d'exploitation** avec l'extraction et le traitement de **80 000 t/an** de minerai primaire saprolitique à une teneur moyenne de 5 g Au/t (recomposition entre des minerais plus ou moins riches issus des différents secteurs minéralisés), pour une production moyenne d'environ **200 kg d'or/an, en considérant un taux de récupération de 50%**.

La présence d'un gisement exploitable n'est pas une raison suffisante pour concevoir un projet d'exploitation. Il est en effet indispensable de bénéficier des droits d'extraction sur les terrains voués à l'extraction. Dans le cas présent, la société UMS possède la **maîtrise foncière** des terrains faisant l'objet de la présente demande d'autorisation.

3.1.3 Choix de la méthode d'exploitation

Les différents gisements présentent les caractéristiques suivantes :

- Ils sont constitués de « filons » rectilignes composés d'une « ossature » quartzeuse et/ou d'une caisse filonienne mylonitique, de puissance métrique pour un allongement de 100 à 500 m ;
- Les filons peuvent s'élargir dans leur partie supérieure, donnant lieu à une structure « en champignon » ;

- Le minerai, comme l'encaissant, est de nature argileuse, donc relativement meuble ;
- La plupart des gisements ciblés par le projet d'exploitation ont déjà été en partie exploités par le passé et jusque très récemment. La **tranche saprolitique rippable restant à exploiter varie ainsi de 20 à 50 m** selon le degré d'avancement de l'exploitation de chacun des gisements.

L'exploitation consiste donc à creuser une fosse en long à ciel ouvert, le long du filon, en débutant sur une grande largeur, afin de pouvoir creuser suffisamment profond, pour pouvoir exploiter au maximum le filon. Cependant, plus la fosse est large, plus il est extrait du matériau localisé en dehors du filon, et ne contenant pas ou très peu d'or : il s'agit des **stériles d'extraction**.

L'exploitation d'une fosse conduira à l'extraction de **10 t de stériles, pour 1 t** de minerai aurifère, en moyenne, et de manière globale, sur l'ensemble du secteur minier.

La profondeur d'exploitation n'est pas tout à fait connue pour chaque fosse, car elle dépendra de la qualité du matériel rencontré. En effet, les moyens d'excavation ne permettront pas une attaque de la roche massive. Seule, la partie saprolitique et une portion de roche oxydée comprenant la roche de transition seront exploitées. Le terme « transition » qualifie l'horizon compris entre la roche saine et la saprolite.

Ce principe d'exploitation est développé plus en détail dans le *Tome 2 : Mémoire Technique*.

La nature filonienne du gisement et le ratio élevé de stériles permet d'**envisager une exploitation souterraine** qui permettrait de réduire l'impact en surface et de diminuer considérable le ratio de stérile puisque seul le filon minéralisé serait extrait.

Cette méthode n'est pas mature en l'état en Guyane mais UMS très motivée pour développer de type d'exploitation et étudiera de près cette possibilité (chantiers tests sous déclaration ou porter à connaissance).

L'objectif premier de cette demande est de régulariser et poursuivre l'activité existante selon des méthodes éprouvées et maîtrisées, avec une perspective de passage partiel en sous terrain.

3.1.4 Choix d'accès et d'approvisionnement

L'éloignement du site des fournisseurs de produits industriels (carburants, huiles, pièces mécaniques, …) a des conséquences importantes sur la gestion des inventaires nécessaires au fonctionnement de l'exploitation. Cet éloignement implique la mise en place de stocks importants de façon à éviter tout arrêt de la production lié à des irrégularités dans les lignes d'approvisionnement. Ainsi, les quantités stockées sur site peuvent-elles sembler significatives.

L'approvisionnement en matériel se fait actuellement essentiellement par voie aérienne (hélicoptère ou avion).

UMS a fait parvenir en 2021 un convoi de véhicule (tombereaux, pelles mécaniques) reliant le site de Repentir à la Route de Bélizon depuis Cayenne (*Cf. Figure 1 p 15*). Une Déclaration de travaux (aménagement de passages busés pour franchissement de cours d'eau) a été déposée en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement (ex Loi sur l'Eau).

La multiplication de ce genre de convoi contribuera à l'amélioration de la qualité et à l'entretien de la route de Bélizon, avec, à terme, pourquoi pas, la création d'une route pérenne et le désenclavement du village de Saül.

3.2 RAISONS D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL

3.2.1 Un site historique avec des infrastructures existantes

Le choix du site et l'absence de site de substitution ou de variantes géographiques découlent notamment des éléments précédents. En outre, le secteur de Repentir est dédié à l'extraction depuis plus d'un siècle :

- Le projet est une poursuite et une extension d'une exploitation existante et non une ouverture de mine. Ce type de projet dans l'activité extractive est encouragé par les différentes politiques d'aménagement
- La compatibilité de l'activité extractive avec les enjeux environnementaux relevés localement et les principaux schémas et plans-programmes ;
- L'existence à proximité immédiate des infrastructures nécessaires à l'exploitation (usine de traitement gravimétrique et bassins de rejets).

Les terrains concernés par la demande de régularisation feront l'objet de défrichements supplémentaires à ce qui a déjà été fait par le passé, d'une surface d'environ 63 ha pour une superficie totale du projet de 120 ha. Cette surface, nécessaire à l'extraction du minerai aurifère primaire ainsi qu'au stockage des stériles produits, a été optimisée et minimisée en choisissant de poursuivre l'activité sur une zone déjà fortement impactée par les activités minières passées.

3.2.2 Aménagements limitant les nuisances

En termes d'impact sur l'environnement et sur la population riveraine, le projet est particulièrement favorable.

En effet, ce site d'extraction est caractérisé par un effet d'**antériorité**, par la poursuite d'une exploitation déjà existante depuis plus d'un siècle et par **l'absence d'habitations, à moins de 30 km du site**.

De nombreux aménagements existent déjà et seront maintenus dans le futur projet :

- Signalisation ;
- Aménagement de l'accès au site ;
- Circuit de recyclage des eaux de procédé de l'usine gravimétrique (circuit fermé) ;
- Gardiennage.

De nouveaux aménagements seront mis en œuvre :

- Récupération des eaux de ruissellement des verses à stériles dans des fossés de dérivation ;
- Mise en place de bassins de décantation des eaux recueillies en fond de fosses et sur les verses à stériles ;
- Arrosage des pistes dès qu'il ne pleut pas pendant quelques jours ;
- Rétention des stocks fixes d'hydrocarbures.

3.2.3 Le choix du réaménagement

Le réaménagement global de ce site d'exploitation aurifère a pour objectif de réintégrer ce site dans son environnement.

Le réaménagement aura pour principal objectif de favoriser le **retour de la forêt** au niveau des zones décapées en fin d'extraction et des bassins de rejet. Pour cela, une procédure de plantation sera mise en

place, ainsi qu'une pépinière, afin de pouvoir disposer sur place de suffisamment d'espèces différentes de plants et boutures pour replanter progressivement les surfaces impactées.

Par ailleurs, **un enherbement systématique des terrains décapés sera réalisé dès que possible**. Les herbacées existant déjà spontanément sur le site, seront utilisés. Leur développement sur les zones dénudées permettra de réduire considérablement l'érosion de ces terrains, dans un délai très court, tout en conservant la possibilité de travaux de terrassement (enherbement peu dense).

4 JUSTIFICATION DES RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR DU PROJET

Pour apprécier l'existence d'une **raison impérative d'intérêt public majeur** justifiant la destruction d'espèces protégées, le Conseil d'Etat reprend dans un premier temps les trois conditions cumulatives, mises en exergue dans la décision Société La Provençale[3]. La décision commentée rappelle que la dérogation doit d'abord être justifiée par l'un des motifs limitativement énumérés par le texte, tels que **l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou par d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur**, **y compris de nature sociale ou économique** tels que notamment le projet urbain dans lequel il s'inscrit. Il ne doit ensuite **pas exister d'autre solution satisfaisante**. Enfin, la dérogation ne doit **pas nuire au maintien**, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

4.1 L'INTERET DE LA SANTE ET DE LA SECURITE PUBLIQUES

Il est indiqué dans le rapport n°4404 fait au nom de **la Commission d'enquête sur la lutte contre l'orpaillage illégal en Guyane** que **« L'éradication de l'orpaillage illégal, au regard de ses conséquences dommageables sur l'environnement, la santé et l'économie, doit être une priorité de l'État pour protéger la population guyanaise et exercer une pleine et entière souveraineté sur le territoire ».** Ce rapport est consultable en ligne par le lien suivant :
https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/ceorpguy/l15b4404_rapport-enquete

L'orpaillage illégal reste un fléau très lourd pour la société guyanaise, et son éradication à court ou moyen terme semble hors de portée : il représente un **pillage de ressources publiques** et il génère une **forte insécurité** et du **banditisme**, des **troubles à l'ordre public**, un manque de confiance envers l'État, des **conséquences graves sur l'environnement** et également de **graves conséquences sanitaires liées aux pollutions au mercure**.

Le projet d'UMS participera, à son niveau, à la lutte contre l'orpaillage illégal en valorisant, de façon rationnelle, optimisée et acceptable d'un point de vue environnemental (remise en état des zones exploitées et mesures de compensation écologique), des gisements aurifères déjà en grande partie touchés par l'orpaillage illégal et sur lesquels l'activité illégale pourrait reprendre sans la présence d'UMS.

4.2 RAISONS D'ORDRE ECONOMIQUE ET SOCIAL

4.2.1 Nécessité de maintenir une activité aurifère en Guyane

Dans son rapport de 2021, synthétisé au § 1 de ce chapitre, le CGEDD fait le diagnostic d'une filière aurifère guyanaise dans une situation difficile et d'**un sursaut est indispensable pour éviter le déclin des activités**

[3] CE 3 juin 2020, **Société La Provençale**, req. n° 425395

aurifères légales. Dans le cadre de sa Recommandation 1 « Affirmer la politique de l'État pour le développement d'une filière aurifère responsable en Guyane », le CGEDD préconise un **développement modéré de la production aurifère, fondé sur des exploitations de petite taille et de taille moyenne.**

Le projet d'UMS s'inscrit parfaitement dans cette préconisation du CGEDD et participera au maintien de l'activité aurifère légale en Guyane et à son développement modéré. Avec une extraction de minerai de 80 000 t/an, l'exploitation d'UMS sur le site de Repentir est une exploitation de taille moyenne.

De plus, **UMS est actuellement le seul exploitant actif dans le domaine de l'or primaire en Guyane** et sa production représente **12 et 15% de la production d'or de la Guyane**.

4.2.2 Economie locale

En termes d'emploi, le site de Repentir représente 30 à 35 de salariés permanents, soit autant d'emplois non délocalisable qui seront maintenus par le projet.

Chaque emploi permanent génère l'activité d'environ 5 emplois en sous-traitance (transport, maintenance, fourniture, ingénieries, etc…). Le site de Repentir représente ainsi globalement 180 emplois directs et indirects.

L'activité extractive en tant qu'activité économique locale contribue au développement local par la fiscalité, l'emploi et l'activité économique :

- **Activité générant des recettes pour la commune** : la commune de Saül bénéficiera des retombées économiques de la mine au travers de la redevance communale des mines (en 2023 : 183,50 € par kg d'or contenu dans les minerais aurifères) la Contribution Economique Territoriale composée de la cotisation foncière des entreprises et de la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises.
- **Activité participant aux flux monétaires locaux** au travers de la redistribution salariale directe et indirecte (salariés, services associés), des contrats liant l'entreprise aux propriétaires fonciers, les investissements annuels en matériel mais aussi au travers les dépenses réalisées auprès des entreprises locales, de la sous-traitance, des fournisseurs d'énergie, des entreprises de transport, …

4.3 JUSTIFICATION DE L'ABSENCE D'ALTERNATIVE SATISFAISANTE AU PROJET D'UMS

4.3.1 Solutions de substitution

En matière de projet minier, des solutions de substitution peuvent être étudiées mais elles doivent toutes répondre à un certain nombre de critères nécessaires et obligatoires pour poursuivre leur analyse, tels que la présence d'un gisement correspondant au cahier des charges des produits à fabriquer et l'obtention d'une maîtrise foncière. Le respect d'éventuelles servitudes et de critères environnementaux sont ensuite incontournables.

Les alternatives envisagées au projet minier de Repentir dans sa globalité sont les suivantes :

- **Cesser toute activité sur la Concession n°82**, effectuer les travaux de remise en état des secteurs alluvionnaires et primaires récemment exploités, démanteler ses installations fixes (base-vie, atelier, parc engins, usine gravimétrique…) et évacuer le matériel. Une conséquence de cette option serait alors la fin de la surveillance continue dont fait objet le périmètre de la Concession (présence d'un opérateur légal, de gendarmes et de militaires) et une recrudescence de l'orpaillage illégal.

- **Cesser les activités d'exploitation minière actuelles à une échelle semi-industrielle et développer un projet d'exploration qui permettrait de développer une exploitation industrielle** du secteur de Repentir (objectif de l'accord de partenariat signé avec REUNION Gold en 2017). A noter que REUNION Gold a mis en suspens ses activités en Guyane depuis 2020.
- **Délocaliser l'activité** sur d'autres secteurs minéralisés identifiés sur les autres Concessions détenues par UMS.

4.3.2 Evolution de l'environnement en cas d'abandon du projet et d'arrêt de toute activité sur la Concession n°82

Le scénario de référence pris en compte est, au-delà de **l'abandon du projet d'exploitation, l'arrêt de toute activité sur la Concession n°82**. Dans ce chapitre, il sera considéré qu'en l'absence du projet, l'exploitation du site de Repentir sera arrêtée, et ce dernier sera remis en état.

Le contexte guyanais est marqué par la pratique de l'orpaillage clandestin dans les secteurs de forêt qui ne sont pas concernés par des titres miniers, et parfois même au sein de ceux-ci. Le secteur de Repentir fait partie des sites historiques de recherche et d'exploitation d'or en Guyane. Ces dernières années, le site a fait l'objet d'**intenses exploitations très majoritairement illégales**. Plus de 2 000 orpailleurs illégaux ont été recensés en 2010. La *Figure 39* localise les indices d'exploitation clandestine identifiés au cours de campagne de terrain en 2011 par MAGMA (*Cf. Annexe 12*) et en 2016 par GéoPlusEnvironnement. Les observations réalisées par UMS à l'époque sont présentées en *Annexe 12*. La production illégale d'or dans les années 2 000 à 2010 sur le secteur de Repentir - Félix - Nicole, sur les Concession n°82 et Placer Union est évaluée à 300 kg d'or.

Il ne fait donc que très peu de doutes que, **si les activités menées par UMS prenaient fin, les terrains du projet deviendraient immédiatement une cible privilégiée pour les orpailleurs illégaux.**

Le retour d'exploitants illégaux à Repentir entraînerait des impacts environnementaux beaucoup plus importants que les travaux prévus qui permettront en plus de maintenir la présence d'un opérateur légal et des forces armées.

4.3.3 Justification de l'alternative retenue dans l'optique d'un développement équilibré et responsable de la filière aurifère en Guyane

Le **secteur minier de Repentir** compte parmi les plus riches et les plus connus des Concessions de la Haute-Mana. Le choix d'UMS de l'exploiter permettra à l'entreprise d'y développer une activité pérenne et optimisée qui contribuera à éviter le retour des orpailleurs illégaux. Les bénéfices dégagés par l'exploitation pourront être réinvestis dans des travaux de réhabilitation d'anciennes exploitation alluvionnaires historiques et clandestine mais également de reprendre d'exploration sur le secteur de Repentir ainsi que sur les autres secteurs minéralisés des Concession n°82 et les autres concession renouvelées (Nicole-Providence, Sophie et Dagobert, et ainsi pérenniser à plus long terme l'activité d'UMS sur le district aurifère de la Haute-Mana.

UMS est actuellement le seul exploitant actif dans le domaine de l'or primaire en Guyane.

Sa production d'or et son chiffre d'affaires, centrés sur l'exploitation du filon F2 du secteur de Repentir, sont en forte croissance ces cinq dernières années pour atteindre **175,65 kg d'or produit et un chiffre d'affaires de 7,38 millions d'euros en 2022**. Cela représente **12 et 15% de la production de la Guyane**.

Ces 20 dernières années, le site a fait l'objet d'**intenses exploitations très majoritairement illégales**. Plus de 2 000 orpailleurs illégaux ont été recensés en 2010. La *Figure 39* localise les indices d'exploitation clandestine identifiés au cours de campagne de terrain en 2011 par MAGMA (*Cf. Annexe 12*) et en 2016 par

GéoPlusEnvironnement. Les observations réalisées par UMS à l'époque sont présentées en *Annexe 12*. La production illégale d'or dans les années 2 000 à 2010 sur le secteur de Repentir - Félix - Nicole, sur les Concession n°82 et Placer Union est évaluée à 300 kg d'or.

L'exploitation aurifère est menée depuis plus d'un siècle sur le secteur de Repentir et des **milieux écologiques secondaires favorables** se sont développés spontanément malgré les activités passées activité. La démarche actuelle d'UMS, pour prendre activement en compte l'aspect environnemental, aura un résultat nécessairement plus fort en comparaison du passé. Les mesures mises en place pour éviter, réduire et compenser les impacts de ce projet permettent de garantir **l'absence de perte nette de biodiversité**.

Dans ce contexte, la **poursuite et le développement de l'activité aurifère d'UMS** sur la Concession n°82 et le site de Repentir **apparaît être la meilleure alternative et s'inscrit parfaitement dans les recommandations du CGEDD et du CGE** dans leur rapport de 2021 sur le développement d'une filière aurifère responsable en Guyane :

- **Exploitation primaire saprolitique « à taille humaine »** : 80 000 t/an de minerai extrait pour une production de l'ordre de 200 kg d'or/an pendant 18 ans ;
- Maintien de **30 à 35 emplois directs et d'une centaine d'emplois indirects ;**
- **Maintien d'une exploitation légale dans un secteur très fortement impacté par l'orpaillage clandestin** exploitant le minerai primaire en souterrain déjà depuis de nombreuses années ;
- **Conditions de gisement adaptées (gisement filonien) et motivation de l'exploitant de passer à une exploitation souterraine**
- Prises en compte des enjeux environnementaux :
    - **Plan de réhabilitation des anciennes exploitation alluvionnaires historiques et clandestines** de la concession, en cours depuis 2018 ;
    - **1,2 million de m³ de stériles** sur les 7,75 millions de m³ générés par le projet seront **remblayés dans des fosses d'extraction**, évitant ainsi
        - La création de 8 à 10 ha de verses à stériles susceptibles d'impacter des habitats naturels ;
        - **La destruction de de 0,43 ha de forêt marécageuse** à enjeu de conservation très fort (sur un impact potentiel initial de 1,4 ha) **et de 4 ha de forêt de terre ferme de basse altitude** à enjeu de conservation fort (sur un impact potentiel initial de 46,6 ha) ;
    - Abandon du projet d'exploitation alluvionnaire des hautes terrasses de la Mana et de la crique Céline (*Figure 3 p 20*) permettant **d'éviter la destruction de 18 ha d'habitat de « Forêt de terre ferme de basse altitude »** où ont été inventoriés :
        - Une population d'une espèce végétale patrimoniale Dicorynia guianensis ;
        - 2 mares explosives avec 3 espèces d'amphibiens protégés avec leur habitat ;
        - Des mammifères patrimoniaux : Saki à face pâle et singe hurleur roux ;
        - Avifaune patrimoniale : Grimpar strié.

- Dans le cadre des mesures de compensation résumées au point suivant, cette zone d'évitement d'enjeux écologiques forts à très fort a été intégrée à une **proposition d'Arrêté de Protection des Habitats Naturels**.

- **Mesure de compensation prenant la forme d'un Arrêté de Protection des Habitats Naturels visant à protéger et restaurer 379 ha** d'un complexe formé de barranques, de forêts en bon état de conservation, de forêts secondaires/dégradées et de milieux aquatiques (mares, fleuve et criques). Globalement le site proposé suit un tronçon de la Mana dans les berges sont fortement dégradées ;
- **Projet de remise en état** des surfaces impactées par l'exploitation et garanties financières associées.

Chapitre V :
COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

Dans ce chapitre, les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols concerneront les documents d'urbanisme et les documents de planification ayant une incidence notable sur l'environnement.

1 AU TITRE DU CODE DE L'URBANISME

1.1 CARTE COMMUNALE DE SAÜL

La zone de travaux et la Concession n°82 se trouvent en zone NC (non constructible) de la Carte Communale en vigueur sur la commune de Saül.

Les secteurs non constructibles sont par défaut les secteurs situés en dehors des secteurs constructibles.

Conformément à l'article R 161-4 du Code de l'Urbanisme, dans ces secteurs non constructibles, les constructions ne peuvent pas être autorisées, à l'exception :

1) De l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ;

2) Des constructions et installations nécessaires :
    a) A des équipements collectifs ou à des services publics si elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ;
    b) A l'exploitation agricole ou forestière ;
    c) A la mise en valeur des ressources naturelles.

Il est à noter que le Conseil Municipal de Saül a pris deux délibérations concernant l'activité minière :

- une première délibération le 18/01/05 actant **« un périmètre de protection de 20 km autour de Saül au sein duquel aucune exploitation minière ne puisse se faire »** ;
- puis une seconde délibération le 29/01/08 actant **« un périmètre réduit à 10 km autour de Saül au sein duquel aucune exploitation minière ne puisse se faire ».**

Les travaux projetés seront donc **compatibles avec la carte communale de Saül : ils se situent à plus de 20 km (et donc *a fortiori* à plus de 10 km) du bourg et sont liés à la valorisation de ressources naturelles aurifères.**

1.2 SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL DE LA GUYANE

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.

Au sujet des exploitations minières, le SAR précise que les divers impacts (destruction des milieux naturels, paysages et secteurs à potentialité éco touristique, déforestation, pollutions, risques sanitaires) liés aux zones d'activités minières représentent la menace la plus importante pour les différents espaces auxquels elles se superposent : espaces forestiers de développement et espaces naturels de conservation durable.

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, 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 UMS.

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

2 AU TITRE DU CODE FORESTIER, DU CODE MINIER ET DE LA PROPRIETE FONCIERE

Les terrains concernés par ce projet ne sont pas cadastrés.

La Concession n°82 recouvre une surface d'environ 20 km². Au sein de cette superficie, les travaux relevant du Code Minier représentent une superficie d'environ 71 ha (0,71 km²) soit environ 3,5 % de la Concession. La zone n'étant pas « cadastrée », le détail parcellaire est inexistant.

L'ensemble de la zone de travaux sollicitée se trouve dans le **domaine forestier privé de l'Etat** et dans la **Concession minière pour or et métaux précieux n°01/1909, dite « Concession n°82 »** ou **« Repentir »** détenue par UMS. La maîtrise foncière des terrains concernés par le projet est assurée par :

1) Le **titre minier d'exploitation détenu par UMS** : la Concession n°82 est une concession dite « historique », sa première période de validité s'est terminée le 31 décembre 2018. Une prolongation de 25 ans a été accordée à UMS en janvier 2022 *;*

2) Une nouvelle **Convention d'Occupation Temporaire du domaine forestier privé de l'Etat pour Activité Minière signée (COTAM)** en cours de signature entre UMS et l'ONF en tant que représentant de l'Etat.

Le projet prévoit de **déboiser environ 63 ha**. Ces déboisements au sein du **domaine forestier privé de l'Etat** géré par l'Office National des Forêts (ONF) se feront dans le cadre d'une nouvelle COTAM et les surfaces déboisées seront déclarées annuellement à l'ONF.

Le projet est donc compatible avec le Code Forestier, sous réserve d'établir une nouvelle COTAM lors du renouvellement de la Concession n°82 et de déclarer annuellement les surfaces défrichées à l'ONF.

3 AU TITRE DU CODE DE LA SANTE

Comme exposé précédemment dans cette Etude d'Impact, les travaux projetés ne recoupent aucun périmètre de protection de captage pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP), relevant du Code de la Santé.

Le projet est donc compatible avec le Code de la Santé.

4 ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION AYANT UNE INCIDENCE NOTABLE SUR L'ENVIRONNEMENT

4.1 LE SCHEMA DEPARTEMENTAL D'ORIENTATION MINIERE (SDOM)

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

L'objectif du schéma est défini par la loi elle-même, puisque c'est elle qui prescrit l'élaboration d'un schéma départemental d'orientation minière et en définit les principales caractéristiques, comme l'indiquent 2 textes de lois :

- la loi de programme relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement en fixe le principe (projet adopté par l'Assemblée nationale en première lecture le 21 Octobre 2008) et son article 49 contenant les « dispositions propres aux départements, régions et collectivités d'Outre-mer », lequel indique que ceux-ci « sont appelés à jouer un rôle essentiel dans la politique de la Nation en faveur du développement durable », puis précise que cette ambition pour l'Outre-mer suit entre autres les orientations suivantes : « dans le domaine des activités extractives : élaborer et adopter, dès 2009, en Guyane, un schéma minier qui garantisse un développement des activités extractives durable, respectueux de l'environnement et structurant sur le plan économique… » ;
- Le projet de loi portant engagement national pour l'environnement (adopté par le Conseil des Ministres du 7 Janvier 2009), en précise les modalités d'application.

Ainsi, l'objectif fondamental du schéma, dans le respect des principes du développement durable, vise l'instauration d'une politique équilibrée qui, tout à la fois, permette le **développement économique par la mise en valeur de la ressource minière** et garantisse le respect de l'environnement. Elle doit également

contribuer au progrès économique et social des habitants de la Guyane. Cet objectif ne doit pas être recherché par des actions menées en parallèle (ou pire, comme cela a été fait par le passé, par des actions successives), mais bien par des actions cohérentes et intégrées, prenant en compte l'un et l'autre aspect.
Il a pour vocation de définir les conditions générales applicables à la recherche minière, ainsi que les modalités de l'implantation et de l'exploitation des sites miniers. Il définit un zonage des secteurs ouverts et interdits à l'activité minière et fixe au besoin des contraintes particulières sur certaines zones. Ce zonage assure la compatibilité des différents espaces du territoire de la Guyane avec les activités minières, en prenant en compte la nécessité de protéger les milieux naturels sensibles, les paysages, les sites et les populations et de gérer de manière équilibrée l'espace et les ressources naturelles. Il tient compte de l'intérêt économique de la Guyane et de la valorisation durable de ses ressources minières. Au sein des secteurs qu'il identifie comme compatibles avec une activité d'exploitation, il fixe les contraintes environnementales et les objectifs à atteindre en matière de remise en état des sites miniers.

Le SDOM ne précise rien quant aux filières à privilégier ou à éviter pour le traitement du minerai.

Le SDOM identifie les gisements d'or primaires, tels que Repentir, 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 prévoit donc :

- une clarification des effets respectifs du Code de l'Urbanisme, du Code Minier et du Code de l'Environnement ;
- le maintien de l'exploitation alluvionnaire sous le régime minier ;
- le recentrage du domaine d'attribution des autorisations simplifiées « AEX », qui doit être réservé à l'entreprise artisanale pour une exploitation de type alluvionnaire ;
- une assistance administrative pour la constitution des dossiers de demandes d'autorisation ;
- le strict respect des délais prévus par les textes ;
- une meilleure coordination des opérations de contrôle menées par les services de l'Etat.

Enfin, le SDOM propose 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 (*Cf. Figure 45*) :

- 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**.

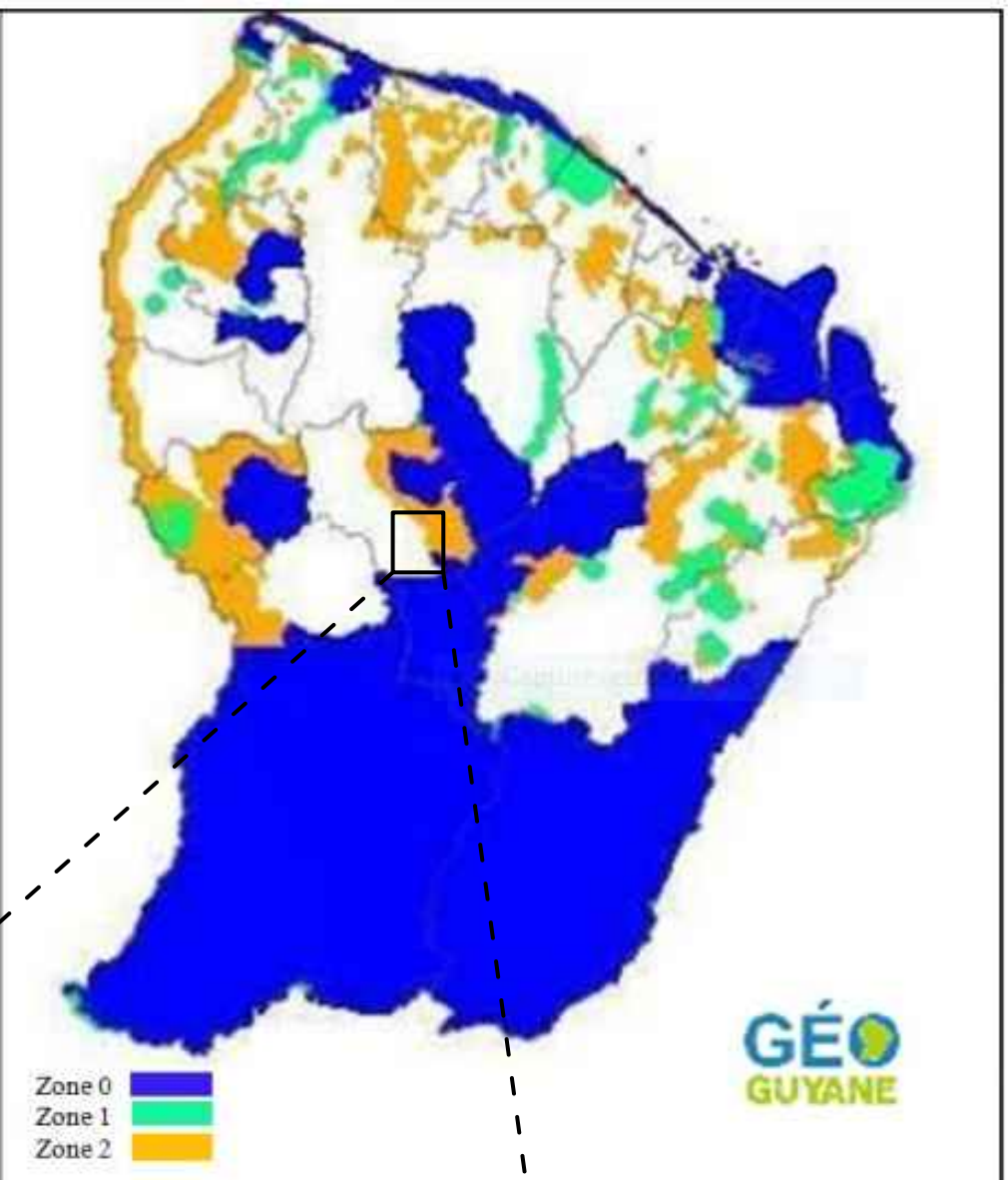
Les activités d'exploitation minière peuvent être autorisées dans les **cours d'eau de moins de 7,5 mètres de large**. Il est possible d'effectuer une dérivation temporaire du cours d'eau sous réserve que les capacités hydrauliques soient adaptées aux conditions hydrologiques du cours d'eau et aux débits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

Zone 0 : Espaces interdits à toute prospection et exploitation minières. Aucun permis de recherches ou autorisation d'exploitation ne peut être octroyé.

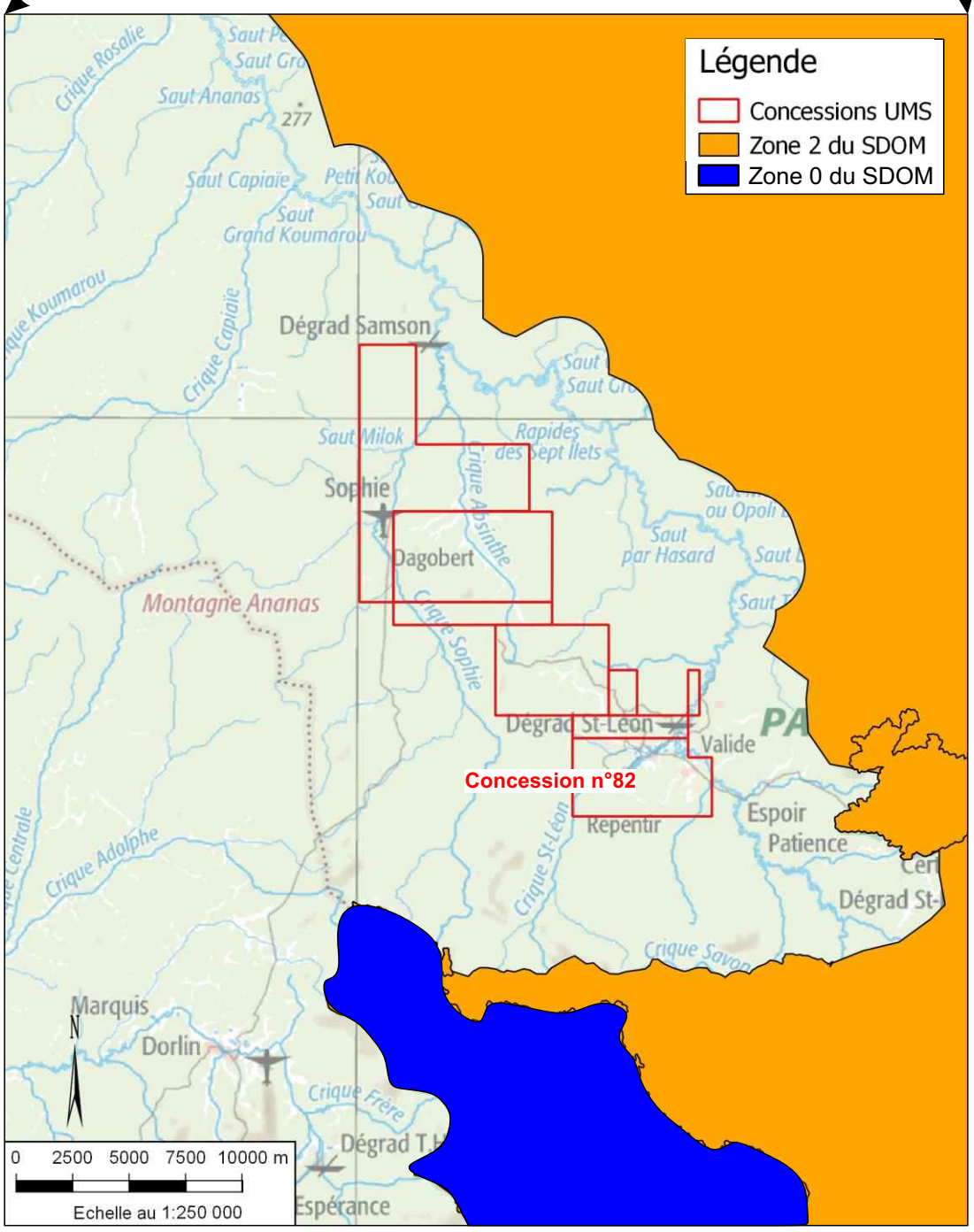
Zone 1 : Espaces ouverts aux seules recherche aérienne et exploitation souterraine. Le pétitionnaire est tenu de produire un schéma de pénétration du massif forestier et peut notamment se voir imposer la réalisation d'analyses et d'études complémentaires, la justification de l'adhésion à une charte des bonnes pratiques et du respect de celle-ci en plus de proposer des mesures compensatoires liées aux activités envisagées.

Zone 2 : Espaces de prospection et d'exploitation minières sous contraintes. Toutes les activités de prospection et d'exploitation à ciel ouvert ou souterraines (extraction des matériaux, mise en place ou construction des équipements et des bâtiments) peuvent être autorisées. La délivrance d'un permis d'exploitation, d'une concession et d'une autorisation d'exploitation dans les espaces est subordonnée à plusieurs conditions en matière de prise en compte de l'environnement définies par le SDOM.

Zone 3 : Espaces ouverts à la prospection et à l'exploitation dans les conditions du droit commun. La zone 3 est définie par les espaces qui ne sont pas compris dans les zones 0, 1 et 2, et constitue ainsi un espace ouvert à l'activité minière dans les conditions du droit commun.



Nota : les périmètres de protection immédiats des captages AEP et la distance de 2 km autour des bourgs du Maroni (zone 0) et les périmètres de protection éloignés et rapprochés de captages AEP (zone 2) ne sont pas représentés.



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT	**UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)** *Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)* **Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau** **Localisation de la Concession n°82 au sein du SDOM** *Sources : IGN, SDOM*	Figure 45

Les activités d'exploitation minière sont **interdites dans le lit mineur des cours d'eau de plus de 7,5 mètres de large**. Elles sont également interdites :

- pour les cours d'eau dont le lit mineur a une largeur comprise entre 7,5 et 20 mètres, sur les terrasses situées à une distance de moins de 35 mètres du cours d'eau, mesurée depuis la berge ;
- pour les cours d'eau dont le lit mineur a plus de 20 mètres de large, afin de limiter les risques liés aux crues au travail en lit majeur, dans une bande d'au moins 50 mètres et dont la largeur est fixée par l'acte autorisant les travaux compte-tenu d'une analyse des zones d'expansion des crues et de limites des crues fournie par le pétitionnaire à l'appui de sa demande.

Les travaux d'exploitation, objets de ce dossier, se trouvent en **Zone 3 du SDOM « Espaces ouverts à la prospection et à l'exploitation dans les conditions du droit commun ».**

Le projet minier objet de la présente demande d'Autorisation d'Ouverture de travaux miniers est donc compatible avec le SDOM.

4.2 DOCUMENT DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS

La Guyane est une région fortement soumise aux risques naturels et plus particulièrement aux risques inondation. D'autres risques naturels sont présents : mouvements de terrain, submersion marine, érosion côtière, érosion des berges. On estime à plus de 72 % la part de la population guyanaise concernée par au moins un risque naturel.

Des dispositifs visant la connaissance, la prévention et l'information sur le risque ont été mis en place. La politique de gestion des risques s'appuie notamment sur le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), des Plans de Prévention des Risques (PPR) inondation, mouvement de terrain et littoral pour la prise en compte des risques naturels dans l'urbanisme et l'aménagement du territoire… Toutefois, des progrès restent à accomplir dans différents domaines : la connaissance des risques sur des territoires non couverts par les PPR, le renforcement des démarches et des outils de concertation avec les élus locaux et les citoyens d'autre part.

L'île de Cayenne est le territoire le plus sensible aux risques naturels d'inondation, d'érosion littorale et de mouvements de terrain.

Aucun risque majeur n'est recensé par le DDRM sur la commune de Saül.

4.3 PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ENERGIE DE GUYANE (PPE 2016-2018 ET 2019-2023)

La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte dispose que la Programmation Pluriannuelle de l'Energie de Guyane (PPE) précise les **objectifs de politique énergétique**, hiérarchise les enjeux, identifie les risques et difficultés associées et vise à orienter les travaux des acteurs publics et à engager les actions prioritaires pour les années à venir. Cette loi prend en compte les spécificités des territoires d'Outre-mer dans la mise en œuvre des objectifs ambitieux d'autonomie énergétique à l'horizon 2030 et **porte la part des énergies renouvelables à 50 % de la consommation finale d'énergie en Guyane en 2020**. Cette loi réaffirme également le pilotage des Régions dans la planification et la stratégie énergétique du territoire notamment au travers de l'élaboration de la PPE qui constitue un élément fondateur de la transition énergétique.

La PPE est le nouvel outil structurant du pilotage de la politique énergétique régionale en fixant la feuille de route et les investissements nécessaires pour la réaliser à très court terme mais aussi de manière prospective.

La PPE de Guyane a été adoptée par **Décret ministériel n°217-457 du 30 mars 2017**.

Les objectifs concernant la production d'électricité à partir d'énergies fossiles et la sécurisation de l'alimentation électrique en Guyane sont :

1) Le remplacement des capacités installées de la centrale thermique et des deux turbines à combustion situées à Dégrad-des-Cannes d'ici à la fin de l'année 2023 par une centrale thermique d'une puissance totale de l'ordre de 120 MW permettant de répondre à des besoins estimés à 80 MW de base et 40 MW de pointe dans la région de Cayenne. Cette centrale est conçue pour pouvoir fonctionner dès sa mise en service aussi bien au gaz naturel qu'au fioul léger. Une centrale photovoltaïque de 10 MW sans stockage est associée à cette centrale thermique ;
2) La mise en place d'un plan d'approvisionnement en gaz du territoire d'ici à 2023 ;
3) L'installation, en complément des moyens mentionnés au 1), de 20 MW de moyens de production à partir de sources renouvelables à puissance garantie ;
4) La mise en service d'un moyen de base à puissance garantie de **20 MW dans l'Ouest d'ici à 2023** en privilégiant les moyens de production à partir de sources renouvelables ;
5) Le remplacement de la turbine à combustion située à Kourou par 20 MW de moyens de pointe dans la région de Kourou, avec un objectif de mise en service entre 2021 et 2026.

Ces objectifs ont été définis sur la base d'un **scénario de référence** qui intègre les hypothèses les plus probables de croissance démographique et économique, ainsi que la poursuite des actions de maîtrise de l'énergie engagées depuis plusieurs années sur le territoire.

Ce scénario ne prend pas en compte d'éventuels développements très structurants en matière de demande énergétique. En particulier, la filière minière pourrait changer sensiblement la donne, avec des projets très consommateurs d'énergie, envisageables d'ici la fin de la décennie.

L'approvisionnement en électricité des sites miniers peut s'envisager suivant deux modalités :

1) un fonctionnement autonome à partir d'unités de production installées in situ impliquant un acheminement de combustible sur zone ;
2) un raccordement au réseau public d'électricité impliquant nécessairement la construction de nouvelles capacités de production de base sur le système électrique, ainsi que la construction d'un réseau de transport de grande longueur en forêt.

Les travaux miniers prévus par UMS présentent des besoins en électricité très limités de l'ordre de 1,1 MW qui seront assurés par des groupes électrogènes mis en place sur le site.

UMS étudiera la possibilité de mettre en place des panneaux solaires qui pourraient assurer l'autonomie énergétique de la base-vie, voire de l'intégralité du site.

4.4 LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), instauré par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, est le document d'orientation stratégique pour la gestion durable de l'eau et des milieux aquatiques à l'échelle du district hydrographique :

- Il prend en compte l'ensemble des milieux aquatiques superficiels (cours d'eau, canaux, plans d'eau, eaux côtières et saumâtres dites de transition) et souterrains (aquifères libres et captifs).

- Il précise les organisations et moyens de gestion à déployer pour atteindre les objectifs environnementaux communautaires ainsi que ceux spécifiques au district hydrographique guyanais (notamment l'alimentation en eau potable, le tourisme et la navigation…).
- Il décrit les réseaux de surveillance mis en place pour évaluer l'état des milieux aquatiques et les pressions pouvant s'exercer sur eux et donne des orientations pour une meilleure gouvernance locale dans le domaine de l'eau.

Le SDAGE répond à un double objectif : fixer les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et constituer le plan de gestion de chaque district hydrographique.

Ce cadre ayant pour vocation de :

- **Prévenir toute dégration supplémentaire**, préserver et améliorer l'état des écosystèmes aquatiques ;
- Promouvoir **une utilisation durable de l'eau**, fondée sur la protection à long terme des ressources en eau disponibles ;
- **Assurer la réduction progressive de la pollution** des eaux souterraines et prévenir l'aggravtion de leur pollution ;
- Contribuer à atténuer les effets des sécheresses et des inondations.

Le SDAGE a donc valeur de plan de gestion pour répondre aux objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau (CDE) avec une obligation de résultats concernant l'atteinte du bon état des eaux à l'horizon 2021 à 2027.

Le SDAGE 2022-2027 de la Guyane a ainsi été approuvé par Arrêté Préfectoral le 29 août 2022. Il s'articule autour de **5 orientations fondamentales (OF)** qui se déclinent en **24 dispositions** et un programme de **145 mesures** à mettre en œuvre pour l'atteinte des objectifs spécifiques du SDAGE et les objectifs environnementaux de la DCE.

L'OF n°3.1 concerne en particulier l'activité minière.

Tableau 45 : Synthèse des Orientations Fondamentales (OF) et des dispositions du SDAGE 2022-2027 de la Guyane

Orientations Fondamentales (OF)	N°	Dispositions
1. Préserver et restaurer les mileux aquatiques et humides guyanais et mieux connaitre la biodiversité exceptionnelle qu'ils acceuillent	1.1	Améliorer les connaissances sur la biodiversité aquatique
	1.2	Préserver les espaces remarquables et leur biodiversité associée et s'assurer de la non-dégradation du bon état des cours d'eau
	1.3	Eradiquer les activités minières illégales en priorité sur les espaces remarquables et restaurer les sites impactés
2. Préserver le littoral guyanais, les eaux estuariennes et les eaux côtières tout en réduisant l'exposition aux risques naturels	2.1	Mieux connaître les masses d'eau littorales et leurs dynamiques
	2.2	Préserver la bande littorale et les zones estuariennes pour éviter l'exposition aux risques et protéger les milieux sensibles
	2.3	Sécuriser les populationss littorales et anticiper la gestion des risques
	2.4	Mieux connaître et préserver les ressources halieutiques
3. Lutter contre les pollutions et la dégration hydromorphologique des masses d'eau et restaurer les masses d'eau dégradées	**3.1**	**Limiter l'impact des activités minières sur les masses d'eau**
	3.2	**Mettre en conformité les systèmes d'assainissements collectifs et non collectifs et éliminer les rejets directs vers les milieux**

Orientations Fondamentales (OF)	N°	Dispositions
	3.3	**Maîtriser les eaux pluviales et favoriser leur infiltration**
	3.4	**Limiter les pollutions liées aux pratiques agricoles, forestières et aquacoles**
	3.5	**Limiter la pollution des eaux par les autres substances dangereuses et les substances dangereuses prioritaires**
	3.6	**Limiter les impacts des autres activités anthropiques sur les milieux aquatiques**
4. Permettre l'accès à la ressource en eau et limiter l'exposition des populations aux risques et aux impacts du changement climatique	4.1	Améliorer la connaissance des ressources en eau
	4.2	Renforcer les outils de planification et améliorer la gestion de l'eau potable
	4.3	Préserver et protéger les ressources destinées à l'alimentation en eau potable
	4.4	Sensibiliser les populations à la préservation et à la gestion de l'eau
	4.5	Reconquérir et protéger durablement la qualité des eaux de baignade
5. Construire une gestion de l'eau par bassin versant et sensibiliser aux enjeux de l'eau	5.1	Favoriser la gestion patrimoniale et coutumière des ressources naturelles
	5.2	Mieux prendre en compte les ressources en eau dans les politiques sectorielles d'aménagement du territoire
	5.3	Renforcer les politiques publiques et favoriser la synergie entre les acteurs
	5.4	Capitaliser la connaissance locale et sensibiliser de manière innovante sur les enjeux de l'eau en Guyane
	5.5	Renforcer la coopération transfrontalière pour une meilleure gestion des fleuves frontaliers

La **disposition 3.1** du SDAGE 2022-2027 traite plus particulièrement de la **limitation des impacts des activités minières sur les masses d'eau.** Elle se décline en 7 sous-dispositions :

- **« 3.1.1 Respecter le principe de non-dégradation des masses d'eau et préserver les sites remarquables ». Par leur nature, les activités d'exploitation aurifère en milieu alluvionnaire portent directement atteinte à l'hydromorphologie des cours d'eau, induisant une forte dégradation de l'état écologique de la masse d'eau comme constaté lors de l'état des lieux du SDAGE.** Ces travaux d'exploitation et de recherches de mines, mentionnés respectivement aux rubriques 5.1.4.0 et 5.1.6.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement et dotés de régimes valant autorisation ou déclaration au titre de la police de l'eau et des milieux aquatiques, doivent à ce titre être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du SDAGE :

  1. Les autorisations de titre d'exploitation délivrées par les autorités compétentes doivent impérativement intégrer des **mesures d'exploitation et de réhabilitation des sites garantissant le maintien du bon état de la masse d'eau touchée ou sa non-dégradation**. Les modes d'exploitation et de restauration des sites miniers doivent garantir la préservation du bon état de la masse d'eau touchée. Conformément au SDOM, seuls les cours d'eau d'une largeur

inférieure à 7,5 mètres définie par le « Protocole de CAractérisation de la LArgeur des cours d'eau (CARLA) pour l'application du SDOM » peuvent être exploités dans leur lit mineur.

2. Pour garantir une bonne insertion environnementale des exploitations aurifères et dans un objectif de compatibilité avec la Directive Cadre européenne sur l'Eau, les autorisations d'exploitation alluvionnaire entraînant des altérations de la morphologie du cours d'eau (dégradation, détournement…) ne peuvent être autorisées dans le lit mineur des **masses d'eau classées en très bon état** ou jusqu'à 5 km à leur amont immédiat. L'exploitation de leur lit majeur est possible en gardant une distance minimale de 20 mètres par rapport au lit mineur (voir Fig. 29 du rapport SDAGE 2022-2027 et Annexe 1 : identification des masses d'eau en très bon état de la Guyane).

Conformément à la Directive Cadre européenne sur l'Eau, pour une qualification en très bon état, les conditions hydromorphologiques du cours d'eau doivent être très bonnes, c'est à dire correspondre totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées, ce qui n'est pas compatible avec l'activité aurifère alluvionnaire qui entraîne une destruction de la morphologie du cours d'eau et de facto son déclassement.

- **« 3.1.2 Favoriser l'engagement dans des pratiques vertueuses ».** Tout type d'exploitation minière entraîne des impacts, plus ou moins importants, sur les milieux naturels et aquatiques. Il convient de réfléchir, à l'échelle d'une masse d'eau à potentiel aurifère, voire à l'échelle du territoire guyanais, au type d'exploitation le moins invasif et dégradant à moyen terme pour les milieux.

  Dans tous les cas, la description des caractéristiques environnementales du site doit être la plus fournie possible, en vue notamment du travail de réhabilitation du site après exploitation. Une communication sur les labels de mines plus respectueuses des milieux, et adapté au contexte guyanais, est également à mettre en place.
- « 3.1.3 Limiter les impacts cumulés des sites d'exploitation aurifères alluvionnaires ». La multiplication des AEX sur un même cours d'eau entraîne des impacts cumulés à l'échelle du bassin versant (dégradation de la qualité des eaux, turbidité, mitage et rupture des continuités écologiques et paysagères, dégradation des habitats et érosion de la biodiversité, ...).

  Le maintien de zones non exploitées, dites tampon, entre les différents sites miniers pourrait permettre dans un environnement non soumis à un orpaillage illégal intensif :
  - Des recolonisations en organismes sur les parties aval par phénomènes de dérives ;
  - Le rechargement des parties avales en sédiments grossiers et plus fin et donc l'accélération de la restructuration du cours d'eau ;
  - La régulation des régimes hydrauliques en conservant un certain nombre d'obstacles naturels, alors que les écoulements en sites miniers sont généralement de type torrentiel ;
  - La constitution de pièges à sédiments ;
  - Le maintien de zones de refuge au sein d'une masse d'eau dégradée ;
  - En période de forts épisodes pluvieux, la réduction des risques de débordement des barranques et donc de destruction des digues et de pollution des cours d'eau.

  Cependant, le risque élevé d'orpaillage illégal dans des zones tampon qui seraient laissées ainsi entre des autorisations d'exploitation légales (AEX) seraient sources de désordres environnementaux majeurs et très probables.

  Sur les masses d'eau en bon état écologique, le maintien de ces zones dites tampon non exploitées entre les différents sites miniers AEX situés sur une même masse d'eau est à évaluer en prenant en compte l'ensemble du contexte local afin d'éviter l'installation de sites d'orpaillage illégal. En termes de réponse aux potentiels effets cumulés, l'analyse lors de la procédure de « cas par cas » et/ou la délivrance des autorisations d'exploitation (AEX) en milieu alluvionnaire doit prendre en compte les impacts des différents sites situés sur un même bassin versant, en accordant une attention

particulière aux masses d'eau en bon état, afin de s'assurer que l'activité supplémentaire n'entraînera pas un déclassement de son bon état global.

Pour répondre à l'objectif de limitation des impacts cumulés, l'exploitation d'un ancien site non réhabilité via une AEX est autorisée sous condition de réhabilitation de la totalité du linéaire impacté du cours d'eau présent au sein du périmètre de l'AEX conformément aux prescriptions de la disposition 3.1.5.

- **« 3.1.4 Améliorer la prise en compte des milieux aquatiques dans l'encadrement des pratiques aurifères alluvionnaires ».** Afin de limiter au maximum les impacts sur les milieux aquatiques, les exploitants aurifères en milieu alluvionnaire doivent renforcer leurs pratiques pour mieux prendre en compte le cours d'eau.

  Ils doivent notamment veiller à réaliser un état initial du site avant exploitation et adopter des bonnes pratiques visant à éviter tout relargage de matières en suspension que ce soit lors des travaux de mise en contournement du cours d'eau, lors de l'exploitation, avec mise en place de bacs de rétention et travail en circuit fermé, que lors des opérations de vidange des bassins (drainage et assèchement progressif des bassins nécessaires).

  Le rejet d'un site doit respecter une concentration des matières en suspension inférieure à 35mg/l et le stockage d'hydrocarbures doit être sécurisé.

  Les arrêtés d'autorisation préciseront :

  - Les éléments minimums de l'état des lieux initial ;
  - Le contenu minimum du plan d'organisation et de gestion du chantier (phasages), y compris la phase de réhabilitation ;
  - Les modalités et la fréquence de l'autosurveillance.

  L'autorité administrative procède à des contrôles in situ pour s'assurer du respect de ces prescriptions et assure une information du comité de l'eau et de la biodiversité sur les opérations de réhabilitation.

- **« 3.1.5 Réhabiliter les fonctionnalités des cours d'eau et les marges riveraines après exploitation ». La réhabilitation des sites miniers est impérative afin de reconstituer les caractéristiques morphologiques des cours d'eau et de rétablir (partiellement) leurs fonctionnalités écologiques. Elle ne permet cependant, même bien réalisée, qu'une reconstitution partielle des habitats et des fonctionnalités. La revégétalisation qui accompagne la reconstruction du lit de la crique permet également de limiter le ruissellement et l'érosion des sols, réduisant ainsi l'apport en matières vers la crique et donc la turbidité des eaux après un épisode pluvieux.**

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

  - Reconstitution d'une crique reméandrée dans le thalweg (avec valeurs de sinuosité, de pente, de largeur et de profondeur du lit conforme à l'état initial) ;
  - Variation des substrats du lit du cours d'eau et des faciès d'écoulement ;
  - Mise en place de dispositifs naturels permettant de limiter l'érosion des berges (mise en place de bois morts, replantations) ;
  - Création d'un lit majeur et d'un lit d'étiage ;
  - Revégétalisation avec des espèces autochtones (mise en place de pépinière en début d'exploitation et/ou utilisation de la banque de graines des terres humifères) et adaptées à la topographie et aux caractéristiques du substrat ;
  - Réhabilitation des sols et de la végétation en priorité sur la zone tampon de 35 mètres autour du cours d'eau afin de favoriser la reconstruction d'une ripisylve fonctionnelle.

  Les travaux et notamment la remise en état des sols doit intervenir dès l'arrêt de l'exploitation et en saison sèche, afin de ne pas perturber trop longtemps les écosystèmes.

Les services de l'État mettront à disposition des exploitants un guide technique détaillé des bonnes pratiques de réhabilitation des sites miniers.

La recherche de financement pour la réhabilitation des sites orphelins est étudiée, dans le cadre de mesures compensatoires par exemple.

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

- **« 3.1.6 Renforcer les critères de contrôle de la remise en état de sites ».** L'autorité administrative et le gestionnaire du domaine public (ONF) contrôlent chaque opération de réhabilitation des sites miniers avant le départ de l'exploitant, en lien avec les prescriptions techniques détaillées dans la disposition 3.1.5. Au besoin, l'OFB et l'OEG sont associés à la réception de ces travaux de réhabilitation afin d'apprécier le respect des prescriptions techniques de réhabilitation de site.

  La délivrance d'une nouvelle autorisation est conditionnée à la présentation du quitus validant la qualité de remise en état du secteur précédent.
- **« 3.1.7 Encadrer les pratiques minières sur les sites primaires ».** Sur les sites d'exploitation de l'or primaire, les éléments techniques suivants doivent être respectés :
  - Le site doit éviter autant que possible la mise en dérivation d'un cours d'eau, et les impacts doivent être compensés sur les cours d'eau lorsque les dégradations ne peuvent être évitées ;
  - Les résidus d'exploitation sont asséchés ;
  - Le traitement du minerai est sécurisé, en zone basse et éloignée des cours d'eau ;
  - Les substances dangereuses sont stockées dans des bâtiments étanches, en zone basse, éloignée des cours d'eau ;
  - Le risque de drainage minier acide est analysé dans la demande d'autorisation qui doit comprendre un volet d'autosurveillance sur ce sujet.

Ces dispositions sont associées à un total de 19 mesures. Parmi ces 19 mesures spécifiques à l'activité minière, le programme de travaux d'UMS est particulièrement concerné par les mesures :

- *« 1.2.10 et 1.2.12 Réaliser une étude permettant d'établir des préconisations techniques pour la sécurité, la gestion et la réhabilitation des sites miniers primaires afin de limiter les risques de dégradation des milieux aquatiques. Mieux connaître les impacts sur la biodiversité de l'activité aurifère légale et illégale »*

  ➔ ***UMS, particulièrement vigilant sur le domaine de la gestion environnementale, fournit une étude synthétisant les impacts environnementaux actuels de l'activité minière et des mesures d'évitement, réduction, compensation, accompagnement et suivi de ces impacts.***
- *« 2.3.4 Récolter les huiles usagées (dispositif ADEME arrivant à termes) »*

  ➔ **UMS aménagera des stockages de produits dangereux sur rétention ou dans des cuves à double paroi avec matériau absorbants à proximité. Les déchets seront évacués, dans la mesure du possible, vers des filières de collecte et de traitement agréées.**
- *« 2.5.1 Renforcer l'autocontrôle des exploitants miniers : mesures physico-chimiques (turbidité, O2, pH, MES) »*
- *« 2.5.2 Intégrer les conclusions de l'étude RHYSOG et renforcer les prescriptions techniques concernant la réhabilitation dans les arrêtés préfectoraux d'AEX (cf dispositions du SDAGE) »*
- *« 2.5.3 Introduire la doctrine ERC dans les arrêtés préfectoraux d'AEX »*
- *« 2.5.4 Développer les formations sur la gestion et réhabilitation de sites minier alluviaux »*
- *« 2.5.5 Contrôler in situ les opérations aurifères alluviales et les réhabilitations de sites »*

- *« 2.7.5 Elaborer un plan de gestion de crise en cas de pollution accidentelle des cours d'eau »*

  ➔ **Aucun cours d'eau ne sera dévié, les travaux de remise en état permettront de restaurer la continuité écologique des cours d'eau impactés par les travaux historiques. Les eaux ayant ruisselé sur les surfaces décapées seront systématiquement décantées dans plusieurs bassins successifs, avec un suivi de la qualité des eaux, avant leur retour au milieu naturel. Par ailleurs, UMS mettra en œuvre un suivi de la qualité des eaux au niveau des rejets aqueux issus des travaux miniers prévus.**

Grâce aux différentes mesures d'évitement, de réduction, de compensation, de suivi et d'accompagnement des impacts sur le milieu aquatique et les milieux naturels proposées au *Chapitre VI de cette Etude d'Impact*, **ce projet apparaît parfaitement compatible avec le SDAGE 2022-2027 de la Guyane**.

4.5 LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION

Le Plan de Gestion des Risques Inondations (PGRI) donne les grandes orientations de la politique de gestion des risques inondations sur l'ensemble du territoire de la Guyane pour les 6 prochaines années.

Le PGRI du bassin hydrographique de la Guyane a été approuvé par arrêté préfectoral du 9 décembre 2015. Il a pour vocation de :

- **fixer des objectifs de gestion des inondations** sur toute la Guyane ;
- **identifier des dispositions** permettant l'atteinte des objectifs ; ces dispositions peuvent relever de l'opérationnel, de recommandations et de la réglementation ;
- **apporter une vision d'ensemble et un pilotage** des dispositifs de gestion des inondations en Guyane.

Il s'organise en 4 objectifs et 16 dispositions. Le tableau suivant **récapitule les dispositions du PGRI**.

Tableau 46 : Objectifs et dispositions du PGRI de la Guyane

Libellé de la disposition générale	Typologie de disposition	Compatibilité de la demande de prolongation de Concession
Objectif 1.Améliorer la connaissance des risques d'inondation en vue de leur prise en compte dans les documents de planification du territoire		
Disposition 1. Améliorer la connaissance de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau en prenant en compte le changement climatique	Prévention : autres mesures	Non concerné
Disposition 2. Approfondir la connaissance des risques littoraux et des conséquences prévisibles du changement climatique	Prévention : autres mesures	Non concerné
Disposition 3.Orienter l'urbanisation des territoires en dehors des zones inondables et assurer un suivi de l'évolution des enjeux exposés dans les documents d'urbanisme	Prévention : évitement	Projet minier compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur
Disposition 4.Respecter les principes de prévention des risques dans l'aménagement du territoire et d'inconstructibilité dans les zones les plus exposées	Prévention : évitement	Projet minier compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur
Objectif 2.Réduire la vulnérabilité des territoires soumis aux risques d'inondation pour diminuer les dommages		

Libellé de la disposition générale	Typologie de disposition	Compatibilité de la demande de prolongation de Concession
Disposition 5. Développer la connaissance des enjeux exposés au risque, en portant une attention particulière sur les réseaux et les équipements sensibles	Prévention : réduction de la vulnérabilité	Zone isolée en pleine forêt, non concerné
Disposition 6. Favoriser la mobilisation et l'accompagnement de l'ensemble des acteurs sur la réduction de la vulnérabilité aux risques d'inondation	Prévention : réduction de la vulnérabilité	Non concerné
Disposition 7.Favoriser la mise en œuvre effective des mesures structurelles et organisationnelles permettant la réduction de la vulnérabilité aux risques d'inondation	Prévention : réduction de la vulnérabilité	Non concerné
Objectif 3.Développer la culture du risque au niveau des acteurs de l'aménagement du territoire et du citoyen		
Disposition 8. Sensibiliser les élus sur leurs responsabilités et leurs obligations réglementaires et sur les principes d'une gestion intégrée des risques d'inondation	Préparation : information	Non concerné
Disposition 9.Développer l'information préventive envers le citoyen	Préparation : information	Non concerné
Objectif 4.Se préparer à la crise et favoriser la résilience des territoires sinistrés		
Disposition 10. Mettre en place des dispositifs de prévision des crues et fortes houles	Préparation : prévision	Non concerné
Disposition 11. Développer la mise en place de cartes échelles de risque, permettant d'estimer l'enveloppe inondable et les enjeux touchés en fonction de l'intensité de l'aléa	Préparation : prévision	Les travaux de d'exploitation d'UMS s'accompagnent et s'accompagneront de mesures environnementales sur les cours d'eau (jaugeages) qui pourront être mises à profit.
Disposition 12. Inciter les communes à réaliser leur plan communal de sauvegarde	Préparation : planification	Non concerné
Objectif 5.Favoriser la maîtrise des risques d'inondation, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques		
Disposition 13. Répondre à des besoins de connaissances fondamentales sur les cours d'eau	Prévention : autres mesures	Les travaux de d'exploitation d'UMS s'accompagnent et s'accompagneront de mesures environnementales sur les cours d'eau (jaugeages) qui pourront être mises à profit.
Disposition 14. Mieux prendre en compte les milieux humides	Prévention : gestion naturelle des inondations	Les travaux de d'exploitation d'UMS s'accompagnent et s'accompagneront d'inventaires écologiques qui pourront être mis à profit
Disposition 15. Comprendre, retrouver et préserver les équilibres écologiques	Prévention : gestion naturelle des inondations	Compatible sous réserve de recenser les obstacles à l'écoulement induit par les aménagements des futures pistes et plateformes de sondages
Disposition 16. Développer la coopération technique avec les pays transfrontaliers	Autre	Non concerné

Le projet minier d'UMS est donc compatible avec le PGRI de la Guyane.

4.6 LE PLAN REGIONAL D'ELIMINATION DES DECHETS DANGEREUX (PREDD)

Le PREDD, ou Plan Régional d'Elimination des Déchets Dangereux, a été approuvé en septembre 2009.

Les lignes directrices du PREDD doivent permettre d'assurer une **gestion pérenne et cohérente des déchets dangereux à l'échelle du territoire**, dans des conditions assurant la protection de l'environnement et la santé humaine, conformément aux objectifs fixés par les articles L.541-1 et 541-24 du Code de l'Environnement.
A savoir :

- prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la fabrication et sur la distribution des produits ;
- organiser le transport des déchets et le limiter en distance et en volume ;
- valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- réserver l'enfouissement uniquement aux déchets ultimes, supposant une séparation en amont d'avec des déchets non dangereux ou bien d'avec des déchets inertes ;
- assurer l'information du public sur les effets sur l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets.

Ces objectifs sous-entendent comme objectif transversal la nécessité de collecter au préalable et de manière spécifique et séparée les déchets dangereux, c'est-à-dire :

- sans opérer de mélange entre déchets qu'ils soient dangereux ou non ;
- et selon des conditions de réalisation compatibles avec la protection de l'environnement et de la santé humaine, en particulier des opérateurs des métiers du déchet.

Compte tenu des surcoûts d'élimination pénalisants par rapport à la moyenne nationale, un objectif transversal (et provisoire) de financement de ces surcoûts est également fixé.

Ainsi, les déchets dangereux générés par l'activité d'exploitation sur le site de Repentir seront stockés et collectés de manière sélective, par des opérateurs agréés.

Les huiles et graisses usées feront l'objet d'une attention particulière. Elles seront stockées, sur rétention bétonnées imperméables, en fûts de 200 litres, hermétiquement fermés avant d'être évacués vers la plateforme de regroupement ENDEL de Kourou.

Les produits souillés aux hydrocarbures (textiles, filtres…) seront également stockés dans des fûts disposés sur rétention. Ils seront ensuite évacués vers la plateforme de regroupement ENDEL de Kourou.

Une aire de stockage est dédiée aux rebuts métalliques (engins hors d'usage, consommables usés de broyeurs, châssis d'engins de chantier, grilles…). Certaines de ces ferrailles peuvent être recyclées sur place.

Les modalités de gestion des déchets dangereux sur le site de Repentir (tri à la source, stockage sélectif et évacuation vers des filières agréées) sont développées dans le *Tome 2 : Mémoire Technique.* Elles sont compatibles avec **le PREDD.**

4.7 LE PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES (PDEDMA)

Ce Plan révisé a été rédigé sur la base de l'« Étude de traitement des Déchets Ménagers et Assimilés du département de la Guyane » élaborée par le groupement de bureaux d'études TRIVALOR et INSAVALOR (sous-traitants : Cabinet Philippe Bobrie Conseil et Cabinet d'avocats Matharan Pintat) sous maîtrise d'ouvrage de l'ADEME. Cette étude réalisée en 2004-2005 se base en grande partie sur des réflexions menées précédemment.

Il reprend et met à jour les données concernant les gisements de déchets produits dans le département et leurs filières de traitement. Il intègre les nouvelles réglementations et s'inscrit globalement dans la continuité des choix réalisés par les collectivités compétentes en matière de collecte et de traitement des déchets. Il devrait permettre de compléter le dispositif d'élimination et de traitement des déchets.

Ce document, conçu comme un outil d'aide à la décision, a pour d'orienter les collectivités dans leurs choix futurs pour une gestion des déchets respectueuse des hommes et de leur environnement.

Les déchets ménagers et assimilés générés par le site de Repentir seront collectés de manière sélective et stockés temporairement avant évacuation pour élimination ou valorisation.

Les modalités de gestion des déchets ménagers et assimilés sur le site de Repentir (tri à la source, stockage sélectif et évacuation vers des filières agréées) sont développées dans le *Tome 2 : Mémoire Technique.* Elles sont compatibles avec **le PDEDMA.**

4.8 LA DIRECTIVE REGIONALE D'AMENAGEMENT (DRA)

La Directive Régionale d'Aménagement, ou DRA, est un document publié par l'ONF en mars 2009. Celui-ci explique que « les activités minières ne sont pas incompatibles avec les objectifs de gestion multifonctionnelle des forêts domaniales de Guyane. Toutefois, ces activités ayant un impact fort sur les milieux forestiers », il est préconisé « d'en limiter les impacts sur les milieux forestiers et aquatiques et de favoriser la revégétalisation.

Le projet est donc compatible avec la DRA.

4.9 SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)

Depuis la loi engagement national pour l'environnement, le SAR vaut Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE, article L371-4 du Code de l'Environnement). La mise en œuvre d'une trame verte et bleue, avec sa définition, ses objectifs et ses lignes directrices, fait partie intégrante du SAR.

La prise en compte de la Trame Verte et Bleue régionale et la compatibilité avec le SRCE sont présentées au *Chapitre II § 2.3 p 132*.

Chapitre VI :
MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER, ACCOMPAGNER ET/OU SUIVRE ("ERCAS") LES EFFETS NEGATIFS POTENTIELS NOTABLES DU PROJET

D'un point de vue général, les mesures « ERCAS » (d'Evitement, de Réduction, de Compensation d'Accompagnement et de Suivi) sont particulièrement importantes et concourent à améliorer fortement l'intégration d'un projet dans son milieu environnant en diminuant, voire supprimant les effets sur l'environnement ainsi que les nuisances et les gênes éventuelles.

Dans le cas de ce projet, ce chapitre présentera les **mesures déjà existantes et/ou à mettre en place** afin d'Eviter, Réduire, Compenser, Accompagner et/ou Suivre les impacts potentiels présentés dans le *Chapitre III*.

1 MESURES PRISES POUR LES MILIEUX PHYSIQUES

1.1 CONCERNANT LA PEDOLOGIE ET LA STABILITE DES TERRAINS

1.1.1 Mesures d'Evitement (E)

- **SOL-E1** : La **programmation, autant que possible, des travaux de décapage en saison sèche** (entre août et novembre) permettra de limiter les phénomènes d'érosion et de ravinement. Les zones décapées bénéficieront également d'un laps de temps pour se stabiliser avant le retour des pluies.

- **SOL-E2** : Respecter la géométrie des fosses d'extraction préconisée par Mine&Avenir à savoir **une pente génératrice des talus de 45°, composée de fronts pentés à 5v/1h** (5 vertical / 1 horizontal, soit 80° environ), hauts de 8 m, suivi de banquettes larges de 5 m.

  D'après Mine&Avenir, cette géométrie garantira la stabilité des fronts à long terme (*Cf. Figure 46*).

- **SOL-E3** : Respecter la géométrie des verses à stériles préconisée par Mine&Avenir à savoir
  - une hauteur maximale d'environ 12 m.
  - un remblayage par couches successives de 4 m d'épaisseur séparées par des banquettes de 5 m de large permettant la circulation des tombereaux.
  - **une pente intégratrice de 30° au maximum**.

  La configuration des futures verses à stériles est indiquée en *Figure 47*.

- **SOL-E4** : Les bassins de rejets gravimétriques seront aménagés dans le parc à résidus avec mise en place de digues de rétention étanche de 8 à 15 m de hauteur. **Les digues des futurs stockages de rejets gravimétriques et les digues des bassins de décantation** devront être dimensionnées par **une étude géotechnique** et feront l'objet d'une mission de suivi géotechnique. Les grands principes à suivre en termes de géométrie sont développés dans le *Tome 2 bis : Plan de Gestion des Déchets issus de l'industrie extractive et illustrés en Figure 48.*

- **SOL-E5** : Les désordres affectant les verses à stériles sont le plus souvent liés au ruissellement des eaux pluviales : formation de micro-canyons, imbibition des matériaux par les eaux de surface, érosion de pied par la circulation des eaux. **La stabilité et la pérennité dans le temps des verses à stérile seront ainsi assurées par toutes les mesures de lutte contre l'érosion et de gestion des eaux de ruissellement** présentées au *paragraphe suivant*.

- **SOL-E6** : Afin d'éviter tout risque d'effondrement (par érosion hydrique) et de réduire au minimum les volumes d'eau ruisselant sur les fosses, les verses à stériles et es bassins de rejets gravimétriques, l'écoulement des eaux de surface **en amont** et autour du périmètre des fosses et verses sera **dévié par des fossés**, qui dirigeront les eaux vers les écoulements forestiers alentours, naturellement plus résistants à l'érosion.

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Coupes Sud/Nord et Ouest/Est du principe de reprise de l'exploitation du filon F2

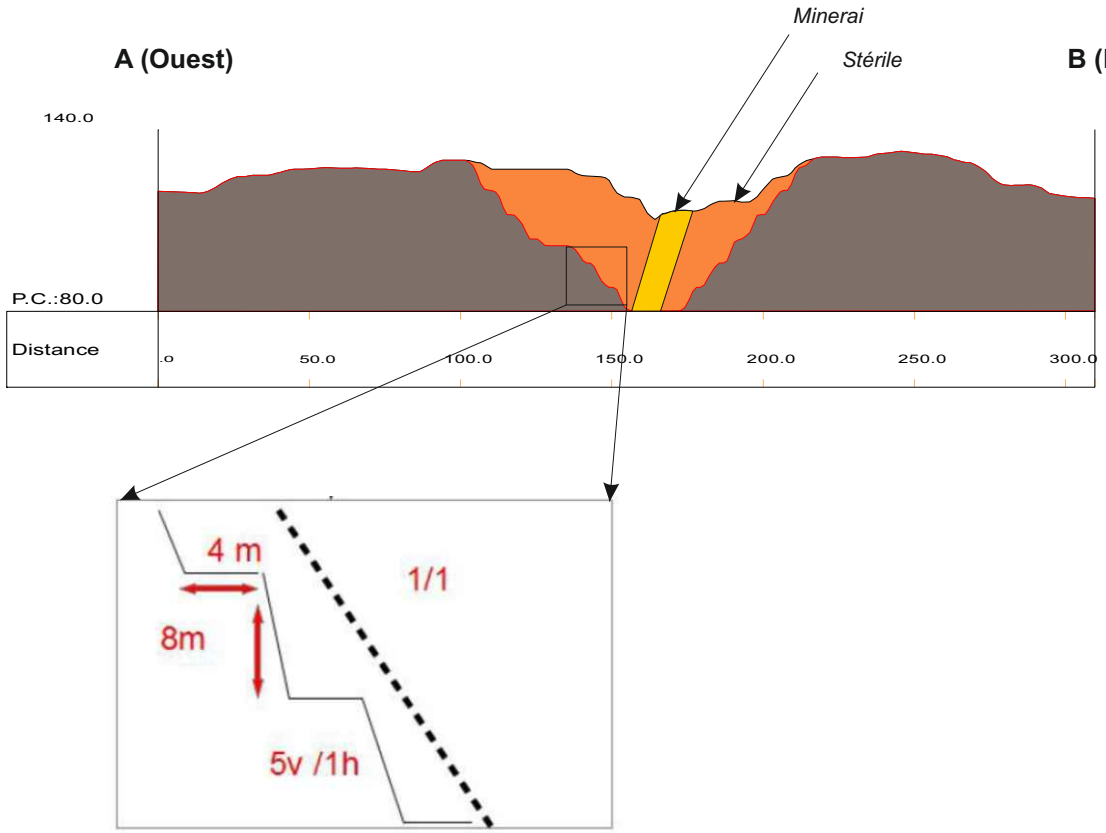
Sources : Mines&Avenir, GEO+

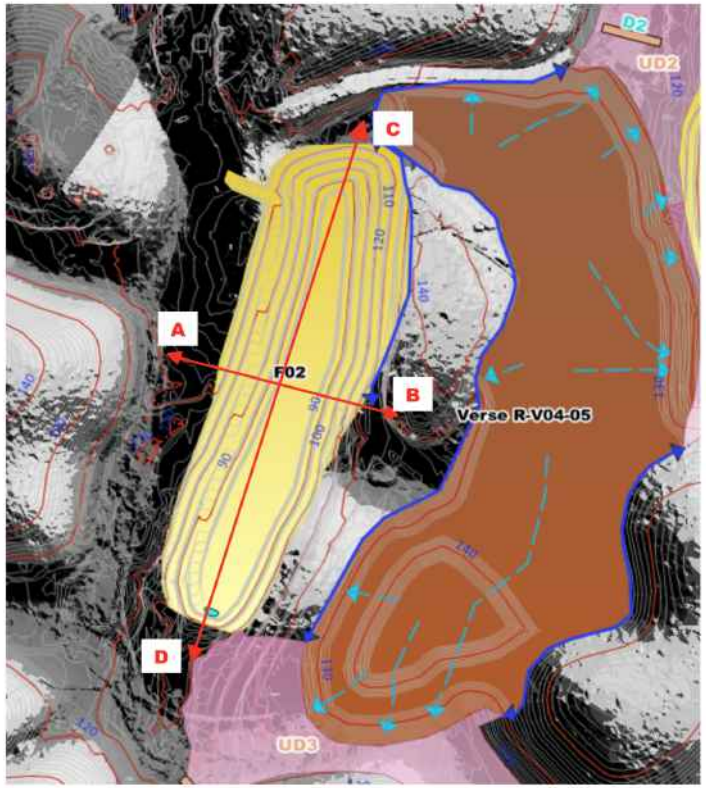
Figure 46

Coupe Ouest/Est

Echelle horizontale : 1/ 2500.

Echelle verticale : 1/ 2500.



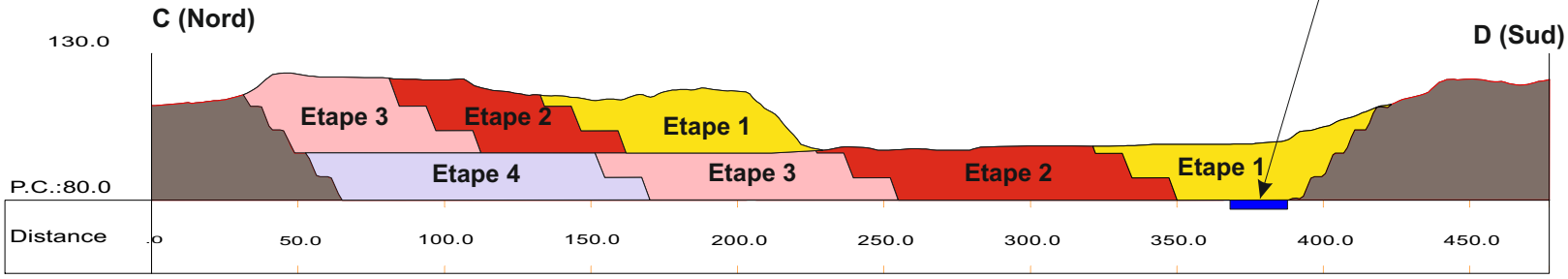


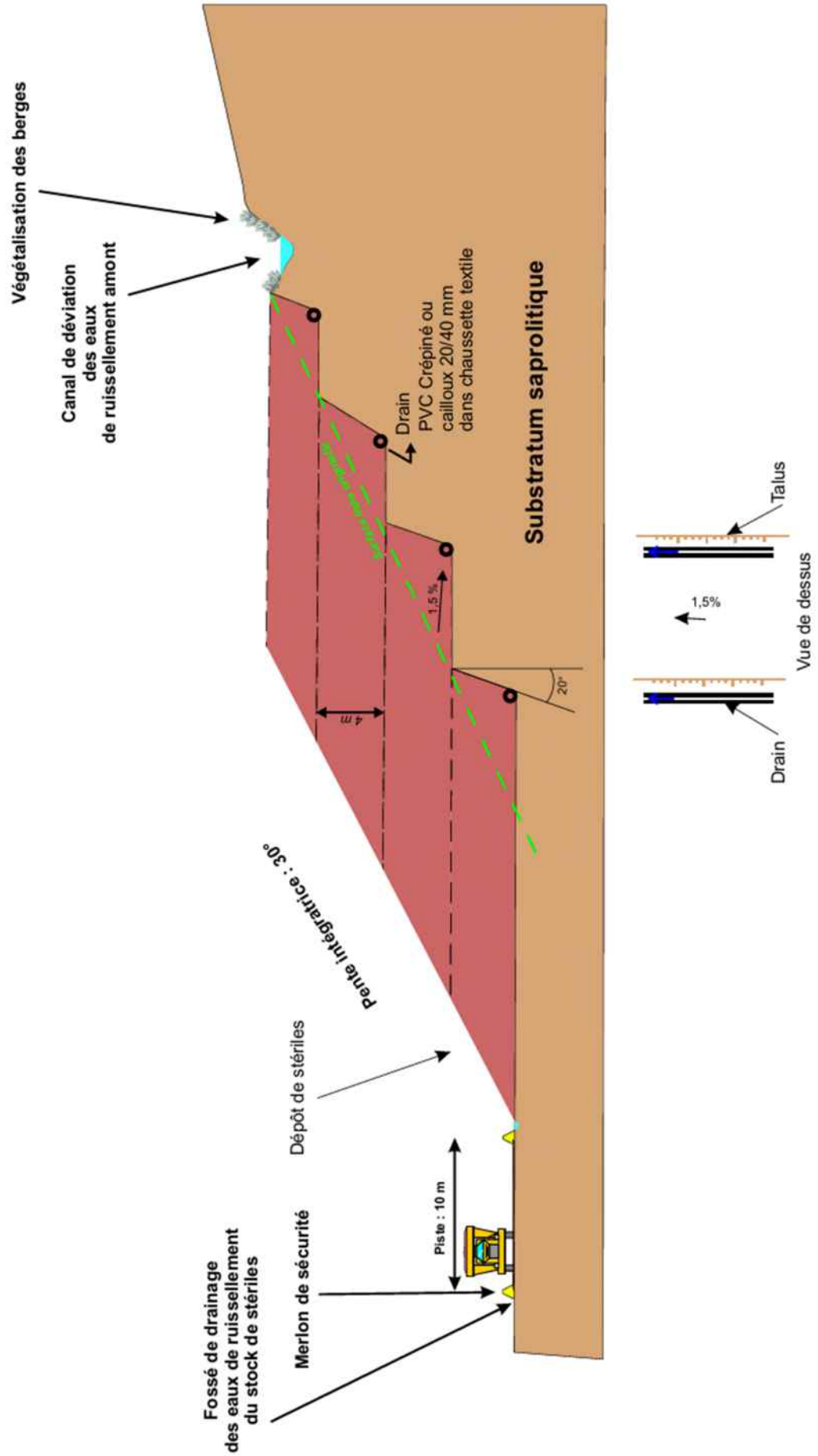
Coupe Nord/Sud

Echelle horizontale : 1/ 2500

Echelle verticale : 1/ 2500

Puisard en fond de fouille pour collecter et pomper les eaux d'exhaure





UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale

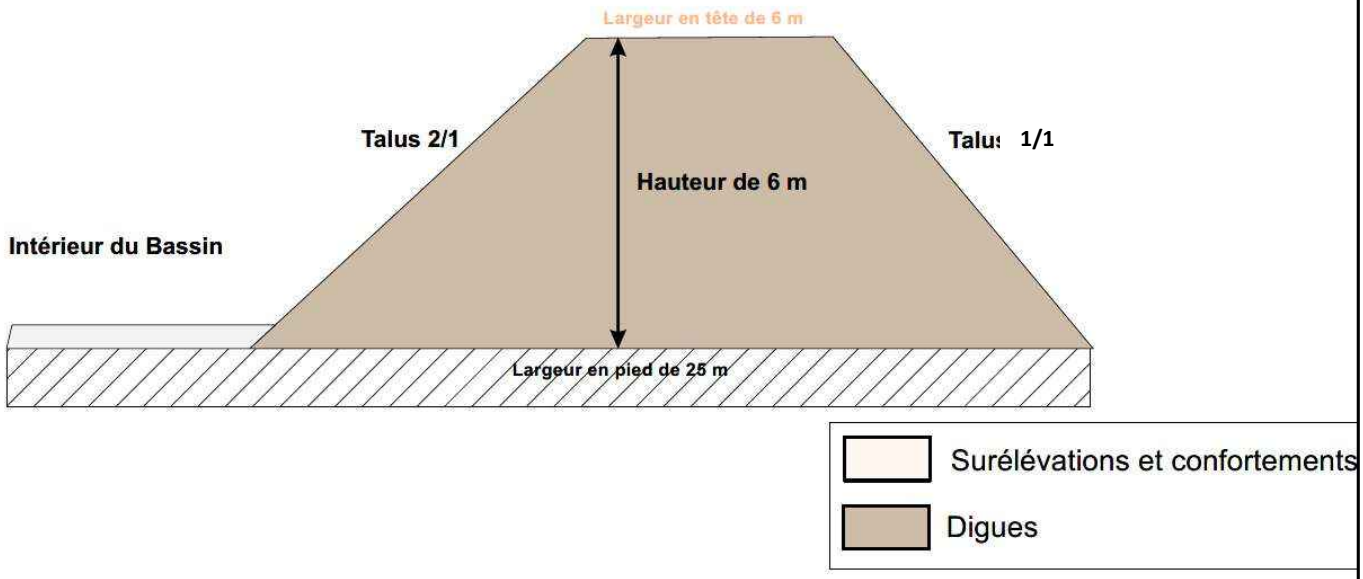
Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Figure 47

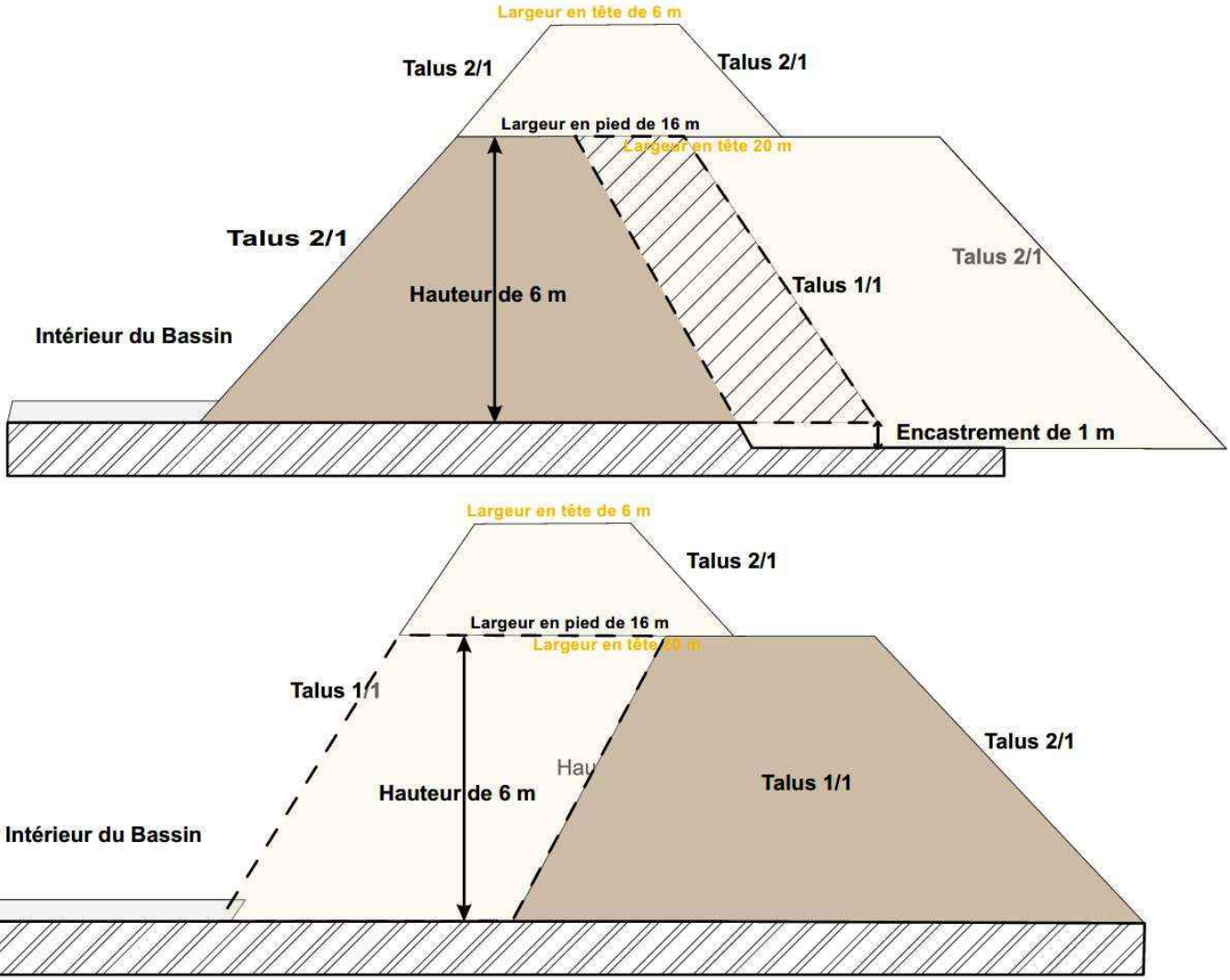
Conception d'une verse à stériles

Source : ABO-GEO+ d'après Mine&Avenir

Exemple de préconisations pour la création de digues



Exemples de préconisations pour le confortement ou la surelevation de digues existantes

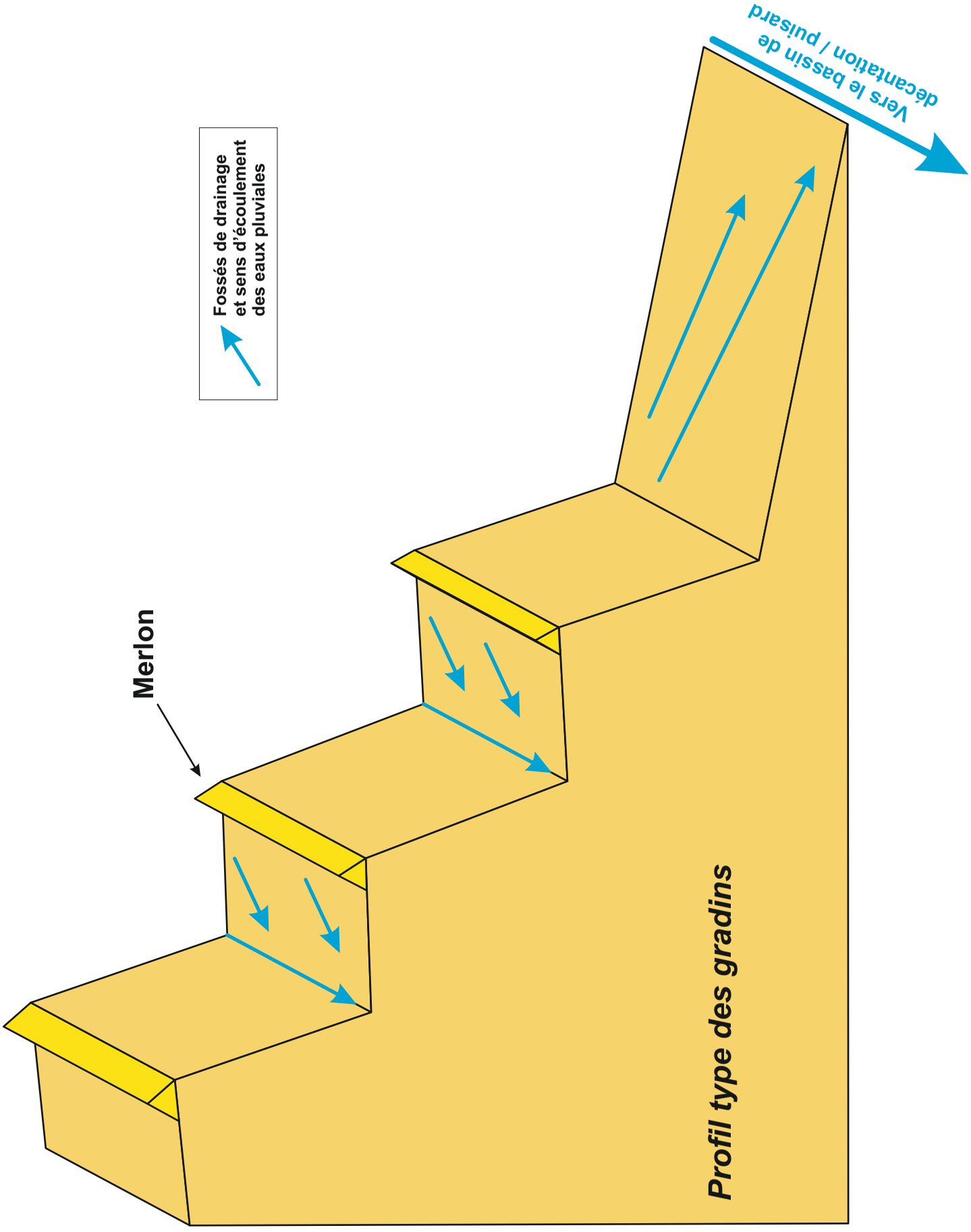


1.1.2 Mesures de Réduction (R)

- **SOL-R1** : Lors des travaux de décapage, une attention particulière sera portée à la **conservation de la qualité structurelle des sols**. En effet, la terre végétale est un ensemble complexe, fragile, indispensable lors de la remise en état. La conservation de ses qualités est donc essentielle. Au niveau des zones de décapage, UMS apportera le plus grand soin lors de son maniement :
  - **SOL-R1a** : **Lors du décapage** : l'exploitant veille à ne pas descendre en dessous de la couche de terre végétale pour éviter tout mélange avec les horizons sous-jacents (essentiellement latéritiques donc facilement identifiables par leur couleur), beaucoup moins riches en matière organique. Le nombre d'opérations de manutention et de transport est réduit afin de préserver la structure du sol ;
  - **SOL-R1b** : **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 sous forme de merlons temporaires dont la hauteur ne dépasse pas 2 mètres afin de limiter le tassement lié au poids du matériau stocké. Cette hauteur correspond par ailleurs à la hauteur normale d'un chargement sans avoir à rouler sur le tas, donc sans tassement. Ces dépôts sont profilés en arrondi ;
  - **SOL-R1c :** **Lors des travaux de remise en état** : les manipulations de terres de découverte lors de la remise en état suivent les mêmes précautions que lors du décapage, à savoir :
    - mise en place des terres par temps sec, en évitant tout compactage ;
    - régalage des stocks de terres végétales au fur et à mesure de l'avancement de la campagne de sondage pour limiter le temps de stockage au strict minimum ;
    - circulation des engins hors des zones en cours de régalage ;
    - remise en place des différents horizons dans leur ordre d'origine.

- **SOL-R2** : **Lutter contre l'érosion et gérer correctement des eaux de ruissellement au niveau des fosses d'extraction :**
  - **SOL-R2a** : Chaque tête de gradin recevra sur sa bordure un merlon destiné à éviter que les eaux pluviales se déversent sur les gradins suivants. Les gradins auront par ailleurs une légère contre-pente vers l'intérieur des massifs (pente contraire à celle du front d'extraction), ainsi qu'une pente longitudinale vers l'extérieur des chantiers, de façon à évacuer les eaux hors des terrassements, à l'extrémité des gradins ;
  - **SOL-R2b** : Si nécessaire, des fossés à rôle d'exutoire du ruissellement s'effectuant sur les gradins, pourront être créés, avec un caractère déversant vers le chantier, si les longueurs de gradins ne permettent pas une parfaite évacuation des eaux pluviales. Ces fossés seront entretenus régulièrement et les eaux seront dirigées vers les bassins de décantation et de filtration ;
  - **SOL-R2c** : Aucune stagnation d'eau ne se fera sur les gradins (pas de point bas, etc.) ;
  - **SOL-R2d** : La pente générale du chantier en fond de terrassement (gradin de base) permettra l'évacuation spontanée des eaux, de façon notamment à éviter de baigner le pied des talus terrassés, cet aspect pouvant avoir un rôle déstabilisateur ;
  - **SOL-R2e** : Les fronts auront une pente aussi forte que possible, de façon à limiter les possibilités de creusement de micro canyons.

La *Figure 49* illustre de façon schématique la gestion des eaux de ruissellement sur une fosse.



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Gestion du ruissellement des eaux pluviales sur les gradins

Source : ABO-GeoPlusEnvironnement

Figure 49

- **SOL-R3** : **Lutter contre l'érosion et gérer correctement des eaux de ruissellement au niveau des verses à stériles :**

  - **SOL-R3a** : La principale mesure destinée à réduire les phénomènes d'érosion des talus des verses à stériles consistera à **enherber au maximum de surfaces décapées**.

    L'objectif de cette mesure n'est pas esthétique, et n'aspire pas à revégétaliser ces zones durablement. En effet, il s'agit ici de lutter contre l'érosion hydrique de ces sols, dans le délai le plus court possible. Les talus des verses seront uniquement enherbés afin de lutter contre les **phénomènes d'érosion** et permettre aux compartiments visés de se stabiliser (assèchement, dépollution).

  - **SOL-R3b** : Toute stagnation et infiltration d'eau sur les verses à stériles, de nature à les déstabiliser, sera évitée en leur donnant une morphologie régulière, et en **évitant d'y créer des points bas** non drainés, en particulier en tête des verses ;

  - **SOL-R3c** : Les verses à stériles seront segmentées en unités hydrauliques de 50 à 60 m de large, délimitées par des **collecteurs d'eaux pluviale** traités contre l'érosion (mise en place d'enrochements ou de billes de bois) ;

  - **SOL-R3d** : Concernant les verses à flanc de relief ou en fond de vallée (*Cf. Figure 47*) :
    - Les **flancs des vallées seront profilés** afin de pouvoir stocker les stériles sous formes de fronts de 4 m de hauteur (hauteur maximale de la verse = 12 m) et 80° de pendage. La pente intégratrice des verses sera de 30° ;
    - Des **drains** seront installés à la base de chaque front ;
    - Des banquettes de 5 m de largeur seront aménagées entre chaque front, elles seront inclinées (pente ≈ 1,5%) de façon à diriger les eaux vers les drains qui évacueront les eaux, ce qui évitera l'accumulation d'eaux de ruissellement dans les creux topographiques et des risques de déstabilisation de la verse (creusements, glissements...).

- **SOL-R4** : **Lutter contre l'érosion et gérer correctement des eaux de ruissellement au niveau des digues :**

  Les talus issus de la construction des digues vont représenter des surfaces très sensibles à l'érosion par les eaux pluviales ou par la circulation des eaux dans le bassin. Du fait de la forte sensibilité à l'érosion des matériaux de remblais et du climat équatorial, les principes généraux suivants peuvent être retenus :
  - Favoriser une dispersion maximale des eaux sur les surfaces de talus afin d'éviter les concentrations des forces en un point et la fragilisation du système ;
  - Uniformiser le sommet des digues afin d'homogénéiser les pentes déversantes des surfaces de collecte et éviter la création de micro-canyons d'érosion ;
  - Homogénéiser les surfaces sur l'ensemble des systèmes, des têtes de digue vers l'aval des bassins, afin de fluidifier le ruissellement et éviter toute création d'obstacles ;
  - Favoriser la revégétalisation des talus définitifs ou provisoires de digues évolutifs pour contrer les problèmes d'érosion active ;
  - Les zones soumises à l'érosion pluviale pourront aussi bénéficier d'une couverture superficielle de matériaux graveleux, latéritique, stimulant par là même la mise en place d'un système végétal spontané des talus et crêtes de digues ;
  - Création de fossés de colature de part et d'autre des digues permettra une circulation maitrisée des eaux de ruissellement et ainsi d'éviter que le ruissellement des eaux superficielles des verses et fosses ne se déverse sur les digues.

De façon générale, le secteur de Repentir présente de nombreuses occurrences de revégétalisation spontanée et relativement rapide, *a priori* du fait d'une pluviométrie plus importante que la moyenne en Guyane et d'un substratum favorable (saprolite dioritique). On peut observer sur la *Figure 50* en page suivante la revégétalisation spontanée des bassins de rejets gravimétriques et de leurs digues.



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Exemple de revégétalisation spontannée sur les bassins du parc à résidus de rejets gravimétriques de l'usine UMS

Sources : Photographies UMS (2019 et 2023) / ABO-GéoPlusEnvironnement

Figure 50

1.1.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

La mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures permettra :

- de conserver les propriétés structurelles et chimiques des sols décapés et réutilisés dans le cadre des travaux de remise en état ;
- d'assurer la stabilité et la pérennité dans le temps des fosses d'extraction, des verses à stérile et des digues délimitant les bassins de rejets gravimétriques (respect des mesures de conception, de lutte contre l'érosion et de gestion des eaux de ruissellement.

L'impact résiduel sur la stabilité et la qualité des sols sera donc très faible et maîtrisé.

1.1.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel sur la qualité et la stabilité des sols ne justifie pas de mesure de compensation particulière.

1.1.5 Mesures d'accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement particulière.

1.1.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

- **SOL-S1** : Vérification périodique de la stabilité des talus des fosses d'extraction, afin de purger tous les blocs rocheux isolés, et des verses à stériles : **visuel dans un premier temps**, puis venue d'un géotechnicien dans le cas de l'identification d'éventuelles déstructurations inhabituelles ;

- **SOL-S2** : Suivi périodique de la stabilité des pistes, des fossés de dérivation des eaux et des digues des bassins de rejets gravimétriques et des bassins de décantation :
  - **Visuelle dans un premier temps avec travaux d'entretien léger si nécessaire (curage par ex)**, puis venue d'un géotechnicien dans le cas de l'identification d'éventuelles anomalies afin de prévenir toute évolution par une intervention suffisamment précoce si celle-ci devient nécessaire ;
  - Par un **levé topographique précis** sur des points fixes solidaires des ouvrages.

- **SOL-S3** : Entretien régulier des digues : comblement systématique des micro-canyons par des argiles compactées, rebouchage des fissurations et dépressions en tête de digue.

Lieu	Objectif	Action	Fréquence	Paramètre mesuré	Coût HT
Verses à stériles	Contrôler la stabilité des talus	Surveillance visuelle des talus	Quotidienne	Observation d'éventuelles déstructurations inhabituelles	10 k€/an
		Intervention d'un géotechnicien	Annuelle	-	
		Levé topographique précis	Annuelle	Points fixes solidaires des ouvrages	5 k€/an

Lieu	Objectif	Action	Fréquence	Paramètre mesuré	Coût HT
Stabilité des pistes, fossés de dérivations	Contrôler la stabilité	Surveillance visuelle avec travaux d'entretien léger	Quotidienne	Etat des pistes et fossés, apparition de fissuration ou autre désordre géotechnique	pm
		Surveillance des canaux de dérivation	Hebdomadaire	Largeur du lit Etat des berges	pm
Digues des bassins de rejets gravimétriques	Contrôler la stabilité des digues	Surveillance visuelle des digues	Bi-hebdomadaire	Apparition de fissuration ou autre désordre géotechnique	pm
		Suivi des piézomètres implantés dans le corps des digues pour identifier une éventuelle fuite ou mise en charge	Bi-hebdomadaire	Niveau d'eau	Création des piézomètres : 100 k€ pour 10 à 15 piézomètres Suivi : coût internes
		Revue annuelle	Annuelle		pm
		Audit indépendant par un bureau d'étude en géotechnique	Annuelle	Apparition de fissuration ou autre désordre géotechnique, calculs de stabilité	15 k€/an
		Levé topographique précis	Annuelle	Points fixes solidaires des ouvrages	5 k€/an

1.2 CONCERNANT LE CLIMAT

1.2.1 Mesures d'Evitement (E)

- **CLIM-E1** : Sécurisation de l'accès à l'eau potable sur le site afin de garantir à toutes les personnes présentes sur le site une eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante, y compris lors de forts épisodes de sécheresse et de hautes températures.
- **CLIM-E2** : Tout personnel d'UMS et de ses sous-traitants devra apporter une preuve de sa vaccination contre la fièvre jaune, vaccination obligatoire en Guyane.
- **CLIM-E3** : Les ouvrages de gestion des eaux (bac de décantation de plateformes de sondage et drains des pistes) seront dimensionnés pour se prémunir contre les débordements non maîtrisés en cas de pluies de durée et d'intensité supérieures à la normale.

1.2.2 Mesures de Réduction (R)

- **CLIM-R1** : Une moustiquaire individuelle imprégnée sera remise à tout employé sur demande.
- **CLIM-R2** : Un contrôle régulier du site sera réalisé afin de supprimer tous les milieux pouvant être favorables pour la reproduction des moustiques.
- **CLIM-R4 :** Les choix énergétiques sont dépendants du contexte local et des caractéristiques propres des installations. La base-vie d'UMS et l'usine gravimétrique sont actuellement

alimentées en électricité à partir d'un **groupe électrogène utilisant du gazole**. Le coût de ce dernier et les solutions d'acheminement parfois aléatoires (en saison sèche notamment) amènent UMS à **rationaliser leur consommation**. Une **politique de rationalisation de la consommation en énergie** sera appliquée au cours de ces travaux miniers :

- **CLIM-R4a :** procédures d'utilisation du matériel et des engins pour réaliser des économies d'énergie et de consommation d'eau ;
- **CLIM-R4b :** Maintenance régulière de la flotte de véhicules afin d'assurer le bon fonctionnement des systèmes d'échappement ;
- **CLIM-R4c :** Contrôle de l'intégrité des stockages de carburant, de la station de distribution, des raccords et des canalisations.

- **CLIM-R5** : La solution d'utiliser le gazole pour l'ensemble des besoins est dictée par le manque de certitudes sur l'adaptation d'autres moyens de fourniture. D'autre part, le choix du gazole aux dépends du fioul lourd, carburant moins onéreux mais de moins bonne qualité en termes d'émissions polluantes, permet :
  - une diminution des rejets en SO_2 par rapport aux rejets de combustion de fioul lourd (la teneur en soufre du fioul importé en Guyane est de 1,7%) ;
  - l'absence de déchets d'hydrocarbures lourds.

- **CLIMA-R6** : **UMS étudie actuellement la possibilité de mettre en place une centrale photovoltaïque** sur le site de Repentir pour assurer l'approvisionnement en électricité des bases vie dans un premier temps, puis à terme, de l'usine gravimétrique.

1.2.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

Le contrôle et la maintenance réguliers de la flotte de véhicules et notamment des systèmes d'échappement permettra de garantir que les niveaux de gaz à effet de serre produits restent conformes avec la réglementation.

L'impact résiduel du projet sur le climat sera faiblement négatif, indirect (augmentation de la quantité de gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique) et temporaire.

L'ensemble des mesures prévues permettra de limiter les impacts liés aux changements climatiques sur le projet, aussi bien sur les aspects physiques (stabilité des terrains et débordement de cours d'eau) que sur les aspects anthropiques (eau potable, santé).

L'impact résiduel du changement climatique sur le projet sera faiblement négatif, indirect (augmentation phénomènes impactant le projet : stabilité des terrains, épisodes pluvieux exceptionnels...) et temporaire.

1.2.4 Mesures de Compensation (C)

- **CLIM-C1** : En compensation de ses émissions de gaz à effet de serre, UMS s'acquittera de l'éventuelle taxe carbone et de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP).

1.2.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement

1.2.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

- **CLIM-S1** : mesures de suivi de la qualité de l'air (*Cf. § Chapitre VI 1.6.6 p 278*).

1.3 CONCERNANT L'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

1.3.1 Mesures d'Evitement (E)

- **EAU-E1** : Les eaux de ruissellement amont seront récupérées et canalisées par des fossés périphériques aux fosses d'extraction et aux verses à stériles vers les écoulements forestiers. La longueur et la pente de ces fossés de dérivation assurera la décantation des eaux avant de rejoindre le milieu naturel.

- **EAU-E2** : Abandon du projet d'exploitation alluvionnaire des hautes terrasses de la Mana et de la crique Céline. Deux têtes de criques ont également fait l'objet de mesures d'évitement (abandon des verses RV12 et RV13 initialement prévues à proximité de la fosse Marco) et, comme indiqué dans les études HYDRECO (*Annexe 5 et Annexe 6*), les criques concernées par les installations de stockage sont toutes plus ou moins impactées par des travaux d'orpaillage illégal.

1.3.2 Mesures de Réduction (R)

- **EAU-R1** : Les eaux de ruissellement provenant des fosses d'extraction ou des zones décapées et non réaménagées des stocks de stériles, sont **drainées par des fossés de collecte**.
  Les fossés seront calibrés de la façon suivante : 1 mètre de profondeur pour 2 de large avec une pente minimum de 2%. Le gabarit sera suffisant pour drainer les eaux pluviales et empêcher les phénomènes de dépôt.

- **EAU-R2** : Pendant l'exploitation de la mine, l'afflux vers les fosses d'extraction inclut les précipitations, les eaux de ruissellement sur les fosses et le drainage des eaux souterraines. Ces eaux seront collectées par le réseau de drainage décrit précédemment et dirigées vers un **bassin de décantation ou puisard situé en fond de fouille** où une pompe sera mise en marche selon les besoin pour dénoyer les zones d'extraction et évacuer les eaux vers la crique la plus proche. La fosse du filon F2, actuellement noyée entrera dans ce cas de figure.

- **EAU-R3** : L'ensemble des verses à stériles et surfaces décapées du secteur du filon F2 se trouve entouré de bassins ou **« unités de décantation »** retenus par des digues en saprolite destinées à permettre la décantation des eaux météoriques et de ruissellement turbides ayant circulé sur les verses et sur les zones décapées autour de la fosse. **Ces « unités de décantation » seront réhabilitées selon les préconisations de Mines&Avenir** détaillées en *Annexe 3 du Tome 2 : Mémoire Technique*.

- **EAU-R4** : Le réseau de drainage des eaux de ruissellement des fosses, des verses à stériles et des surfaces décapées aboutira à des **bassins de décantation**. Des bassins de décantation seront aménagés dans la partie avale des « unités de décantation » sur secteur du filon F02 pour assurer une dernière décantation des eaux avant rejet au milieu naturel.

  Les volumes des bassins de décantation sont déterminés en fonction des volumes d'apports et de la vitesse de sédimentation des particules de saprolite. En effet, un temps de séjour minimal dans les bassins doit permettre aux eaux drainées de se séparer de leur phase solide et de permettre un rejet avec une qualité comparable à celle des criques.

  L'objectif visé sera de **35 mg/l de matières en suspension**, sachant qu'en période pluvieuse, les criques peuvent naturellement charrier des eaux chargées à plus de **100 mg/l** de matières en suspension.

  Le tableau ci-dessous indique une estimation du dimensionnement des bassins de décantation :

Bassins versants	Volume de stockage min (m^3)	Profondeur (m)	Surface de bassin (m^2)
Verse R-V04-05 S1	1 721	3	574
Verse R-V04-05 S2	839	3	280
Verse R-V04-05 S3	973	3	324
Verse R-V07 S1	2 539	3	846
Verse R-V07 S2	518	3	173
Verse R-V09 S1	2 651	3	884
Verse R-V09 S2	516	3	172
Verse R-V09 S3	1 077	3	359
F12b ext	1 272	3	424
Verse R-V10 S1	4 162	3	1 387
Verse R-V10 S2	158	3	53
Fosse F26	1 213	3	404
Verse R-V11 S1	2 552	3	851
Verse R-V11 S2	419	3	140
Verse R-V11 S3	133	3	44

Les calculs de dimensionnement des bassins de décantation sont expliqués en dans le *Tome 2bis : Plan de Gestion des Déchets issus de l'industrie extractive.*

Le réseau de gestion des eaux de ruissellement (puisards, fossés de dérivation amonts, unités et bassins de décantation) est représenté, pour chaque phase d'exploitation sur les cartes des quatre pages suivantes.

- **EAU-R5** : Les pistes existantes seront réutilisées au maximum, avec un rafraîchissement si nécessaire. Le site de Repentir est un site historique, il parait judicieux de réutiliser au maximum ces anciennes pistes, parfois recolonisées simplement par des espèces arbustives pionnières.

- **EAU-R6** : Adaptation des périodes de travaux à la pluviométrie :
  - Favoriser les périodes d'exploitation en saison sèche ;
  - En cas de fortes pluies, les travaux seront immédiatement stoppés ;
  - En saison sèche ou lors d'une période sèche prolongée, les sols mis à nu devront recouverts, par exemple par de la terre végétale ou des débris végétaux.

- **EAU-R7** : Les **fossés périphériques de dérivation** des eaux de ruissellement amont seront, autant que possible, aménagés sous forme de **noues, plus évasées et moins profondes que des fossés classiques**. Afin d'optimiser le fonctionnement de la noue et de favoriser la biodiversité une végétalisation de la structure sera mise en place. Celle-ci va permettre de conserver la capacité d'infiltration du sol grâce aux rhizomes et racines et favoriser le développement d'une macrofaune et microfaune contribuant à la dépollution. Ainsi différentes techniques peuvent être envisagées comme laisser s'exprimer la végétation spontanée, planter des espèces herbacées et hélophytes et/ou des espèces arborées et arbustives adaptées aux zones humides.

  Enfin la sortie de ces fossés ou noues sera aménagée pour retenir les particules fines et tranquilliser les eaux avant qu'elles ne rejoignent le milieu naturel : mise en place d'un **filtre à paille ou d'un piège à sédiments** (voir illustration en page suivante).

- **EAU-R8** : Le projet intègre, dans la mesure du possible, un remblaiement partiel des fosses d'extraction par des stériles (F12b ext, F26 et Saint Léon) pour réduire l'impact des stockages de matériaux sur les têtes de bassin versant.

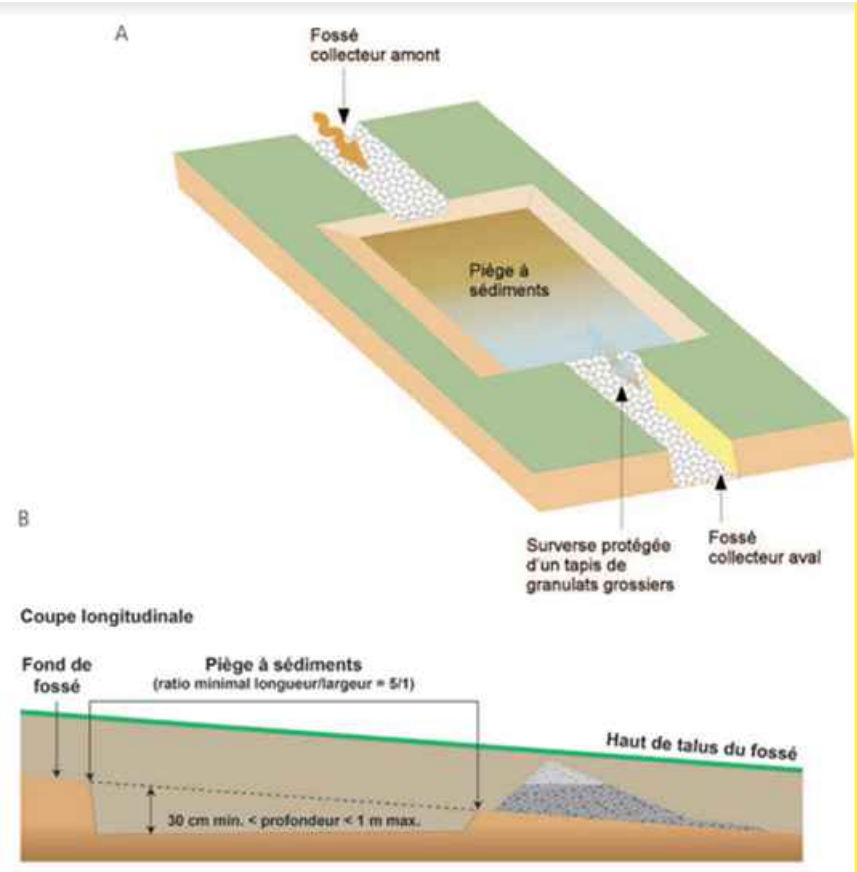


Schéma de principe d'un piège à sédiments (source: OFB)

1.3.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

Après la mise en place de l'ensemble de ces mesures, l'Impact résiduel du projet sur les écoulements superficiels et souterrains sera faible à moyen et maîtrisé, direct et permanent.

Les rejets des eaux de drainage après décantation seront sans effets sur l'hydromorphologies du milieu récepteur. En effet :

- Il n'y aura pas de transfert de bassins versants, c'est-à-dire que les eaux de ruissellement collectées sur chaque installation de stockage seront rejetées, après décantation, dans la même crique que dans l'état initial ;
- Les débit rejetés seront du même ordre que les débit initiaux, moyennant une augmentation liée à la nature minérale des terrains. Quoi qu'il en soit, ces débits seront plus faibles que les débits de criques réceptrices ;
- Les bassins de décantation ont été dimensionnés pour des pluies centennales et joueront le rôle de tampon, permettant de réguler les débits de rejet.

Légende :

- Concession n°82
- Point de suivi qualité des eaux
- Fossés de dérivation des eaux
- Ecoulement des eaux de ruissellement
- Puisard
- Digues
- Bassins de décantation
- Unités de décantation
- camps

Emprise des travaux miniers

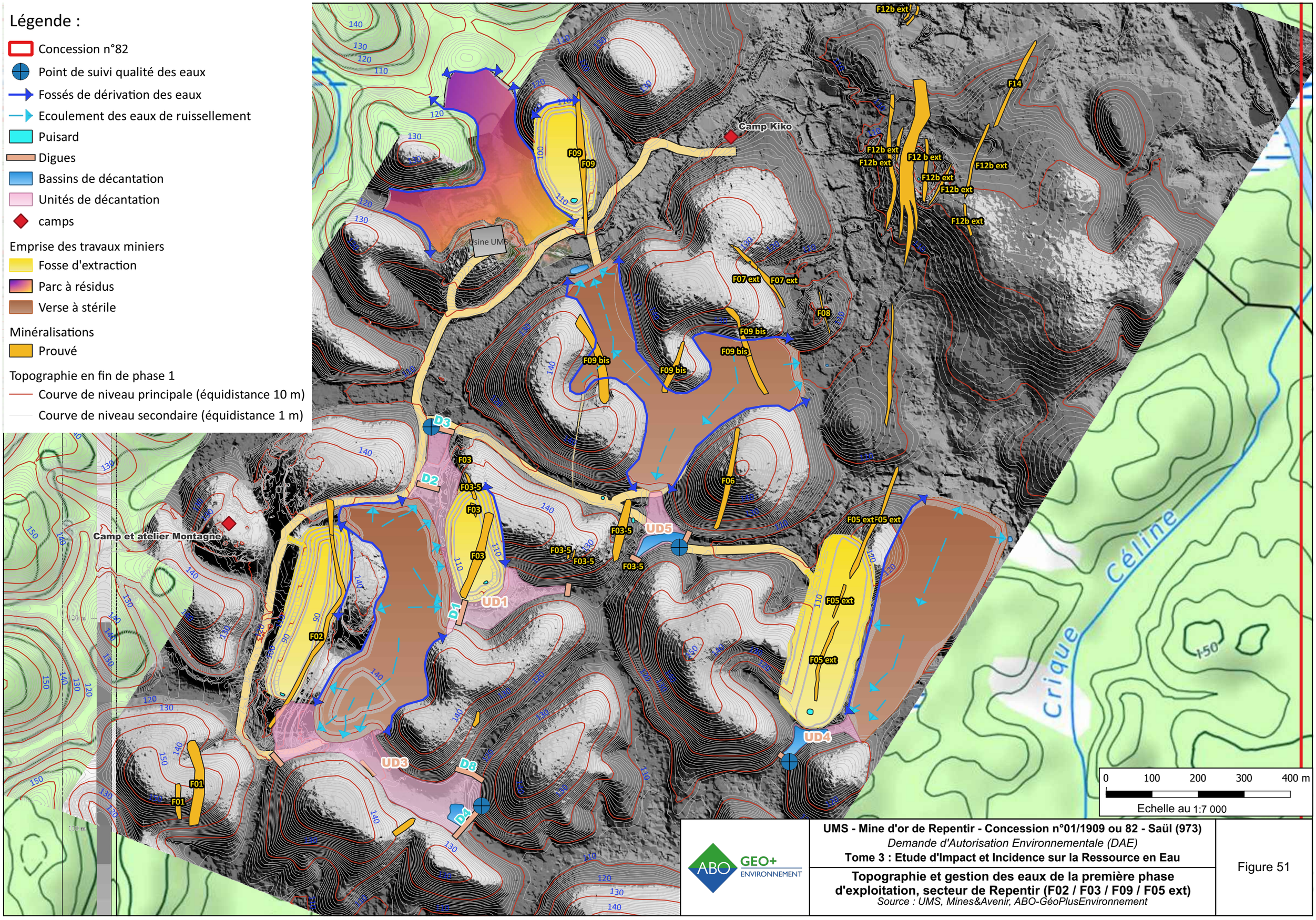
- Fosse d'extraction
- Parc à résidus
- Verse à stérile

Minéralisations

- Prouvé

Topographie en fin de phase 1

- Courve de niveau principale (équidistance 10 m)
- Courve de niveau secondaire (équidistance 1 m)



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

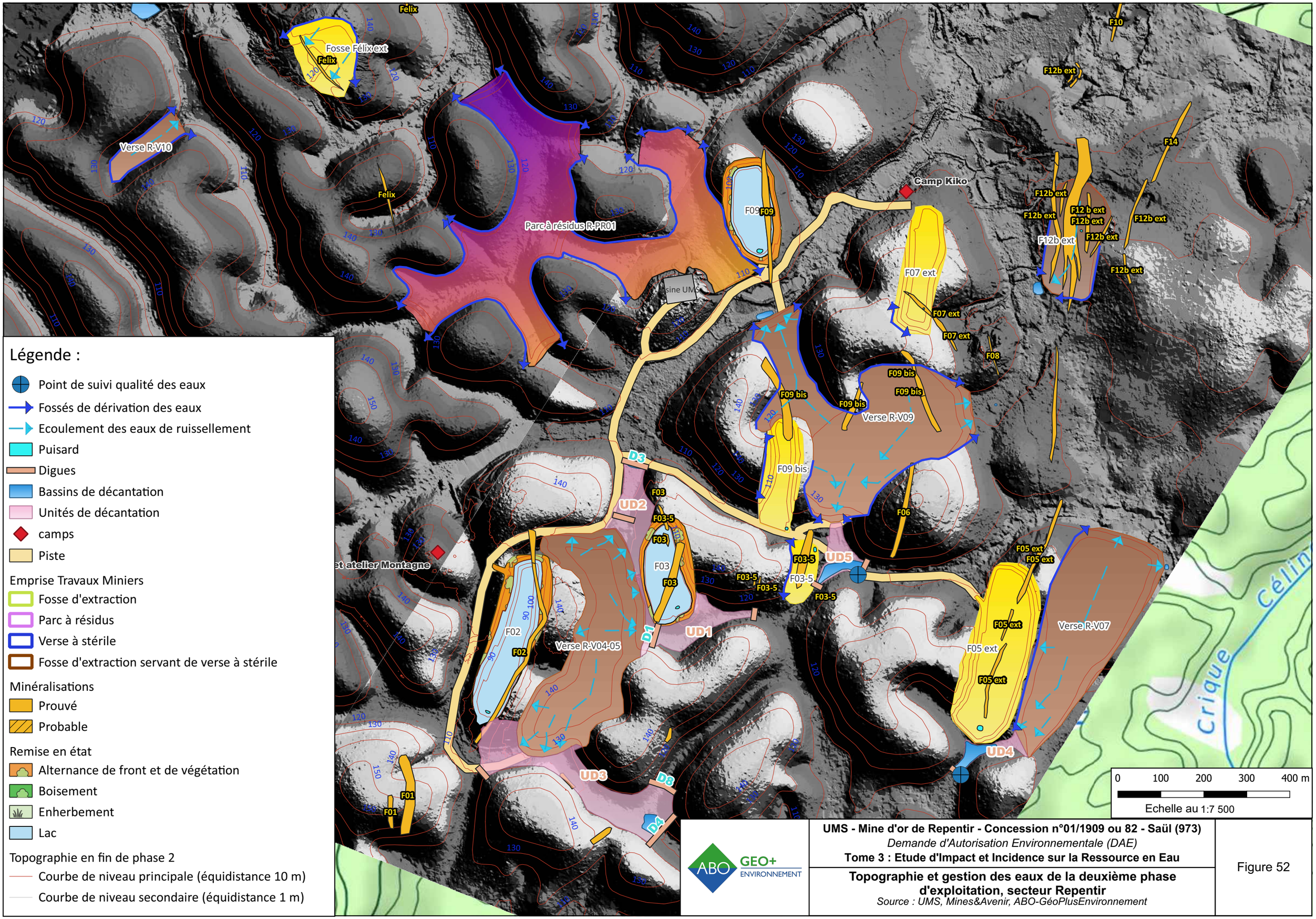
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Topographie et gestion des eaux de la première phase d'exploitation, secteur de Repentir (F02 / F03 / F09 / F05 ext)

Source : UMS, Mines&Avenir, ABO-GéoPlusEnvironnement

Figure 51



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

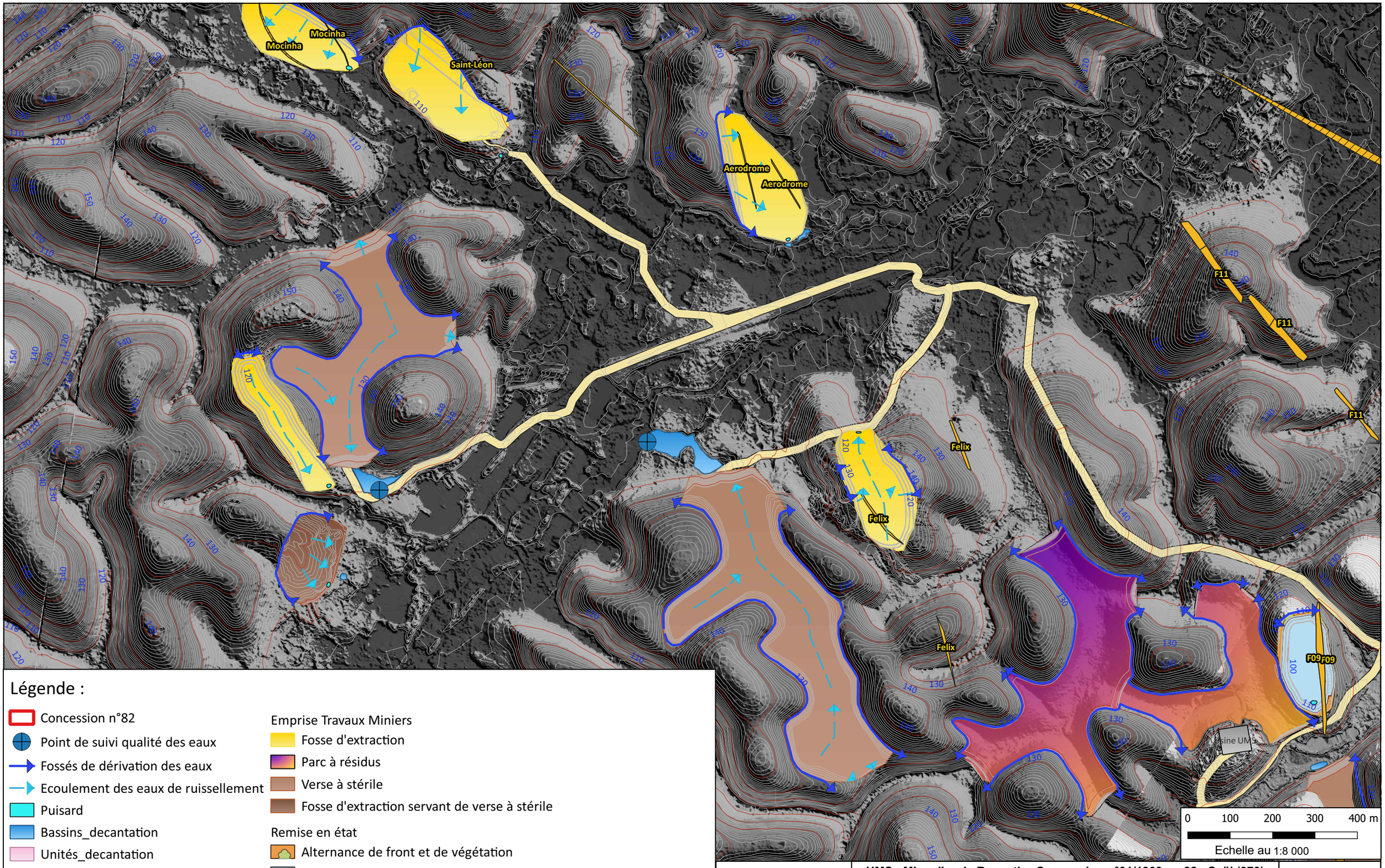
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Topographie et gestion des eaux de la deuxième phase d'exploitation, secteur Repentir

Source : UMS, Mines&Avenir, ABO-GéoPlusEnvironnement

Figure 52



Légende :

- Concession n°82
- Point de suivi qualité des eaux
- Fossés de dérivation des eaux
- Ecoulement des eaux de ruissellement
- Puisard
- Bassins_decantation
- Unités_decantation
- camps

Minéralisations
- Prouvé
- Probable

Emprise Travaux Miniers
- Fosse d'extraction
- Parc à résidus
- Verse à stérile
- Fosse d'extraction servant de verse à stérile

Remise en état
- Alternance de front et de végétation
- Lac

Topographie en fin de phase 3
- Courbe de niveau principale (équidistance 10 m)
- Courbe de niveau secondaire (équidistance 1 m)

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Topographie et gestion des eaux de la troisième phase d'exploitation, secteurs India et Boeufs

Source : UMS, Mines&Avenir, ABO-GéoPlusEnvironnement

Figure 53

Fosse Marco

Fosse Saint-Léon

Légende :

- Concession n°82
- Point de suivi qualité des eaux
- Fossés de dérivation des eaux
- Ecoulement des eaux de ruissellement
- Puisard
- Bassins_decantation
- Piste

Minéralisations

- Prouvé
- Probable

Emprise Travaux Miniers

- Fosse d'extraction
- Parc à résidus
- Verse à stérile
- Fosse d'extraction servant de verse à stérile

Remise en état

- Alternance de front et de végétation
- Boisement
- Enherbement
- Lac

Topographie en fin de phase 4

- Courbe de niveau principale (équidistance 10 m)
- Courbe de niveau secondaire (équidistance 1 m)

0 100 200 300 400 m

Echelle au 1:6 000

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d'Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Topographie et gestion des eaux de la quatrième phase d'exploitation, secteurs Marco / Saint-Léon

Source : UMS, Mines&Avenir, ABO-GéoPlusEnvironnement

Figure 54

1.3.4 Mesures de Compensation (C)

Les mesures de compensation relatives aux impact du projet sur les cours d'eau correspondent :

- Aux travaux de réhabilitation des criques impactées par les travaux d'orpaillage historiques d'UMS : *Cf. Chapitre VII § 2.3.2 p 313*. Les surfaces concernées sont reprises dans la *Figure 42 b p 164*.
- Aux principes de remise en état des futures exploitations primaires Chapitre VII § 2, notamment avec la reconstitution d'écoulements, en sommet de verse à stériles et de parc à résidus, vers le réseau hydrographique. En effet, du fait de la nature de l'impact (déviation des eaux de ruissellement amont et comblement des thalwegs associés), les criques concernées ne pourront pas être reconstituées dans leur lit d'origine. Seul un écoulement en sommet de stockage pourra être reconstitué, de façon à pouvoir diriger les eaux de ruissellement vers le milieu récepteur en aval.
- Aux mesures de compensation écologique (*Chapitre VI § 2.1.4 p 286*) et plus particulièrement la **protection et la restauration de 308 ha** d'un complexe écologique composé de barranques, de forêts en bon état de conservation, de forêts secondaires ou dégradées et de milieux aquatiques (criques, mares et zones humides) d'un **linéaire hydrographique total d'environ 7,4 km, dont près de 2,5 km sont directement impactés par l'orpaillage illégal.**

1.3.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement particulière.

1.3.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

- **Voir mesure SOL-S2** : Suivi périodique de la stabilité des digues des bassins de décantation.

1.4 CONCERNANT LA POLLUTION DES SOLS, DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES ET LA GESTION DES DECHETS

1.4.1 Mesures d'évitement (E)

- **POLL-E1** : Les travaux miniers se limiteront à la zone oxydée, saprolitique de la minéralisation. Le minerai, les stériles d'extraction et les rejets gravimétriques seront ainsi inertes et non dangereux (non acidogènes, ni susceptibles de relarguer des métaux par lessivage) et donc sans risque de pollution chimique des sols et des eaux.
- **POLL-E2** : Les stockages de carburant seront réalisés de façon à éviter toute fuite chronique ou accidentelle vers le milieu naturel. Ils seront constitués de cuves métalliques cylindrique ou parallélépipédique de 2 à 10 m^3 :
  - étanche ;
  - construite selon les règles de l'art ;
  - présentant une résistance suffisante aux chocs accidentels ;
  - équipée d'un dispositif de jaugeage (tout orifice permettant le jaugeage direct est fermé, en dehors des opérations de jaugeage, par un obturateur étanche) ;
  - munie d'un dispositif permettant de prévenir le risque de débordement lors des opérations de remplissage (si elle est équipée d'un raccord de remplissage) ;
  - disposé sur un bac de rétention métallique d'une capacité au moins égale à celle d'un stockage et équipé d'un toit permettant d'éviter qu'il ne se remplisse d'eau.

Les conditions de stockage qui seront appliquées par UMS sont illustrées en *Figure 55*.

- **POLL-E3** : Les huiles sont entreposées dans l'atelier situé à la base-vie, dans des bacs de rétention étanches.
- **POLL-E4** : L'approvisionnement en gasoil des engins sera réalisé en bord à bord avec un matériel anti-égouttures, sur aire étanche mobile et au-dessus d'un bac de rétention, depuis les cuves préalablement citées qui seront présentes au niveau des chantiers d'extraction.
- **POLL-E5** : Les huiles usagées sont systématiquement récupérées lors des vidanges. Après stockage en règle (sur rétention), les huiles sont évacuées périodiquement du site pour élimination en centre agréé sur Cayenne.

1.4.2 Mesures de Réduction (R)

- **POLL-R1** : Les déchets produits par les travaux miniers (hors stériles et résidus miniers) et sur la base-vie de Repentir seront **collectés de manière sélective** et stockés temporairement avant évacuation pour élimination ou valorisation. Le *Tableau 47* synthétise les types de déchets produits, leurs flux et modes d'élimination.

Tableau 47 : Types de déchets produits par la Mine de Repentir, flux et modes d'élimination

Type de déchet	Source	Flux	Stockage sur site	Mode d'élimination
DIB, Ferrailles, pièces métalliques usagées	Atelier mécanique	100 kg/mois	Dans l'atelier mécanique	Réutilisation en partie puis évacuation progressive jusqu'aux prestataires agréés
DIS, Huiles usées	Vidange moteur	150 l/mois	Dans l'atelier mécanique	Evacuation progressive jusqu'aux prestataires agréés
DIS, graisses	Engins mécaniques	20 kg/mois		
DIS, batteries	Moteurs thermiques	6 u/an		
DIS, filtres à huiles	Moteurs thermiques	10 u/mois		
DIS, chiffons souillés	Atelier mécanique	15 kg/mois		
DIS, piles	Personnel du site	2 kg/mois		
DEND, fûts souillés	Approvisionnement huiles et graisse	2 fût/mois		
OM	Base-vie	500 kg/an	Uniquement déchets non biodégradables	Déchets biodégradables enfouis sur site. Déchets non biodégradables évacué progressivement vers un centre d'enfouissement technique agréé

- **POLL-R2** : Entretien des engins à l'atelier principal au niveau de la base-vie, sur **sol étanche et muni de caniveaux pour récupérer les égouttures, qui aboutiront à un séparateur d'hydrocarbures**.
- **POLL-R2** : Les engins seront équipés de **pollukit**, pour absorber et retenir les éventuelles fuites d'hydrocarbures (*Cf. Figure 56*).

Conditions de stockage des hydrocarbures

Source : ABO-GéoPlusEnvironnement

Stockage de carburant



A ne pas faire





Précautions à appliquer : stockage sous abris et sur rétention

Stockage des huiles ou stockage de carburant en rcipients transportables



A ne pas faire





Précautions à appliquer : stockage sous abris et sur rétention

Figure 55







Kit de dépollution aux hydrocarbures



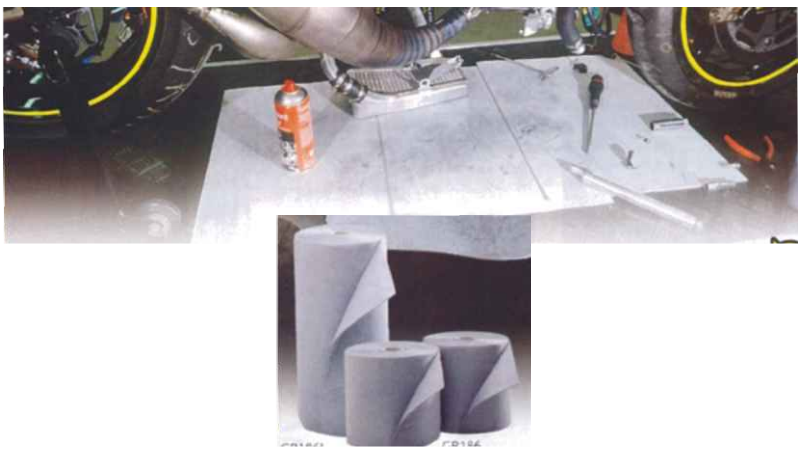
Bac de rétention pour vidanges



Papier Absorbant et kit d'intervention DENSORB



Barrage flottant absorbant hydrophobe



Rouleaux absorbants avec revers étanche

- **POLL-R3** : En cas de fuite accidentelle d'un engin, les matériaux contaminés seront récupérés, puis évacués et traités dans les locaux d'une entreprise agréée.

- **POLL-R4** : Un plan d'action sera mis en place en cas d'accident (pompage, stockage en cuve et évacuation vers un site de traitement par une entreprise spécialisée dans la gestion des déchets spéciaux).

- **POLL-R5** : **Le personnel sera sensibilisé** à la gestion des déchets (affichage des consignes de tris, étiquetage des bacs et aires de stockage…).

1.4.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

Les risques de pollution chronique et le risque de pollution accidentelle sont quasi-nuls et maîtrisés par les moyens mis en place, notamment les modalités de stockage des produits utilisés.

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

1.4.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel ne justifie pas de mesures de compensation.

1.4.5 Mesure d'Accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement particulière.

1.4.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

- **POLL-S1** : Un suivi de la qualité des eaux superficielles sera effectué semestriellement au niveau des criques Céline, Poto et Saint Léon en aval des travaux et au niveau des surverses des bassins de décantation. Les analyses porteront sur les hydrocarbures totaux, la conductivité, l'oxygène dissous, les MES, la DCO, les métaux lourds dont le mercure, le pH.

Objectif	Action	Lieu	Fréquence	Paramètre mesuré	Acteur	Coût HT
Surveiller la qualité des eaux superficielles	Prélèvement et analyse	3 points : criques Céline, Poto et Saint Léon en aval des travaux 9 points en surverse des bassins de décantation	Semestrielle	Hydrocarbures totaux, conductivité, oxygène dissous, MES, DCO, métaux lourds (mercure notamment), pH	Laboratoire	10 k€/an

Ces points de suivi sont référencés dans le tableau ci-dessous et localisés sur la carte en page suivante.

Tableau 48: Liste des points de suivi de la qualité des eaux de surface

Nom	Phase	X	Y	Aval	Secteur
S1	1	236 414	425 933	Aval RV04-05 (UD1)	Repentir
S2	1	236 110	426 290	Aval RV04-05 (UD12	Repentir
S3	1	236 220	425 468	Aval RV04-05 (UD3)	Repentir
S4	1 et 2	236 888	425 563	Aval RV07 (UD4)	Repentir
S5	2	236 649	426 029	Aval RV09 (UD5)	Repentir
S6	1 et 2	236 977	426 441	Aval RV09	Repentir
S7	1 et 2	236 420	426 644	Aval RV09	Repentir
S8	2 et 3	234 847	427 397	Aval RV10	Felix
S9	3	234 215	427 283	Aval RV11	Montagne da India
S10		236 499	428 473	Aval global St Léon	-
S11		237 266	427 496	Aval global Repentir	-
S12		237 955	426 396	Aval global Céline	-

N

Camp Nicole
Fosse Marco
Fosse Mocinha
Fosse Saint-Léon
Crique Sable
Fosse Aérodrome
S10
Crique Fourca
Verse R-V11
Fosse India
Camp Félix
Camp KWG
Mana
S11
S9
S8
Crique Saint-Léon
Fosse Félix ext
Fosse F26
Verse R-V10
Camp Kiko
UMS3
UMS4
F09
Parc à résidus R-PR01
F12b ext
F07 ext
Crique Repentir
UMS2
S7
S6
Verse R-V09
S2
F09 bis
UD2
UMS1
UD5
F03
F03-5
S5
Camp et atelier Montagne
F02
Crique Potos
UD1
S1
Verse R-V07
F05 ext
S4
UD4
UD3
D4
S3
S12

Concession n°82
Eau
Réseau hydrographique 2023
1
4
5
6
7
8
Point_suivi_qualite_eaux
Fosse_derivation_eaux
Digues
Unités_decantation
Installations actuelles
piezometres
Usine UMS
Pistes d'exploitation
camps
Zones en eau
Topographie 2023
Courbe 10 m
Courbe 1 m
Travaux Miniers à venir
Fosse d'extraction
Parc à résidus
Verse à stérile
Fosse d'extraction servant de verse à stérile

0 150 300 450 600 m

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale (AE)

Tome 3 : Etude d'Impact

Stations de suivi des eaux souterraines et superficielles

Sources : UMS, ABO-GEO+

Figure 57

1.5 CONCERNANT LE PAYSAGE ET L'IMPACT VISUEL

1.5.1 Mesures d'Evitement (E)

- **PAYS-E1** : Choix d'un site très éloigné des habitations et à l'écart des réseaux (itinéraires traditionnels amérindiens, routes, voies navigables, lignes aériennes…).

- **PAYS-E2** : Reprise et optimisation de l'extraction de fosses en partie existantes, sur des secteurs déjà impactés, le défrichement et le décapage ont déjà été en partie réalisés.

1.5.2 Mesures Réductrices (R)

✓ **PAYS-R1** : Réutilisation au maximum des pistes existantes.

✓ **PAYS-R2** : Défrichement et décapage progressifs, strictement limités aux besoins essentiels à l'exploitation.

✓ **PAYS-R3** : **Réaménagement coordonné** du site au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation **(fosses d'extraction, verses à stériles, barranques).** Le réaménagement a pour objectif le retour progressif des terrains à un état proche de leur état naturel, principalement à travers le remblaiement des barranques avec les stériles, le remodelage des fosses et des verses et la **revégétalisation** des surfaces ainsi réhabilitées. A terme, **l'objectif du réaménagement est une intégration paysagère de qualité**, permettant de rendre au site un aspect proche de son état naturel initial.

1.5.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

Grâce à ces mesures, et surtout au réaménagement coordonné des fosses d'extraction, des verses à stériles et des barranques, le site du projet est et sera peu visible.

Toutes les mesures seront prises pour assurer une intégration optimale du site remis en état dans son environnement, conformément au plan de réaménagement et aux modalités de remise en état décrites de manière détaillées au *Chapitre VII* de cette Etude d'Impact.

L'impact visuel et paysager résultant à court et à long terme (après réaménagement) sera faiblement négatif, direct et temporaire.

1.5.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact visuel et paysager résiduel ne justifie pas de mesure de compensation particulière.

1.5.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement prévue.

1.5.6 Suivi des mesures et de leur effet (S)

- **PAYS-S1** : Suivi et entretien des travaux de revégétalisation réalisés dans le cadre de la remise en état.

Objectif	Action	Lieu	Fréquence	Paramètre mesuré	Acteur	Coût
Suivi des travaux de revégétalisation	Entretien des boisements et de la végétation	Zones réaménagées de **l'ensemble du site**	1 fois par mois pendant 3 ans après la revégétalisation	-	Société spécialisée	30 k€/an

Le programme de suivi des travaux de revégétalisation concernera l'ensemble du site.

1.6 CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR

1.6.1 Mesures d'Evitement (E)

1.6.1.1 Contre les poussières minérales

Par la nature même de l'exploitation (extraction à la pelle mécanique, sans tir de mines), les risques d'émission de poussières restent limités. Dans le cadre de la présente demande, les risques principaux d'envols de poussières proviennent du chargement et déchargement des tombereaux et de la circulation des camions et véhicules par temps sec et venteux, mais aussi des envols provenant des terrains décapés.

Il a été montré que, ponctuellement, en bord de piste, les retombées de poussières peuvent être importantes.

- **AIR-E1** : Utilisation préférentielle de la voie fluviale et de la voie aérienne pour l'acheminement des vivres, matériels.

1.6.1.2 Contre les rejets atmosphériques de combustion

- **AIR-E2** : Les engins et matériels seront conformes aux normes CE. Une maintenance préventive est effectuée régulièrement sur les moteurs.

1.6.2 Mesures de Réduction (R)

1.6.2.1 Contre les poussières minérales

- **AIR-R1** : Les travaux de décapage seront limités au strict besoin, et préférentiellement réalisés à la suite d'un épisode légèrement humide (mais non pluvieux).

- **AIR-R2** : La vitesse de circulation sera limitée à 25 km/h au maximum sur les pistes du site de Repentir.

- **AIR-R3** : **Arrosage** (dès qu'il ne pleut pas pendant quelques jours) des pistes à l'aide d'une citerne mobile.

- **AIR-R3** : **Réaménagement coordonné** tout au long des travaux miniers.

Il ressort de toutes ces mesures réductrices une limitation de la production et de la propagation des poussières sur le site.

La forêt alentour (écran végétal efficace) et l'absence de cible réduisent également l'intensité des impacts.

1.6.2.2 Contre les rejets atmosphériques de combustion

- **AIR-R4** : Entretien régulier des engins (pelles, tombereaux, chargeurs…), motopompes et groupes électrogènes, notamment au niveau de la combustion des moteurs diesel.
- **AIR-R5** : Vérification régulière de la conformité des rejets des moteurs.
- **AIR-R6** : Utilisation du gazole comme carburant principal (rejets en SO_2 plus faibles que le fioul). En effet, la teneur limite en soufre du gazole est de 0,0050%, alors qu'elle est de 1,7% pour le fioul importé en Guyane.
- **AIR-R7** : **Réglage des groupes électrogènes, afin d'avoir des émissions d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone inférieures aux seuils réglementaires.**

1.6.3 Mesures d'Accompagnement

- **AIR-A1** : UMS se tiendra informée des évolutions technologiques concernant d'éventuels nouveaux moteurs ou nouveaux carburants plus "propres".

1.6.4 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

L'impact résiduel des poussières minérales, des rejets atmosphériques de combustion, sur la qualité de l'air sera très faiblement négatif, maîtrisé, direct et temporaire.

1.6.5 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel sur la qualité de l'air ne justifie pas de mesure de compensation particulière.

1.6.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

- **AIR-S1** : Contrôle des **émissions de poussières, de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone** du groupe électrogène de la base-vie et de l'usine gravimétrique.

Objectif	Action	Lieu	Fréquence	Paramètre mesuré	Acteur	Coût
Conformité des rejets atmosphériques de groupes électrogènes	Prélèvement et analyse des rejets	Base-vie et usine gravimétrique	1 fois par an	Poussières, de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone	Laboratoire agréé	2 k€/an

1.7 CONCERNANT LE BRUIT

Rappel : l'Impact actuel et prévisionnel, de l'activité sur l'ambiance sonore est conforme.

1.7.1 Mesures d'Evitement (E)

- **BRUIT-E1** : Absence d'habitations dans un rayon de plus de 30 km.

1.7.2 Mesures de Réduction (R)

- **BRUIT-R1** : Bardage du groupe électrogène et des organes de l'usine gravimétrique ;
- **BRUIT-R2** : Maintien des engins, du groupe électrogène en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier homologués ;
- **BRUIT-R3** : Entretien régulier des engins et du groupe électrogène conformément aux normes en vigueur.

1.7.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

Ainsi, l'impact sonore résultant sera très faiblement négatif, direct, indirect et temporaire.

1.7.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel sur l'ambiance sonore ne justifie pas la mise en place de mesures de compensation spécifiques.

1.7.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement prévue.

1.7.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

Pas de mesure de suivi particulière prévue.

1.8 CONCERNANT LES VIBRATIONS

Rappel : aucun ouvrage ni habitation n'est situé à proximité du site de Repentir.

1.8.1 Mesures d'Evitement (E)

- **VIB-E1 : Installation et entretien des équipements** : afin d'éviter les vibrations et le vieillissement prématuré des engins, la minimisation des vibrations fait partie intégrante de leur conception. Les engins feront l'objet d'un entretien rigoureux et périodique afin de conserver toutes leurs caractéristiques initiales.

1.8.2 Mesures de réduction (R)

- **VIB-R1 :** **Les pistes 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.

1.8.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

L'impact vibratoire résultant sera nul.

1.8.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel sur les vibrations ne justifie pas la mise en place de mesures de compensation spécifiques.

1.8.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement particulière.

1.8.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

Pas de mesures de suivi.

1.9 CONCERNANT L'AMBIANCE LUMINEUSE NOCTURNE

Rappel : l'éclairage nocturne de la base-vie est un besoin incontournable pour la sécurité.

1.9.1 Mesures d'évitement (E)

- **LUM-E1 :** **Eviter l'éclairage vers les zones humides et plans d'eau**, secteurs concentrant la majeure partie de l'activité nocturne avec des espèces sensibles (chiroptères, reptiles, amphibiens, oiseaux d'eau).

1.9.2 Mesures de réduction (R)

- **LUM-R1 :** Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le **flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer**.
- **LUM-R2 :** Utiliser, autant que possible, des luminaires qui ne présentent **aucune émission à plus de 90 degrés**.
- **LUM-R3 :** **Limiter, autant que possible, la période et la durée d'utilisation des éclairages** en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement et en incitant les travailleurs à éteindre les lumières.
- **LUM-R4 :** Installer des **lumières fixes** de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celle de l'éclairage des sources mobiles.

- **LUM-R5 :** Des zones de tampon végétal seront conservées afin de limiter la lumière projetée vers les secteurs environnants.

- **LUM-R6 :** **Utiliser des éclairages dont les émissions spectrales sont jugées comme moins néfastes pour la faune environnante** et notamment l'entomofaune. L'Association nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) et la Mission Economie de la Biodiversité (MEB) indique dans son rapport « Eclairage et Biodiversité » (*voir Tableau 49 ci-dessous*) que les **lampes à sodium basse pression et les LEDs ambrées à spectre étroit** sont moins perturbatrices pour la biodiversité. Les différents groupes taxonomiques sont moins sensibles au spectre extrêmement étroit de leur lumière.

Tableau 49 : Distributions spectrales et éclairages pouvant être recommandées pour réduire la perturbation de la faune (source : ANPCEN-MEB, 2015)

	UV							IR		
Longueurs d'ondes (nm)	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700	*Lampes les « moins néfastes »*	*Lampes néfastes mais aux impacts plus « modérés »*
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x		- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression
Poissons marins	x	x	x	x					- Sodium Basse Pression - Sodium Haute Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit -LEDs Rouges	- Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K) - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*							
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x		- Sodium Basse Pression
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x	- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x			x		- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression - Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K) - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Chiroptères	x	x	x	x					- Sodium Basse Pression - Sodium Haute Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit -LEDs Rouges	- Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K) - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Insectes	x	x	x	x						

x* : Probable mais non identifié dans la littérature scientifique

© MEB-ANPCEN 2015

1.9.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

L'impact résiduel sur l'ambiance lumineuse nocturne sera très faiblement négatif, direct, indirect et temporaire.

1.9.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel sur l'ambiance lumineuse nocturne ne justifie pas la mise en place de mesures de compensation spécifiques.

1.9.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Pas de mesure d'accompagnement particulière.

1.9.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

Pas de mesures de suivi.

2 MESURES PRISES POUR LES MILIEUX BIOLOGIQUES

2.1 CONCERNANT LES HABITATS ET LA FAUNE TERRESTRES

2.1.1 Evitement en phase de conception (E)

L'exploitation de deux hautes terrasses alluviales, l'une en bordure de la Mana couvrant 18,7 ha et l'autre en bordure de la crique Céline couvrant 16,2 ha, a été abandonnée pour éviter les impacts potentiels très forts identifiés par Biotope. En effet, ces zones sont en bordure de deux grands cours d'eau et risqueraient d'endommager de façon significative ces linéaires aquatiques. Les positions de ces terrasses sont respectivement : 3,86265°N ; -53,36391 et 3,8527°N ; -53,36264. Ces zones d'évitement permettent de préserver 4 mares à reproduction de type explosive abritant des populations de 3 espèces d'amphibiens protégés avec leur habitat.

Par ailleurs, **deux verses à stériles situées dans des bas-fonds (et forêt sur pente associée) au Nord-Ouest de la concession**, au lieu-dit Marco ont été abandonnées. Les bas-fonds sont encore bien préservés et les forêts qui les entourent également. Les espèces végétales à enjeu fort qui y sont retrouvées avec certitude sont : *Swartzia viridiflora* (espèce protégée), *Xanthosoma nodosum*, *Miconia saulensis* et *Carapichea galbaoensis*. De plus, les bas-fonds abritent une espèce d'oiseau à enjeu fort : l'Ermite d'Antonia. Compte tenu de cette richesse, L'Union Minière de Saül a décidé d'abandonner ces verses de 2,7 et 2,0 ha. Coordonnées : 3,86965°N ; -53,40575°W.

La carte à la page suivante localise ces 4 zones d'évitement

2.1.2 Mesures de Réduction (R)

- **M.RE.01** : Assurer une revégétalisation, avec des espèces locales, rapide au fur et à mesure de la réhabilitation des zones après leur exploitation. D'autant plus que l'espèce invasive *Acacia mangium* est déjà présente sur la concession. Il est préconisé d'identifier des espèces autochtones pouvant être susceptibles de devenir des semenciers afin qu'ils contribuent à la régénération forestière.

  Maintenir quelques petites mares présentes sur les barranques pour la batrachofaune.

UNION MINIÈRE DE SAUL

Evitements en phase de conception

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Concession 82

Emprise du projet

Evitement

biotope

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Localisation des zones d'évitement en phase de conception

Source : BIOTOPE, novembre 2023

Figure 58

- **M.RE.02 :** Procéder à une défriche centrifuge, c'est-à-dire une défriche des zones dégradées vers les zones les mieux conservées pour offrir une piste de fuite aux espèces mobiles. A la limite de l'emprise des travaux, les arbres devront être abattus vers l'intérieur de la zone défrichée de façon à limiter la dégradation des espaces extérieurs qui ne sont pas concernés par les travaux.

  Maintenir, au sein de l'exploitation, **des îlots et bandes de zones forestières. Ces habitats, bien que botaniquement pauvres doivent être préservés,** car ils assurent une certaines mosaïque au sein de la superficie exploitée. Ils joueront un rôle non négligeable pour accélérer la reprise future du site par une végétation pionnière.

- **M.RE.03** : Limiter la défriche en saison sèche car la période de reproduction de nombreux oiseaux est en saison des pluies.

  Maintenir une **lisière** de faible pente d'environ 10 m de large entre les zones d'exploitation et la forêt afin de favoriser la recolonisation naturelle par les plantes héliophiles (*Heliconia*, Bois-canon, Melastomacées, Piperacées). Au sein de cette bande, ne pas effectuer un défrichement total directement au pied des secteurs comportant encore de grands sujets arborés, mais entreprendre un défrichement progressif sur une dizaine de mètres de recul. Seuls les arbres les plus gros seront abattus, avec le houppier vers la zone défrichée. Les arbustes et arbres d'avenir seront maintenus sur place.

  Cette action permet de ne pas avoir de lisière trop brutale laissant entrer la lumière et les courants d'airs asséchant le sous-bois et provoquant un dépérissement à moyen terme des arbres.

  Le **traitement des lisières** est un point important pour limiter les impacts d'une coupe forestière. En effet, des lisières cicatrisées avec un étagement des végétations sont très favorables à l'avifaune, aux chiroptères et aux mammifères terrestres car elles produisent des ressources trophiques importantes (fruits, baies, insectes, jeunes pousses, etc...).

- **M.RE.04** : Limitation des risques de déversement de particules en suspension dans les cours d'eau, voir les mesures SOL-R2 à R4 - Lutter contre l'érosion et gérer correctement des eaux de ruissellement au niveau des fosses d'extraction, des verses à stériles et des digues.

- **M.RE.05** : Balisage et précautions concernant les espèces végétales à enjeux.

  Des espèces végétales protégées ou rares sont présentes à proximité des zones de travaux (fosses et verses, et alentours affectés par les manœuvres et la dégradation par effet de lisière) et sur les tracés des routes qui y mènent. Afin d'éviter leur destruction, il est proposé, avant les travaux, de procéder à un balisage des individus de ces espèces et des zones sensibles présentant plusieurs de ces espèces ou une population de l'une d'entre-elles.

  Considérant la grande superficie de la zone d'étude, les botanistes n'ont pas pu inventorier l'ensemble des espèces protégées et rares. Des prospections avant les travaux devraient permettre de localiser d'autres individus, afin de les baliser.

  Les espèces à baliser sont :
  - Des arbres : Vochysia sabatieri et Swartzia viridiflora ;
  - Un arbuste : Bauhinia longicuspis.

2.1.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

Les espèces impactées avant mesures resteront impactées après mesures car la nature des travaux miniers reste très impactante pour la faune et la flore.

De plus, les principaux inventaires ont été conduit sur une grande surface. La concession Repentir s'étend sur plus de 2000 ha. Les espèces doivent donc être considérées comme impactée si l'habitat de l'espèce est impacté.

Tableau 50 : Impacts résiduels sur les espèces à enjeu fort à très fort

Nom / Nom scientifique	Incidence	Impact résiduel après mesures
Flore		
Vochysia sabatieri	**Très forte**	Notable
Swartzia guianensis	**Très forte**	Notable
Xanthosoma nodosum	**Très forte**	Notable
Bauhinia longicuspis	**Forte**	Notable
Carapichea galbaoensis	**Forte**	Notable
Cissus surinamensis	**Forte**	Notable
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	**Forte**	Notable
Guatteria anteridifera	**Forte**	Notable
Guatteria intermedia	**Forte**	Notable
Laxoplumeria aberrans	**Forte**	Notable
Lecythis congestiflora	**Forte**	Notable
Lepanthes brasiliensis	**Forte**	Notable
Miconia cacatin	**Forte**	Notable
Miconia cf. mutabilis	**Forte**	Notable
Miconia saulensis	**Forte**	Notable
Plukenetia supraglandulosa	**Forte**	Notable
Pouteria retinervis	**Forte**	Notable
Swartzia viridiflora	**Forte**	Notable
Espèces végétales rares et déterminantes de ZNIEFF	**Modérée**	Notable
Faune		
Avifaune		
Caracara noir	**Forte**	Notable
Buse à face noire	**Forte**	Notable
Todirostre de Joséphine	**Forte**	Notable
Barbichon rougequeue	**Forte**	Notable
Cardinal érythromèle	**Forte**	Notable
Ermite d'Antonia	**Forte**	Notable
Amphibiens		
Hamptophryne de Guyane	**Très forte**	Notable
Ceratophrys cornu	**Très forte**	Notable
Ostéocéphale de Leprieur	**Forte**	Notable
Rainette à œil rouge	**Forte**	Notable
Otophryne hurlante	**Forte**	Notable

Nom / Nom scientifique	Incidence	Impact résiduel après mesures
Scinax proboscidienne	Forte	Notable
Scinax jaune de forêt	Forte	Notable
Reptiles		
Platémyde à tête orange	Très Forte	Notable
Caïman à lunettes	Fort	Notable
Mammifères terrestres		
Capucin olive	Forte	Notable
Tapir commun	Forte	Notable
Chat Margay	Forte	Notable
Atèle noir	Forte	Notable
Saki à face pâle	Forte	Notable
Mammifères volants		
Molosse négligé	Fort	Notable

L'impact résiduel sera fort, direct et indirect, temporaire sur les milieux naturels.

2.1.4 Mesures de Compensation (C)

2.1.4.1 Besoin de compensation

Les mesures d'évitement et de réduction n'étant pas suffisantes pour atteindre une non-perte nette de biodiversité, une mesure compensatoire doit être adoptée.

La surface totale à compenser a été calculée à partir de ratios de compensation appliqués aux surfaces détruites. Les surfaces dégradées sont également prises en compte mais la surface à compenser est divisée par deux après application du ratio.

Les ratios et les surfaces à compenser sont exposés dans le tableau ci-dessous :

Habitat	Ratio de compensation	Surface détruite (ha)	Surface détruite à compenser (ha)	Surface dégradée (ha)	Surface dégradée à compenser (ha)	Surface totale à compenser (ha)
Forêts marécageuses	5,0	1,0	4,9	0,0	0,0	4,9
Forêts marécageuses dégradées	3,0	6,7	20,1	0,2	0,2	20,3
Forêt de terre ferme de basse altitude	3,0	42,6	127,9	57,4	86,1	214,0
Forêt de terre ferme de basse altitude dégradée	2,0	13,1	26,2	16,1	16,1	42,3
Barrenques et milieux secondarisés	0,0	52,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Vieille forêt secondaire de terre ferme de basse altitude	1,0	0,8	0,8	1,5	0,8	1,6
Recrus forestiers - stades transitoires	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
		120,9	179,9	75,2	103,2	283,1

Ce sont donc au minimum 283,1 ha qui doivent être mis en compensation, avec une majorité de forêt de terre terme de basse altitude de manière à créer un site de compensation fonctionnel écologiquement.

2.1.4.2 Principe de compensation

La solution de compensation retenue avec l'Office national des forêts (ONF) de Guyane, gestionnaire des terrains de l'Etat sur ce secteur minier, est la signature entre UMS et l'ONF d'une Convention d'Occupation Temporaire à des fins de mesures compensatoires sur des secteurs miniers illégaux désertés.

Une **Convention d'Occupation Temporaire (COT)** délivrée par l'ONF à des fins de mesures compensatoires est un **contrat juridique**. Il permettra à UMS d'utiliser des terrains forestiers domaniaux pour compenser ses impacts environnementaux, moyennant le respect d'un cahier des charges strict et le versement d'une redevance.

Les principes de l'occupation ONF

- **Maîtrise foncière** : l'ONF garantit la mise à disposition des parcelles sur le long terme, ce qui est indispensable pour pérenniser la mesure environnementale (restauration hydrauliques des cours d'eau, revégétalisation des secteurs miniers à la dynamique végétale bloquée, ...).
- **Compatibilité réglementaire** : l'usage prévu dans la convention doit respecter le Code forestier et ne pas compromettre la gestion durable ou les certifications des forêts publiques.
- **Prescriptions techniques** : UMS proposera à l'ONF un plan de réhabilitation spécifique (et éventuellement sous-traiter les suivis à l'ONF) et un plan de surveillance du site de compensation.

Contenu type de la convention

La convention détaillera plusieurs éléments cruciaux :

- L'objet exact de la mesure (ex. renaturation, restauration hydraulique, création d'habitats faunistiques) qui sera défini dans un deuxième temps suite à une expertise du site de compensation.
- Le montant de la redevance domaniale à verser à l'ONF.
- La durée de la mise à disposition qui sera liée à la durée de vie de l'autorisation des travaux miniers sur Repentir.
- Les obligations de suivi écologique, de maintenance et de remise en état du site en fin de contrat.

Également, si souhaité par les services de l'Etat, le site de compensation pourra obtenir le statut d'Arrêté de Protection des Habitats Naturels (APHN).

2.1.4.3 Présentation du site de compensation

Le site retenu pour la mise en œuvre de la mesure compensatoire est situé au niveau de la crique Destinée, dans le secteur aval Nord-Ouest de la montagne Contient, à proximité immédiate de la zone d'adhésion du Parc amazonien de Guyane (PAG). Ce secteur est identifié comme une zone d'orpaillage illégal. Toutefois, aucune exploitation minière ne semble avoir été réalisée en amont de la crique, ce qui constitue un atout majeur pour la restauration des fonctionnalités écologiques du cours d'eau.

Les cartes suivantes localisent ce site et les secteurs impactés.

UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)

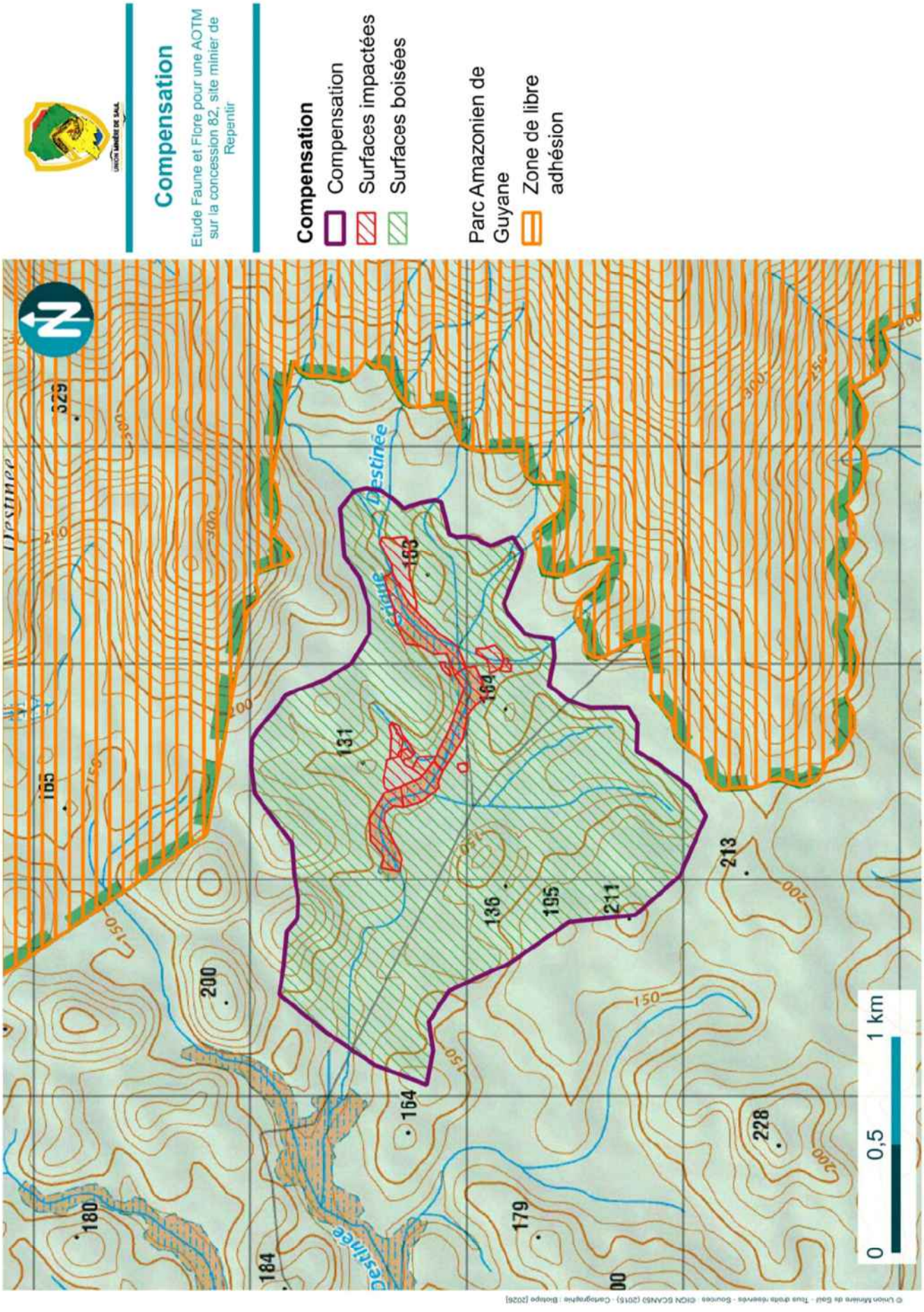
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 : Etude d'Impact

Localisation du site de compensation écologique

Source : BIOTOPE, août 2026

Figure 59



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT	**UMS – Mine d'or de Repentir – Concession n°01/1909 ou 82 – Saül (973)** Demande d'Autorisation Environnementale **Tome 3 : Etude d'Impact**	Figure 60
	Surfaces impactées par l'orpaillage illégal au sein du site de compensation *Source : BIOTOPE, août 2026*	

Le choix de ce site repose sur plusieurs critères écologiques fonctionnels :

- Proximité immédiate de la zone d'adhésion du Parc amazonien de Guyane (PAG), renforçant la cohérence écologique du secteur ;
- Potentiel de restauration d'anciens sites d'orpaillage illégal ;
- Ensemble écologique cohérent comportant plusieurs unités de relief favorables à des espèces à enjeu patrimonial ;
- Présence d'un **linéaire hydrographique total d'environ 7,4 km** au sein de la zone de compensation, dont près de **2,5 km sont directement impactés** par les activités d'orpaillage et présentent un fort potentiel de restauration ;
- Superficie totale d'environ **308 ha, comprenant 21,21 ha d'habitats dégradés par les opérations d'orpaillage**, soit environ 7 % de la surface du site, pouvant faire l'objet d'actions de restauration.

L'objectif de la mesure compensatoire est d'assurer la **protection et la restauration de 308 ha d'un complexe écologique composé de barranques, de forêts en bon état de conservation, de forêts secondaires ou dégradées et de milieux aquatiques (criques, mares et zones humides).** Les actions de restauration viseront en priorité les secteurs dégradés par l'orpaillage illégal afin de rétablir les fonctionnalités écologiques des habitats terrestres et aquatiques, tout en garantissant la préservation à long terme des milieux naturels encore intacts.

Plusieurs axes d'intervention seront mis en œuvre après un diagnostic et l'établissement d'un plan de réhabilitation soumis à l'ONF et à la DGTM :

1) Restaurer les fonctionnalités hydrologiques

La restauration des milieux aquatiques constituera un enjeu prioritaire. Les interventions viseront à rétablir le fonctionnement hydromorphologique des criques impactées par les activités d'orpaillage, notamment par la reprise des écoulements, la restauration du tracé lorsque cela est nécessaire, ainsi que la reconstitution d'une morphologie de cours d'eau compatible avec le fonctionnement naturel du milieu. Les modalités d'intervention seront adaptées aux caractéristiques propres de chaque tronçon de crique.

2) Restaurer les habitats forestiers

Les secteurs ne présentant plus de dynamique forestière naturelle feront l'objet d'actions de revégétalisation afin de favoriser le retour d'un couvert forestier fonctionnel. En bordure de crique, les plantations privilégieront des essences locales adaptées aux milieux rivulaires, telles que les pinots (Euterpe spp.), le cacao rivière (Pachira aquatica), le moutouchi marécage (Symphonia globulifera) ou le Yayamadou marécage (Virola surinamensis), permettant d'assurer une meilleure stabilisation des berges tout en recréant des habitats favorables à la faune. Dans les autres secteurs, des espèces locales pionnières seront utilisées afin d'accélérer les processus de succession écologique. Les forêts secondaires et les secteurs faiblement dégradés seront, quant à eux, laissés en libre évolution afin qu'ils retrouvent progressivement un meilleur état de naturalité.

3) Lutter contre les espèces exotiques envahissantes

Une attention particulière sera portée à la détection et au contrôle des espèces exotiques envahissantes, en particulier l'Acacia mangium, susceptible de coloniser rapidement les zones dégradées et qui a été massivement utilisé dans ce secteur minier. Des opérations régulières d'arrachage ou de destruction des jeunes individus seront mises en œuvre afin de limiter sa propagation et de favoriser le développement de la végétation indigène.

4) Assurer une surveillance pérenne du site

Un programme de surveillance sera mis en place tout au long de l'année afin de prévenir toute reprise des activités d'orpaillage illégal sur le site de compensation. Cette surveillance permettra de détecter rapidement toute nouvelle dégradation et de transmettre les informations aux services compétents afin que les mesures administratives et réglementaires nécessaires puissent être engagées. Ce suivi contribuera également à évaluer l'efficacité des actions de restauration et à garantir leur pérennité.

Compte tenu de l'ampleur de la mesure compensatoire (308 ha) et de la complexité des actions à mettre en œuvre, **une étude préalable sera réalisée avant le lancement des travaux**. Celle-ci comprendra notamment un diagnostic écologique et fonctionnel détaillé du site, ainsi que l'élaboration d'un **plan de gestion** précisant les objectifs, les modalités d'intervention, les indicateurs de suivi et les mesures d'entretien. Ce diagnostic constituera l'état initial de référence et permettra d'évaluer, au fil du temps, les gains écologiques obtenus grâce aux opérations de restauration.

Plusieurs éléments devront figurer dans cette étude préliminaire :

- Etat initial sur la faune et la flore ;
- Cartographie des habitats et des travaux miniers à réhabiliter ;
- Technique retenue de restauration hydraulique
- Plan des zones à planter et des zones à laisser en libre évolution ;
- Dimensionnement des pépinières ;
- Détermination des espèces végétales à planter ;
- Protocole de plantation ;
- Plan de gestion du site.

2.1.5 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

MA01 – Assistance environnementale en phase de chantier par un écologue	
Objectif	Limiter les risques du non-respect des emprises et des mesures (notamment de gestion des eaux) par des opérateurs de travaux non sensibilisés aux enjeux environnementaux. Améliorer les réponses des opérateurs de travaux face aux aléas lors des travaux, pour limiter les dommages potentiels sur le milieu naturel.
Habitats naturels/ Communautés biologiques visées	Habitats forestiers, marécages et criques.
Localisation	Emprise des travaux
Acteurs	**Union Minière de Saül**
Modalités de mise en œuvre	Afin de veiller à l'évitement des zones d'habitats naturels à enjeu ainsi qu'à l'évitement des enjeux faunistiques identifiés sur site, un suivi de chantier écologique doit être programmé. Pour cela, le déroulement des travaux fera l'objet d'une concertation entre le(s) chef(s) de chantier de(s) entreprise(s) mandatée(s) pour les travaux et un expert écologue qui s'assurera du respect des contraintes environnementales. Cela permettra de veiller au respect des emprises des travaux fournies dans le plan guide. Les entreprises intervenant sur site devront être sensibilisées aux enjeux environnementaux du site en amont des travaux. Cela permettra de préserver au mieux les enjeux trouvés sur et à proximité directe du site. La délimitation précise de l'emprise du projet et des espaces sensibles devra être matérialisée sur le terrain par une signalétique efficace (ex : rubalise et palettes) pour que ces dernières soient facilement identifiables par les équipes techniques du chantier. Des visites de chantier tous les 3 mois seront programmées afin de veiller au respect de la réglementation environnementale, des mesures d'évitement et de réduction et des procédures en lien avec l'environnement. La première visite aura lieux avant le commencement des travaux

MA01 – Assistance environnementale en phase de chantier par un écologue	
	afin de sensibiliser les équipes intervenant sur le projet. Les visites de chantier feront l'objet de comptes rendus. La dernière visite de chantier veillera à un repli de chantier respectueux de l'environnement et des exigences définies et fera l'objet d'un bilan de fin de chantier.
Planning	Suivi trimestriel
Suivis de la mesure	Comptes-rendus de suivi par un écologue
Mesure associée	M.EV.01

3 MESURES PRISES POUR LE MILIEU HUMAIN

3.1 CONCERNANT LA POPULATION, LES ACTIVITES ET L'ECONOMIE

Les mesures prévues concernant la population, les activités et l'économie sont des mesures d'accompagnement (A).

- **POP-A1** : UMS s'engagera dans une **démarche de concertation étroite avec les parties prenantes** (commune de Saül, ONF, associations de protection de la nature…). Cette concertation pourra prendre la forme de réunions publiques d'information, de communications dans la presse locale, de visites de chantier, etc. pour présenter et discuter chaque phase de la démarche d'exploitation dans le contexte global du projet minier ainsi que les possibles impacts en lien avec ces activités.

  Cette concertation et cette **communication transparente** sur e projet minier permettra de prendre en compte les attentes des parties prenantes et de **concevoir un projet minier qui s'intégrera au mieux dans son territoire**.

- **POP-A2** : Des **partenariats privilégiés** seront mis en place tout au long du développement du projet, avec des associations de protection de la nature ou avec l'université de Guyane (interventions dans le cadre de la License professionnelle VALORESS – valorisation et de gestion durable des ressources minérales).

- UMS étudiera la possibilité, dans le cadre du développement de son projet, de :
  - **POP-A3** : **Favoriser l'emploi local** et en cas de sous-qualification développer les ressources humaines localement par une formation adaptée ;
  - **POP-A4** : Etudier les **réseaux d'approvisionnement locaux** en biens et services ;
  - **POP-A5** : **Transférer le savoir-faire** et les technologies afin d'attirer d'autres entreprises et diversifier l'économie locale.

Ainsi, les parties prenantes pourront s'approprier le projet et bénéficier des retombées économiques qui en découleront.

L'impact sociétal résultant sera faiblement positif au stade de l'exploration et plus fortement positif en cas de mise en exploitation.

3.2 CONCERNANT L'USAGE DES RESSOURCES

3.2.1 Mesures d'Evitement (E)

- **RESS-E1** : L'eau nécessaire pour le fonctionnement du site sera prélevée directement sur le site afin de ne pas créer une pression sur le réseau d'alimentation en eau de Saül.

- **RESS-E2** : Seule, l'eau potable sera prélevée directement dans le milieu naturel par puits. L'eau nécessaire au traitement minerai sera recyclée en circuit fermé et l'appoint nécessaire ne sera pas prélevé directement dans le milieu naturel mais dans un bassin d'eau claire dédié qui collectera les eaux de procédé et les eaux pluviales.

- **RESS-E3** : UMS a mis en place l'interdiction de chasse sur l'ensemble de ses Concessions.

3.2.2 Mesures de Réduction (R)

Aucune.

3.2.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

L'impact résiduel sur projet sur l'utilisation des ressources naturelles sera **positif, direct et permanent** en ce qui concerne la **valorisation de la ressource aurifère locale** et **nul pour la ressource en eau et la ressource cynégétique**.

3.2.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel ne justifie pas de mesure de compensation.

3.2.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Aucune

3.2.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

Aucune

3.3 CONCERNANT LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

3.3.1 Mesures d'Evitement (E)

- **ARCHEO-E1** : travaux de décapage réalisés avec précaution.

3.3.2 Mesures de Réduction (R)

- **ARCHEO-R1** : conformément à la loi du 27 septembre 1941, UMS s'engage à garantir le libre accès aux personnes dûment mandatées par la DAC de Guyane et à signaler aux autorités compétentes toute découverte fortuite.

- **ARCHEO-R2** : UMS collaborera avec les services archéologiques dans le cadre d'éventuels les travaux de diagnostic et de fouille.

- **ARCHEO-R3** : UMS participera aux travaux de fouille (mise à disposition d'engins).

3.3.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

L'impact **résiduel** sur le patrimoine culturel sera **nul (les vestiges connus ne seront pas touchés) à positif** en cas de découverte de nouveaux vestiges.

3.3.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel ne justifie pas de mesure de compensation.

3.3.5 Mesures d'Accompagnement (A)

Aucune

3.3.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

Aucune

3.4 CONCERNANT LE TRANSPORT, LES ACCES ET LA SECURITE PUBLIQUE

3.4.1 Mesures d'Evitement (E)

- **SECU-E1** : La base-vie UMS de Camp Kiko sera surveillée de façon à éviter toute interaction avec des orpailleurs illégaux et l'émergence possible de trafics.

- **SECU-E2** : La sécurité sur le site, notamment vis-à-vis des orpailleurs illégaux, consistera à la **mise en place d'une sécurité privée**, possiblement passive.

- **SECU-E3** : La base-vie sera équipée d'un **service de premiers soins** autonome et d'un **poste de secours**. Cela permettra la prise en charge des cas ne nécessitant pas le transfert vers un hôpital, accidents ou maladies, dont pourrait souffrir les travailleurs présents sur le site.

3.4.2 Mesures de Réduction (R)

Aucune.

3.4.3 Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet : impact résiduel

L'impact résiduel des travaux de reconnaissance sur les réseaux de transport **restera négligeable, temporaire et direct.**

3.4.4 Mesures de Compensation (C)

L'impact résiduel ne justifie pas de mesure de compensation.

3.4.5 Mesures d'Accompagnement (A)

- **SECU-A1** : UMS continuera de mettre sa base-vie de Camp Félix à disposition des forces armées dans le cadre de la lutte contre l'orpaillage illégal.

3.4.6 Suivi des mesures et de leurs effets (S)

Aucune

3.5 CONCERNANT LES CONTRAINTES ET SERVITUDES

Aucune servitude ou contrainte administrative n'existe sur le périmètre de la demande.

Aucune mesure particulière ne sera donc mise en place.

L'impact résiduel restera nul sur les contraintes et servitudes réglementaires.

4 EFFETS ATTENDUS DE CES MESURES SUR LES IMPACTS – RE-EVALUATION DES IMPACTS

Le tableau situé en pages suivantes récapitule l'ensemble des mesures destinées à réduire l'impact du projet sur l'environnement et donne l'impact résiduel :

Tableau 51 : Légendes des sensibilités et impacts potentiels

Légende Sensibilité		Légende Impact	
+	Favorable	+	Impact potentiel positif faible
0	Sensibilité nulle	0	Impact potentiel nul ou négligeable
★	Sensibilité faible	-	Impact potentiel négatif faible
★★	Sensibilité moyenne	- -	Impact potentiel négatif moyen
★★★	Sensibilité forte	- - -	Impact potentiel négatif fort

Effets sur	Sensibilité	Impact potentiel	Type de mesure	Principales mesures d'évitement (E), de réduction (R) et d'accompagnement (A) à mettre en place	Impact résiduel
Géologie et stabilité des terrains	★★	**- -**	**Conseillées**	• **SOL-E1** : **Programmation, autant que possible, des travaux de décapage en saison sèche** • **SOL-E2** : Respecter la géométrie des fosses d'extraction préconisée par Mine&Avenir à savoir **une pente génératrice des talus de 45°, composée de fronts pentés à 5v/1h** (5 vertical / 1 horizontal, soit 80° environ), hauts de 8 m, suivi de banquettes larges de 4 m. • **SOL-E3** : Respecter la géométrie des verses à stériles préconisée par Mine&Avenir à savoir ○ une hauteur maximale d'environ 12 m. ○ un remblayage par couches successives de 4 m d'épaisseur séparées par des banquettes de 5 m de large permettant la circulation des tombereaux. ○ **une pente intégratrice de 30° au maximum**. • **SOL-E5** : L'écoulement des eaux de surface **en amont** et autour du périmètre des fosses et verses sera **dévié par des fossés**, qui dirigeront les eaux vers les écoulements forestiers alentours, naturellement plus résistants à l'érosion. • **SOL-R2** : **Lutter contre l'érosion et gérer correctement des eaux de ruissellement au niveau des fosses d'extraction :** • **SOL-R3** : **Lutter contre l'érosion et gérer correctement des eaux de ruissellement au niveau des verses à stériles :** ○ **SOL-R3a** : La principale mesure destinée à réduire les phénomènes d'érosion des talus des verses à stériles consistera à **enherber au maximum de surfaces décapées**. ○ **SOL-R3c** : Les verses à stériles seront segmentées en unités hydrauliques de 50 à 60 m de large, délimitées par des **collecteurs d'eaux pluviale** traités contre l'érosion (mise en place d'enrochements ou de billes de bois).	**-**
Pédologie et qualité des sols	★★	**- - -**	**Obligatoires**	• **SOL-R1** : Lors des travaux de décapage, une attention particulière sera portée à la **conservation de la qualité structurelle des sols** (décapage et stockage sélectif, précautions lors du régalage)	**-**
Climat	★★★	**-**	**Conseillées**	• **CLIM-E1** : Sécurisation de l'accès à l'eau potable sur le site afin de garantir à toutes les personnes présentes sur le site une eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante, y compris lors de forts épisodes de sécheresse et de hautes températures. • **CLIM-E3** : Les ouvrages de gestion des eaux (bac de décantation de plateformes de sondage et drains des pistes) seront dimensionnés pour se prémunir contre les débordements non maîtrisés en cas de pluies de durée et d'intensité supérieures à la normale. • **CLIM-R2** : Un contrôle régulier du site sera réalisé afin de supprimer tous les milieux pouvant être favorables pour la reproduction des moustiques. • **CLIM-R4 :** Une **politique de rationalisation de la consommation en énergie** sera appliquée au cours de ces travaux miniers : ○ **CLIM-R4a :** procédures d'utilisation du matériel et des engins pour réaliser des économies d'énergie et de consommation d'eau ; ○ **CLIM-R4b :** Maintenance régulière de la flotte de véhicules afin d'assurer le bon fonctionnement des systèmes d'échappement ; ○ **CLIM-R4c :** Contrôle de l'intégrité des stockages de carburant, de la station de distribution, des raccords et des canalisations. • **CLIM-R5** : Choix du gazole aux dépends du fioul lourd, carburant moins onéreux mais de moins bonne qualité • **CLIM-R6** : UMS étudieront la possibilité de mettre en place des panneaux solaire pour assurer l'approvisionnement en électricité de la base-vie de Camp Kiko. • **CLIM-C1** : En compensation de ses émissions de gaz à effet de serre, UMS s'acquittera de la taxe carbone et de la Taxe Générale dur les Activités Polluantes (TGAP).	**-**
Ecoulement des eaux superficielles et souterraines	★★	**- - -**	**Obligatoires**	• **EAU-E1** : Les eaux de ruissellement amont seront récupérées et canalisées par des fossés périphériques aux fosses d'extraction et aux verses à stériles vers les écoulements forestiers. La longueur et la pente de ces fossés de dérivation assurera la décantation des eaux avant de rejoindre le milieu naturel. • **EAU-R1** : Les eaux de ruissellement provenant des fosses d'extraction ou des zones décapées et non réaménagées des stocks de stériles, sont **drainées par des fossés de collecte**. • **EAU-R2** : Les eaux de ruissellement et d'exhaure des fosses seront collectées et dirigées vers un **bassin de décantation ou puisard situé en fond de fouille** où une pompe sera mise en marche selon les besoin pour dénoyer les zones d'extraction et évacuer les eaux vers la crique la plus proche. • **EAU-R4** : Le réseau de drainage des eaux de ruissellement des fosses, des verses à stériles et des surfaces décapées aboutira à des **bassins de décantation**. Des bassins de décantation seront aménagés dans la partie avale des « unités de décantation » sur secteur du filon F2 pour assurer une dernière décantation des eaux avant rejet au milieu naturel. • **EAU-R6** : Adaptation des périodes de travaux à la pluviométrie : ○ Favoriser les périodes d'exploitation en saison sèche ; ○ En cas de fortes pluies, les travaux seront immédiatement stoppés • **EAU-R7** : Les **fossés périphériques de dérivation** des eaux de ruissellement amont seront, autant que possible, aménagés sous forme de **noues, plus évasées et moins profondes que des fossés classiques**. La sortie de ces fossés ou noues sera aménagée pour retenir les particules fines et tranquilliser les eaux avant qu'elles ne rejoignent le milieu naturel : mise en place d'un **filtre à paille ou d'un piège à sédiments**.	**-**

(…)

(…)

Effets sur	Sensibilité	Impact potentiel	Type de mesure	Principales mesures d'évitement (E), de réduction (R) et d'accompagnement (A) à mettre en place	Impact résiduel
Qualité des eaux superficielles et souterraines	★★	**- - -**	**Obligatoires**	• **POLL-E1** : Les travaux miniers se limiteront à la zone oxydée, saprolitique de la minéralisation. Le minerai, les stériles d'extraction et les rejets gravimétriques seront ainsi inertes et non dangereux (non acidogènes, ni susceptibles de relarguer des métaux par lessivage) et donc sans risque de pollution chimique des sols et des eaux. • **POLL-E2** : Les stockages de carburant seront réalisés de façon à éviter toute fuite chronique ou accidentelle vers le milieu naturel. Ils seront constitués de cuves métalliques cylindrique ou parallélépipédique de 2 à 10 m^3, étanche et sur rétention abritée. • **POLL-E3** : Les huiles sont entreposées dans l'atelier situé à la base-vie, dans des bacs de rétention étanches. • **POLL-E4** : L'approvisionnement en gasoil des engins sera réalisé en bord à bord avec un matériel anti-égouttures, sur aire étanche mobile et au-dessus d'un bac de rétention, depuis les cuves préalablement citées qui seront présentes au niveau des chantiers d'extraction. • **POLL-E5** : Les huiles usagées sont systématiquement récupérées lors des vidanges. Après stockage en règle (sur rétention), les huiles sont évacuées périodiquement du site pour élimination en centre agréé sur Cayenne. • **POLL-R1** : Les déchets produits par les travaux miniers (hors stériles et résidus miniers) et sur la base-vie de Repentir seront **collectés de manière sélective** et stockés temporairement avant évacuation pour élimination ou valorisation. • **POLL-R2** : Entretien des engins à l'atelier principal au niveau de la base-vie, sur **sol étanche et muni de caniveaux pour récupérer les égouttures, qui aboutiront à un séparateur d'hydrocarbures**. • **POLL-R2** : Les engins seront équipés de **pollukit**, pour absorber et retenir les éventuelles fuites d'hydrocarbures. • **POLL-R3** : En cas de fuite accidentelle d'un engin, les matériaux contaminés seront récupérés, puis évacués et traités dans les locaux d'une entreprise agréée. • **POLL-R4** : Un plan d'action sera mis en place en cas d'accident (pompage, stockage en cuve et évacuation vers un site de traitement par une entreprise spécialisée dans la gestion des déchets spéciaux). • **POLL-R5** : **Le personnel sera sensibilisé** à la gestion des déchets (affichage des consignes de tris, étiquetage des bacs et aires de stockage…).	**-**
Paysage et visibilités	★	**- -**	Volontaires	• **PAYS-E1** : Choix d'un site très éloigné des habitations et à l'écart des réseaux (itinéraires traditionnels amérindiens, routes, voies navigables, lignes aériennes…). • **PAYS-E2** : Reprise et optimisation de l'extraction de fosses en partie existantes, sur des secteurs déjà impactés, le défrichement et le décapage ont déjà été en partie réalisés. • **PAYS-R1** : Réutilisation au maximum des pistes existantes. • **PAYS-R2** : Défrichement et décapage progressifs, strictement limités aux besoins essentiels à l'exploitation. • **PAYS-R3** : **Réaménagement coordonné** du site au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation **(fosses d'extraction, verses à stériles, barranques).**	**-**
Qualité de l'air	★★	**-**	Volontaires	• **AIR-E1** : Utilisation de la voie fluviale et de la voie aérienne pour l'acheminement des vivres, matériels. • **AIR-E2** : Les engins et matériels sont conformes aux normes CE. Une maintenance préventive est effectuée régulièrement sur les moteurs. • **AIR-R1** : Les travaux de décapage seront limités au strict besoin, et préférentiellement réalisés à la suite d'un épisode légèrement humide (mais non pluvieux). • **AIR-R2** : La vitesse de circulation sera limitée à 25 km/h au maximum sur les pistes du site de Repentir. • **AIR-R3** : Arrosage (dès qu'il ne pleut pas pendant quelques jours) des pistes à l'aide d'une citerne mobile. • **AIR-R4** : Entretien régulier des engins (pelles, tombereaux, chargeurs…), motopompes et groupes électrogènes, notamment au niveau de la combustion des moteurs diesel. • **AIR-R5** : Vérification régulière de la conformité des rejets des moteurs. • **AIR-R7** : Réglage des groupes électrogènes, afin d'avoir des émissions d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone inférieures aux seuils réglementaires.	**-**
Ambiance sonore	★★	**-**	Volontaires	• **BRUIT-E1** : Absence d'habitations dans un rayon de plus de 30 km. • **BRUIT-R1** : Bardage du groupe électrogène et des organes de l'usine gravimétrique. • **BRUIT-R2** : Maintien des engins, du groupe électrogène en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier homologués. • **BRUIT-R3** : Entretien régulier des engins et du groupe électrogène conformément aux normes en vigueur.	**0**
Vibrations	**0**	**0**	Aucune	• **VIB-E1 :** **Installation et entretien des équipements** : afin d'éviter les vibrations et le vieillissement prématuré des engins, la minimisation des vibrations fait partie intégrante de leur conception. Les engins feront l'objet d'un entretien rigoureux et périodique afin de conserver toutes leurs caractéristiques initiales. • **VIB-R1 :** **Les pistes 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.	**0**

(…)

(…)

Effets sur	Sensibilité	Impact potentiel	Type de mesure	Principales mesures d'évitement (E), de réduction (R) et d'accompagnement (A) à mettre en place	Impact résiduel
Ambiance lumineuse nocturne	★★★	-	**Conseillées**	• **LUM-E1 :** **Eviter l'éclairage vers les zones humides et plans d'eau**, secteurs concentrant la majeure partie de l'activité nocturne avec des espèces sensibles (chiroptères, reptiles, amphibiens, oiseaux d'eau). • **LUM-R1 :** Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le **flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer**. • **LUM-R2 :** Utiliser, autant que possible, des luminaires qui ne présentent **aucune émission à plus de 90 degrés**. • **LUM-R3 :** **Limiter, autant que possible, la période et la durée d'utilisation des éclairages** en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement et en incitant les travailleurs à éteindre les lumières. • **LUM-R4 :** Installer des **lumières fixes** de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celle de l'éclairage des sources mobiles. • **LUM-R5 :** Des zones de tampon végétal seront conservées afin de limiter la lumière projetée vers les secteurs environnants. • **LUM-R6 :** **Utiliser des éclairages dont les émissions spectrales sont jugées comme moins néfastes pour la faune environnante** et notamment l'entomofaune (lampes à sodium basse pression et LEDs ambrées à spectre étroit).	**-/0**
Zonages officiels des milieux naturels	★★	- -	**Conseillées**	• **Evitement en phase de conception** : abandon du projet d'exploitation de 2 hautes terrasses alluvionnaires en bordure de la Mana et de la crique Céline (34,9 ha au total) et préservation de 4 mares à reproduction de type explosive abritant des populations de 3 espèces d'amphibiens protégés avec leur habitat. Abandon de deux verses situées dans des bas- encore bien préservés (4,7 ha). • **M.EV.01 :** Instaurer avant les travaux un balisage des individus de ces espèces et des zones sensibles présentant plusieurs de ces espèces ou une population de l'une d'entre-elles. • **M.RE.01 :** assurer une revégétalisation, avec des espèces locales, rapide au fur et à mesure de la réhabilitation des zones après leur exploitation. D'autant plus que l'espèce invasive Acacia mangium est déjà présente sur la concession. Il est préconisé d'identifier des espèces autochtones pouvant être susceptibles de devenir des semenciers afin qu'ils contribuent à la régénération forestière. Maintenir quelques petites mares présentes sur les barranques pour la batrachofaune. • **M.RE.02 :** procéder à une défriche centrifuge, c'est-à-dire une défriche des zones dégradées vers les zones les mieux conservées pour offrir une piste de fuite aux espèces mobiles. A la limite de l'emprise des travaux, les arbres devront être abattus vers l'intérieur de la zone défrichée de façon à limiter la dégradation des espaces extérieurs qui ne sont pas concernés par les travaux. Maintenir, au sein de l'exploitation, des îlots et bandes de zones forestières. Ces habitats, bien que botaniquement pauvres doivent être préservés, car ils assurent une certaine mosaïque au sein de la superficie exploitée. Ils joueront un rôle non négligeable pour accélérer la reprise future du site par une végétation pionnière. • **M.RE.03 :** Limiter la défriche en saison sèche car la période de reproduction de nombreux oiseaux est en saison des pluies. La réalisation de travaux de défrichement en saison sèche car la réalisation des travaux en saison des pluies engendrera le chargement des eaux pluviales en particules qui auront un effet négatif sur les écosystèmes aquatiques.	**- -**
Habitats et flore	★★★	- - -	**Obligatoires**		
Faune	★★★	- - -	**Obligatoires**		
Continuités écologiques régionales	★	-	Volontaires		
Continuités écologiques locales	★★★	- - -	**Obligatoires**		
Populations	★	- - -/+	**Conseillées**	• **POP-A1** : UMS s'engagera dans une **démarche de concertation étroite avec les parties prenantes** (commune de Saül, ONF, associations de protection de la nature…). Cette concertation pourra prendre la forme de réunions publiques d'information, de communications dans la presse locale, de visites de chantier, etc. pour présenter et discuter chaque phase de la démarche d'exploitation dans le contexte global du projet minier ainsi que les possibles impacts en lien avec ces activités. Cette concertation et cette **communication transparente** sur e projet minier permettra de prendre en compte les attentes des parties prenantes et de **concevoir un projet minier qui s'intégrera au mieux dans son territoire**. • **POP-A2** : Des **partenariats privilégiés** seront mis en place tout au long du développement du projet, avec des associations de protection de la nature ou avec l'université de Guyane (interventions dans le cadre de la License professionnelle VALORESS – valorisation et de gestion durable des ressources minérales). • UMS étudiera la possibilité, dans le cadre du développement de son projet, de : o **POP-A3** : **Favoriser l'emploi local** et en cas de sous-qualification développer les ressources humaines localement par une formation adaptée ; o **POP-A4** : Etudier les **réseaux d'approvisionnement locaux** en biens et services ; o **POP-A5** : **Transférer le savoir-faire** et les technologies afin d'attirer d'autres entreprises et diversifier l'économie locale.	**+**
Activités économiques	★	+	Volontaires		
Utilisation des ressources naturelles	★	- -	+	Volontaires	• **RESS-E1** : L'eau nécessaire pour le fonctionnement du site sera prélevée directement sur le site afin de ne pas créer une pression sur le réseau d'alimentation en eau de Saül. • **RESS-E2** : Seule l'eau potable sera prélevée directement dans le milieu naturel par puits. L'eau nécessaire au traitement minerai sera recyclée en circuit fermé et l'appoint nécessaire ne sera pas prélevé directement dans le milieu naturel mais dans un bassin d'eau claire dédié qui collectera les eaux de procédé et les eaux pluviales. • **RESS-E3** : UMS a mis en place l'interdiction de chasse sur l'ensemble de ses Concessions.	**+**
Patrimoine archéologique	★★	+		Volontaires	• **ARCHEO-R1** : conformément à la loi du 27 septembre 1941, UMS s'engage à garantir le libre accès aux personnes dûment mandatées par la DAC de Guyane et à signaler aux autorités compétentes toute découverte fortuite. • **ARCHEO-R2** : UMS collaborera avec les services archéologiques dans le cadre d'éventuels les travaux de diagnostic et de fouille. • **ARCHEO-R3** : UMS participera aux travaux de fouille (mise à disposition d'engins).	**0/+**

Effets sur	Sensibilité	Impact potentiel	Type de mesure	Principales mesures d'évitement (E), de réduction (R) et d'accompagnement (A) à mettre en place	Impact résiduel
Transports, accès, sécurité publique	★	**0**	Aucune	• **SECU-E1** : La base-vie UMS de Camp Kiko sera surveillée de façon à éviter toute interaction avec des orpailleurs illégaux et l'émergence possible de trafics. • **SECU-E2** : La sécurité sur le site, notamment vis-à-vis des orpailleurs illégaux, consistera à la **mise en place d'une sécurité privée**, possiblement passive. • **SECU-E3** : La base-vie sera équipée d'un **service de premiers soins** autonome et d'un **poste de secours**. Cela permettra la prise en charge des cas ne nécessitant pas le transfert vers un hôpital, accidents ou maladies, dont pourrait souffrir les travailleurs présents sur le site. • **SECU-A1** : UMS continuera de mettre sa base-vie de Camp Félix à disposition des forces armées dans le cadre de la lutte contre l'orpaillage illégal.	**0**
Appellations d'origine	**0**	**0**	Aucune	Aucune mesure nécessaire	**0**
Réseaux techniques et servitudes d'utilité publique	**0**	**0**			**0**

Les mesures d'évitement et de réduction prises pour les **milieux biologique** n'étant pas suffisantes pour atteindre une non-perte nette de biodiversité, **une mesure compensatoire doit être adoptée.** Le site retenu pour la mise en œuvre de la mesure compensatoire est situé au niveau de la crique Destinée, dans le secteur aval Nord-Ouest de la montagne Contient, à proximité immédiate de la zone d'adhésion du Parc amazonien de Guyane (PAG). Ce secteur est identifié comme une zone d'orpaillage illégal. Toutefois, aucune exploitation minière ne semble avoir été réalisée en amont de la crique, ce qui constitue un atout majeur pour la restauration des fonctionnalités écologiques du cours d'eau. L'objectif de la mesure compensatoire est d'assurer la **protection et la restauration de 308 ha d'un complexe écologique composé de barranques, de forêts en bon état de conservation, de forêts secondaires ou dégradées et de milieux aquatiques (criques, mares et zones humides).**

Compte tenu de l'ampleur de la compensation et de la complexité des sujets à traiter, il sera **nécessaire d'effectuer une étude préliminaire avec notamment un diagnostic du site de compensation et une définition d'un plan de gestion**.

Si souhaité par les services de l'Etat, le site de compensation pourra avoir le statut d'arrêté de protection des habitats naturels (APHN).

5 RECAPITULATIF ET COUTS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE PENDANT LA PERIODE D'ACTIVITE

Les tableaux suivants résument les dispositifs de surveillance qui seront associés au projet pendant la période d'exploitation. Le tableau du *§ 5.4* précise également les investissements à réaliser, associés à ces dispositifs de surveillance et aux diverses mesures d'évitement et de réduction des impacts.

5.1 CONCERNANT LA STABILITE DES TERRAIN

Lieu	Objectif	Action	Fréquence	Paramètre mesuré	Coût HT
Verses à stériles	Contrôler la stabilité des talus	Surveillance visuelle des talus	Quotidienne	Observation d'éventuelles déstructurations inhabituelles	10 k€/an
		Intervention d'un géotechnicien	Annuelle	-	
		Levé topographique précis	Annuelle	Points fixes solidaires des ouvrages	5 k€/an
Stabilité des pistes, fossés de dérivations	Contrôler la stabilité	Surveillance visuelle avec travaux d'entretien léger	Quotidienne	Etat des pistes et fossés, apparition de fissuration ou autre désordre géotechnique	pm
		Surveillance des canaux de dérivation	Hebdomadaire	Largeur du lit Etat des berges	pm
Digues des bassins de rejets gravimétriques	Contrôler la stabilité des digues	Surveillance visuelle des digues	Bi-hebdomadaire	Apparition de fissuration ou autre désordre géotechnique	pm
		Suivi des piézomètres implantés dans le corps des digues pour identifier une éventuelle fuite ou mise en charge	Bi-hebdomadaire	Niveau d'eau	pm
		Revue annuelle	Annuelle		pm
		Audit indépendant par un bureau d'étude en géotechnique	Annuelle	Apparition de fissuration ou autre désordre géotechnique, calculs de stabilité	15 k€/an
		Levé topographique précis	Annuelle	Points fixes solidaires des ouvrages	5 k€/an

5.2 CONCERNANT LA POLLUTION DES SOLS, DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

Objectif	Action	Lieu	Fréquence	Paramètre mesuré	Acteur	Coût annuel HT
Surveiller la qualité des eaux superficielles	Prélèvement et analyse	3 points : Crique Céline (avant la confluence avec la Mana), Crique Poto (avant la confluence avec la Mana) Crique Saint Léon (au niveau de Camp Félix) 9 points en surverse des bas sins de décantation	Semestrielle	Hydrocarbures totaux, conductivité, oxygène dissous, MES, DCO, métaux lourds (mercure notamment), pH	Laboratoire	10 k€/an

5.3 CONCERNANT LE PAYSAGE ET LES VISIBILITES

Objectif	Action	Lieu	Fréquence	Paramètre mesuré	Acteur	Coût annuel HT
Suivi des travaux de revégétalisation	Entretien des boisements et de la végétation	Zones réaménagées de **l'ensemble du site**	1 fois par mois pendant 3 ans après la revégétalisation	-	Société spécialisée	20 k€/an

5.4 CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS

Objectif	Limiter les risques du non-respect des emprises et des mesures (notamment de gestion des eaux) par des opérateurs de travaux non sensibilisés aux enjeux environnementaux. Améliorer les réponses des opérateurs de travaux face aux aléas lors des travaux, pour limiter les dommages potentiels sur le milieu naturel.
Habitats naturels/ Communautés biologiques visées	Habitats forestiers, marécages et criques.
Localisation	Emprise des travaux
Acteurs	**Union Minière de Saül**

Modalités de mise en œuvre	Afin de veiller à l'évitement des zones d'habitats naturels à enjeu ainsi qu'à l'évitement des enjeux faunistiques identifiés sur site, un suivi de chantier écologique doit être programmé. Pour cela, le déroulement des travaux fera l'objet d'une concertation entre le(s) chef(s) de chantier de(s) entreprise(s) mandatée(s) pour les travaux et un expert écologue qui s'assurera du respect des contraintes environnementales. Cela permettra de veiller au respect des emprises des travaux fournies dans le plan guide. Les entreprises intervenant sur site devront être sensibilisées aux enjeux environnementaux du site en amont des travaux. Cela permettra de préserver au mieux les enjeux trouvés sur et à proximité directe du site. La délimitation précise de l'emprise du projet et des espaces sensibles devra être matérialisée sur le terrain par une signalétique efficace (ex : rubalise et palettes) pour que ces dernières soient facilement identifiables par les équipes techniques du chantier. Des visites de chantier tous les 3 mois seront programmées afin de veiller au respect de la réglementation environnementale, des mesures d'évitement et de réduction et des procédures en lien avec l'environnement. La première visite aura lieux avant le commencement des travaux afin de sensibiliser les équipes intervenant sur le projet. Les visites de chantier feront l'objet de comptes rendus. La dernière visite de chantier veillera à un repli de chantier respectueux de l'environnement et des exigences définies et fera l'objet d'un bilan de fin de chantier.
Planning	Suivi trimestriel
Suivis de la mesure	Comptes-rendus de suivi par un écologue
Mesure associée	M.EV.01
Budget	30k€/an

Soit un total d'environ 95 000 €/an pour ce programme de suivi.

5.5 INVESTISSEMENTS A REALISER

Nature impact	Mesures réductrices et/ou compensatoires	Coût à venir KEuros HT
Poussières Rejets atmosphériques et Odeurs	Entretien des pistes (aspersion des pistes en cas de poussières et de temps sec, passage du bull…)	pm
	Maintenance des engins	-
Trafic, accès	Evacuation des produits finis par voie fluviale ou aérienne, gardiennage, site en partie clôturé	pm
Sols, Eaux souterraines, et Eaux de surface	Déshuileur au niveau de l'atelier	15
	Cuves de stockage de gazole et rétentions	50
	Bacs de rétention mobiles	3
	Aménagement de fossés de récupération des eaux de ruissellement et bassins de décantation au niveau des verses à stériles, des fosses d'extraction	50
	Kits anti-pollution et barrages flottants	4 / an
	10 à 15 piézomètres de suivi des digues des bassins de rejets gravimétriques	100
Erosion, MES	Programme d'enherbement des zones décapées	1250 €/ha x 40 ha soit 50 k€
Prévention	Formation et sensibilisation du personnel	5 / an
Déchets	Elimination des déchets	10 / an
Total de l'investissement (Euros)		**A investir : 268 k€**
Coût de fonctionnement (Euros)		**19 k€/ an**

pm : pour mémoire

Chapitre VII :
FERMETURE ET REMISE EN ETAT DES TRAVAUX MINIERS

La philosophie générale choisie par UMS est de permettre un retour aussi proche que possible de l'état initial. Sous réserve d'accord du propriétaire (l'Etat français), d'autres solutions sont et seront étudiées, à plus ou moins long terme selon la solution, telles que la poursuite des activités de ce site, la création d'un village, d'un circuit touristique en lien avec ceux déjà existant autour du bourg de Saül, la création d'un musée de la mine ou d'un village de vacances, ou encore la mise en place d'un centre de formation aux métiers de la mine en Guyane (*Cf. Annexe 13*).

1 OBJECTIFS DU PROJET DE REAMENAGEMENT

L'objectif premier de la remise en état du site minier de Repentir est, globalement, de permettre à l'environnement, après exploitation, de se rétablir et de se reconstituer d'une manière assez proche de son état initial. Cette remise en état consistera donc notamment à :

- **enlever les équipements**, démanteler les bâtiments et infrastructures ;
- **déblayer les débris**, démolir les fondations ;
- **nettoyer les sols** qui seraient contaminés malgré les précautions décrites dans ce dossier (réaliser un diagnostic pollution) ;
- **sécuriser les lieux** de façon à ne pas porter atteinte à la santé et sécurité des personnes ;
- remettre les surfaces perturbées dans un état où le **couvert végétal** préviendra l'érosion et permettra la reprise naturelle de la végétation ;
- **éliminer ou minimiser les effets sur les eaux** superficielles ou souterraines ;
- **éviter toute contamination** des mêmes eaux ;
- **favoriser la stabilité** à long terme des lieux.

Une surveillance post-fermeture s'appliquera aux fosses et verses à stériles, pour une durée de 10 ans.

1.1 MISE EN SECURITE ET ACCES

A l'issue de la période d'exploitation, l'accès au site sera maintenu et régulièrement entretenu. De même, l'héliport et l'aérodrome seront laissés en place afin de permettre un accès par voie aérienne. Les pistes seront conservées après exploitation, et permettront de rejoindre l'emplacement de la base-vie et des zones de travaux, en vue de leur suivi.

1.2 VOCATION TOURISTIQUE, PEDAGOGIQUE ET SCIENTIFIQUE EVENTUELLE

Sous réserve d'accord du propriétaire (l'Etat français), d'autres solutions sont et seront étudiées, à plus ou moins long terme (*Cf. Annexe 13*) :

- Le futur site minier réhabilité de Repentir pourrait constituer une étape d'un **circuit touristico-pédagogique sur l'exploitation minière en Guyane**. A cette fin, plusieurs organes de la mine seraient laissés en place afin d'illustrer certaines étapes de l'exploitation du minerai aurifère :
  - une fosse d'extraction du minerai primaire, avec des gradins conservés pour illustrer le contexte géologique du site et les méthodes d'extraction ;
  - une ligne de production illustrant une étape du traitement gravimétrique du minerai ;
  - une partie des bâtiments la base-vie servirait de village d'accueil ;
  - Des engins utilisés pour l'exploitation (pelle hydraulique, tombereau) pourraient également être exposés pour illustrer les procédés d'extraction et les moyens de transport.
- Le site minier de Repentir présente des caractéristiques intéressantes en termes d'accès et d'infrastructures existantes pour y implanter une base de recherche à vocation **écologique** (étude de la reprise de la végétation sur un ancien site miner), **sanitaire** (comportement du mercure, techniques de dépollution, ...), **agronomique** (plantations test pour le développement d'une nouvelle filière agricole pouvant se substituer aux abattis grands destructeurs de faune et flore., ...)…

Ces vocations ne sont pas incompatibles avec le retour à l'état naturel puisqu'UMS procèdera, dans tous les cas, à la réhabilitation et à la revégétalisation des fosses, verses, pistes.

2 PRINCIPES DE REMISE EN ETAT DES FUTURES EXPLOITATIONS PRIMAIRES

2.1 ELEMENTS GENERAUX

La gestion des zones après exploitation s'appuiera sur 2 grandes étapes :

- **Le remodelage préalable des sols et la gestion des eaux de ruissellement** : cette phase de terrassement des anciennes zones d'exploitation (digues, talus, fosses, verses à stériles) a pour objectif reconstituer des pentes, collecteurs et fossés permettant collecter et diriger les eaux de ruissellement vers l'exutoire le plus proche en limitant les phénomènes d'érosion. Les grands principes de la gestion des eaux sur le site sont les suivants :
    - ne pas concentrer les eaux (augmentation de la force érosive) ;
    - ne pas retenir les eaux (risque de suffosion) ;
    - diriger au maximum les eaux vers le couvert forestier (résistance à l'érosion) ;
    - faire s'écouler les eaux du point le plus haut vers le point le plus bas, par le chemin le plus court ;
    - dans le cas de réalisation de banquettes ou de pentes douces, réaliser des collecteurs d'eaux météoriques dans le terrain naturel (résistance à l'érosion) à intervalles réguliers ;
    - renforcer les collecteurs et autres cours d'eau avec des roches ou des troncs d'arbre.

  Le but de cette première étape de remodelage est de stabiliser les sols des afin de permettre la mise en place de la phase de revégétalisation. Tant que la végétation n'a pas repris ses droits, les eaux s'écoulant sur les terrains mis à nus se chargent de Matières En Suspension (MES). Des **bassins de décantation** sont systématiquement placés sur son cheminement avant de rejoindre les cours d'eau naturels.

- **La phase de revégétalisation** : à la différence d'autres sites miniers, les surfaces décapées du secteur de Repentir se **végétalisent spontanément** avec une impressionnante rapidité (*Cf. Figure 61*), sans doute en relation avec une pluviométrie importante et un substratum *a priori* plus favorable Ainsi, il conviendra, dans un premier temps, d'observer le développement de cette végétalisation spontanée avant d'entreprendre des travaux revégétalisation assistée.



Photographies de la verse V5 du secteur du filon F2 : enherbement spontané et repousse d’arbres



repousse d’arbres





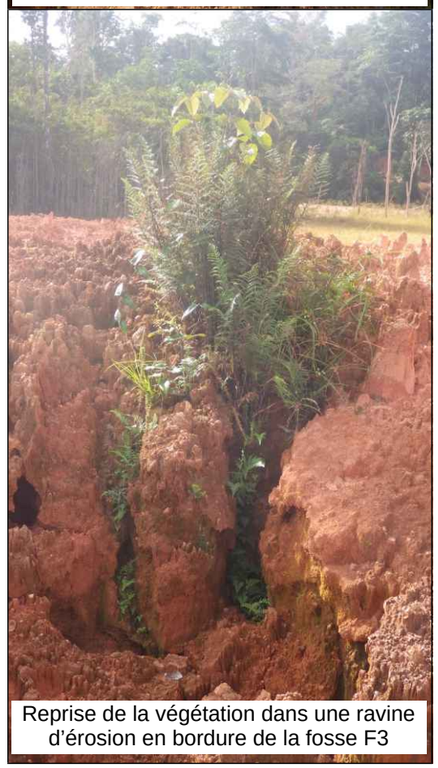
Photographies de l ’extrême Sud de la fosse du filon F2 : enherbement spontané et repousse d’arbres



Revégétalisation spontanée de la fosse du filon F5 (enherbement en fond de fosse, repousse d’arbres dans les ravines d’érosion des banquettes)



Reprise de la végétation en bordure de la fosse F3



Reprise de la végétation dans une ravine d’érosion en bordure de la fosse F3

GEO+ Environnement

UMS - Mine d’or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)

Demande d’Autorisation Environnementale (DAE)

Tome 3 : Etude d’Impact et Incidence sur la Ressource en Eau

Illustrations de la revégétalisation spontanée sur les exploitations primaires du secteur de Repentir

Source : photographies GEO+, septembre 2019

Figure 61

2.2 REMODELAGE DES SURFACES

Avant toute opération de revégétalisation, un travail de remodelage du terrain est indispensable. Plusieurs étapes sont nécessaires avant de réaliser des travaux de plantations :

- stabiliser les terrains ;
- limiter leur sensibilité à l'érosion ;
- leur donner un relief naturel adapté à la croissance d'espèces végétales ;
- recréer un réseau hydrographique permettant de faire circuler l'eau, notamment au niveau des bassins potentiellement présents ;
- permettre l'accès aux engins et au personnel qui réalisera les travaux de plantations.

2.2.1.1 Concernant les verses

Les verses à stériles présentent un risque d'instabilité accru, du fait de la nature des matériaux (remblais, matériaux décompactés). Des travaux de « passivation » seront engagés afin de garantir leur stabilité. Il s'agit de respecter, dans la mesure du possible, les écoulements naturels et de s'adapter à eux, plutôt que de vouloir les canaliser sans réellement avoir les matériaux indispensables pour ce faire (roches).

Les principes retenus sont les suivants :

- privilégier la réutilisation des canaux déjà creusés par l'érosion ;
- chercher à stopper l'approfondissement des canaux réutilisés par l'apport de roches, cailloux, morceaux de bois, etc. ;
- réaliser les nouveaux canaux en priorité dans le terrain naturel (et non dans les terres rapportées, remblais) ;
- les écoulements doivent circuler au maximum sur la couche latéritique, plus résistante que la couche saprolitique ;
- chercher au maximum à éviter de reprendre les terrains déjà stabilisés par le temps (quelques années), afin de ne pas remettre des particules fines en surface ;
- ne jamais réaliser de canaux ou de dépressions en hauteur dans des terrains sensibles, même pour y planter des arbres, afin d'éviter tout phénomène de suffosion ;
- renvoyer le plus possible les eaux dans les écoulements forestiers car ils y sont généralement plus stables ;
- modeler les pentes de verses de façon à éviter toute concentration des eaux et limiter la pente intégratrice via la mise en place de risbermes ;
- dans tous les cas, limiter le plus possible l'impluvium en amont des zones sensibles (verses, pentes, etc.) en déviant systématiquement l'eau de part et d'autre de la zone, quitte à inverser le sens d'écoulement sur des petites surfaces quand cela est possible.

2.2.1.2 Concernant les fosses primaires

Les fosses minières sont constituées de banquettes successives dans la saprolite. Ces dernières sont relativement stables puisque créées dans le matériau en place (et non remblayé). La réhabilitation des fosses consiste donc en un remodelage basé essentiellement sur la gestion des eaux :

- banquettes légèrement déversantes pour éviter toute concentration des eaux ;
- réalisation de collecteurs transverses tous les 60 m environ afin de drainer les écoulements en contrebas ;

- implantation ou maintien d'un bassin en aval direct de chaque zone pour limiter le départ de matières en suspension vers le milieu naturel ;
- implantation d'herbacées entre les drains, de manière à stabiliser la surface des talus.

2.3 REVEGETALISATION

2.3.1 Définition d'un protocole de revégétalisation

Comme indiqué précédemment, les surfaces décapées du secteur de Repentir se **végétalisent spontanément** avec une impressionnante rapidité. Malgré tout, UMS assistera cette végétalisation spontanée en développant un protocole de revégétalisation s'inspirant des différentes techniques actuellement à l'œuvre sur d'autres sites miniers :

- Travaux de SOLICAZ : **plantation d'Inga et de Clitoria nodulés, espèces fixatrices d'azote** qui vont enrichir le sol et restaurer sa fertilité ;
- Travaux de SMSE sur la mine de Saint Elie (voir la chaîne Youtube de SMSE) : prélèvement *in situ* et mise en pépinière sur site d'**espèces « pionnières »**, c'est-à-dire adaptées aux milieux miniers (sol pauvre, luminosité extrême, chaleur) et à croissance rapide (3-5 m par an). Ces espèces vont créer un couvert arbustif et permettre aux espèces plus adaptées aux conditions ombragées de se développer.
- Travaux **Agroforesterie de la Comté** qui consistent en l'i**mplantation immédiate d'espèces forestières nobles**, sensibles ou patrimoniales issues du cortège floristique de la forêt tropicale humide, sans avoir recours des stades transitoires.
- Travaux de **restauration d'écosystème forestier de la crique KOROSSIBO** par l'entreprise **MORFO** : sélection hétérogène d'espèces de plantes natives de la région avec une phase de plantation limitée en temps et logistique grâce à l'utilisation de drones (2 jours). Après un an, avec un suivi régulier trimestriel, la croissance de la couverture végétale a été fulgurante (couverture végétale passe de 0,3% à 42%) avec une représentation importante de forêts denses et diversifiées, permettant ainsi une bonne harmonisation avec la biodiversité naturelle de la forêt amazonienne.

Il est préconisé d'effectuer la revégétalisation avec des espèces autochtones présentes sur le site et d'identifier des individus de ces espèces pouvant être susceptibles de devenir des semenciers (individus en fleurs ou d'un diamètre important selon l'espèce). L'idéal serait de pouvoir conserver ces semenciers sur pied lors de l'exploitation afin qu'ils contribuent à la régénération forestière, même après les travaux de restauration du site. Il faut également prendre en compte que certaines espèces sont inféodées à un type d'habitat particulier. De plus, la capacité à fixer l'azote atmosphérique est également un critère important dans le choix des espèces, car elle favorisera le retour à des sols relativement riches.

Le tableau suivant liste des espèces, pour certaines présentes sur le site, qui pourraient être utilisées pour la revégétalisation. Ce tableau est organisé de manière hiérarchique suivant la priorité des espèces à employer pour la revégétalisation (1 à 3). Les espèces prioritaires sont les espèces héliophiles (qui supporteront un fort ensoleillement) fixatrice d'azote. Les espèces situées en bas de l'échelle sont celles qui ne structurent pas fortement le peuplement mais qui y sont très abondante ; y sont essentiellement regroupé des espèces de sous-bois.

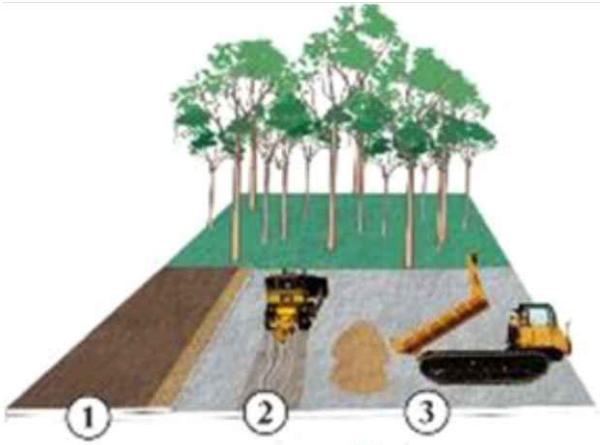
Tableau 52 : Liste d'espèces, non exhaustive, préconisées pour le revégétalisation

Famille	Nom scientifique	Etage	Tempé-rament	Fixa-trice	Habitat	Motivations du choix	Prio-rité
LEGUMINOSAE	*Inga alba*	Canopée	Héliophile	+	Varié	Espèce héliophile et fixatrice d'azote	1
LEGUMINOSAE	*Macrolobium bifoliatum*	Sous-canopée	Tolérant à l'ombre	(+)	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante et caractéristique des forêts de bas-fond et potentiellement fixatrice d'azote	1
LEGUMINOSAE	*Pterocarpus officinalis*	Sous-canopée	Tolérante à l'ombre	+	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses, fixatrice d'azote	1
LEGUMINOSAE	*Balizia pedicellaris*	Canopée	Héliophile	+	Varié	Espèce héliophile à croissance rapide et fixatrice d'azote	1
MYRISTICACEAE	*Virola surinamensis*	Canopée	Héliophile	-	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses, s'accommodant des zones perturbées car fréquente parfois les forêts secondaire	1
BIGNONIACEAE	*Handroanthus serratifolius*	Canopée	Héliophile	-	Varié	Espèce héliophile à croissance rapide	1
LEGUMINOSAE	*Ormosia coutinoi*	Sous-canopée	Tolérant à l'ombre	+	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses, fixatrice d'azote	1
ELEOCARPACEAE	*Sloanea grandiflora*	Sous-Canopée	Heilophile	-	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses facilement cultivable	1
CLUSIACEAE	*Symphonia globulifera*	Canopée	Héliophile	-	Bas-fond	Espèce	2
ARECACEAE	*Socratea exorrhiza*	Sous-canopée	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses	2
LECYTHIDACEAE	*Couratari guianensis*	Canopée	Héliophile	-	Varié	Espèce héliophile	2
LEGUMINOSAE	*Eperua falcata*	Canopée	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante et caractéristique des forêts de bas-fond	2
BIGNONIACEAE	*Jacaranda copaia*	Canopée	Héliophile	-	Varié	Espèce héliophile à croissance rapide ; s'installera probablement naturellement	2
AREACEAE	*Syagrus stratincola*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	-	3
AREACEAE	*Geonoma baculifera*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante	**3**
AREACEAE	*Hyospathe elegans*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante	**3**
ANNONACEAE	*Anaxagorea dolichocarpus*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	-	3

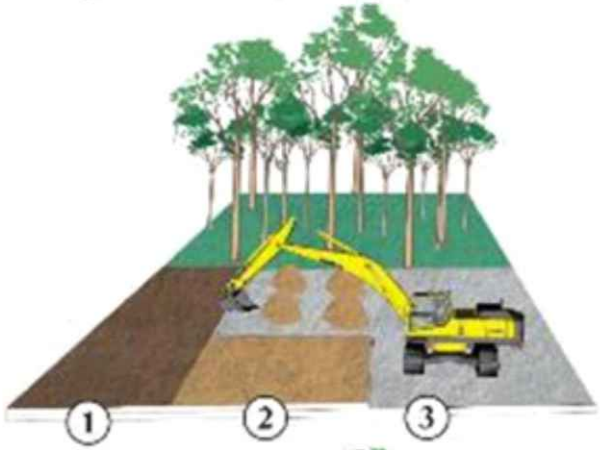
Source : BIOTOPE

UMS installera une **pépinière** à proximité de la base-vie de Repentir afin d'y mettre en culture des plants des espèces listées ci-dessus, prélevées directement sur le site.

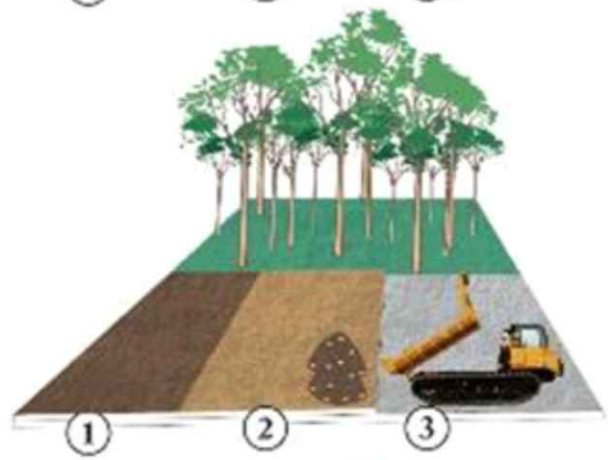
Les stocks de terre végétale et de matière organique (bois morts et débris végétaux) constitués lors des opérations de décapage seront **minutieusement régalés** sur les surfaces à revégétaliser (*Cf. Figure 62*) de façon à améliorer la qualité du substrat avant plantation.



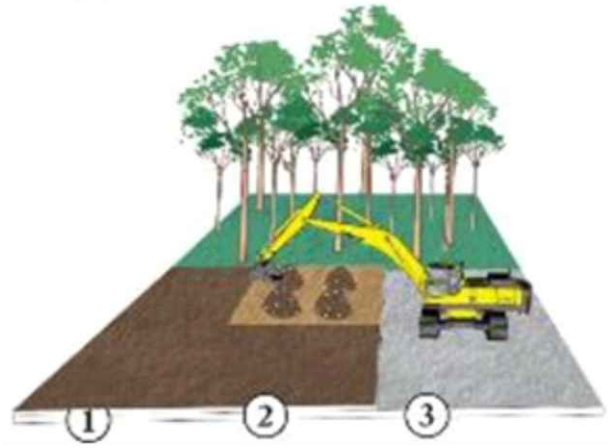
1- Ripage de la bande 2 et apport de la couche inférieure, sans roulage des dumpers sur la bande 2.



2- Régalage de la couche inférieure par une pelle montée sur chenilles, circulant sur la bande 1 terminée ; travail presque exclusivement en rétro.



3- Apport de la couche supérieure sur la bande 2. Le bennage doit être fait sur la couche inférieure, quitte à monter les roues arrière, pour ne pas gaspiller la terre sur le soubassement de la bande 3.



4- Régalage de la couche supérieure par une pelle montée sur chenille circulant sur la bande 1 terminée. Travail aisé en rétro, y compris pour la reprise de terre versée éventuellement sur le soubassement.

Schéma de régalage de la terre végétale

Source : GEO+

Figure 62

2.3.2 Retour d'expérience d'UMS

Dans le cadre du Contrat de Partenariat signé par la Société UMS avec Agroforesterie de la Comté Sarl, deux opérations de plantations sur flat déjà réhabilités ont été effectuées sur les sites pk 38 et pk 47 sur la piste de Bélizon (Crique Barthélemy Est et Bois bandé). Le but de ces deux opérations est d'arriver à un taux de **revégétalisation de 80%** permettant la remise en place d'une biodiversité. 82 espèces forestières endogènes ont été utilisées pour ces deux opérations de revégétalisation.

L'Agroforesterie de la Comté Sarl a mis au point (2009-2019) un procédé de restauration avec des transferts en volume unitaire important (2 à 4 mètres cube) de terres humifères, ce qui permet de réinstaller un cortège pédogénétique conséquent pour réamorcer le fonctionnement du sol et de son cortège vivant.

Ci-dessous le détail du procédé :

- Recherche et mobilisation des terres humifères, dans la périphérie immédiate des zones à restaurer,
- Récupération directe des « semis naturels et sauvageons », pour réimplantation « au champ ».
- Création de grandes fosses, avec modelés anti-érosifs, pour contrôler le départ de fines et stocker l'eau,
- Implantation d'un cortège d'espèces forestières locales dites « nobles », c'est-à-dire constitutives de la canopée de l'écosystème initial, apportant une diversité floristique et faunique des polinisateurs.



A gauche, Préparation des grands plants en pépinière, à droite, un Plant de Terminalia dichotoma, espèce inféodée aux bas-fonds, que l'on trouve assez communément dans les flats de l'Est de la Guyane, planté à Pk 47 au mois de mai 2022, photographié au mois de décembre2022 (Weigel, 2022).

Enfin l'établissement d'une Pépinière d'UMS au Pk 47 qui servira de « base avancée » pour le transport. Le transfert des plants se fait, en racines nues et à des stades de petits plants par hélicoptère, sur des transports aériens déjà affrétés. Dans une cabine d'hélicoptère l'on peut aisément mettre entre 750 et 1 250 plants (taille inférieure à 1,1 m), conditionnés en bottes. Une fois arrivés sur place, ces plants peuvent avoir deux destinations :

- Pour les plus grands plants, être directement replanté ;
- Les petits plants servant à développer la pépinière de Repentir.

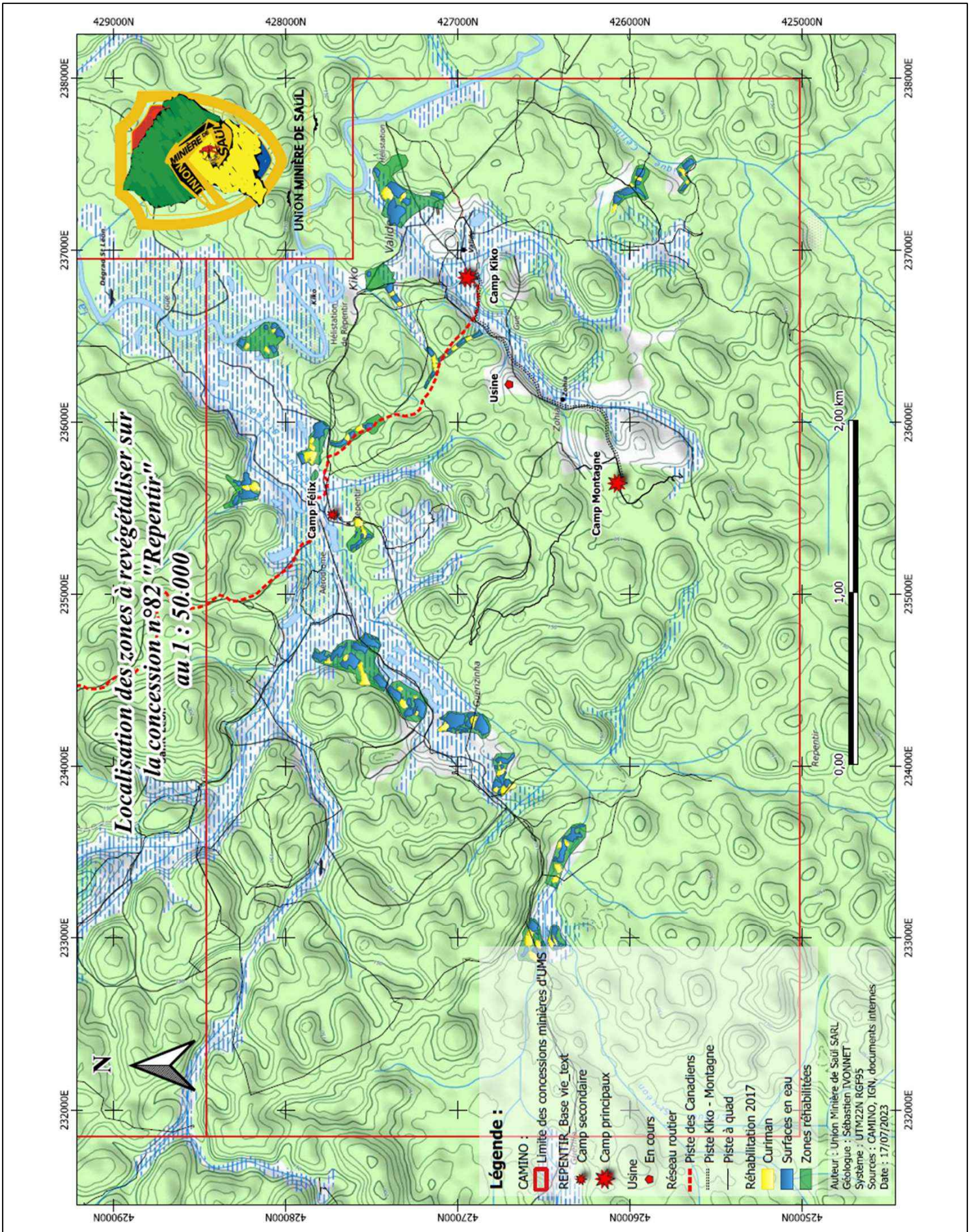



Etablissement de la pépinière d'UMS au Pk47 (décembre 22).

L'Entreprise Union Minière de Saül, souhaite améliorer la biodiversité sur les anciennes zones impactées en plus de ses devoirs de restauration, par des opérations de qualité et d'envergure, afin de « redonner une vie forestière » aux terrains qui ont été exploités et/ou sur d'autres surfaces occupées et/ou exploités illégalement, et, voire un peu plus, à titre de compensation et d'intégration à la biodiversité.

A noter également qu'UMS a complété une phase de réhabilitation sur un ancien passif hérité d'un autre opérateur minier sur la crique Clous à Maripasoula, représentant une surface d'une vingtaine d'hectare.

Une phase de restauration Ecosystèmique a également été initié sur la concession 82 « dite Repentir » avec le même intervenant Mr. Weigel (Agroforesterie de la comté SARL) afin d'entreprendre de nouvelles restaurations sur les zones proches Mana (zone Valide) et zone Kiko (cf. carte ci-dessous).



Localisation des zones à revégétaliser au titre de passif hérité des anciennes exploitations alluvionnaires de la Concession n°82

Source : UMS

2.4 DEVENIR DES FOSSES D'EXTRACTION

15 fosses seront exploitées sur le périmètre AE demandé. La réhabilitation d'une fosse interviendra rapidement après la fin de son exploitation. Cela permettra de s'assurer que les activités de réhabilitation seront efficaces et presque terminées lorsque l'exploitation sera définitivement stoppée.

La **fosse du filon F02** sera la plus profonde et sa géométrie dite en « dent creuse » permet d'envisager une remise en état sous forme de plan d'eau en laissant le fond de la fosse s'ennoyer par les eaux de ruissellement et les eaux souterraines suite à l'arrêt du pompage d'exhaure. Le niveau d'eau s'alignera sur le niveau hydrostatique (niveau des criques environnantes) de **110 m NGG**, soit un plan d'eau de **30 m de profondeur**.

Les **fosses des filons F03, F05 ext, F09 et Marco**, moins profondes, accueilleront également un **plan d'eau de 10 à 20 m** de profondeur.

Les banquettes supérieures des plans d'eau de ces fosses seront laissées en place avec apport de terre végétale afin de faciliter la reconquête végétale spontanée.

Les fosses **F07 ext** et **Aérodrome**, encore un peu moins profondes, pourront accueillir un plan d'eau d'une faible profondeur qui se confondra avec une strate herbacée humide**.**

Les fosses des filons **F03-5, F09 bis, F12b ext, Félix ext, India, Mocinha, Saint-Léon** seront creusées à flanc de colline et leur fond de fouille sera ouvert sur une vallée en contrebas et alignée avec le niveau hydrostatique (niveau des criques environnantes) de **110 m NGG.** Le **fond de fouille** de ces fosses sera terrassé afin de réaliser une plateforme dotée d'une pente de **1 à 2%** dirigée vers l'aval. Le modelage de ce **thalweg artificiel** permettra d'évacuer les eaux de ruissellement vers les bassins de décantation associés qui seront conservés.

Ce fond de fouille en plan faiblement incliné sera facilement accessible et pourra être revégétalisé (régalage de terre végétale et plantation). Les banquettes, difficilement accessibles, seront laissées en place avec apport de terre végétale afin de faciliter la reconquête végétale spontanée.

De façon générale, le réseau d'assainissement (fossés de déviation, fossés de collecte et bassins de décantation) mis en place en cours d'exploitation sera préservé de façon à dévier les eaux de ruissellement amont des installations minières et à collecter les eaux de ruissellement internes. Ceci permettra à la fois d'atténuer les risques d'érosion des fronts et banquettes des anciennes fosses et de décanter les eaux de ruissellement avant retour au milieu récepteur. Les travaux de revégétalisation (enherbement, plantation d'arbres) réalisés permettront également de réduire les phénomènes d'érosion.

Il est évident qu'il est difficile d'estimer à l'avance l'efficacité du dispositif de collecte/décantation des eaux mais les modalités techniques proposées sont celles habituellement mises en œuvre sur les sites miniers en Guyane et leur efficacité pourra être contrôlée au moyen du programme de suivi proposé.

2.5 DEVENIR DES VERSES A STERILES

Les verses seront des structures stables construites à partir des stériles. La stratégie suivie dans le cadre du plan de réhabilitation en matière de dépôt et stockage sera la suivante :

- Mise en place de différents niveaux jusqu'à l'élévation finale, ce qui permettra une réhabilitation progressive des pentes des dépôts ;
- Mise en place de géométries et profils irréguliers qui créeront des micro-habitats afin de faciliter la diversité de la recolonisation ;
- Régalage, sur les surfaces planes, des terres végétales et des composts de végétaux stockés au début de l'exploitation (issus du décapage des sols et de la mise en andins de la végétation déforestée) ;

- Revégétalisation des talus définitifs, mise en place de fascines pour réduire les problèmes d'érosion active.

Les périmètres des dépôts de stériles pourront, si nécessaire, être corrigés pour atténuer et stabiliser les pentes. Le développement du sol végétal et la dégradation de la matière organique végétale qui servira de substrat pour les plantes, sont beaucoup plus rapides sous des climats équatoriaux et tropicaux que sous d'autres climats.

Cela favorisera la recolonisation naturelle et l'intégration dans le paysage naturel environnant.

Il est aussi proposé :

- De conserver les fossés périphériques autour des dépôts de stériles qui drainera les eaux de pluie possiblement turbides avant leur revégétalisation en direction des bassins de décantation déjà en place ;
- De terrasser la partie sommitale des verses afin de réaliser une plateforme dotée d'une pente de 1 à 2%. Le modelage de ce thalweg artificiel permettra :
    - Une évacuation plus facile des eaux arrivant sur le haut de la verse ;
    - D'empêcher les eaux de ruisseler sur le parement de la verse et de l'éroder ;
    - De diriger les eaux de la partie sommitale de la verse jusqu'au bassin de décantation situé au pied de la verse.

2.6 DEVENIR DES BASSINS DE REJETS GRAVIMETRIQUES

La vue aérienne en *Figure 50 p 258* montre que les bassins de rejets pourront se revégétaliser de façon spontanée.

Etant donnée la difficulté de mettre en œuvre des engins sur ces zones de stockage, une technique de regévégalisation assistée par drone pourra venir compléter la revégétalisation spontannée.

2.7 DEVENIR DES PISTES MINIERES

En accord avec les autorités locales, les pistes minières seront fermées en fin d'exploitation.

La fermeture comprendra une décompaction et une revégétalisation destinée à produire un couvert végétal. Le réseau naturel d'écoulement des eaux superficielles sera restauré en supprimant, lorsque cela sera possible, toutes les buses.

Les pentes seront remodelées afin de réduire l'érosion et de minimiser la sédimentation dans le lit des criques.



ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)
Tome 3 : Etude d'Impact

Plan du projet de remise en état du secteur Repentir
Source : UMS, Mines&Avenir, ABO-GéoPlusEnvironnement

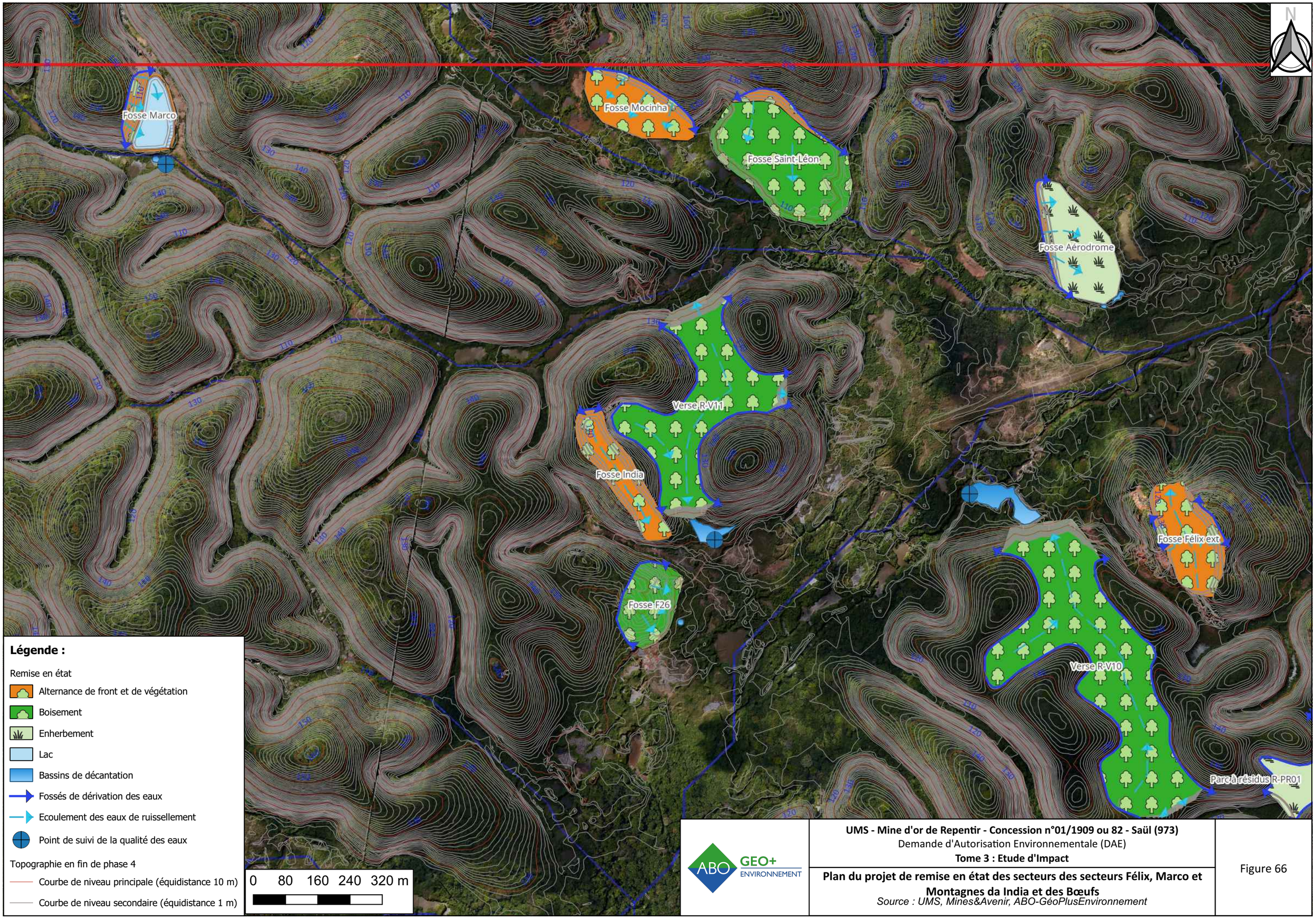
Figure 64



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)
Tome 3 : Etude d'Impact

Plan du projet de remise en état du secteur du filon F2 de Repentir
Source : UMS, Mines&Avenir, ABO-GéoPlusEnvironnement

Figure 65



UMS - Mine d'or de Repentir - Concession n°01/1909 ou 82 - Saül (973)
Demande d'Autorisation Environnementale (DAE)
Tome 3 : Etude d'Impact

Plan du projet de remise en état des secteurs des secteurs Félix, Marco et Montagnes da India et des Bœufs
Source : UMS, Mines&Avenir, ABO-GéoPlusEnvironnement

Figure 66

3 PROGRAMME DE SURVEILLANCE POST-FERMETURE

Le programme de surveillance post-fermeture servira à établir si la stabilité physique et chimique du site minier de Repentir est atteinte ou s'améliore. Ce programme sera poursuivi pendant 10 ans après la fin de l'exploitation. Il est décrit dans le tableau suivant :

Programme surveillance post-fermeture du site de Repentir (pour les infrastructures minières)					
Suivi	**Organe/action**	**Type de suivi**	**Périodicité**	**Durée**	**Coût pour la période de 10 ans**
Suivi écologique	**Zones remises en état**	Mesure de la richesse spécifique, de La densité des peuplements.	1 passage, 10 ans après la fin de l'exploitation	10 ans	10 k€
Eaux superficielles	**Criques Saint Léon, Poto, Céline, en aval des zones de travaux**	Qualité des eaux : pH, mercure, hydrocarbure totaux, conductivité, oxygène dissous, MES, DCO, métaux lourds	Semestriel	4 ans	5 k€
Revégéta-lisation	**Plantations, enherbements sur tout le site**	Plantations, surveillance de la reprise de la végétation, entretien	Annuel	5 ans	25 k€
Stabilité des sols	**Fosses d'extraction, verses à stériles, digues, bassins**	Diagnostic de stabilité	Tous les deux ans	10 ans	50 k€
TOTAL					**90 k€**

Le coût moyen annuel du programme de surveillance post-fermeture sera d'environ 9 000 €/an pendant 10 ans.

4 COUT DES OPERATIONS DE REAMENAGEMENT

On peut estimer les coûts suivants pour la remise en état de ce site suivant le projet de réaménagement, en application des principes énoncés ci-dessus :

Opérations à réaliser		**Coût (k€)**
Mise en sécurité	Démontage des infrastructures	150
Evacuation du matériel	Evacuation de tous les éléments issus du démantèlement	70
Terrassements divers (100 000 m^3 terrassés à raison de 3€/m^3)		300
Plantations	Plantation d'essences arborées sur une superficie totale de 67 ha, avec un coût unitaire de 8 000 € / ha	536
	Enherbement 125 ha X 1 500 Euros/ha	187,5
	Pépinière	10
Réglementaire	Dossier de cessation d'activité	5
	Diagnostic pollution	25
Suivi post-fermeture (sur 10 ans)		90
	Total	**1 375**

Les coûts du projet de réaménagement de l'ensemble du site de Repentir (infrastructures ICPE et minières) présenté dans ce Chapitre s'élèveront approximativement à **1,4 M€.**

5 GESTION FUTURE

La globalité du site sera alors rendue à l'ONF, représentant de l'Etat, propriétaire des terrains. Sauf si une autre vocation était donnée au site à la fin de l'exploitation minière.

Chapitre VIII :
EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE PUBLIQUE

L'objectif de cette étude d'impact sur la santé publique est de réaliser une évaluation des risques sanitaires dans le cadre du fonctionnement normal de la campagne de sondages.

Cette approche fait l'objet de prescriptions contenues dans la Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation. Ces prescriptions sont reprises dans le référentiel « Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'Impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement » publié par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) en août 2013.

Le modèle d'évaluation des risques pour la santé repose sur le concept « sources-vecteurs-cibles » :

1. source de substances à impact potentiel ;
2. transfert des substances par un « vecteur » vers un point d'exposition ;
3. exposition à ces substances des populations (ou « cibles ») situées au point d'exposition.

Les risques sanitaires considérés sont ceux susceptibles d'être observés au sein des populations extérieures au projet.

Les critères de sélection de ces substances sont donc de trois ordres :

- l'existence d'une valeur toxicologique de référence (VTR) ;
- la dangerosité (en termes d'effets toxicologiques) ;
- la quantité à l'émission (part relative à l'émission par rapport à l'ensemble des substances émises et pour chaque type de rejet) ;
- la disponibilité et la solidité des connaissances les concernant en terme d'évaluation des risques sanitaires (relations dose-réponse utilisables dans le domaine environnemental – faibles doses d'exposition).

Ainsi, on recherchera à savoir si l'activité de sondage peut avoir des incidences sur la santé humaine, autrement dit, on évaluera les risques d'atteintes à la santé humaine liés aux différentes pollutions et nuisances potentielles, résultant de la réalisation des sondages.

Les éventuels risques que présentent ces polluants sont liés à une **exposition chronique** de la population, qui réside à demeure dans les environs des zones de sondages.

L'**exposition aiguë** de la population à un polluant est traitée dans l'Etude de Danger jointe à ce dossier, car elle correspond à un dysfonctionnement de l'activité du site.

Cette évaluation des risques sanitaires se fera par le choix de scenarii pertinents d'exposition des populations avoisinantes.

Rappelons que le risque sanitaire se définit comme une probabilité d'altération de la santé suite à l'exposition à un danger :

Risque = Danger x Exposition

On en déduit :

- qu'en l'absence de toute exposition, le risque sera nul, quelque soit le niveau de danger ;
- l'exposition à de faibles doses d'une substance très dangereuse ou l'exposition à de fortes doses d'une substance faiblement dangereuse conduira à un risque similaire élevé.

Pour un scénario donné, le risque par substance est obtenu en procédant au calcul d'un Quotient de Danger (QD) et de l'Excès de Risque Individuel (ERI) puis en comparant les résultats obtenus aux critères sanitaires en vigueur.

Pour chaque substance et pour chaque scénario, il y a trois niveaux de calculs :

- le calcul de la concentration au point d'exposition (modèle de transfert) ;
- le calcul de la dose absorbée (modèle d'exposition) ;
- le calcul de risque sanitaire :
  - ERI pour les risques cancérogènes à comparer à 10^{-5},
  - QD pour les risques systémiques à comparer à 1.

1 LES SOURCES, LES VECTEURS, LES CIBLES

1.1 LES SOURCES

Les substances et gênes étudiées seront celles figurant dans l'inventaire classique de ce type de travaux à savoir :

- Les substances émises dans l'atmosphère,
- La pollution chronique des eaux superficielles ou souterraines.

Les critères de sélection des substances émises seront de 3 ordres :

- La **dangerosité** (en termes d'effets toxicologiques),
- La *quantité à l'émission* (part relative à l'émission par rapport à l'ensemble des substances émises et pour chaque type de rejet),
- La **disponibilité et la solidité des connaissances** les concernant en termes d'évaluation des risques sanitaires.

1.1.1 Les polluants atmosphériques

Les polluants atmosphériques potentiels émis sur le site seront les suivants :

- Les poussières minérales ;
- Les rejets de combustion : poussières de combustion, dioxyde de soufre (SO_2), oxydes d'azote (NO_x), monoxyde de carbone (CO) et le méthane (CH_4).

Les **poussières minérales et les rejets de combustion** pourront être émis au niveau du groupe électrogène de la base-vie, des engins ou des pistes.

1.1.2 Les polluants aqueux

L'impact du projet sur la qualité des eaux souterraines et superficielles est évalué au *Chapitre III § 2.5 p 176* et les mesures développées pour éviter et réduire cet impact sont présentées au *Chapitre VI § 1.4 p 269.*

En marche normale, les mesures prises par UMS permettront d'éviter tout rejet de polluants aqueux et les risques sanitaires associés.

1.1.3 Le bruit

Les activités génératrices de bruit seront :

- Les engins : pelle mécanique, tombereaux, chargeuses, bouteurs sur chenilles ;
- Le groupe électrogène de la base-vie.

La modélisation acoustique réalisée dans cette étude d'impact montre que les émissions sonores liées à l'activité minières du site deviennent imperceptibles au-delà de quelques km.

1.2 LES VECTEURS

D'après les sources sélectionnées, les vecteurs pourraient être de trois types :

- L'air,
- Le sol,
- L'eau souterraine,
- L'eau superficielle.

1.2.1 L'air

L'air est le **vecteur privilégié des polluants atmosphériques et du bruit**. Ce vecteur correspond à la voie d'exposition par inhalation.

Ainsi, le vecteur « air » sera pris en compte dans la suite de l'étude.

1.2.2 Le sol

L'ingestion directe de sol ou indirecte, par l'ingestion de légumineuses, constitue un vecteur de transfert des polluants du sol.

Dans notre cas, les impacts sanitaires potentiels du projet sur les sols alentour seraient :

- Les retombées de poussières, minérales et carbonées ;
  - ces retombées sont très faibles et concernent essentiellement les sols à proximité immédiate des zones d'émission.
- Les fuites chroniques d'hydrocarbures lors du ravitaillement des engins ou du stockage (égouttures, contenant ou rétention détériorés)

- or, tous les **stockages des produits** (gasoil, graisses, huiles, etc….) seront réalisés dans des **containers ou bâtiments** localisés au niveau de la base-vie de Repentir, et sur **aire étanche associée à une capacité de rétention**.
- L'approvisionnement en gasoil de la sondeuse et des engins sera réalisé en bord à bord avec un matériel anti-égouttures depuis une cuve étanche placée à l'arrière d'un véhicule 4x4, stationné le reste du temps à **la base-vie de Repentir.**

  Le transfert des pollutions dans ces sols est peu probable.

Ainsi, le vecteur « sol » ne sera pas pris en compte dans la suite de l'étude.

1.2.3 L'eau souterraine

Les eaux souterraines sont vulnérables aux pollutions de surface et en particulier, au niveau du flat, où elles sont sub-affleurantes. Elles peuvent donc constituer le vecteur des pollutions aqueuses dues à une fuite chronique d'hydrocarbures. Néanmoins, aucun captage AEP n'est susceptible d'être impacté par le projet. Même le captage AEP de la base-vie est dans un bassin versant indépendant des activités de sondage.

Ainsi, le vecteur « eau souterraine » ne sera pas pris en compte dans la suite de l'étude.

1.2.4 L'eau superficielle

En marche normale, il n'y aura aucune source de polluant aqueux.

Ainsi, le vecteur « eau superficielle » ne sera pas pris en compte dans la suite de l'étude.

1.3 LES CIBLES (POPULATIONS EXPOSEES)

Sont considérés comme personnes exposées ou cibles, les individus résidant en permanence à proximité du site. Ces individus sont en effet susceptibles d'inhaler des substances émises dans l'atmosphère par cette campagne de sondages (*effet direct*) et d'entrer en contact ou d'ingérer l'eau où des substances auraient été émises (*effet indirect*).

Du fait de l'isolement du site de Repentir les seules cibles potentiellement exposées sont **la base-vie de Repentir (Camp Kiko) et le campement militaire voisin (Camp Félix),** situés à 300 m au plus proche des travaux. Ces populations ne peuvent être considérées dans cette évaluation des risques sanitaires comme des cibles résidant en permanence à proximité des travaux.

L'isolement du site de Repentir en pleine forêt tropicale l'éloigne de tout établissement recevant du public (ERP). Les ERP se situent à 30 km au Sud à Saül.

Il n'y a donc pas de véritable cible potentielle pour cette évaluation des risques sanitaires.

2 DETERMINATION DES TRACEURS DE RISQUE

La circulaire du 31 octobre 2014 indique, que seules, les substances faisant l'objet d'une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) peuvent faire l'objet d'une quantification des risques sanitaires.

2.1 GENERALITES SUR LES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE (VTR)

La relation dose-effet (on dit aussi dose-réponse) est spécifique d'une voie d'exposition. Elle établit un lien entre la dose de substance mise en contact avec l'organisme et l'occurrence d'un effet toxique jugé critique. Cette fonction s'exprime par des indices toxicologiques regroupés sous le terme générique de **valeur toxicologique de référence** (VTR).

Deux catégories de relation dose-réponse sont utilisées conventionnellement :

- les effets toxiques à seuil,
- les effets toxiques sans seuil.

Les effets toxiques à seuil correspondent **aux effets aigus et à certains effets chroniques non cancérigènes, non écotoxiques et non mutagènes dont la gravité est proportionnelle à la dose**. Il existe donc une dose limite en dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. On parle alors de **dose journalière admissible (DJA) pour une exposition orale** et de **concentration admissible dans l'air (CAA)** pour la voie respiratoire.

Les effets toxiques sans seuil sont pour l'essentiel des **effets cancérigènes, écotoxiques et des mutations génétiques pour lesquels la fréquence, mais non la gravité, est proportionnelle à la dose.** Ces effets pourraient apparaître quelle que soit la dose reçue par l'organisme et l'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque non nul qu'une molécule pénétrant dans le corps humain provoque des changements dans une cellule. **La valeur toxicologique de référence est alors un excès de risque unitaire (ERU) de cancer.** Elle est spécifique d'une voie d'exposition et correspond à la probabilité supplémentaire – par rapport à un sujet non exposé - qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé toute sa vie à une unité de dose du composé chimique cancérigène.

C'est à partir de données bibliographiques obtenues expérimentalement dans des conditions d'exposition bien identifiées (études toxicologiques) que sont connues les relations doses – effets.

Les Valeurs Limites d'Exposition (VLE) et Valeurs Moyennes d'Exposition (VME) sont des notions réglementant l'exposition.

Il n'existe de valeurs toxicologiques de référence (VTR) que pour quelques centaines de substances chimiques et, parmi elles, on ne dispose pas d'indice pour toutes les voies et durées d'exposition pertinentes. A l'heure actuelle, aucune VTR n'a été établie pour la voie cutanée.
A noter également que la distinction faite entre effets toxiques à seuil et sans seuil relève de la précaution plutôt que de la science. Elle fait l'objet d'un vaste débat.

2.2 INVENTAIRE DES VTR DISPONIBLES

Toutes les substances susceptibles d'être émises par le projet vont être listées dans le tableau ci-après avec leurs données toxicologiques de référence (Valeur Toxicologique de Référence (VTR), lorsqu'elles existent.

Le choix des VTR a été effectué selon les recommandations de la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Cette circulaire indique notamment que, lorsque plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données (ANSES, USEPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA9) pour un même effet critique, une même voie et une même durée d'exposition, il est recommandé de sélectionner :

- En premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données,
- En l'absence de données ANSES, la VTR sélectionnée sera la plus récente parmi les trois bases de données : US-EPA, ATSDR ou OMS,
- Enfin, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (ANSES, US-EPA, ATSDR et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA.

Les valeurs suivantes ne peuvent pas être considérées comme des VTR :

- Une valeur toxicologique publiée dans la littérature scientifique non issue des 8 bases de données citées plus haut,
- Une Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP),
- Une valeur guide de qualité des milieux,
- Une valeur seuil de toxicité aiguë française (VSTAF) ou toute valeur accidentelle internationale (IDLH, ERPG, AEGL, TEEL).

Tableau 53 : Inventaires des Valeurs Toxicologiques de Référence pour les substances susceptibles d'être émises par le projet

Substances	Effets systémiques		Effets cancérigènes	
	Par inhalation ($\mu g/m^3$)	Par ingestion (mg/kg/j)	Par inhalation $(\mu g/m^3)^{-1}$	Par ingestion $(\mu g/kg/j)^{-1}$
Poussières : PM10 (poussières <10µm)	ND	ND	ND	ND
SO_2 CAS 7446-09-5	ND	ND	ND	ND
NOx CAS 10102-44-0	ND	ND	ND	ND
N_2O CAS 10102-44-0	ND	ND	ND	ND
CH_4 CAS 74-82-8	ND	ND	ND	ND
CO CAS 630-08-0	ND	ND	ND	ND

ND : VTR inexistante

Les substances émises dans l'atmosphère ne sont concernées par aucune VTR, leur dangerosité et les niveaux d'émission potentiels ne justifient pas leur prise en compte dans cette évaluation de risque sanitaire.

3 CONCLUSION DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

En l'absence de riverains à proximité immédiate de la zone de travaux et en l'absence de traceurs de risque :

- **Aucun calcul d'exposition n'apparaît nécessaire dans cette étude ;**
- **Aucun impact sur la santé des populations n'est à prévoir pour ce projet minier.**

Chapitre IX :

METHODES ET SOURCES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES DE NATURE TECHNIQUE OU SCIENTIFIQUE

1 METHODES ET SOURCES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les méthodes et les sources utilisées pour évaluer l'état initial du site et les effets du projet sur le milieu sont les suivantes :

Constitution générale de l'étude d'impact

- *Rédaction de l'étude par **GéoPlusEnvironnement** (Michael LALOUA)*
- *Contrôle qualité effectué par Christian VALLIER*

Milieux physiques

➔ Géologie

- *Analyse des données cartographiques géologiques du BRGM*
- *Données issues de l'Inventaire Minier de Guyane (BRGM)*
- ***DELOR et al,** 2003. Processus de croissance et de ré-activation crustale au Transamazonien, mis en évidence par la carte à 1/500 000 de Guyane (2ème édition), Géologie de la France, 2003, n° 2-3-4, 5-57*
- *Carte géologique au 1/100 000 du BRGM, Saül, J. BARRUOL et al., 1979*
- ***MILESI J.P., EGAL E., LEDRU P., VERNHET Y., THIEBLEMENT D., COCHERIE A., TEGYEY M., MARTEL-JANTIN B., LAGNY P.,** 1995. Les minéralisations du nord de la Guyane française dans leur cadre géologique, mars 1995, Chronique de la recherche minière n°518*
- ***Rapports Mine et Avenir :***
  - *Synthèse bibliographique - Site minier de Sophie, RP-973/1059/01 (Octobre 2013),*
  - *Etude de définition du site minier de Saint-Léon, RP-973-1037/03 (Mars 2014),*
  - *Minéralisations aurifères du secteur Bœuf Mort, RP-973/1062/01 (Avril 2014),*
  - *Minéralisations aurifères du secteur Aimara, RP-973/1066/01 (Avril 2014),*
  - *Rapport d'étude - Filon Girolles, RP-973/1088/01 (Janvier 2015),*
  - *Site minier de Dagobert, RP-973/1034/04 (Mars 2016),*
  - *Site minier de Repentir, RP-973/1114/02 (Juillet 2016),*
  - *Présentation des concessions UMS et réflexions sur leur renouvellement.*
- *http://www.sisfrance.net/Antilles*
- *http://www.georisques.gouv.fr*
- *http://infoterre.brgm.fr*
- *Visites de terrain*

➔ Climat

- *Météo France, station de Saül*
- *Atlas illustré de la Guyane*
- *Données de terrain (pluviométrie)*
- *Formule de Thornthwaite, Eléments d'hydrologie de surface, 2000, J.P. Laborde, CNRS*
- *Le changement climatique en Guyane : conséquences potentielles et pistes de réflexion pour l'adaptation régionale, rapport BRGM/RP-61740-FR, juillet 2013*

➔ Hydrogéologie

- *BERNEYRE, N. BRISSET, 28/03/2019. Les ressources en eaux souterraines pour l'alimentation en eau de la Guyane. Grand Débat National – CTG, table ronde « Etat des connaissances et ressources géologiques, hydrogéologiques et minérales du territoire guyanais »*
- *Visites de terrain*
- *Atlas illustré de la Guyane*
- *Analyse des données cartographiques géologiques du BRGM*

➔ Ecoulement et qualité des eaux superficielles

- *MONFORT M., RUF L., 2005. Régime hydrologique des fleuves Guyanais : étude fréquentielle des débits. Direction Régionale de l'environnement de Guyane, Cayenne. Réédition de 2009*
- *V; LAPERCHE et al. (2007) : Répartition régionale du mercure dans les sédiments et les poissons de six fleuves de Guyane - Rapport BRGM/RP-55965-FR - Septembre 2007*
- *BROCHARD F., MONFORT M., 2008. Evaluation des débits caractéristiques sur les bassins versants non jaugés en Guyane. Application dans les études réglementaires. Direction Régionale de l'environnement de Guyane, Cayenne. Rapport préliminaire.*
- *Comité de Bassin de Guyane, janvier 2014. Etat des lieux du district hydrographique. SDAGE 2016-2021 de la Guyane*
- *HYDRECO, KALITEOENVIRONNEMENT, DEAL Guyane, décembre 2014. Révision de l'état des lieux du district hydrographique de Guyane.*
- *Mesures in situ réalisées en septembre 2019 par Michaël LALOUA et Sébastien PATTE, GéoPlusEnvironnement ;*
- *Mesures de débit : méthode par exploration du champ de vitesse :*

  *Rappelons que la vitesse d'écoulement n'est jamais uniforme dans la section transversale d'un cours d'eau. Le principe de la méthode par exploration du champ de vitesse consiste donc à **calculer le débit à partir du champ de vitesse** déterminé dans une section transversale du cours d'eau (en un certain nombre de points, situés le long de verticales judicieusement réparties sur la largeur du cours d'eau). Parallèlement à cette exploration du champ de vitesse, on relève le profil en travers du cours d'eau en mesurant sa largeur, et en effectuant des mesures de profondeur.*

  Le débit Q (m^3/s) s'écoulant dans une section découlement S (m^2) d'une rivière peut être défini à partir de la vitesse moyenne V (m/s) perpendiculairement à cette section par la relation :

  $$Q = V \times S$$

  *La section d'écoulement peut être évaluée en relevant la profondeur d'eau en diverses verticales réparties régulièrement sur toute la largeur. Plusieurs méthodes permettent de déterminer la vitesse moyenne de l'eau : jaugeage au moulinet, ou, comme ici, à l'aide d'un **vélocimètre électromagnétique**, qui permet d'obtenir des résultats plus précis. Ce type d'appareil offre une **meilleure résolution** de la mesure (2,5 mm/s) et une **meilleure précision** (5 mm/s min) que le moulinet classique. De plus, lui seul permet une utilisation sous **lame d'eau de quelques centimètres** (ce qui est le cas pour certaines criques).*

  Le vélocimètre électromagnétique permet de mesurer la vitesse ponctuelle de l'écoulement. Le nombre de mesures sur une verticale est choisi de façon à obtenir une bonne description de la répartition des vitesses sur cette verticale. De manière générale, on fera entre 1, 3 ou 5 mesures suivant la profondeur du lit.
  La vitesse d'écoulement est mesurée en chacun des points.

  Finalement, le calcul de la vitesse moyenne de l'écoulement sur l'ensemble de la section S de longueur L se fait par intégration des vitesses v_i définies en chacun des points de la section de profondeur p_i (variant pour chaque verticale de 0 à une profondeur maximale P) et d'abscisse x_i (variant pour chaque verticale de 0 à L) :

$$Q = \int_S \int V \cdot dS = \int_0^P \int_0^L v_i \cdot dp \cdot dx$$

- *Détermination des débits de crue :*

Le calcul du débit décennal peut s'effectuer, en théorie, à partir de 4 méthodes :

- ***Méthode Crupédix** qui a été obtenue par une analyse statistique de 630 bassins versants de moins de 2000 km² ;*
- ***Méthode Socose** qui est le résultat d'une synthèse menée à partir de l'observation de 5000 crues sur 194 bassins versants de 2 à 200 km² ;*
- ***Méthode des abaques de Sogreah** ; méthode empirique qui est utilisée sous forme d'abaques pour des débits de crues sur des bassins versants de 1 à 100 km² ;*
- ***Méthode rationnelle,** généralement utilisée pour des bassins versants d'une superficie inférieure à 2 km².*

Parmi ces quatre méthodes généralement utilisées, nous avons choisi de retenir la méthode rationnelle qui est la méthode la plus adaptée aux bassins versants de petite superficie (<2km²).
La méthode rationnelle est basée sur l'hypothèse qu'une pluie constante et uniforme sur l'ensemble d'un bassin versant produit un débit de pointe lorsque toutes les sections du bassin versant contribuent à l'écoulement, soit après un temps égal au temps de concentration.

Par simplification, la méthode rationnelle suppose aussi que la durée de la pluie est égale au temps de concentration. Elle ne tient pas compte de l'hétérogénéité de la pluviométrie et a tendance à surévaluer le débit de pointe.

Qp = C x Ip x A/360

Où

Qp : Débit de pointe du bassin versant (en m3/s). A : Superficie du bassin versant (en ha).
C : Coefficient de ruissellement (pas d'unités). Ce facteur représente la proportion de l'eau totale précipitée qui ruisselle. Afin d'assurer un dimensionnement suffisant des structures, il est préférable de choisir une valeur du coefficient C qui représente les pires conditions de ruissellement du bassin versant.
Ip : Intensité de la précipitation pour une durée de précipitation égale au temps de concentration (en mm/h).
Cette méthode peut s'appliquer pour des débits de crue pour des temps de retour 5 ans, 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans.

➔ <u>Paysage</u>

- *Photos aériennes et satellite*
- *Panoramas photographiques GéoPlusEnvironnement*
- *Visites de terrain*
- *Atlas des paysages de Guyane (DIREN Guyane, 2007)*

➔ <u>Ambiance sonore</u>

- *Mesures de bruit par GéoPlusEnvironnement à l'aide d'un sonomètre intégrateur à mémoire SIP95 (ACOEM) de classe 1, conformément à la norme NFS 31-010 (02 07/02).*

Les mesures ont été effectuées en septembre 2019.

- <u>*Méthodologie :*</u>

Les mesures sont effectuées avec un sonomètre analyseur en temps réel, c'est à dire qui utilise simultanément des filtres électroniques pour toutes les fréquences enregistrées.
Le sonomètre utilisé est de type SIP 95 fourni par 01dB-Stell (MVI technologies group). Cet appareil, approuvé de Classe 1 par Décision n°00.00.861.001.1 du 28 avril 2000, est particulièrement bien adapté à des campagnes de mesures destinées à l'étude de l'environnement acoustique industriel (étude d'impact).

Afin d'enregistrer le plus finement possible les niveaux de bruit sur ce site, la durée d'intégration a été choisie à 500 ms.
Le Leq(A) est déterminé sur chaque période d'enregistrement.
Les données sont mémorisées, puis transférées sur un outil informatique de type PC.
Le logiciel de traitement des données est : dB TRAIT 32 (01 dB-Stell), conçu pour l'analyse des mesures de bruit de l'environnement. Ce logiciel répond aux normes de la législation française en vigueur.
La fonction utilisée principalement est l'évolution temporelle du Leq(A) sur des périodes de 500 ms. Elle donne en prime l'évolution du spectre sonore en fonction du temps.

- *Modélisation de la propagation du bruit émis par les futures activités à l'aide du logiciel CadnaA*

Rejets atmosphériques

- *USIRF*
- *APAVE*
- *USEPA*
- *UFIP*
- *GPB*
- *ADEME*
- *CITEPA*

- ***Mesure des retombées de poussières** : un réseau de **3 plaquettes** a été mis en place en septembre 2019 selon la **Norme NF X 43-007** "Pollution atmosphérique - Mesure des retombées par la méthode des plaquettes de dépôt". L'appareillage utilisé comprend un jeu de plaquettes métalliques minces, de 50 cm² de surface utile, disposées horizontalement à 1,50 m du sol, et recouvertes d'un produit adhésif. Les plaquettes ont traitées au laboratoire accrédité COFRAC ITGA, où les poussières ont été extraites à l'aide d'un solvant. La séparation des poussières a été réalisée ensuite par filtration avec coupure de 100 % à 1 µm. La masse du dépôt est déterminée par pesée.*

- ***Mesure des la concentration en poussières inhlables et alvéolaires dans l'air ambiant** : les prélèvements ont été effectués à l'aide de **capteurs de type CIP 10** selon la norme NF X 43-243, **10 heures par jour environ**. Le débit des pompes de ce type de matériel est d'environ **10 l d'air par mn**.*

Le dispositif CIP 10 collecte les particules dans une coupelle rotative en plastique munie d'une mousse. Trois versions existent : CIP 10-R, CIP 10-T ou CIP 10-I, pour prélever au choix la fraction alvéolaire, thoracique ou inhalable, respectivement.

Le dispositif complet comprend les éléments suivants :

- ✓ *Dispositif de prélèvement individuel CIP 10 muni d'un sélecteur de la fraction alvéolaire (Figures 1 et 2a), thoracique (Figure 2b) ou inhalable (Figure 2c).*
- ✓ *Etage collecteur (coupelle rotative) muni d'un filtre spécifique en mousse de polyuréthane de grade 60 (60 PPI - Pores Per Inch : nombre de pores sur une longueur de 2,54 cm).*
- ✓ *Système d'étalonnage du débit à compensation de perte de charge.*





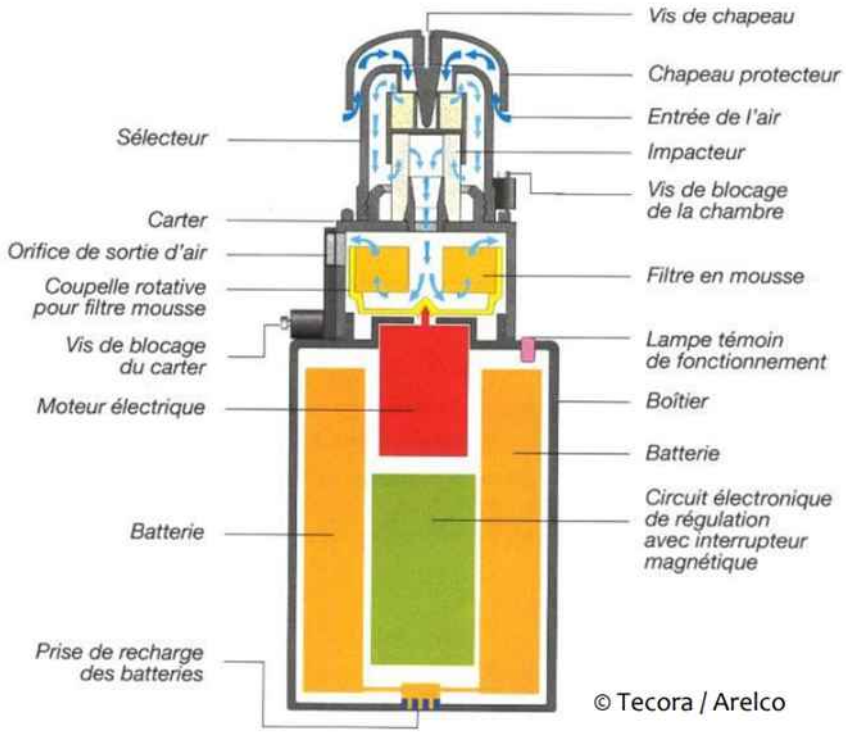


Figure 1 : Photo et schéma de l'appareil CIP 10 en version alvéolaire (CIP 10-R), débit de prélèvement d'air : 10 L.min^{-1} (INRS)

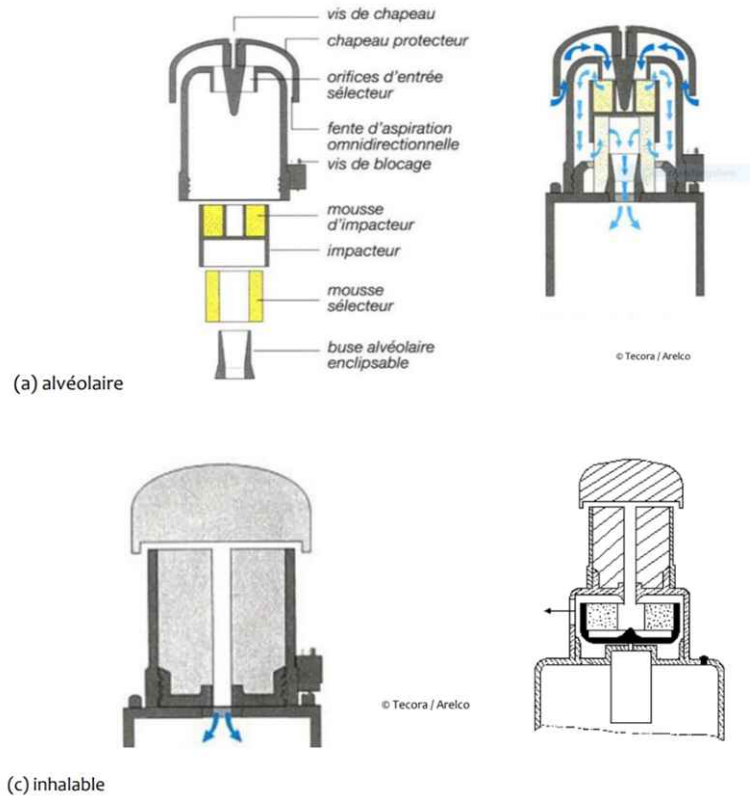


Figure 2 : Schéma détaillé des différents sélecteurs du CIP 10 (a) sélecteur de la fraction alvéolaire (CIP 10-R, 10 L.min^{-1}) (c) sélecteur de la fraction inhalable (CIP 10-I, 10 L.min^{-1})

Le débit du dispositif est assuré par la rotation à grande vitesse (près de 7000 tours par minute) d'une coupelle garnie de mousse poreuse à l'intérieur d'une cavité appelée carter munie d'une entrée axiale et d'une sortie tangentielle. Le débit est directement proportionnel à la vitesse de rotation.

Les particules échantillonnées sont collectées dans le filtre rotatif en mousse de polyuréthane de grade 60. L'étage de collecte est précédé d'un sélecteur de particules. Son rôle est de trier les particules en fonction de leur diamètre aérodynamique. Il assure le passage de la fraction mesurée vers la coupelle rotative tout en retenant les particules de taille plus élevée. Les trois sélecteurs utilisent une fente annulaire omnidirectionnelle d'aspiration. Le cheminement de l'aérosol à l'intérieur du sélecteur diffère suivant la fraction sélectionnée.

Une sélection correcte est assurée en respectant les débits nominaux des sélecteurs :

- ✓ *Fraction alvéolaire: 10 L.min-1*
- ✓ *Fraction thoracique : 7 L.min-1*
- ✓ *Fraction inhalable : 10 L.min-1*

Le CIP 10 est un dispositif compact par comparaison aux dispositifs classiques composés généralement d'un support de collecte relié à une pompe par un tube flexible. La particularité du CIP 10 réside dans l'utilisation d'un filtre rotatif permettant à la fois d'aspirer l'air et de collecter les particules. Cette solution technique confère au dispositif certaines propriétés intéressantes : la rotation de la coupelle consomme peu d'énergie par rapport à une pompe classique, le CIP 10 dispose donc d'une plus grande autonomie. Elle dépasse 30 heures de fonctionnement pour une seule charge de batterie. L'utilisation d'un filtre à faible perte de charge en mousse de polyuréthane permet le fonctionnement à un débit relativement élevé pour un prélèvement individuel (10 L.min-1) et la collecte d'une masse importante de particules sans colmatage (jusqu'à 65 mg environ).

Milieux biologiques

➔ Etude écologique : Rapport d'étude de la faune et la flore, BIOTOPE septembre 2023

➔ Etude hydrobiologique : Rapport d'analyses hydrobiologiques et physico-chimiques sur l'état initial des sites Repentir et Sophie-Dagobert, HYDRECO mars 2023

Milieu humain

- *Atlas illustré de la Guyane*
- *INSEE, Recensement Général 2011*
- *Rapport de présentation de la carte communale de Saül*

Volet santé

- *Guide INERIS*
- *Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, INVS*
- *PEE 2000 de l'ADEME*
- *Sites internet de l'INERIS, INVS, INRS, US-EPA, ATSDR*

2 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

- *Rédacteur, chef de projet : M. LALOUA (diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie de Nancy (ENSG), ABO-GéoPlusEnvironnement, Agence Centre et Nord, 2 rue Joseph Leber, 45 530 Vitry-aux-Loges, 02 38 59 37 19).*
- *Géomaticien, technicien sur le terrain : S. PATTE.*
- *Chargée d'études Environnement : F. DISSARD, ABO-GéoPlusEnvironnement, Agence Centre et Nord, 2 rue Joseph Leber, 45 530 Vitry-aux-Loges, 02 38 59 37 19).*

3 DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES DE NATURE TECHNIQUE OU SCIENTIFIQUE

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée durant la réalisation de ce dossier.

Chapitre X :
CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT

Le **projet de reprise de l'exploitation du site minier de Repentir** a été **optimisé** afin de réduire son impact sur l'environnement physique, biologique et anthropique notamment en **réutilisant au maximum des surfaces déjà impactées par les activités passées**. C'est dans cette optique qu'un ensemble de **mesures visant à éviter, réduire ou compenser les impacts potentiels** du projet seront mises en place.

- **Deux mesures d'évitement écologique** ont été prises par UMS dès la conception du projet :
    - **L'abandon du projet d'exploitation de deux hautes terrasses alluviales** d'une surface de 34,9 ha afin de préserver les berges et ripisylves de la Mana et de la crique Céline, ainsi que **4 mares à reproduction de type explosive** abritant des populations de 3 espèces d'amphibiens protégés avec leur habitat.
    - **L'abandon de deux verses à stériles (4,7 ha) situées dans des bas-fonds (et forêt sur pente associée)** encore bien préservés abritant des espèces végétales à enjeu fort.

Les principales autres mesures d'évitement et de réduction proposées sont les suivantes :

- L'absence de tout prélèvement direct d'eau dans le réseau hydrographique ;
- Le recyclage des eaux de procédé ;
- La **déviation** de l'écoulement des eaux de surface **en amont** et autour du périmètre des fosses et verses **par des fossés**, qui dirigeront les eaux vers les écoulements forestiers alentours, naturellement plus résistants à l'érosion ;
- La **lutte contre l'érosion** et la gestion des eaux de ruissellement au niveau des fosses et des verses à stériles :
    - **enherber au maximum de surfaces décapées** ;
    - segmenter les verses à stériles en unités hydrauliques de 50 à 60 m de large, délimitées par des **collecteurs d'eaux pluviale** traités contre l'érosion (mise en place d'enrochements ou de billes de bois).
- Toutes les eaux ayant ruisselé sur les surfaces en travaux ou ayant été en contact avec les stériles d'extraction et les surfaces décapées seront collectées et dirigées vers des **bassins correctement dimensionnés pour assurer leur décantation** et permettre un contrôle de leur qualité avant rejet conforme dans le milieu naturel ;
- La **préservation de la qualité structurelle des sols** : décapage et stockage sélectifs en vue de leur réutilisation pour les travaux de remise en état ;
- Le stockage et la mise en œuvre des **hydrocarbures dans les règles de l'art** ;
- Le **défrichement en saison sèche** pour limiter les impacts sur la reproduction des oiseaux et réduire le chargement des eaux en particules ;
- La **conservation d'îlots forestiers et de corridors biologiques**, le traitement des lisières pour accélérer la reprise future du site par une végétation pionnière ;

- Le **balisage préalable des espèces végétales protégées et rares** (Vochysia sabatieri, Swartzia viridiflora, Bauhinia longicuspis) pour éviter leur destruction ;

- La **mise en pépinière** d'espèces végétales locales en vue de la remise en état ;

- Une **démarche de concertation étroite avec les parties prenantes** (commune de Saül, ONF, associations de protection de la nature…). Cette concertation pourra prendre la forme de réunions publiques d'information, de communications dans la presse locale, de visites de chantier, etc., pour présenter et discuter chaque phase de la démarche d'exploitation dans le contexte global du projet minier ainsi que les possibles impacts en lien avec ces activités.

UMS étudiera la possibilité, dans le cadre du développement de son projet, de :

- **Favoriser autant que possible l'emploi local** et en cas de sous-qualification développer les ressources humaines localement par une formation adaptée ;

- **Favoriser les réseaux d'approvisionnement locaux** en biens et services ;

- **Transférer le savoir-faire** et les technologies afin d'attirer d'autres entreprises et diversifier l'économie locale.

Les **travaux de remise en état** du site minier seront **coordonnés à l'exploitation**. L'objectif premier sera, globalement, de permettre à l'environnement de se rétablir et de se reconstituer d'une manière assez proche de son état initial. Le programme de remise en état se fera en deux grandes étapes :

1) Avant toute opération de revégétalisation, un **travail de remodelage** du terrain est indispensable. Plusieurs étapes sont nécessaires avant de réaliser des travaux de plantations :
   - stabiliser les terrains ;
   - limiter leur sensibilité à l'érosion ;
   - leur donner un relief naturel adapté à la croissance d'espèces végétales ;
   - recréer un réseau hydrographique permettant de faire circuler l'eau, notamment au niveau des bassins potentiellement présents ;
   - permettre l'accès aux engins et au personnel qui réalisera les travaux de plantations.

2) Un protocole de revégétalisation s'inspirant des différentes techniques actuellement à l'œuvre sur d'autres sites miniers :
   - travaux de SOLICAZ : **plantation d'Inga et de Clitoria nodulés, espèces fixatrices d'azote** qui vont enrichir le sol et restaurer sa fertilité ;
   - travaux de SMSE sur la mine de Saint Elie (voir la chaîne Youtube de SMSE) : prélèvement *in situ* et mise en pépinière sur site d'**espèces « pionnières »**, c'est-à-dire adaptées aux milieux miniers (sol pauvre, luminosité extrême, chaleur) et à croissance rapide (3-5 m par an). Ces espèces vont créer un couvert arbustif et permettre aux espèces plus adaptées aux conditions ombragées de se développer.
   - travaux **VERDAL-Reforestage**, filiale d'AUPLATA, sur les sites de Yaou et Dieu Merci, qui consistent en l'**implantation immédiate d'espèces forestières nobles**, sensibles ou patrimoniales issues du cortège floristique de la forêt tropicale humide, sans avoir recours des stades transitoires ;

- Travaux de **restauration d'écosystème forestier de la crique KOROSSIBO** par l'entreprise **MORFO** : sélection hétérogène d'espèces de plantes natives de la région avec une phase de plantation limitée en temps et logistique grâce à **l'utilisation de drones** (2 jours).

UMS installera une **pépinière** à proximité de la base-vie de Repentir afin d'y mettre en culture des plants d'espèces pionnières autochtones prélevées directement sur le site.

À la suite de la mise en place de l'ensemble des mesures proposées, le projet aura un **impact acceptable faiblement négatif** sur des thématiques telles que la qualité et la stabilité des sols, l'écoulement et la qualité des eaux superficielles et souterraines.

En assurant une **valorisation de de la ressource aurifère locale**, le projet d'UMS aura un impact positif sur l'économie locale et la valorisation des ressources du sous-sol,

En **compensation** des impacts résiduels notables de son projet sur les milieux naturels, UMS prévoit de **protéger et restaurer 308 ha d'un complexe formé de barranques, de forêts en bon état de conservation, de forêts secondaires/dégradées et de milieux aquatiques (mares, fleuve et criques).** Le site choisi pour effectuer une compensation se trouve au niveau de la crique Destinée, dans le secteur aval Nord-Ouest de la montagne Contient, à proximité immédiate de la zone d'adhésion du Parc amazonien de Guyane (PAG). Cette compensation sera mise en œuvre via une Convention d'Occupation Temporaire signée entre l'Union Minière de Saül et l'Office National des Forêts, portant sur des secteurs miniers illégaux désertés.

Compte tenu de l'ampleur de la compensation et de la complexité des sujets à traiter, il sera **nécessaire d'effectuer une étude préliminaire avec notamment un diagnostic du site de compensation et une définition d'un plan de gestion**.

Si souhaité par les services de l'Etat, le site de compensation pourra avoir le statut d'arrêté de protection des habitats naturels (APHN).

Un certain nombre de **mesures de suivi** seront mises en œuvre pendant l'exploitation afin de s'assurer que le niveau d'impact sur l'environnement reste acceptable. Ces mesures consistent notamment en :

- la **surveillance géotechnique** des infrastructures (fosse, verses à stériles, bassins de décantation, bassins de rejets) afin d'en assurer leur stabilité ;
- le **suivi qualitatif des eaux superficielles** en sortie de bassin de décantation et sur les principales criques (Céline, Poto, Saint Léon) ;
- Le **suivi des mesures d'évitement des zones d'habitats naturels à enjeu** : balisage, formation du personnel…
- le **suivi des travaux de revégétalisation**.

Ces mesures seront maintenues **après la fermeture sur une période de 10 ans** dans le cadre d'un suivi post-exploitation.

En ce qui concerne **l'impact sur la santé**, **l'estimation** la présente étude montre, qu'en l'absence de riverains à proximité immédiate de la zone de travaux (bourg de Saül à 30 km au Sud) et en l'absence de traceurs de risque, **qu'aucun impact sur la santé des populations n'est à prévoir pour ce projet minier.**

ANNEXES

Annexe 1 : Résultats des analyses de sols (Wessling, GEO+, 2019)

Annexe 2: Coupe géologique et technique des piézomètres créés par UMS en juin 2024

Annexe 3 : Fiches de suivi hydrologique des 4 stations de jaugeage (GEO+, 2019)

Annexe 4 : Résultats détaillés des analyses sur échantillons d'eau de surface, WESSLING (septembre 2019)

Annexe 5 : Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Crique AB – Union Minière de Saül (HYDRECO, janvier 2025)

Annexe 6 : Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Saint Léon – Union Minière de Saül (HYDRECO, novembre 2025)

Annexe 7 : Rapport d'analyse de la qualité de l'air du site de Repentir (ITGA Prysm, 2019)

Annexe 8 : Fiches de mesures de bruit (GEO+, 2019)

Annexe 9 : Etude faune-flore pour une demande d'AOTM sur na Concession n°82, site minier de Repentir (BIOTOPE, août 2026)

Annexe 10 : Analyses hydrobiologiques et physico-chimiques sur l'état initial des sites Repentir et Sophie-Dagobert (HYDRECO, mars 2023)

Annexe 11: Compléments d'inventaire ichtyologique sur les emprises des verses à stériles et du parc à résidus (HYDRECO, avril 2026)

Annexe 12: Ressources aurifères impactées par les travaux miniers réalisés clandestinement dans le périmètre des concessions de Saül, détenues par l'Union Minière de Saül (MAGMA, 2010)

Annexe 13 : Plaquette de présentation du guide sur les opportunités de reconversion économique des sites miniers aurifères guyanais (Orkidé de Guyane, GEO+, 2013)

Annexe 1 : Résultats des analyses de sols (Wessling, GEO+, 2019)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

GEOPLUS ENVIRONNEMENT
Monsieur Mickael LALOUA
2 Chemin du Château
45530 Seichebrières

Rapport d'essai n° :	UPA19-035144-1
Commande n° :	UPA-10473-19
Interlocuteur :	D. Cardon
Téléphone :	+33 164 471 475
eMail :	David.Cardon@wessling.fr
Date :	08.10.2019

Rapport d'essai

UMS

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.
Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.
Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.
Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 (www.as.dakks.de).
Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAT sous le numéro NAT-1-1398 (www.nat.hu).
Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 (www.pca.gov.pl).
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	19-160923-01 S1	19-160923-02 S2	19-160923-03 S3	19-160923-04 S4
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	83,5	78,7	72,2	88,6
Paramètres globaux / Indices					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	46000	63000	49000	19000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Eléments					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,2	0,2	0,1	0,1
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale		03/10/2019	03/10/2019	03/10/2019	03/10/2019
Lixiviation					
Masse totale de l'échantillon	g	98	88	87	86
Masse de la prise d'essai	g	20	21	20	21
Refus >4mm	g	41	26	44	30
pH		8 à 21,5°C	8,4 à 21,3°C	7,6 à 21,5°C	8,7 à 21,5°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	34	21	41	17
Sur lixiviat filtré					
Eléments					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée					
Eléments					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Screening ICP-MS		voir annexe 1	voir annexe 2.	voir annexe 3	voir annexe 4

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

N° d'échantillon		**19-160923-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	**S5**
Analyse physique		
Matière sèche	% mass MB	67,7
Paramètres globaux / Indices		
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	67000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20
Métaux lourds		
Eléments		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1
Préparation d'échantillon		
Minéralisation à l'eau régale		03/10/2019
Lixiviation		
Masse totale de l'échantillon	g	88
Masse de la prise d'essai	g	20
Refus >4mm	g	0,00
pH		8,6 à 21,4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	27
Sur lixiviat filtré		
Eléments		
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1
Fraction solubilisée		
Eléments		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1
Screening ICP-MS		voir annexe 5

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	19-160923-01	19-160923-02	19-160923-03	19-160923-04	19-160923-05
Date de réception :	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019
Désignation :	S1	S2	S3	S4	S5
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :					
Récipient :	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB	1 VB
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C	17°C	17°C
Début des analyses :	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019
Fin des analyses :	07.10.2019	07.10.2019	07.10.2019	07.10.2019	07.10.2019

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (F)
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique	Méth. interne d'ap NF EN 13039	Wessling Lyon (F)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux	Méth. interne : "ICP-MS NF EN ISO 17294-2"(A)	Wessling Lyon (F)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne : " MINE NF ISO 11466"(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2 "(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation	Méth. interne : "LIXI NF EN 12457-2"(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Mercure	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Paris (F)
Screening ICP-MS	DIN EN ISO 17294-2	Wessling Lyon (F)

Commentaires :

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10

19-160923-01
Commentaires des résultats:
Minéralisation à l'eau régale, Minéralisation à l'eau régale: champs d'acreditation: resultat rendu hors champs car projet non secher non broyer
Métaux (S), Mercure (Hg): Résultats hors champ d'accréditation: échantillons non séchés, non broyés
Remarque valable pour tous les échantillons
Screening ICP-MS, Screening ICP-MS: Résultats hors champ d'accréditation: échantillons non séchés, non broyés
remarque valable pour tous les echantillons

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

David HARDY
Rédacteur technique

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet :

Saint Quentin fallavier le 07/10/2019

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**
après minéralisation à l'eau régale

N°-labo		V1-19-160923-01			V1-19-160923-01
Identification		**S1**			**S1**
Ag	mg/kgMS	<10	Nd	mg/kgMS	<10
Al	mg/kgMS	15000	Ni	mg/kgMS	<10
As	mg/kgMS	<10	Os	mg/kgMS	<10
Au	mg/kgMS	n.q	P	mg/kgMS	<130
B	mg/kgMS	<10	Pb	mg/kgMS	<10
Ba	mg/kgMS	13	Pd	mg/kgMS	<10
Be	mg/kgMS	<4	Pr	mg/kgMS	<10
Bi	mg/kgMS	<10	Pt	mg/kgMS	<10
Ca	mg/kgMS	<500	Rb	mg/kgMS	<10
Cd	mg/kgMS	<1	Re	mg/kgMS	<10
Ce	mg/kgMS	<10	Ru	mg/kgMS	<10
Co	mg/kgMS	<10	Rh	mg/kgMS	n.q
Cr	mg/kgMS	27	S	mg/kgMS	790
Cs	mg/kgMS	<10	Sb	mg/kgMS	<10
Cu	mg/kgMS	<10	Sc	mg/kgMS	n.q
Dy	mg/kgMS	<10	Se	mg/kgMS	<10
Er	mg/kgMS	<10	Si	mg/kgMS	830
Eu	mg/kgMS	<10	Sm	mg/kgMS	<10
Fe	mg/kgMS	19000	Sn	mg/kgMS	<10
Ga	mg/kgMS	10*	Sr	mg/kgMS	<10
Gd	mg/kgMS	<10	Ta	mg/kgMS	<10
Ge	mg/kgMS	<10	Tb	mg/kgMS	<10
Hf	mg/kgMS	<10	Te	mg/kgMS	<10
Hg	mg/kgMS	<0.1	Th	mg/kgMS	<10
Ho	mg/kgMS	<10	Ti	mg/kgMS	100*
In	mg/kgMS	<10	Tl	mg/kgMS	<10
Ir	mg/kgMS	<10	Tm	mg/kgMS	<10
K	mg/kgMS	140	U	mg/kgMS	<10
La	mg/kgMS	<10	V	mg/kgMS	45
Li	mg/kgMS	<10	W	mg/kgMS	<10
Lu	mg/kgMS	n.q	Y	mg/kgMS	<10
Mg	mg/kgMS	270	Yb	mg/kgMS	<10
Mn	mg/kgMS	30	Zn	mg/kgMS	<10
Mo	mg/kgMS	<10	Zr	mg/kgMS	<10
Na	mg/kgMS	54			
Nb	mg/kgMS	<10			

n.d : non detectable
n.q : non quantifiable (traceur)

Annexe 1 du rapport

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : Saint Quentin fallavier le 07/10/2019

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

après minéralisation à l'eau régale

N°-labo		V1-19-160923-02			V1-19-160923-02
Identification		**S2**			**S2**
Ag	mg/kgMS	<10	Nd	mg/kgMS	<10
Al	mg/kgMS	20000	Ni	mg/kgMS	<10
As	mg/kgMS	<10	Os	mg/kgMS	<10
Au	mg/kgMS	n.q	P	mg/kgMS	<70
B	mg/kgMS	<10	Pb	mg/kgMS	<10
Ba	mg/kgMS	11	Pd	mg/kgMS	<10
Be	mg/kgMS	<4	Pr	mg/kgMS	<10
Bi	mg/kgMS	<10	Pt	mg/kgMS	<10
Ca	mg/kgMS	<200	Rb	mg/kgMS	<10
Cd	mg/kgMS	<1	Re	mg/kgMS	<10
Ce	mg/kgMS	<10	Ru	mg/kgMS	<10
Co	mg/kgMS	<10	Rh	mg/kgMS	n.q
Cr	mg/kgMS	43	S	mg/kgMS	<10
Cs	mg/kgMS	<10	Sb	mg/kgMS	<10
Cu	mg/kgMS	<10	Sc	mg/kgMS	n.q
Dy	mg/kgMS	<10	Se	mg/kgMS	<20
Er	mg/kgMS	<10	Si	mg/kgMS	510
Eu	mg/kgMS	<10	Sm	mg/kgMS	<10
Fe	mg/kgMS	36000	Sn	mg/kgMS	<10
Ga	mg/kgMS	13*	Sr	mg/kgMS	<10
Gd	mg/kgMS	<10	Ta	mg/kgMS	<10
Ge	mg/kgMS	<10	Tb	mg/kgMS	<10
Hf	mg/kgMS	<10	Te	mg/kgMS	<10
Hg	mg/kgMS	<0.1	Th	mg/kgMS	<10
Ho	mg/kgMS	<10	Ti	mg/kgMS	230*
In	mg/kgMS	<10	Tl	mg/kgMS	<10
Ir	mg/kgMS	<10	Tm	mg/kgMS	<10
K	mg/kgMS	78	U	mg/kgMS	<10
La	mg/kgMS	<10	V	mg/kgMS	110
Li	mg/kgMS	<30	W	mg/kgMS	<10
Lu	mg/kgMS	n.q	Y	mg/kgMS	<10
Mg	mg/kgMS	110	Yb	mg/kgMS	<10
Mn	mg/kgMS	40	Zn	mg/kgMS	17
Mo	mg/kgMS	<10	Zr	mg/kgMS	<10
Na	mg/kgMS	22			
Nb	mg/kgMS	<10			

n.d : non detectable Annexe 2 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : Saint Quentin fallavier le 07/10/2019

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

après minéralisation à l'eau régale

N°-labo		V1-19-160923-03			V1-19-160923-03
Identification		**S3**			**S3**
Ag	mg/kgMS	<10	Nd	mg/kgMS	<10
Al	mg/kgMS	12000	Ni	mg/kgMS	<10
As	mg/kgMS	<10	Os	mg/kgMS	<10
Au	mg/kgMS	n.q	P	mg/kgMS	<100
B	mg/kgMS	<10	Pb	mg/kgMS	<10
Ba	mg/kgMS	79	Pd	mg/kgMS	<10
Be	mg/kgMS	<4	Pr	mg/kgMS	<10
Bi	mg/kgMS	<10	Pt	mg/kgMS	<10
Ca	mg/kgMS	<500	Rb	mg/kgMS	<10
Cd	mg/kgMS	<1	Re	mg/kgMS	<10
Ce	mg/kgMS	11	Ru	mg/kgMS	<10
Co	mg/kgMS	13	Rh	mg/kgMS	n.q
Cr	mg/kgMS	80	S	mg/kgMS	2000
Cs	mg/kgMS	<10	Sb	mg/kgMS	<10
Cu	mg/kgMS	23	Sc	mg/kgMS	n.q
Dy	mg/kgMS	<10	Se	mg/kgMS	<20
Er	mg/kgMS	<10	Si	mg/kgMS	660
Eu	mg/kgMS	<10	Sm	mg/kgMS	<10
Fe	mg/kgMS	33000	Sn	mg/kgMS	<10
Ga	mg/kgMS	16*	Sr	mg/kgMS	<10
Gd	mg/kgMS	<10	Ta	mg/kgMS	<10
Ge	mg/kgMS	<10	Tb	mg/kgMS	<10
Hf	mg/kgMS	<10	Te	mg/kgMS	<10
Hg	mg/kgMS	<0.1	Th	mg/kgMS	<10
Ho	mg/kgMS	<10	Ti	mg/kgMS	79*
In	mg/kgMS	<10	Tl	mg/kgMS	<10
Ir	mg/kgMS	<10	Tm	mg/kgMS	<10
K	mg/kgMS	230	U	mg/kgMS	<10
La	mg/kgMS	<10	V	mg/kgMS	100
Li	mg/kgMS	<10	W	mg/kgMS	<10
Lu	mg/kgMS	n.q	Y	mg/kgMS	<10
Mg	mg/kgMS	580	Yb	mg/kgMS	<10
Mn	mg/kgMS	400	Zn	mg/kgMS	28
Mo	mg/kgMS	<10	Zr	mg/kgMS	<10
Na	mg/kgMS	29			
Nb	mg/kgMS	<10			

n.d : non detectable Annexe 3 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : Saint Quentin fallavier le 07/10/2019

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

après minéralisation à l'eau régale

N°-labo		V1-19-160923-04			V1-19-160923-04
Identification		**S4**			**S4**
Ag	mg/kgMS	<10	Nd	mg/kgMS	<10
Al	mg/kgMS	7500	Ni	mg/kgMS	<10
As	mg/kgMS	<10	Os	mg/kgMS	<10
Au	mg/kgMS	n.q	P	mg/kgMS	<20
B	mg/kgMS	<10	Pb	mg/kgMS	<10
Ba	mg/kgMS	11	Pd	mg/kgMS	<10
Be	mg/kgMS	<4	Pr	mg/kgMS	<10
Bi	mg/kgMS	<10	Pt	mg/kgMS	<10
Ca	mg/kgMS	<200	Rb	mg/kgMS	<10
Cd	mg/kgMS	<1	Re	mg/kgMS	<10
Ce	mg/kgMS	<10	Ru	mg/kgMS	<10
Co	mg/kgMS	<10	Rh	mg/kgMS	n.q
Cr	mg/kgMS	46	S	mg/kgMS	<10
Cs	mg/kgMS	<10	Sb	mg/kgMS	<10
Cu	mg/kgMS	<10	Sc	mg/kgMS	n.q
Dy	mg/kgMS	<10	Se	mg/kgMS	<10
Er	mg/kgMS	<10	Si	mg/kgMS	440
Eu	mg/kgMS	<10	Sm	mg/kgMS	<10
Fe	mg/kgMS	10000	Sn	mg/kgMS	<10
Ga	mg/kgMS	<10	Sr	mg/kgMS	<10
Gd	mg/kgMS	<10	Ta	mg/kgMS	<10
Ge	mg/kgMS	<10	Tb	mg/kgMS	<10
Hf	mg/kgMS	<10	Te	mg/kgMS	<10
Hg	mg/kgMS	<0.1	Th	mg/kgMS	<10
Ho	mg/kgMS	<10	Ti	mg/kgMS	300*
In	mg/kgMS	<10	Tl	mg/kgMS	<10
Ir	mg/kgMS	<10	Tm	mg/kgMS	<10
K	mg/kgMS	110	U	mg/kgMS	<10
La	mg/kgMS	<10	V	mg/kgMS	37
Li	mg/kgMS	<10	W	mg/kgMS	<10
Lu	mg/kgMS	n.q	Y	mg/kgMS	<10
Mg	mg/kgMS	150	Yb	mg/kgMS	<10
Mn	mg/kgMS	32	Zn	mg/kgMS	<10
Mo	mg/kgMS	<10	Zr	mg/kgMS	<10
Na	mg/kgMS	15			
Nb	mg/kgMS	<10			

n.d : non detectable Annexe 4 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : Saint Quentin fallavier le 07/10/2019

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

après minéralisation à l'eau régale

N°-labo		V1-19-160923-05			V1-19-160923-05
Identification		**S5**			**S5**
Ag	mg/kgMS	<10	Nd	mg/kgMS	<10
Al	mg/kgMS	6200	Ni	mg/kgMS	<10
As	mg/kgMS	<10	Os	mg/kgMS	<10
Au	mg/kgMS	n.q	P	mg/kgMS	<200
B	mg/kgMS	<10	Pb	mg/kgMS	<10
Ba	mg/kgMS	<10	Pd	mg/kgMS	<10
Be	mg/kgMS	<4	Pr	mg/kgMS	<10
Bi	mg/kgMS	<10	Pt	mg/kgMS	<10
Ca	mg/kgMS	<200	Rb	mg/kgMS	<10
Cd	mg/kgMS	<1	Re	mg/kgMS	<10
Ce	mg/kgMS	<10	Ru	mg/kgMS	<10
Co	mg/kgMS	<10	Rh	mg/kgMS	n.q
Cr	mg/kgMS	86	S	mg/kgMS	<10
Cs	mg/kgMS	<10	Sb	mg/kgMS	<10
Cu	mg/kgMS	26	Sc	mg/kgMS	n.q
Dy	mg/kgMS	<10	Se	mg/kgMS	<10
Er	mg/kgMS	<10	Si	mg/kgMS	470
Eu	mg/kgMS	<10	Sm	mg/kgMS	<10
Fe	mg/kgMS	43000	Sn	mg/kgMS	<10
Ga	mg/kgMS	<10	Sr	mg/kgMS	<10
Gd	mg/kgMS	<10	Ta	mg/kgMS	<10
Ge	mg/kgMS	<10	Tb	mg/kgMS	<10
Hf	mg/kgMS	<10	Te	mg/kgMS	<10
Hg	mg/kgMS	<0.1	Th	mg/kgMS	<10
Ho	mg/kgMS	<10	Ti	mg/kgMS	380*
In	mg/kgMS	<10	Tl	mg/kgMS	<10
Ir	mg/kgMS	<10	Tm	mg/kgMS	<10
K	mg/kgMS	25	U	mg/kgMS	<10
La	mg/kgMS	<10	V	mg/kgMS	140
Li	mg/kgMS	<10	W	mg/kgMS	<10
Lu	mg/kgMS	n.q	Y	mg/kgMS	<10
Mg	mg/kgMS	43	Yb	mg/kgMS	<10
Mn	mg/kgMS	71	Zn	mg/kgMS	15
Mo	mg/kgMS	<10	Zr	mg/kgMS	<10
Na	mg/kgMS	21			
Nb	mg/kgMS	<10			

n.d : non detectable Annexe 5 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

Annexe 2: Coupe géologique et technique des piézomètres créés par UMS en juin 2024

Ouvrage		**UMS 1**	Date de foration		01/06/2024
Maître d'ouvrage		UMS	responsable ouvrage		
Maître d'œuvre		sarl ESCG	responsable œuvre		
Opérateur chantier			responsable chantier		
Profondeur finale		11,5 m	localisation		Repentir
coordonnées		Tubage	Diamètre 88 mm		87 cm /TN
x :	235581	Cimentation			
y :	426175	Massif filtrant	gravier roulé siliceux 2-4 mm		
z :	114,5	Diamêtre forage	110 mm		

cote	lithologie	log	équipement	remarques	échantillon
0	Remblai latéritique				
1	Argile latéritique rouge à rares nodules				
5	Alternance de sable argileux jaunâtres et d'argile			12 m de tubage posés dépassant de 0,87m/TN crépinés sur 10,5 m	
	Argile jaunâtre avec blocs de granite				
10	Granite (bloc ?)				
15					
20					
	UMS1 au nord du Camp Montagne				
25					

Niveau piézométrique 2,16 m/TN le 24/01/25



Ouvrage		**UMS 2**	Date de foration		02/06/2024
Maître d'ouvrage		UMS	responsable ouvrage		
Maître d'œuvre		sarl ESCG	responsable œuvre		
Opérateur chantier			responsable chantier		
Profondeur finale		13,90 m	localisation		Repentir
coordonnées		Tubage	Diamètre 88 mm		19 cm/TN
x :	236319	Cimentation			
y :	426708	Massif filtrant	gravier roulé siliceux 2-4 mm		
z :	112,5	Diamêtre forage	110 mm		

cote	lithologie	log	équipement	remarques	échantillon
0					
1	Latérite rouge				
5	Sables et graviers argileux			10 m de tubage posés dépassant de 0,19m/TN crépinés sur 9 m	
10	Argiles bariolées				
15				UMS2 près de l'Usine	
20					
25					

Niveau piézométrique 3,21/TN le 24/01/25



Ouvrage		**UMS 3**	Date de foration	02/06/2024
Maître d'ouvrage		UMS	responsable ouvrage	
Maître d'œuvre		sarl ESCG	responsable œuvre	
Opérateur chantier			responsable chantier	
Profondeur finale		11,5	localisation	Repentir
coordonnées		Tubage	Diamètre 88 mm	21 cm/TN
x :	236771	Cimentation		
y :	426931	Massif filtrant	gravier roulé siliceux 2-4 mm	
z :	107,5	Diamêtre forage	110 mm	

cote	lithologie	log	équipement	remarques	échantillon
0	Sol				
1	Remblai Argileux				
	Sable et graviers légèrement argileux (cone de rejets de travaux miniers ?)			Niveau piézométrique 3,05/TN le 24/01/25	
5					
				8 m de tubage posés dépassant de 0,21m/TN crépinés sur 7,5 m	
	Argile grise blanche et rouge				
10					
15	UMS3 Camp KIKO				
20					
25					



Ouvrage		**UMS 4**	Date de foration	02/06/2024
Maître d'ouvrage		UMS	responsable ouvrage	
Maître d'œuvre		sarl ESCG	responsable œuvre	
Opérateur chantier			responsable chantier	
Profondeur finale		13,7	localisation	Repentir
coordonnées		Tubage	Diamètre 88 mm	106 cm/TN
x :	236751	Cimentation		
y :	426925	Massif filtrant	gravier roulé siliceux 2-4 mm	
z :	106,5	Diamêtre forage	110 mm	

cote	lithologie	log	équipement	remarques	échantillon
0	Sol				
1	Remblai Argileux				
			Niveau piézométrique 1,25/TN le 24/01/25		
	Sable et graviers légèrement argileux (cone de rejets de travaux miniers ?)				
5				8 m de tubage posés dépassant de 1,06m/TN crépinés sur 6,5 m	
	Argile grise blanche et rouge				
10					
15					
	UMS4 Camp KIKO				
20					
25					

Annexe 3 : Fiches de suivi hydrologique des 4 stations de jaugeage (GEO+, 2019)

UMS

Prélèvement d'eau et analyses in situ

NOM STATION :	FICHE DE SUIVI HYDROLOGIQUE	SITE DE :
Station H1		Felix-Repentir
CRIQUE:		MESURE PAR :
Saint Léon à camp Felix		SP-ML

CARACTERISTIQUES GENERALES - COORDONNEES UTM 22N RGFG 95

X :	235 503.0	Y :	427 784.0	Z :	96	Mesure en continu	Oui	Repère de mesure 1 :	-	Repère de mesure 2 :	-

PHOTOS DE LA STATION

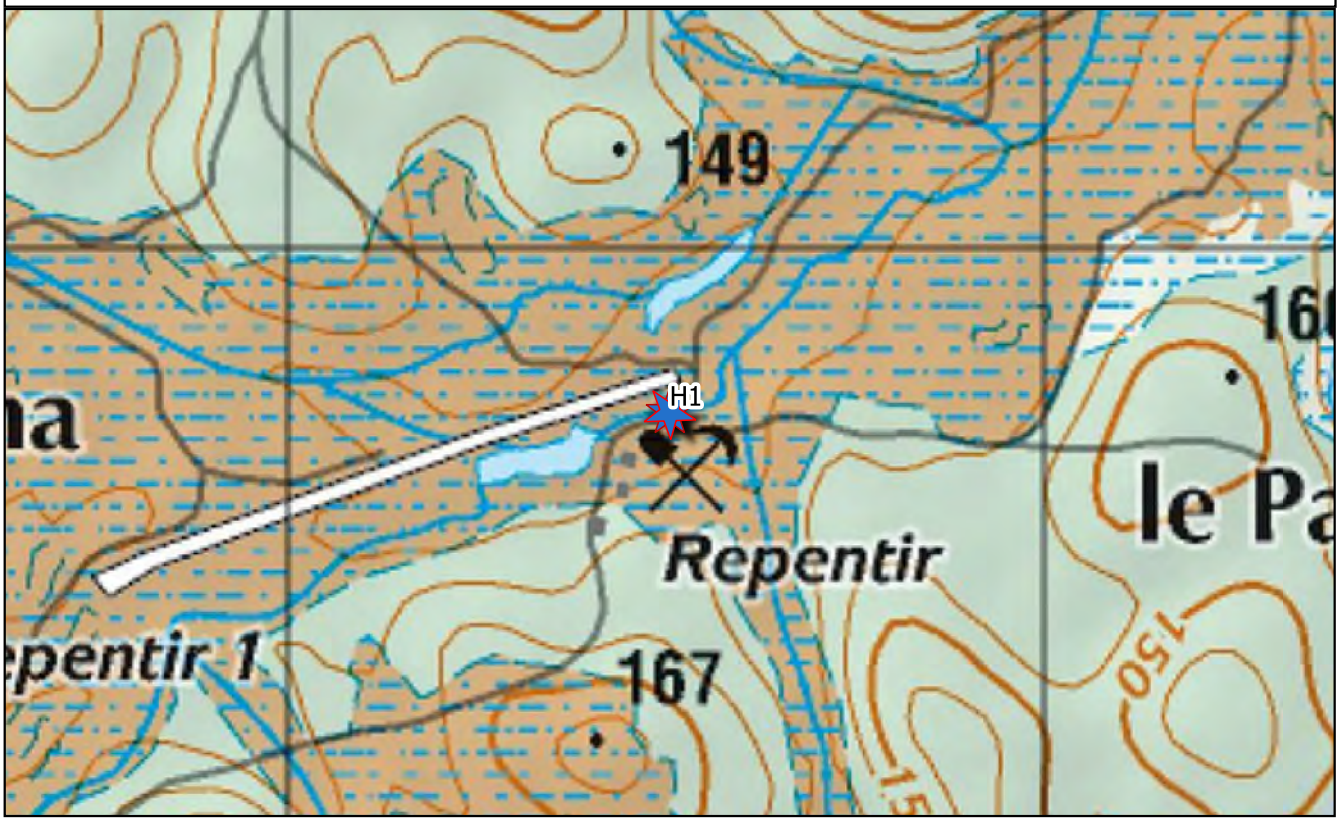
1 - Mission septembre 2019



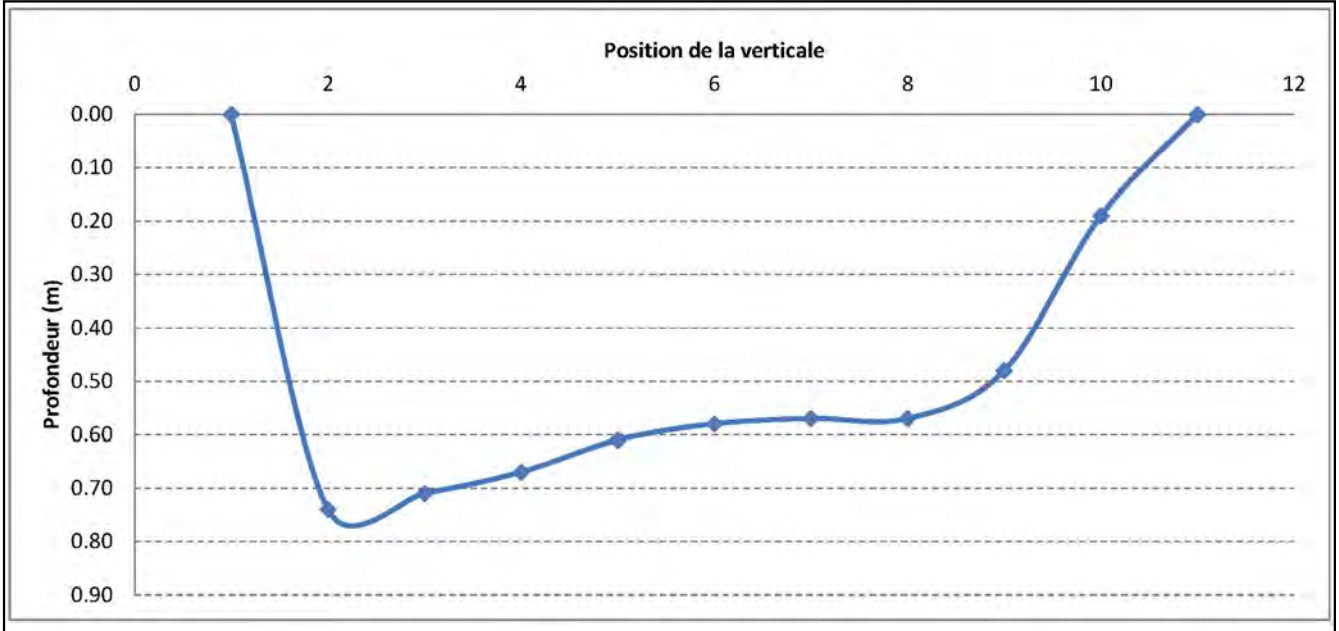


MESURES

N°	Date	Heure	Niveau d'eau 1 (m)	Niveau d'eau 2 (m)	Débit (L/s)	Observations
1	04/09/2019	17h30	0	-	650 l/s	



Profil en travers



Mesures in situ

Température	ph	conductivité	oxygène dissous
27,5	7,18	35,11	83,95

UMS

Prélèvement d'eau et analyses in situ

NOM STATION :	FICHE DE SUIVI HYDROLOGIQUE	SITE DE :
Station H2		Repentir
CRIQUE:		MESURE PAR :
Mana		SP-ML

CARACTERISTIQUES GENERALES - COORDONNEES UTM 22N RGFG 95

X :	237 754.0	Y :	427 412.0	Z :	106	Mesure en continu	Oui	Repère de mesure 1 :		Repère de mesure 2 :	-

PHOTOS DE LA STATION

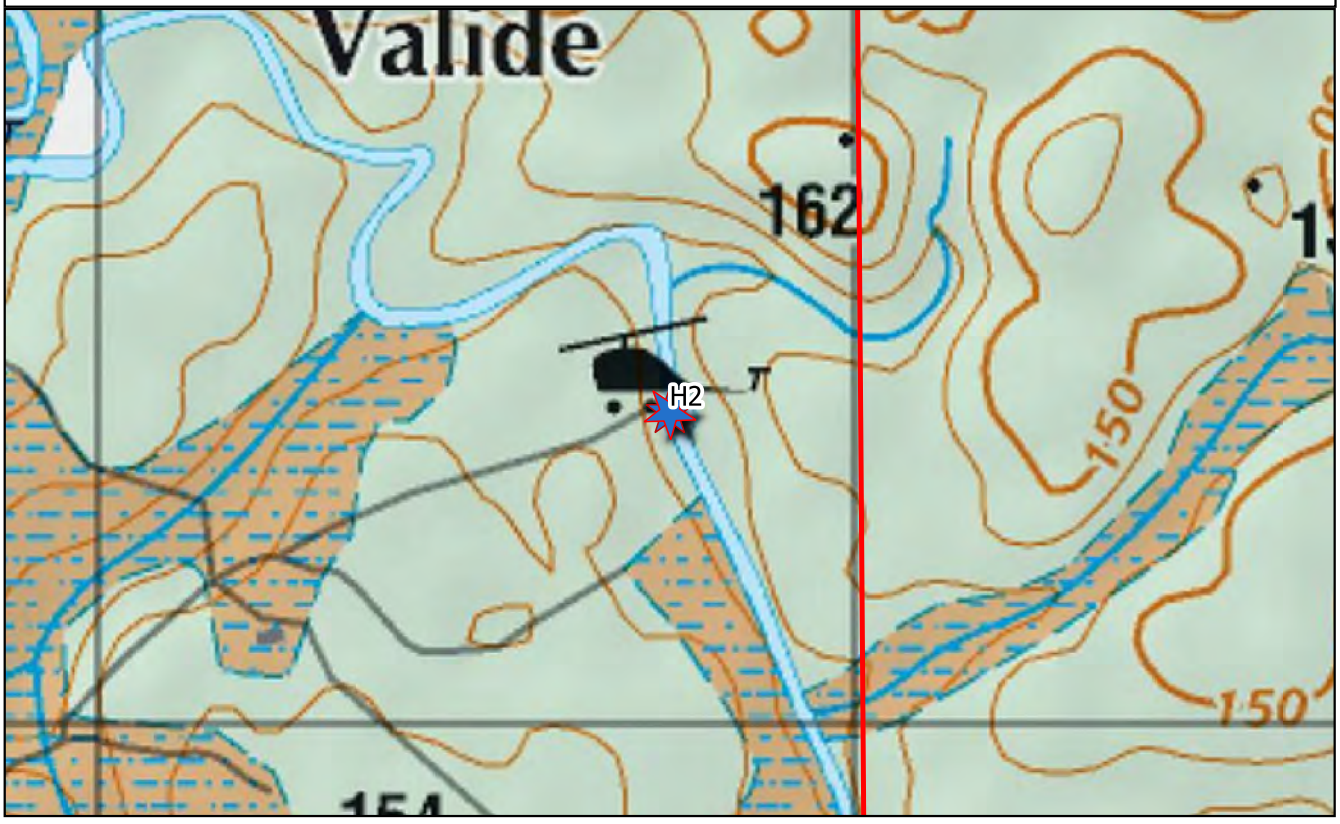
1 - Mission septembre 2019



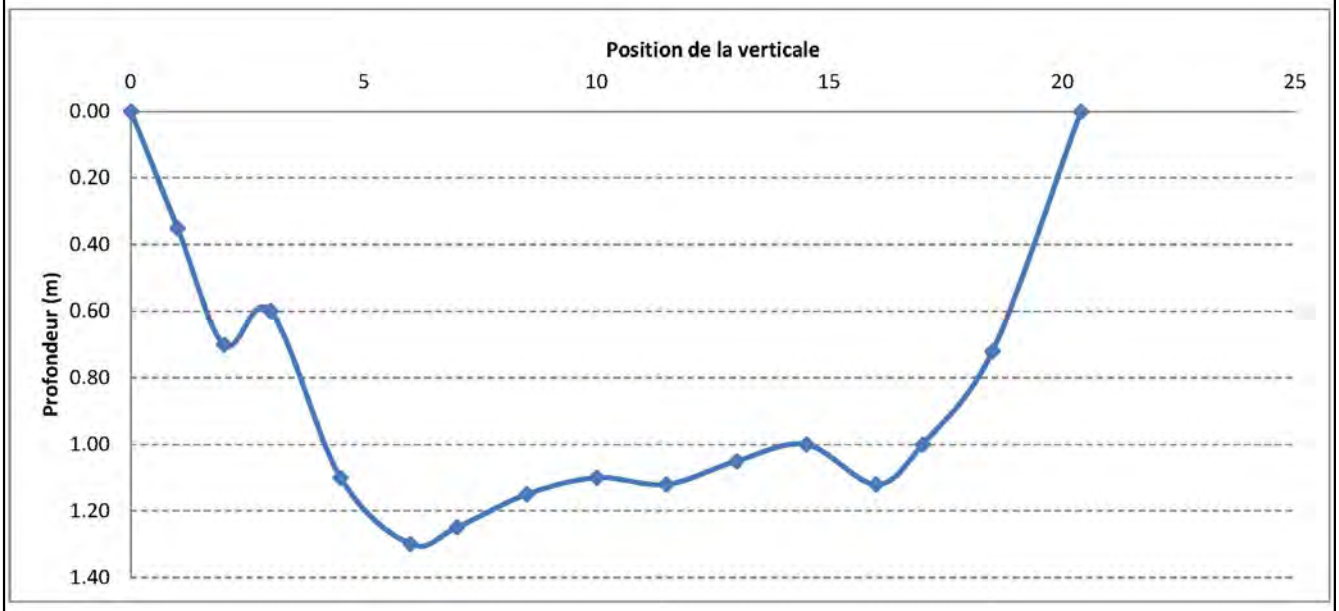


MESURES

N°	Date	Heure	Niveau d'eau 1 (m)	Niveau d'eau 2 (m)	Débit (L/s)	Observations
1	05/09/2019	08h45	0	-	4 423 l/s	



Profil en travers



Mesures in situ

Température	ph	conductivité	oxygène dissous
25,22	7,12	47,86	77,03

UMS

Prélèvement d'eau et analyses in situ

NOM STATION :	FICHE DE SUIVI HYDROLOGIQUE	SITE DE :
Station H3		Repentir
CRIQUE:		MESURE PAR :
Céline		SP-ML

CARACTERISTIQUES GENERALES - COORDONNEES UTM 22N RGFG 95

X :	237 522.0	Y :	425 898.0	Z :	109	Mesure en continu	Oui	Repère de mesure 1 :		Repère de mesure 2 :	-

PHOTOS DE LA STATION

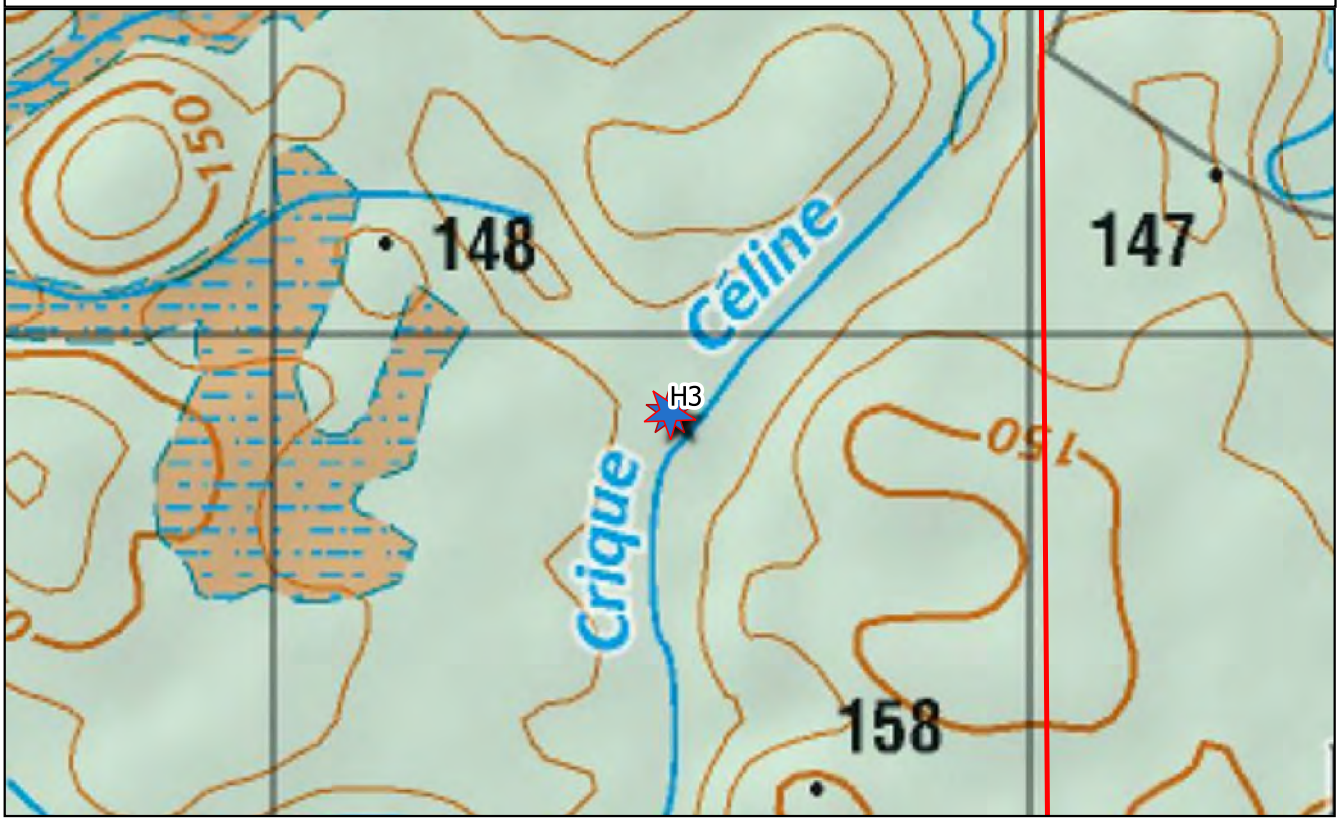
1 - Mission septembre 2019



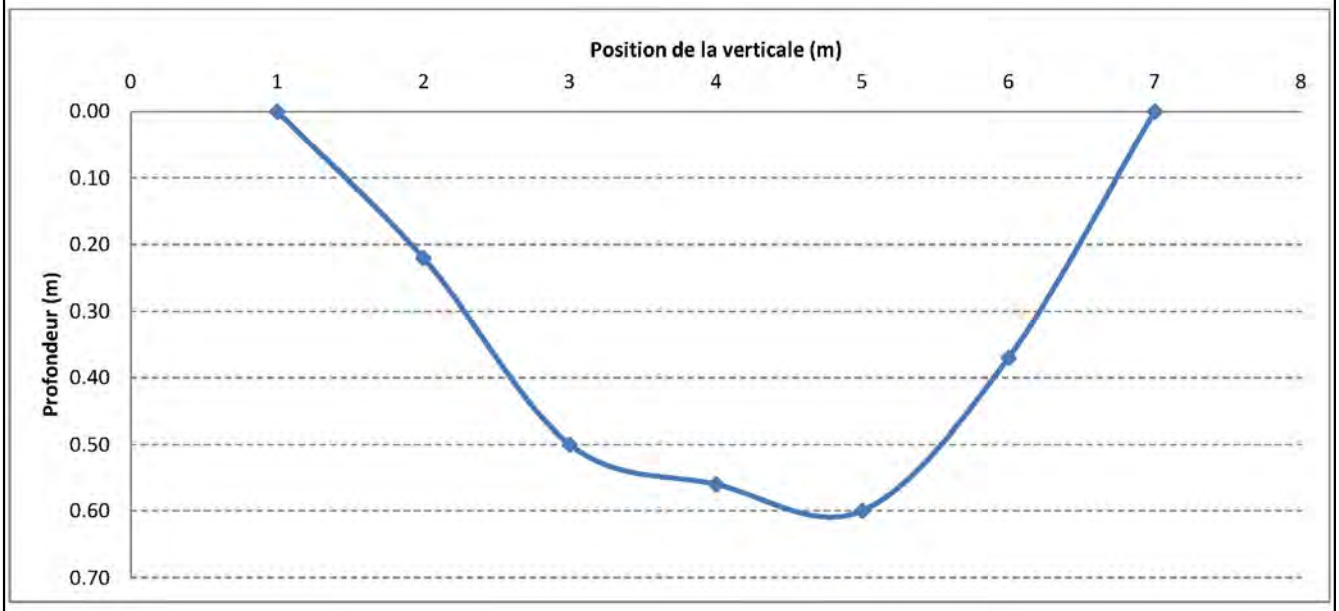


MESURES

N°	Date	Heure	Niveau d'eau 1 (m)	Niveau d'eau 2 (m)	Débit (L/s)	Observations
1	05/09/2019	11h	0.11	-	142 l/s	



Profil en travers



Mesures in situ

Température	ph	conductivité	oxygène dissous
25,01	7,44	26,48	64,71

UMS

Prélèvement d'eau et analyses in situ

NOM STATION :	FICHE DE SUIVI HYDROLOGIQUE	SITE DE :
Station H4		Repentir
CRIQUE:		MESURE PAR :
Poto		SP-ML

CARACTERISTIQUES GENERALES - COORDONNEES UTM 22N RGFG 95

X :	236 665.0	Y :	426 861.0	Z :	105	Mesure en continu	Oui	Repère de mesure 1 :		Repère de mesure 2 :	-

PHOTOS DE LA STATION

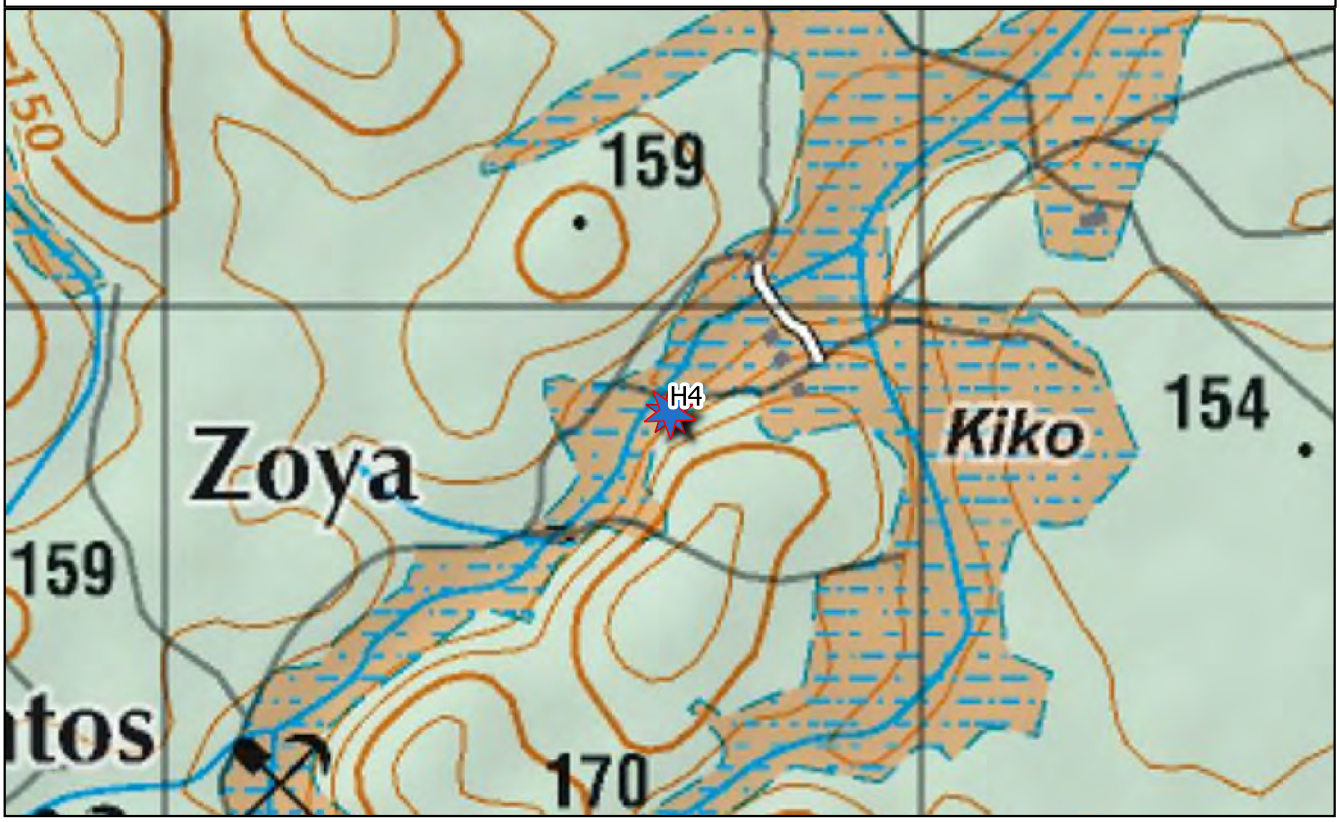
1 - Mission septembre 2019



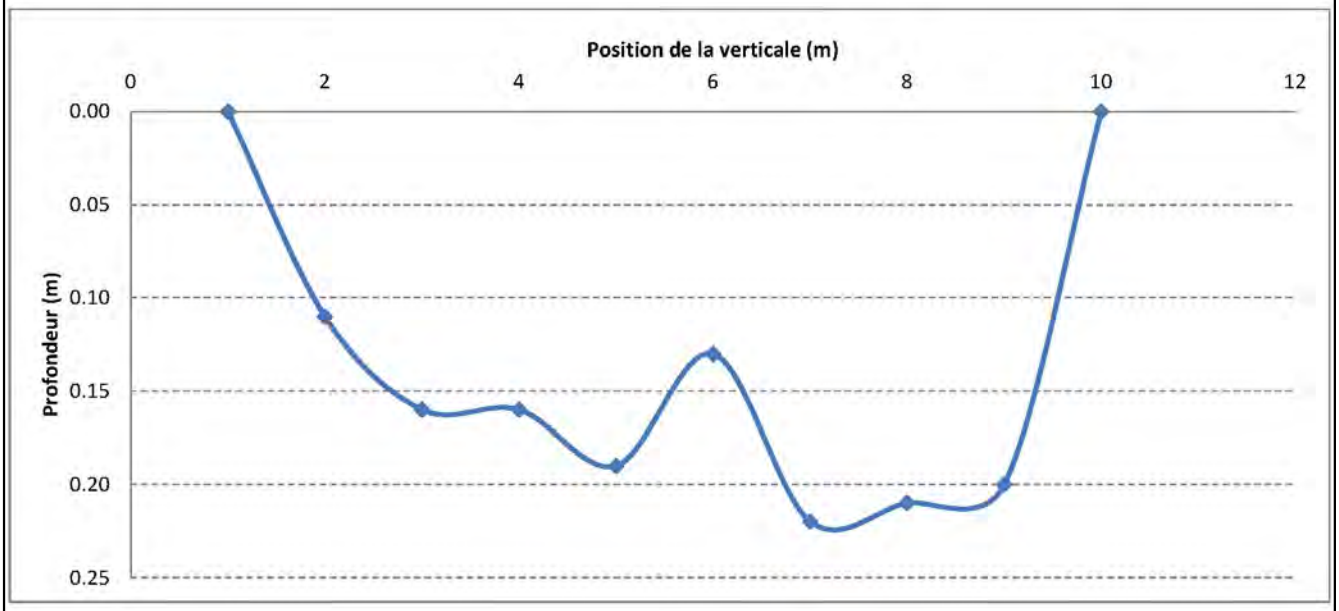


MESURES

N°	Date	Heure	Niveau d'eau 1 (m)	Niveau d'eau 2 (m)	Débit (L/s)	Observations
1	05/09/2019	17h50	0.05	-	6.5 l/s	



Profil en travers



Mesures in situ

Température	ph	conductivité	oxygène dissous
31,47	6,24	30,08	6,17

Annexe 4 : Résultats détaillés des analyses sur échantillons d'eau de surface, WESSLING (septembre 2019)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

GEOPLUS ENVIRONNEMENT
Monsieur Mickael LALOUA
2 Chemin du Château
45530 Seichebrières

Rapport d'essai n° :	UPA19-035130-1
Commande n° :	UPA-10473-19
Interlocuteur :	D. Cardon
Téléphone :	+33 164 471 475
eMail :	David.Cardon@wessling.fr
Date :	08.10.2019

Rapport d'essai

UMS

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.
Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.
Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.
Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 (www.as.dakks.de).
Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAT sous le numéro NAT-1-1398 (www.nat.hu).
Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 (www.pca.gov.pl).
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

N° d'échantillon **Désignation d'échantillon**	**Unité**	**19-160927-01** **H1**	**19-160927-02** **H2**	**19-160927-03** **H3**	**19-160927-04** **H4**
Analyse physique					
Conductivité [25°C]	µS/cm E/L	44	58	37	35
pH		6,9 à 22,7°C	6,9 à 22,8°C	6,7 à 22,8°C	6,5 à 23°C
Paramètres globaux / Indices					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DCO (homogénéisé)	mg/l E/L	<10	<10	12	5,0
DBO5+ATH (homogénéisé)	mg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Eléments					
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Analyse physico-chimique					
MES	mg/l E/L	10	28	25	3,6
Screening ICP-MS		voir annexe 1	voir annexe 2	voir annexe 3	voir annexe 4

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	19-160927-05 H5	19-160927-06 H6	19-160927-07 H7	19-160927-08 H8
Analyse physique					
Conductivité [25°C]	µS/cm E/L	30	22	30	32
pH		6,2 à 22,8°C	6,1 à 23,1°C	6,1 à 23,1°C	6,5 à 22,4°C
Paramètres globaux / Indices					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DCO (homogénéisé)	mg/l E/L	11	<10	11	15
DBO5+ATH (homogénéisé)	mg/l E/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Eléments					
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Analyse physico-chimique					
MES	mg/l E/L	16	3,3	4,4	11
Screening ICP-MS		voir annexe 5	voir annexe 6	voir annexe 7	voir annexe 8

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	19-160927-01	19-160927-02	19-160927-03	19-160927-04	19-160927-05
Date de réception :	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019
Désignation :	H1	H2	H3	H4	H5
Type d'échantillon :	Eau résiduaire	Eau résiduaire	Eau résiduaire	Eau résiduaire	Eau résiduaire
Date de prélèvement :					
Heure de prélèvement :	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Récipient :	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C	17°C	17°C
Début des analyses :	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019
Fin des analyses :	07.10.2019	07.10.2019	07.10.2019	07.10.2019	07.10.2019

N° d'échantillon :	19-160927-06	19-160927-07	19-160927-08
Date de réception :	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019
Désignation :	H6	H7	H8
Type d'échantillon :	Eau résiduaire	Eau résiduaire	Eau résiduaire
Date de prélèvement :			
Heure de prélèvement :	-/-	-/-	-/-
Récipient :	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE	2*500ml PE + 250ml VE H2SO4 + 100ml PE HNO3 + 60ml PE DCO + 2*60ml PE
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C
Début des analyses :	30.09.2019	30.09.2019	30.09.2019
Fin des analyses :	07.10.2019	07.10.2019	07.10.2019

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Conductivité électrique sur eau / lixiviat	NF EN 27888(A)	Wessling Lyon (F)
pH	NF EN ISO 10523(A)	Wessling Lyon (F)
Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT)	NF EN ISO 9377-2(A)	Wessling Lyon (F)
ST-DCO	ISO 15705(A)	Wessling Lyon (F)
Demande biologique en oxygène (DBO) avec ATH, homogén.	NF EN 1899-1(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
MES (Filtre Muntkell GF047C)	NF EN 872(A)	Wessling Lyon (F)
Screening ICP-MS	DIN EN ISO 17294-2	Wessling Lyon (F)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires :

19-160927-01
Commentaires des résultats:
MES E/L, MES: Résultat sous réserve : Valeur de MES approximative en raison du Résidu Sec inférieur à2 mg
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.
19-160927-02
Commentaires des résultats:
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.
19-160927-03
Commentaires des résultats:
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.
19-160927-04
Commentaires des résultats:
MES E/L, MES: Résultat sous réserve : Valeur de MES approximative en raison du Résidu Sec inférieur à2 mg
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.
19-160927-05
Commentaires des résultats:
MES E/L, MES: Résultat sous réserve : Valeur de MES approximative en raison du Résidu Sec inférieur à2 mg
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.
19-160927-06
Commentaires des résultats:
MES E/L, MES: Résultat sous réserve : Valeur de MES approximative en raison du Résidu Sec inférieur à2 mg
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.
19-160927-07
Commentaires des résultats:
MES E/L, MES: Résultat sous réserve : Valeur de MES approximative en raison du Résidu Sec inférieur à2 mg
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 08.10.2019

Informations sur les méthodes d'analyses

Commentaires (Suite) :

19-160927-08
Commentaires des résultats:
MES E/L, MES: Résultat sous réserve : Valeur de MES approximative en raison du Résidu Sec inférieur à2 mg
DBO2-3-5-10 (E/L), DBO5+ATH (homogénéisé): Stabilisation de l'échantillon par congélation avant analyse.
HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Pour effectuer l'extraction dans le flacon d'origine, un retrait d'une partie de la phase aqueuse a été nécessaire. Ce retrait a pu engendrer un sous dosage de l'échantillon.

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les métaux réalisés après minéralisation sont les éléments totaux. Sans minéralisation, Il s'agit des éléments dissous.

Compte tenu du dépassement de la température de réception des échantillons par rapport à l'exigence de 8°C, les résultats sont rendus avec des réserves.

En absence de date de prélèvement, la date de réception des échantillons au laboratoire a été prise en compte pour calculer le délai d'analyse.

Résultat sous réserve : absence de date de prélèvement.

David HARDY
Rédacteur technique

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-01			V1-19-160927-01
Identification		**H1**			**H1**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	<0,1	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	3,9*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	0,6
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	5,6
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	1,1	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	0,6	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	2,1	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	<0,1	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	2,9			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 1 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-02			V1-19-160927-02
Identification		**H2**			**H2**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	0,2	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	3,9*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	<0,1
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	7,9
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	1,9	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	0,9	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	3,3	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	<0,1	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	2,9			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 2 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-03			V1-19-160927-03
Identification		**H3**			**H3**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	<0,1	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	2,6*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	<0,1
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	6,8
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	2,1	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	1,1	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	1,6	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	<0,1	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	3,3			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 3 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-04			V1-19-160927-04
Identification		**H4**			**H4**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	<0,1	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	3,2*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	<0,1
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	2,5
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	2,6	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	1	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	1,1	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	0,4	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	2,7			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 4 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-05			V1-19-160927-05
Identification		**H5**			**H5**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	<0,1	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	3,9*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	3,1
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	4,9
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	3	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	1,2	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	0,7	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	0,2	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	2,5			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 5 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-06			V1-19-160927-06
Identification		**H6**			**H6**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	<0,1	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	1,3*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	<0,1
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	4
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	<0,1	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	0,5	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	0,2	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	0,2	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	2,9			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 6 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-07			V1-19-160927-07
Identification		**H7**			**H7**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	<0,1	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	3,2*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	<0,1
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	1,8
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	1,9	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	1,7	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	0,4	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	0,7	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	2,2			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 7 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

WESSLING
Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai
Projet : St Quentin Fallavier

Screening ICP-MS **Valeurs données avec une précision de +/- 50%**

N°-labo		V1-19-160927-08			V1-19-160927-08
Identification		**H8**			**H8**
Ag	mg/L	<0,1	Nd	mg/L	<0,1
Al	mg/L	<0,1	Ni	mg/L	<0,1
As	mg/L	<0,1	Os	mg/L	<0,1
Au	mg/L	n.q	P	mg/L	<0,1
B	mg/L	<0,1	Pb	mg/L	<0,1
Ba	mg/L	<0,1	Pd	mg/L	<0,1
Be	mg/L	<0,03	Pr	mg/L	<0,1
Bi	mg/L	<0,1	Pt	mg/L	<0,1
Ca	mg/L	2,6*	Rb	mg/L	<0,1
Cd	mg/L	<0,03	Re	mg/L	<0,1
Ce	mg/L	<0,1	Rh	mg/L	n.q
Co	mg/L	<0,1	Ru	mg/L	<0,1
Cr	mg/L	<0,1	S	mg/L	0,6
Cs	mg/L	<0,1	Sb	mg/L	<0,1
Cu	mg/L	<0,1	Sc	mg/L	n.q
Dy	mg/L	<0,1	Se	mg/L	<0,1
Er	mg/L	<0,1	Si	mg/L	2,7
Eu	mg/L	<0,1	Sm	mg/L	<0,1
Fe	mg/L	5,5	Sn	mg/L	<0,1
Ga	mg/L	<0,1	Sr	mg/L	<0,1
Gd	mg/L	<0,1	Ta	mg/L	<0,1
Ge	mg/L	<0,1	Tb	mg/L	<0,1
Hf	mg/L	<0,1	Te	mg/L	<0,1
Hg	mg/L	<0,03	Th	mg/L	<0,1
Ho	mg/L	<0,1	Ti	mg/L	<0,1
In	mg/L	<0,1	Tl	mg/L	<0,1
Ir	mg/L	<0,1	Tm	mg/L	<0,1
K	mg/L	1,7	U	mg/L	<0,1
La	mg/L	<0,1	V	mg/L	<0,1
Li	mg/L	<0,1	W	mg/L	<0,1
Lu	mg/L	n.q	Y	mg/L	<0,1
Mg	mg/L	0,9	Yb	mg/L	<0,1
Mn	mg/L	0,1	Zn	mg/L	<0,1
Mo	mg/L	<0,1	Zr	mg/L	<0,1
Na	mg/L	2,5			
Nb	mg/L	<0,1			

Annexe 8 du rapport

n.q : non quantifiable (traceur)

Annexe 5 : Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Crique AB – Union Minière de Saül (HYDRECO, janvier 2025)

HYDRECO

BUREAU D'ETUDES
EN ENVIRONNEMENT

Études et Gestion de l'environnement

• Analyses et recherches en chimie des eaux de surface
• Analyses et recherches en hydrobiologie et hydromorphologie tropicale
• AMO environnement du dossier réglementaire au suivi de travaux

Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Crique AB – Union Minière de Saül

2025

POTTIER Gaétan, BARGIER Nicolas, Paul Rochas

Janvier 2025

CONTRAT HYDRECO – UMS



⇨ **Commanditaires :**

Union Minière de Saül

Siège social et bureaux

Laboratoire Environnement
12 rue Gustave Eiffel Z.I. de Pariacabo - B.P. 823
97388 KOUROU CEDEX

contact@hydrecolab.com
Chimie : 05 94 22 06 81

SARL au capital de 40 200€
RCS de Cayenne 2007 B 140
SIRET n° 49784575000015
APE n° 7112B

BUREAU D'ETUDES
EN ENVIRONNEMENT

Études et Gestion de l'environnement

• Analyses et recherches en chimie des eaux de surface
• Analyses et recherches en hydrobiologie et hydromorphologie tropicale
• AMO environnement du dossier réglementaire au suivi de travaux

Pottier Gaétan, Bargier Nicolas, Fabrice Cadet & Rochas Paul

12 Avenue Gustave Eiffel
ZI Pariacabo
B.P. 823 - 97310 KOUROU
contact@hydrecolab.com
Tel.05 94 32 40 79
SIRET n° 49784575000015

⇨ **Approbateur :**

BARGIER N.
Laboratoire Environnement
B.P.823 97388 KOUROU CEDEX

Mots clés : CARHYCE

En bibliographie ce rapport sera cité de la manière suivante :

Pottier G., Bargier N., Cadet F. & Rochas P. 2025. Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Crique AB – Union Minière de Saul. 14 pages.

© HYDRECO 2025. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du client

Siège social et bureaux

Laboratoire Environnement
12 rue Gustave Eiffel Z.I. de Pariacabo - B.P. 823
97388 KOUROU CEDEX

contact@hydrecolab.com
Chimie : 05 94 22 06 81

SARL au capital de 40 200€
RCS de Cayenne 2007 B 140
SIRET n° 49784575000015
APE n° 7112B

Sommaire

1 OBJECTIFS DE L'ETUDE ..... ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2 DESCRIPTION DE LA STATION **6**
2.1 Localisation de la station **6**
3 LE PROTOCOLE CARHYCE **7**
4 RESULTATS **8**
4.1 Crique AB ..... Erreur ! Signet non défini.
4.1.1 Caractérisation de la ripisylve et des berges *9*
4.1.2 Géométrie du lit *9*
4.1.3 Distribution de la granulométrie de la station *10*
4.1.4 Faciès d'écoulement *11*
5 CONCLUSION **12**
6 REFERENCES **13**
7 ANNEXES **14**
7.1 Annexe 1 : Amont de la station **14**
7.2 Annexe 2 : Aval de la station **16**

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la station Crique AB. *6*
Figure 2 : Profils de profondeurs effectués sur chaque transect (1 à 15) sur la Crique AB. *10*
Figure 3 : Courbe granulométrique de la Crique AB. *11*
Figure 4 : Proportion des faciès rencontrés sur la Crique AB. *11*

Liste des tableaux

Tableau 1 : Localisation, date et équipe d'application du protocole CARHYCE. *6*
Tableau 2 : Liste des mesures réalisées sur le terrain à l'échelle de la station, du transect et du point (CARHYCE). Source : Tamisier et al. (2017), modifié. *7*
Tableau 3 : Synthèse des résultats obtenus par la méthode CARHYCE sur la Crique AB. *8*
Tableau 4 : Occurrence des habitats caractéristiques présents le long des berges de la Crique AB. *9*

1 INTRODUCTION

1.1 Protocole CARHYCE

En Guyane, la surveillance de la morphologie des cours d'eau s'appuie sur le protocole Caractérisation de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (CARHYCE).
Ce protocole permet de mesurer les conditions morphologiques de la rivière pour un débit donné et pour obtenir une image descriptive de la station. Les paramètres pris en compte dans le protocole sont multiples : géométrie et largeur du lit, profondeur et débit, pente de la ligne d'eau, faciès d'écoulement, granulométrie, substrats organiques, colmatage, nature des matériaux constitutifs des berges, présence d'habitats caractéristiques, stratification de la végétation rivulaire, type et épaisseur de ripisylve. La surveillance est réalisée en période proche des conditions d'étiage et idéalement en dehors de périodes d'événements extrêmes (étiages sévères et hautes eaux).
La méthode CARHYCE permet de disposer des données hydromorphologiques de terrain objectives, de donner *in fine* le niveau d'altération hydromorphologique et l'état des stations de mesure des rivières puis des masses d'eau.
La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une demande l'Union Minière de Saul. Cette demande nécessite de définir l'état hydromorphologique du site et des milieux aquatiques concernés par le suivi lors d'opération d'orpaillage.
Pour cela le protocole CARHYCE a été mis en place sur la Crique « AB ». Une caractérisation hydromorphologique et qualitative a été réalisée. Elle a consisté à :

- Décrire le corridor rivulaire et les habitats ;
- Réaliser des mesures topo-bathymétriques visant à caractériser la géométrie hydraulique (transects, pente et débit) ;
- Caractériser les faciès hydrosédimentaires.

1.2 Spécificité de la zone Repentir

Notons que le mise en œuvre du protocole devait initialement être menée sur deux criques : la crique nommée AB pour l'occasion et une crique sans nom en aval du futur parc à résidus.
Les conditions météorologiques durant la saison sèche 2024 et le début 2025, très forte sécheresse, n'ont pas permis de réaliser le CARHYCE sur la seconde crique qui ne montrait pas un écoulement suffisant et ne présentait pas les conditions de sécurité suffisante (flat très envasé, cf. photo ci-contre).



Il faut également bien prendre en compte le fait que le protocole CARHYCE a été mis œuvre en conditions fortement défavorables compte tenu de cette sécheresse puisqu'il est préférable de s'éloigner des conditions hydrologiques extrêmes. Il a donc fallu trouver un tronçon de cours d'eau bénéficiant d'un écoulement suffisant pour mettre en œuvre le protocole, c'est ce qui a motivé l'emplacement de la station.

Par ailleurs, notons que ces deux criques, comme toutes les criques de la zone, ont déjà fait l'objet d'orpaillage depuis de nombreuses décennies. La photographie précédente en est une bonne illustration.
C'est également le cas pour la crique AB mais dans une moindre mesure. Ceci appelle donc une remarque sur le caractère fortement influencé de toute la zone y compris en tête de sous-bassins versant.

Les résultats de cette expertise doivent permettre de définir les caractéristiques de restauration qu'il faudra mettre en œuvre une fois l'exploitation finalisée. Cette crique « AB » sert donc de référence pour une future réhabilitation. Il faut ainsi bien prendre en considération que ce milieu n'est pas véritablement une crique dans son état originel mais peut tout de même s'apparenter à une situation de référence acceptable dans la zone d'étude.

2 DESCRIPTION DE LA STATION

2.1 Localisation de la station

La localisation de la station est présentée dans la Figure 1 et le Tableau 1. L'ensemble des relevés ont été effectué durant la saison sèche, ce qui a permis la prospection à pied des cours d'eau.

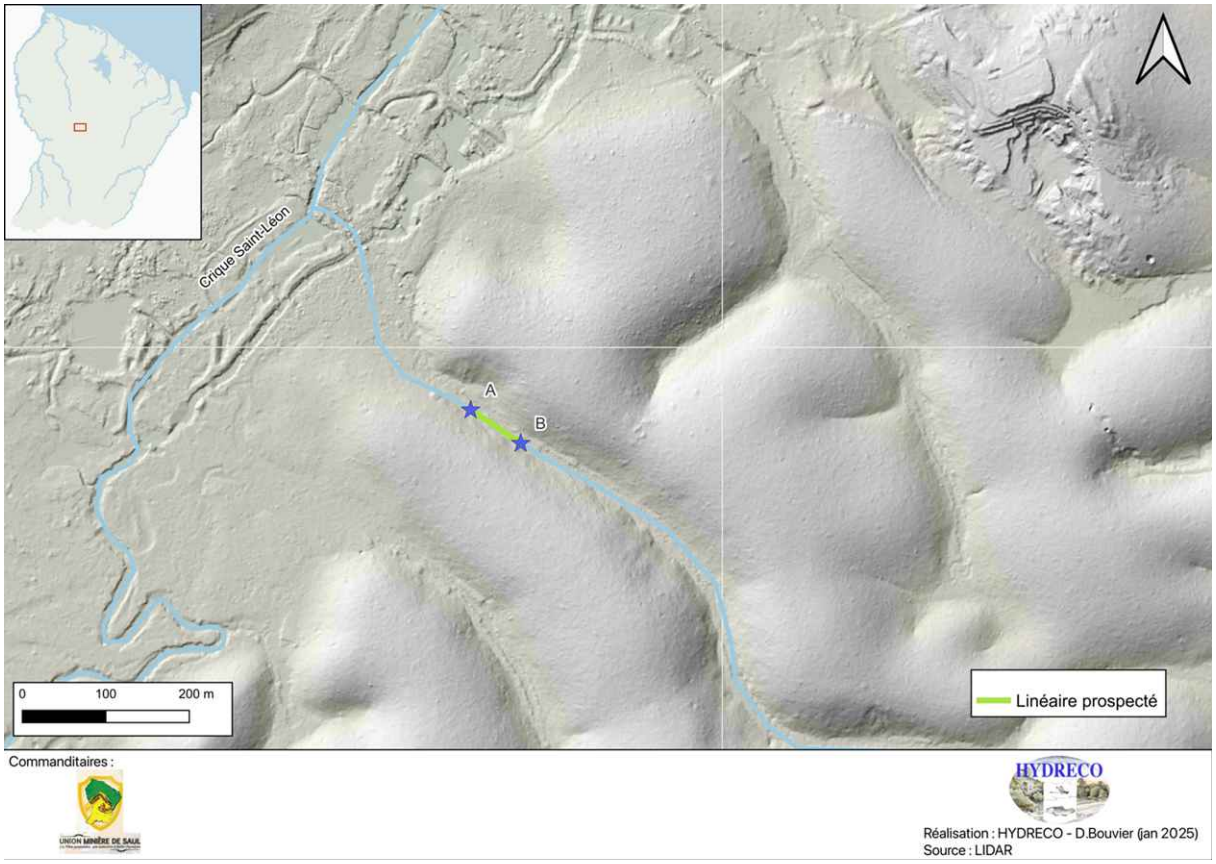


Figure 1 : Localisation de la station Crique AB.

Tableau 1 : Localisation, date et équipe d'application du protocole CARHYCE.

	Crique AB - UMS	
	Limite amont (RGFG95 - UTM22)	Limite aval (RGFG95 - UTM22)
X	234758	234698
Y	426885	426925
Opérateurs	Fabien Chaufer, Paul Rochas	
Date	16/01/2025	

Le schéma de terrain est présenté en Annexe 1.

3 LE PROTOCOLE CARHYCE

La méthode CARHYCE (décrite en détail par Baudoin *et al.*, 2017) prévoit de réaliser sur une station :

- Des mesures de géométrie hydraulique ;
- De décrire les habitats (ripisylve, berges) ;
- De caractériser la granulométrie.

Ces données permettent de constituer un référentiel hydromorphologique spatial et chronologique.

Les différentes mesures effectuées à différentes échelles (station, transect, point) sont synthétisées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Liste des mesures réalisées sur le terrain à l'échelle de la station, du transect et du point (CARHYCE). Source : Tamisier et al. *(2017), modifié.*

Échelle de mesure	Nom	Description du mode d'acquisition
Station	Pente de la ligne d'eau	Pente mesurée entre le premier et le dernier transect, au moyen d'un niveau de chantier (en ‰)
	Mesure du débit	Débit mesuré à l'aide d'un courantomètre selon la méthode classique de l'exploration du champ de vitesses
	Granulométrie	Granulométrie de type Wolman (1954) : mesure de 100 particules échantillonnées aléatoirement sur l'un des seuils
	Photographies	3 photos aval, 3 photos amont (RD, centre, RG)
Transect	Largeur à pleins bords	Mesurée par télémètre ou décamètre
	Hauteur à pleins bords	Mesurée par télémètre ou décamètre
	Faciès d'écoulement	Facies d'écoulement (ex radier, plat lotique, etc.) appartenance à l'un des onze types de faciès majeurs et secondaires, puis à l'un des quatre types de faciès simplifiés défini par (Malavoi & Souchon, 2002)
	Nature des berges	Un code est attribué à chacune des berges du transect, décrivant la nature des matériaux constitutifs selon leur degré d'artificialisation (matériaux naturels, technique végétale, enrochement, matériaux artificiels)
	Nature et structure de la ripisylve	Sont décrits de manière qualitative pour chacune des rives : la stratification de la ripisylve, son caractère naturel ou planté, son épaisseur, ainsi que sa continuité longitudinale
Point	Profondeur	La profondeur est positive si le point est immergé et négative s'il est en dehors de l'eau. Cette donnée permet de reconstituer le profil en travers
	Granulométrie	Granulométrie au droit du point, par classe de taille, et éventuellement substrat additionnel

4 RESULTATS

Pour la Crique AB, les données obtenues par la méthode CARHYCE ont été synthétisées dans le Tableau 3. Des photos prises à l'amont et à l'aval sont présentées dans les Annexes 2 et 3 respectivement pour illustrer les résultats.

Tableau 3 : Synthèse des résultats obtenus par la méthode CARHYCE sur la Crique AB.

Description des berges	
Nombre de Berges continue	1
Pourcentage de présence de strate arborescente	96,7
Pourcentage de présence de strate arbustive	16,7
Pourcentage de présence de strate herbacée	6,7
Géométrie hydraulique de la station	
Evaluation de la largeur de plein bord (m)	5
Evaluation de la largeur mouillée (m)	1,37
Distance inter point (1/7 x lm-ev ; en m)	0,19
Longueur réelle de la station (m)	70,00
Moyenne de la largeur plein bord (m)	6,01
Moyenne de la hauteur plein bord (m)	0,45
Débit D mesuré ($m^3.s^{-1}$)	0,00234
Pente J (‰)	9,007
Puissance spécifique à pleins bord W ($W.m^{-2}$)	0,17
Moyenne de la largeur plein bord (Lpb) des transects (m)	6,01
Moyenne de la hauteur plein bord (Hpb) des transects (m)	0,45
Ratio Lpb/Hpb	13,35
Moyenne de la largeur mouillée (Lm moy) des transects (m)	1,31
Moyenne des profondeurs des sections en eau des transects (cm)	5,30
Granulométrie	
Taille médiane de la granulométrie de la station D16	3
Taille médiane de la granulométrie de la station D50	4
Taille médiane de la granulométrie de la station D84	6
Classe médiane de la granulométrie de la station D16	Sable grossier
Classe médiane de la granulométrie de la station D50	Sable grossier
Classe médiane de la granulométrie de la station D84	Sable grossier
L'indice de diversité granulométrique (nombre de classes présentes)	4
Faciès d'écoulement	
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Mouille)	0
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Plat lentique)	100
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Plat courant)	0
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Radier/Rapide)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Chenal Lentique)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Fosse de dissipation)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Mouille de concavité)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Fosse d'affouillement)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Chenal lotique)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Radier)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Rapide)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Cascade)	0
Composition en faciès d'écoulement affiné (Chute)	0

4.1.1 Caractérisation de la ripisylve et des berges

Les rives droite et gauche bordant la station sont caractérisées par une végétation quasi-continue (96,7% de présence de la strate arborescente, 16,7% de strate arbustive et 6,7% de strate herbacée), de type naturelle (Tableau 3). Il n'y a donc pas d'artificialisation des berges. Les strates retrouvées sur l'ensemble du linéaire de la station sont de types arborescente (hauteur ≥7 m), arbustive (7 m > hauteur ≥1 m) et herbacée (hauteur <1 m). L'épaisseur de la ripisylve est systématiquement supérieure à 25 m.
En rive droite comme en rive gauche, les habitats dominants caractéristiques des berges sont les débris ligneux grossiers (Tableau 4). Les berges sont constituées exclusivement de matériaux naturels.

Tableau 4 : Occurrence des habitats caractéristiques présents le long des berges de la Crique AB.

Habitats caractéristiques	Occurrence
Blocs rocheux	0
Chevelu racinaire	0
Débris ligneux grossiers/Embâcles	100
Sous-Berge	0
Végétation surplombante	0

4.1.2 Géométrie du lit

L'ensemble des descripteurs de la géométrie du lit de la Crique AB sont présentés dans le Tableau 3. Les différents profils de profondeur effectués le long de 15 transects sont présentés dans la Figure 2.
La station est caractérisée par une pente faible (9,007‰), typique des cours d'eau guyanais (Tamisier *et al.*, 2017). Le débit mesuré était également très réduit (0,00234 $m^3.s^{-1}$). Cela a permis de calculer une faible puissance spécifique à plein bord (0,17 $W.m^{-2}$), témoignant potentiellement d'une faible capacité d'ajustement du cours d'eau et de sa capacité de transport solide.

Le ratio largeur et la profondeur moyenne à pleins bords de 13,35 indique que le cours d'eau possède une dynamique peu active, avec des processus érosifs latéraux et des apports solides relativement faibles.

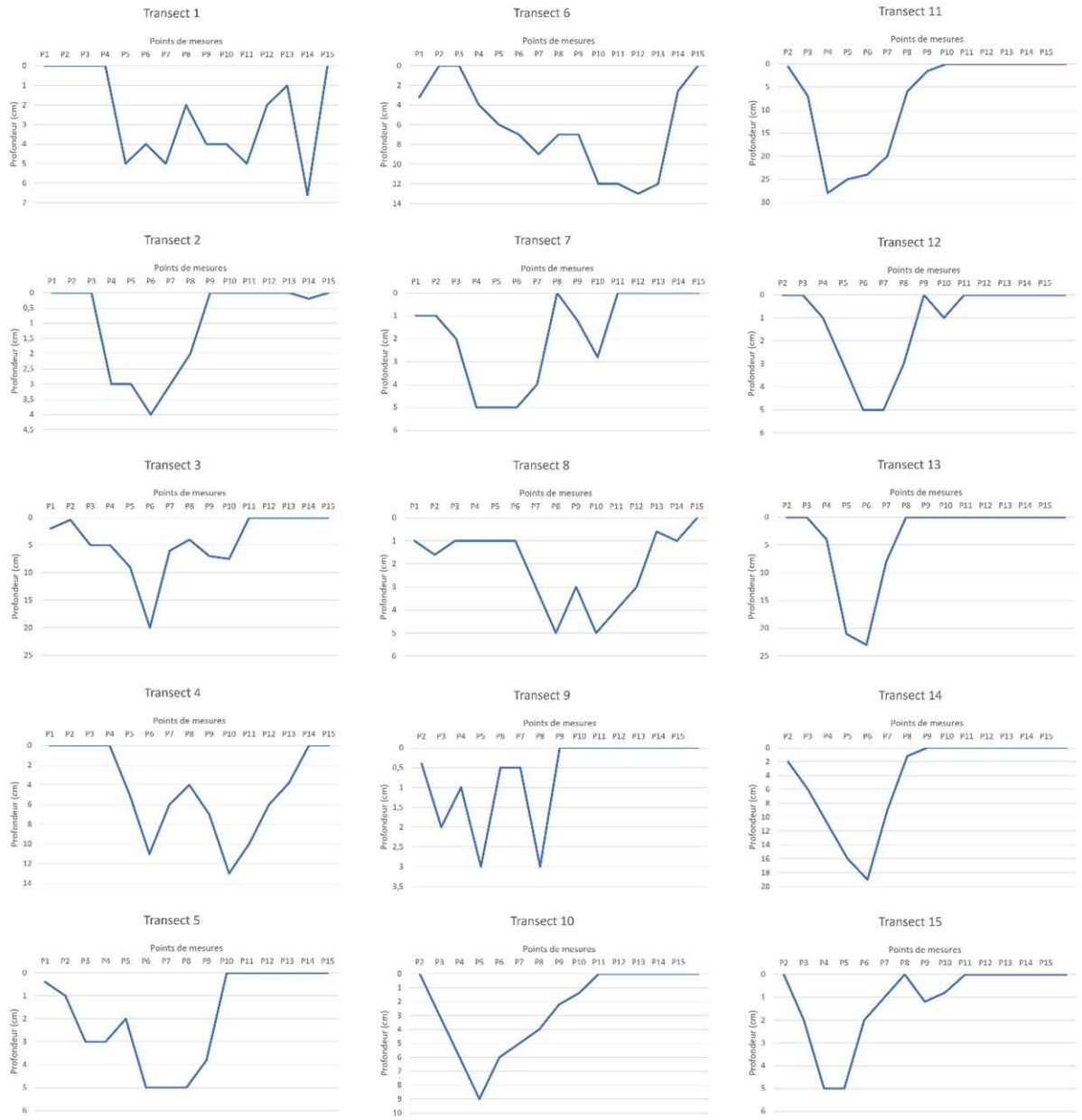


Figure 2 : Profils de profondeurs effectués sur chaque transect (1 à 15) sur la Crique AB.

4.1.3 Distribution de la granulométrie de la station

Sur l'ensemble de la Crique AB, la granulométrie est très faible (Figure 3). En effet, la D16, la D50 et la D84 correspondent à 3 ; 4 et 6 mm respectivement (Tableau 3).

Cela se traduit par l'observation d'un substrat majoritairement caractérisé par du sable grossier. Cette granulométrie correspond à la faible capacité de transport solide vue précédemment.

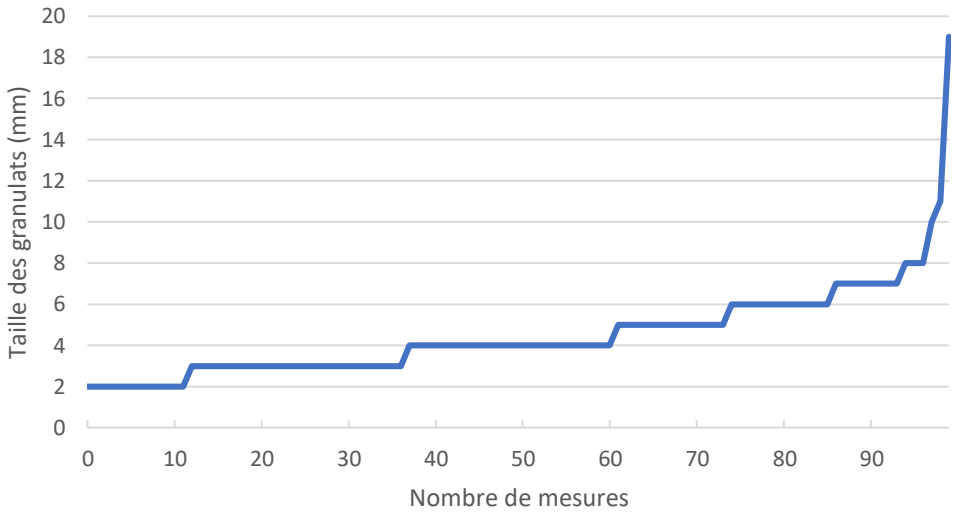


Figure 3 : Courbe granulométrique de la Crique AB.

4.1.4 Faciès d'écoulement

Sur la Crique AB, 1 seul type de faciès simplifiés a été répertorié (Tableau 3, Figure 4) :

- Le plat lentique avec 100 % d'occurrence.

L'absence d'occurrence de faciès de type radier/rapide est en accord avec la granulométrie observée sur la station.



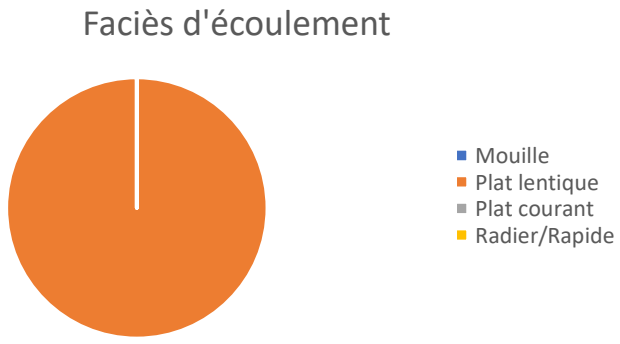


Figure 4 : Proportion des faciès rencontrés sur la Crique AB.

5 CONCLUSION

Pour la Crique « AB », les caractéristiques de la ripisylve sont les suivantes : ripisylve naturelle, continue, épaisse et avec des strates essentiellement arborées. Les stations **sont donc entièrement couvertes par une végétation dense**.
Les berges droites et gauches de la station présentent des matériaux naturels. Il n'y a donc **aucune artificialisation**.

Un seul faciès est présent sur la station. La plat lentique domine sur la station. Les profondeurs sont donc généralement très faibles (0,20-28 cm).

Le débit du cours d'eau de la Crique AB est également faible (0,00234 $m^3.s^{-1}$), en relation avec les largeurs plutôt faibles. Le débit influence la puissance du cours d'eau donc la charge sédimentaire transportée ainsi que la vitesse d'érosion et de sédimentation. Ainsi, **la puissance des cours d'eau et la vitesse d'érosion sont relativement faibles**.

La pente retrouvée sur la station est également faible (9,007‰). La pente influence la vitesse du cours d'eau et son énergie cinétique dont dépend la taille des matériaux transportés. **Ainsi, les matériaux retrouvés sur la station sont de taille faible : sables grossiers, graviers fins et grossiers et cailloux fins**. La vitesse du cours d'eau et l'énergie cinétique permettant le transport des matériaux semblent être relativement faibles.

La composition des berges à une influence sur la morphologie du cours d'eau. La cohésion des berges est liée à la taille des éléments qui les constituent. Plus les éléments sont fins, plus la cohésion est importante. **On retrouve sur la Crique AB des matériaux plutôt cohésifs : débris ligneux grossiers.**

Le débit solide est influencé par la morphologie du lit, ainsi que par le débit liquide. La quantité des sédiments transportés dépend de la vitesse du courant qui elle-même dépend de la pente du lit et de l'intensité du débit liquide. Sur la Crique AB, la vitesse du courant, la pente et l'intensité du débit liquide sont faibles. **Le débit solide semble plutôt faible** en accord avec l'absence de figure d'érosion. Le cours d'eau présente une dynamique peu active, avec des processus érosifs latéraux et des apports solides relativement faibles.

Ce système à faible pente et forte cohésion semble favoriser la stabilité plutôt que la dynamique.

6 REFERENCES

Baudoin J-M, Boutet-Berry L, Cagnant M, Gob F, Kreutzenberger K, Lamand F, Malavoi JR, Marmonier P, Pénil C, Rivière C, Sadot M, Tamisier V, Tual M. 2017. Carhyce Caractérisation hydromorphologique des cours d'eau. Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur les cours d'eau prospectables à pied, 52 pages p.

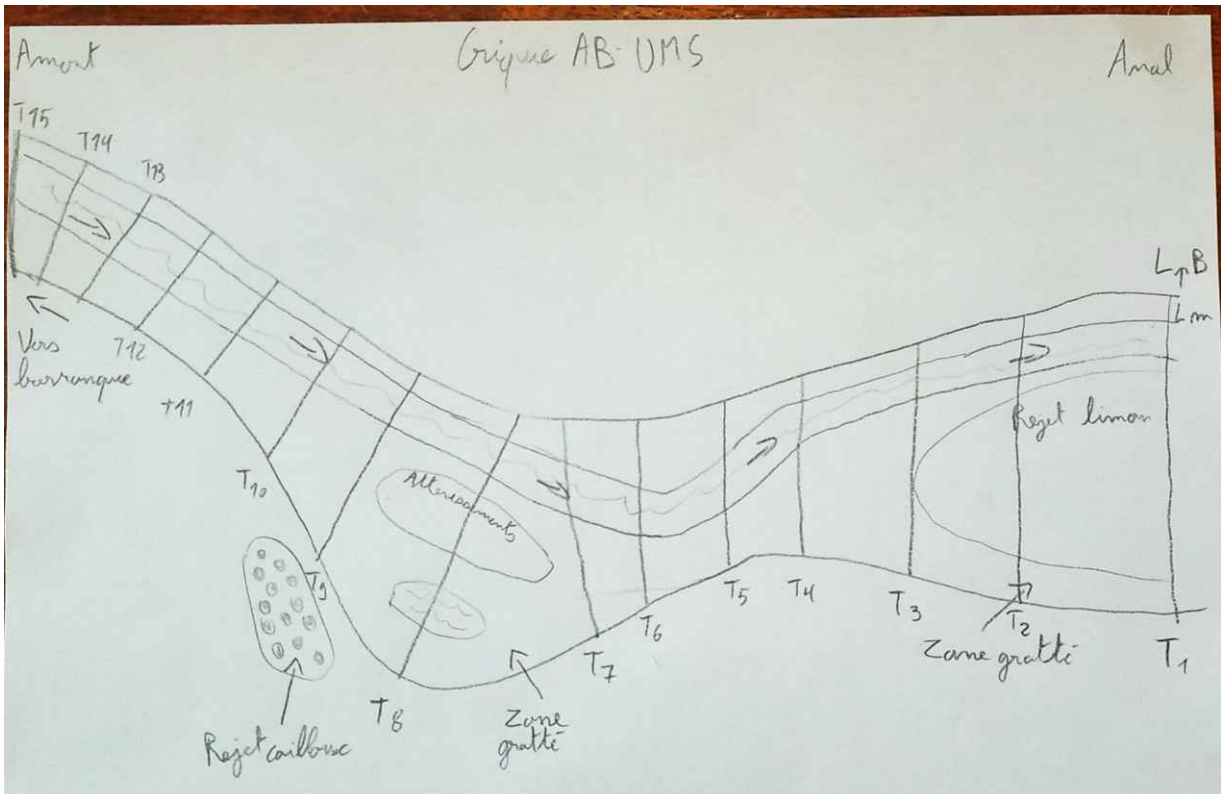
Malavoi JR, Souchon Y. 2002. Description des principaux faciès découlement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *Bull Fr Pêche Piscic* 357–372.

Tamisier V, Raufaste S, Gob F, Thommeret N, Bilodeau C. 2017. Caractérisation hydromorphologique des cours d'eau français d'outremer (Carhyce). Spécificités, modalités d'application et valorisation des données Carhyce pour la construction d'un outil d'aide à la gestion des cours d'eau. Rapport scientifique. CNRS (LGP-LADYSS)/Université de Paris Panthéon- Sorbonne/ESGT/AFB.

Wolman MG. 1954. A method of sampling coarse river-bed material. *Eos Trans Am Geophys Union* 35: 951–956.

7 ANNEXES

7.1 Annexe 1 : Schéma de la station



7.2 Annexe 2 : Amont de la station





7.3 Annexe 3 : Aval de la station







Annexe 6 : Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la Saint Léon – Union Minière de Saül (HYDRECO, novembre 2025)

HYDRECO

BUREAU D'ETUDES
EN ENVIRONNEMENT

Études et Gestion de l'environnement

• Analyses et recherches en chimie des eaux de surface
• Analyses et recherches en hydrobiologie et hydromorphologie tropicale
• AMO environnement du dossier réglementaire au suivi de travaux

MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE CARHYCE SUR LA STATION DE SAINT LÉON

Novembre 2025

HYDRECO

Contrat HYDRECO – UMS

Siège social et bureaux

Laboratoire Environnement
12 rue Gustave Eiffel Z.I. de Pariacabo - B.P. 823
97388 KOUROU CEDEX

contact@hydrecolab.com
Chimie : 05 94 22 06 81

SARL au capital de 40 200€
RCS de Cayenne 2007 B 140
SIRET n° 49784575000015
APE n° 7112B

⇨ **Commanditaires:**

UNION MINIÈRE DE SAÜL

52 Z.A. Galmont
97300 Cayenne

Tél : 0680823109

sebastien.ivonnet@unionminieredesaul.com

⇨ **Rédacteurs:**

Jessie DINOUARD & Nicolas BARGIER

HYDRECO GUYANE

HYDRECO Antilles
Chemin Louis Andrieux
Quartier Médecin
97215 Rivière-Salée
SIRET n° 49784575000015

Tél : 06 96 86 97 32

jessie.dinouard@hydrecolab.com
nicolas.bargier@hydrecolab.com

Mots clés : GUYANE, CARHYCE

En bibliographie ce rapport sera cité de la manière suivante :

DINOUARD J., ET BARGIER N., 2025. Mise en œuvre du protocole CARHYCE sur la station Saint-Léon. Rapport HYDRECO-UMS. 19 p.

© HYDRECO 2025. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du client

Sommaire

1 CONTEXTE ET LOCALISATION DE LA STATION 4
2 METHODE CARHYCE 6
2.1 Géométrie des cours d'eau 6
2.1.1 A l'échelle des transects 6
2.1.2 A l'échelle de la station 6
2.2 Granulométrie 7
2.2.1 A l'échelle des transects 7
2.2.2 A l'échelle de la station 9
2.3 Description des berges 9
2.3.1 A l'échelle des transects 9
2.3.2 A l'échelle de la station 9
2.4 Description de la ripisylve 9
2.4.1 A l'échelle des transects 9
2.5 Description des faciès d'écoulement 10
3 RESULTATS 11
3.1 Caractérisation de la ripisylve et des berges 12
3.2 Géométrie du lit 13
3.3 Distribution de la granulométrie de la station 15
3.4 Faciès d'écoulement 17
4 CONCLUSION 19

Liste des figures

Figure 1: *Localisation de la station Saint-Léon 4*

Figure 2 : *Structure de la ripisylve le long de la station Saint-Léon..... 12*

Figure 3 : *Profils de profondeur de chaque transect de la station Saint-Léon (avec en P0 la rive droite et P15 la rive gauche) 15*

Figure 4 : *Granulométrie du substrat minéral de la station Saint-Léon issue des transects de la méthode CARHYCE..... 17*

Figure 5 : *Proportion de faciès simplifiés rencontrés sur la station Saint-Léon..... 18*

Figure 6 : *Proportion de faciès affinés rencontrés sur la station Saint-Léon..... 18*

Liste des tableaux

Tableau 1 : *Localisation, date et équipe d'application du protocole CARHYCE 5*

Tableau 2 : *Classes de granulométrie utilisées lors de la description de la station 8*

Tableau 3 : *Synthèse des résultats obtenus par la méthode CARHYCE sur la station Saint-Léon 11*

Tableau 4 : *Occurrence des habitats caractéristiques présents le long des berges de station Saint-Léon..... 12*

Tableau 5 : *Descripteurs de la géométrie du lit de la station Saint-Léon 13*

Tableau 6 : *Pourcentage des différentes classes de granulométrie des transects sur la station Saint-Léon 16*

1 CONTEXTE ET LOCALISATION DE LA STATION

La station étudiée se trouve sur la commune de Saül en vue d'une exploitation par l'Union Minière de Saül (UMS) (**Figure 1** et

Tableau 1). Cette étude est réalisée pour connaître les caractéristiques hydrologiques de la station pour permettre la réalisation de travaux par l'UMS en vue de suivre les perturbations possibles liées à l'exploitation minière qui prendra place en amont sur son bassin versant.

Il faut d'ores et déjà noter que ce tronçon de cours d'eau a sans doute été largement remanié par le passé (recalibré, chenalisé, etc.) du fait de son emplacement dans une zone alluviale orpaillée historiquement et encore en partie à ce jour. De plus, elle a vu la création de la piste d'atterrissage il y a quelques décennies qui a sans doute conditionné son remodelage.

C'est donc un cours d'eau largement remanié qui a été expertisé mais qui garde, a priori, des caractéristiques intéressantes d'un strict point de vue morphologique contrairement à un simple canal qu'elle aurait pu devenir.

Ce rapport est donc l'expertise hydromorphologique de ce tronçon par la méthode CARHYCE.

Figure 1: *Localisation de la station Saint-Léon*



Tableau 1 : *Localisation, date et équipe d'application du protocole CARHYCE*

	Saint-Léon - UMS	
	Limite amont (RGFG95 - UTM22)	Limite aval (RGFG95 - UTM22)
X	235505	235679
Y	427785	427900
Opérateurs	Nicolas BARGIER, Régis VIGOUROUX, Jessie DINOUARD	
Date	06/10/2025	

2 METHODE CARHYCE

La méthode CARHYCE (CARactérisation HYdromorphologique des Cours d'Eau) constitue un protocole de référence permettant de collecter des données hydromorphologiques standardisées. Elle vise à évaluer le niveau d'altération hydromorphologique ainsi que l'état écologique des stations de mesure le long des cours d'eau. Dans le cadre de la présente étude, cette méthode a été partiellement mobilisée afin d'établir un état initial de référence préalable aux travaux d'aménagement. Par la suite, elle permettra de mesurer les impacts potentiels des interventions envisagées sur la morphologie du cours d'eau et de vérifier la pérennité des ouvrages mis en place.

Lors de cette campagne de terrain, plusieurs mesures topobathymétriques ont été réalisées à l'aide des équipements suivants :

- Un courantomètre électromagnétique HYDREKA (modèle BFM801), utilisé pour mesurer le débit du cours d'eau ;
- Un théodolite MARQUE sur un trépied associé à une mire graduée, utilisé pour mesurer la pente du tronçon ;
- Un télémètre laser LEICA DISTO X4, un décamètre ruban ainsi qu'une perche graduée, servant à effectuer les mesures sur les transects du lit de la ravine.

Les fiches de terrains relatives à ces transects sont disponibles en annexe.

2.1 Géométrie des cours d'eau

2.1.1 A l'échelle des transects

Plusieurs mesures sont réalisées sur la quinzaine de transect perpendiculaires à l'écoulement :

- La largeur plein bord (en m) ;
- La largeur du lit mouillé (en m) ;
- La hauteur de berge par rapport à la ligne d'eau ;
- La profondeur d'um certain nombre de point sur le transect.

Dans le cas de la station de Saint-Léon, les transects sont espacés régulièrement de 14,9 mètres. Sur chaque transect, des points de mesure sont distants de 1,46 mètres.

2.1.2 A l'échelle de la station

- **La pente**

La pente de la ligne d'eau est mesurée en plusieurs tronçons repartis sur toute la station à l'aide d'un théodolite afin d'avoir la mesure la plus précise possible.

- **Le débit**

Les jaugeages sont réalisés au niveau d'une section sélectionnée avec soin pour assurer une bonne mesure de débit :

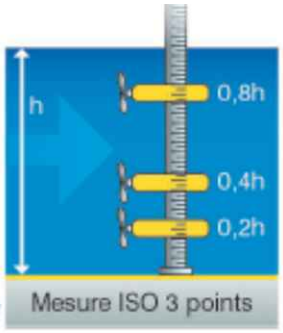
- Section représentative du tronçon ;
- Section homogène ;
- Évitement des contres courants ;

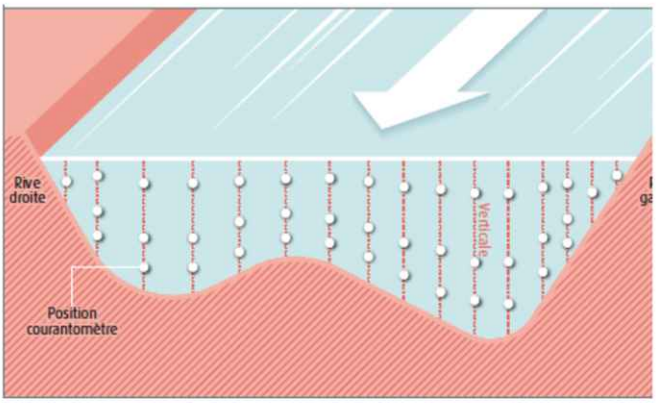
- Évitement des perturbations des écoulements par une rugosité trop importante ou par des plantes (aménagement possible si nécessaire).

Le nombre de verticale est défini en fonction du profil en travers et des conditions d'écoulement (la différence de vitesse entre deux verticales ne doit pas être supérieure à 10 % de la plus forte des valeurs). Le nombre de verticales doit être supérieur ou égal à 10.

Sur chaque verticale, une à trois mesures sont effectuées au courantomètre électromagnétique à différentes profondeurs en fonction de la hauteur d'eau totale suivant les éléments du guide :

Hauteur d'eau sur la verticale de mesure	Mesures à effectuer par rapport au fond
Si h < 10 cm	0,4 x h
Si 10 ≤ h < 20 cm	0,2 x h et 0,8 x h
Si h ≥ 20 cm	0,2 x h, 0,4 x h et 0,8 x h







2.2 Granulométrie

2.2.1 A l'échelle des transects

A chaque profondeur mesurée, la granulométrie du point est également évaluée et classée dans une catégorie de Wentworth (**Tableau 2**) modifié au moyen d'un gabarit visuel de type EVHA.

Tableau 2 : *Classes de granulométrie utilisées lors de la description de la station*

Code	Nom de la classe granulométrique	Classe de taille en mm
TV	Terre végétale	-
V	Vase	< 0,1
A	Argiles	< 0,0039
L	Limons	0,0039 – 0,0625
S	Sables	0,0625 – 2
GF	Graviers fins	2 – 8
GG	Graviers grossiers	8 – 16
CF	Cailloux fins	16 – 32
CG	Cailloux grossiers	32 – 64
PF	Pierres fines	64 – 128
PG	Pierres grossières	128 – 256
B	Blocs	256 – 1024
R	Rochers	>1024
D	Dalles	>1024

Ces mesures de granulométrie sur les transects permettent :

- De fournir un élément complémentaire de typologie du cours d'eau ;
- De donner une indication sur la complexité de la station grâce à l'indice de diversité granulométrique (soit le nombre de classes présentes) ;
- D'évaluer la rugosité granulométrique du lit ;
- De donner une indication « d'habitat).

La morphologie d'une station est principalement décrite par ses caractéristiques strictement physiques. Cependant, un nombre non négligeable d'habitats disponibles pour la faune aquatique est généré par des processus biologiques. La présence de certains substrats organiques peut fortement influencer la structure et la diversité de la communauté aquatique d'une station. Le but de cette analyse est donc de recenser les substrats additionnels afin de fournir une aide pertinente à l'interprétation de la biologie.

Pour chaque point de transect, la présence de substrat additionnel est précisée en plus de la granulométrie. La surface minimale d'un substrat pris en compte doit au moins être égale à 0,02 m2.

Les éléments observés et à relever sont regroupés en 6 classes :

- Chevelu racinaire (CR) ;
- Végétation surplombante (VS) ;
- Débris ligneux grossiers/embâcle (DL) ;
- Végétation aquatique (VA) ;
- Pool détritique (accumulation de matière organique particulaire grossière) (PD) ;
- Concrétion calcaire (CC).

2.2.2 A l'échelle de la station

A l'échelle de la station, la dynamique sédimentaire est évaluée par la granulométrie des radiers selon la méthode Wolman.

Les radiers sont les zones de dépôt de la fraction la plus grossière de la charge alluviale de fond en transit. Leur étude biaise donc volontairement la connaissance de la granulométrie du cours d'eau vers les fractions grossières. La mesure de la granulométrie des radiers présente un double intérêt :

- Intérêt typologique : elle permet de ranger un cours d'eau dans un type granulométrique. Cours d'eau à radier à blocs, radier à galets, radier à sables...
- Intérêt en termes de connaissance des processus de mobilisation du substrat alluvial. Elle permet de connaitre la fréquence minimale de mise en mouvement des matériaux du lit, habitats importants des biocénoses aquatiques et siège de processus biogéochimiques.

Le radier le plus grossier de la station est celui qui sert de zone de prélèvement : 100 éléments y sont relevés. Les prélèvements se font en parcourant le radier, perpendiculairement à l'axe d'écoulement, et en prélevant un élément à chaque 1/10 de la largeur mouillée. Une fois le « transect » effectué, le pas d'échantillonnage est déplacé de cette même distance vers l'amont jusqu'à obtention du nombre d'échantillons nécessaire. La longueur et la largeur de l'échantillon sont mesurées avec une précision millimétrique. Les éléments sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse. En cas de radier de petite taille, le nombre d'éléments prélevés peut être ramené à 50.

2.3 Description des berges

2.3.1 A l'échelle des transects

Sur chaque transect, les berges des deux rives sont décrites en indiquant la nature des matériaux principaux ainsi que la présence de particularités (habitats marginaux) quel que soit leur abondance (sous-berge, chevelu racinaire, etc.).

2.3.2 A l'échelle de la station

La description des berges réalisée à l'échelle des transects peut omettre un habitat marginal particulièrement biogène. Dans ce cas de figure, ce point sera noté à l'échelle de la station.

2.4 Description de la ripisylve

2.4.1 A l'échelle des transects

Les deux berges sont décrites pour chaque transect en précisant la présence de chaque strate ou non :

- Strate arborée avec des végétaux d'une hauteur supérieure à 7 m ;
- Strate arbustive avec des végétaux d'une hauteur comprise entre 2 et 7 m ;
- Strate herbacée avec une végétation inférieure à 2 m.

Chaque strate sera caractérisée par son type de végétation (naturelle, exotique ou plantée), son épaisseur et sa continuité le long de la station.

2.4.1.1 A l'échelle de la station

En complément de la description précédemment réalisée à l'échelle de chaque transect, une description de la continuité longitudinale (à l'aide de la typologie CARHYCE) tout au long de la station est réalisée pour la ripisylve (strate arborée et arbustive). Celle-ci peut s'appuyer, en phase préparatoire sur les vues aériennes de la station si elles sont suffisamment récentes.

2.5 Description des faciès d'écoulement

Sur chaque transect, les faciès d'écoulement sont déterminés selon deux typologies :

- Une clef d'identification de Malavoi & Souchon (2002) qui est plus précise ;
- Une clef simplifié fournie dans le guide CARHYCE 2017 présentant 4 faciès : mouille, plat lentique, plat lotique, radier/rapide.

3 RESULTATS

La synthèse des résultats obtenues suite à la mise en place d'une partie du protocole CARHYCE sur la station Saint-Léon est disponible dans le tableau suivant (**Tableau 3**).

Tableau 3 : *Synthèse des résultats obtenus par la méthode CARHYCE sur la station Saint-Léon*

Description des berges	
Nombre de Berges continues	2
Pourcentage de présence de strate arborescente	16,7
Pourcentage de présence de strate arbustive	36,7
Pourcentage de présence de strate herbacée	96,7
Géométrie hydraulique de la station	
Évaluation de la largeur de plein bord (m)	14,9
Évaluation de la largeur mouillée (m)	10,2
Distance inter point (1/7 x lm-ev ; en m)	1,46
Longueur réelle de la station (m)	208,6
Moyenne de la largeur plein bord (m)	12,45
Moyenne de la hauteur plein bord (m)	1,57
Débit D mesuré ($m^3.s^{-1}$)	0,401
Pente J (‰)	34,83
Puissance spécifique à pleins bord W ($W.m^{-2}$)	16,91
Moyenne de la largeur plein bord (Lpb) des transects (m)	12,45
Moyenne de la hauteur plein bord (Hpb) des transects (m)	1,57
Ratio Lpb/Hpb	7,91
Moyenne de la largeur mouillée (Lm moy) des transects (m)	8,61
Moyenne des profondeurs des sections en eau des transects (cm)	32,44
Faciès d'écoulement	
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Mouille)	20,00
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Plat lentique)	46,67
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Plat courant)	26,67
Composition en faciès d'écoulement simplifié (Radier/Rapide)	6,67
Composition en faciès d'écoulement affiné (Chenal Lentique)	13,33
Composition en faciès d'écoulement affiné (Fosse de dissipation)	0,00
Composition en faciès d'écoulement affiné (Mouille de concavité)	6,67
Composition en faciès d'écoulement affiné (Fosse d'affouillement)	0,00
Composition en faciès d'écoulement affiné (Chenal lotique)	0,00
Composition en faciès d'écoulement affiné (Radier)	6,67
Composition en faciès d'écoulement affiné (Rapide)	0,00
Composition en faciès d'écoulement affiné (Cascade)	0,00
Composition en faciès d'écoulement affiné (Chute)	0,00

3.1 Caractérisation de la ripisylve et des berges

Les rives droite et gauche sont caractérisées par une végétation principalement composée d'espèces herbacées (**Figure 2**). Toutefois, quelques tronçons de la ravine présentent une couverture arbustive voire arborée principalement en rive droite. La ripisylve est large sur presque l'ensemble du tronçon étudié avec des strates herbacées de plus de 25 m. La végétation est très similaire le long du tronçon et se compose d'un mélange espèces naturelles et invasives.

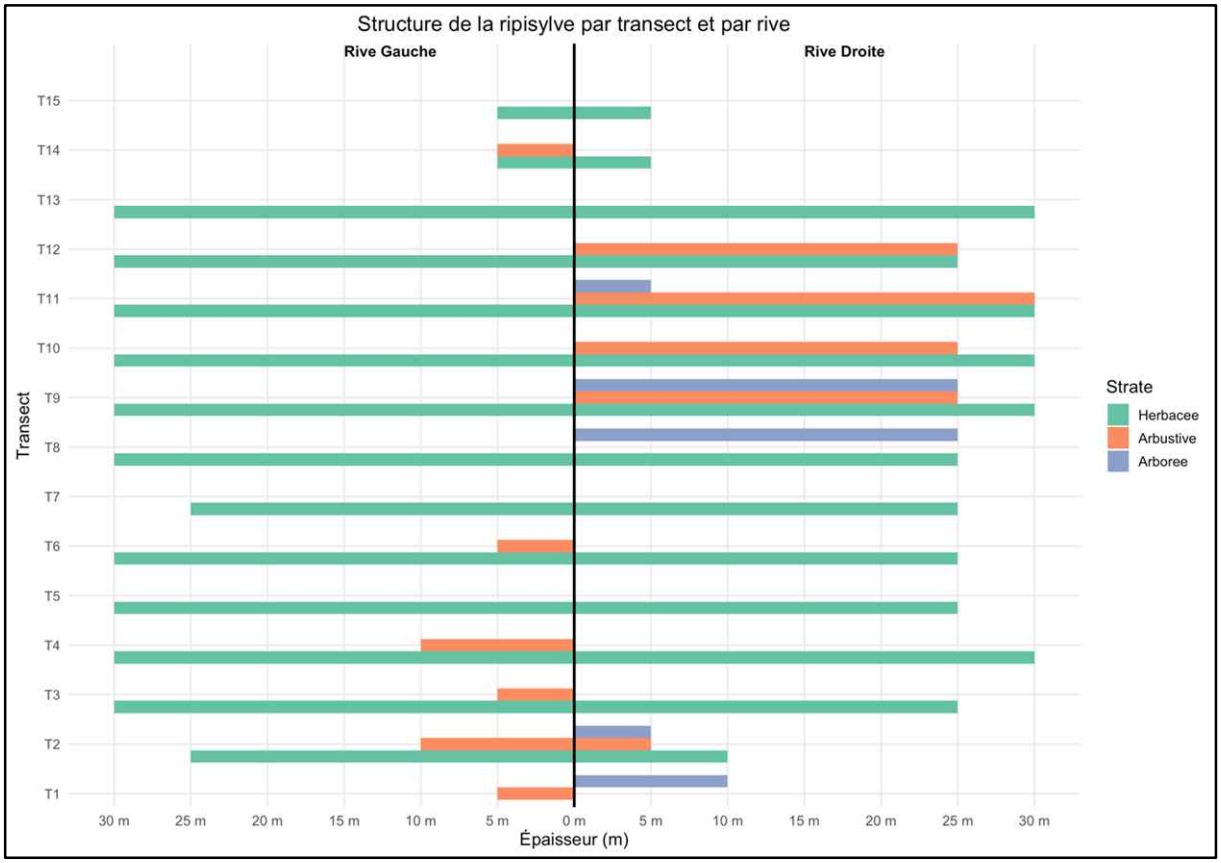


Figure 2 : *Structure de la ripisylve le long de la station Saint-Léon*

En rive droite comme en rive gauche, les habitats caractéristiques des berges sont dominés par une végétation surplombante et d'une sous-berge réduite à la rive droite (**Tableau 4)**. Les berges sont donc essentiellement constituées matériaux naturels

Tableau 4 : *Occurrence des habitats caractéristiques présents le long des berges de station Saint-Léon*

Habitats caractéristiques	Occurrence
Blocs rocheux	0,00
Chevelu racinaire	0,00
Débris ligneux grossiers/Embâcles	0,00
Sous-Berge	3,33
Végétation surplombante	13,33

3.2 Géométrie du lit

L'ensemble des descripteurs de la géométrie du lit de la station Saint-Léon sont présentés dans le **Tableau 5**. Les profils de profondeur de chaque transect sont disponibles ci-dessous (**Figure 3**).

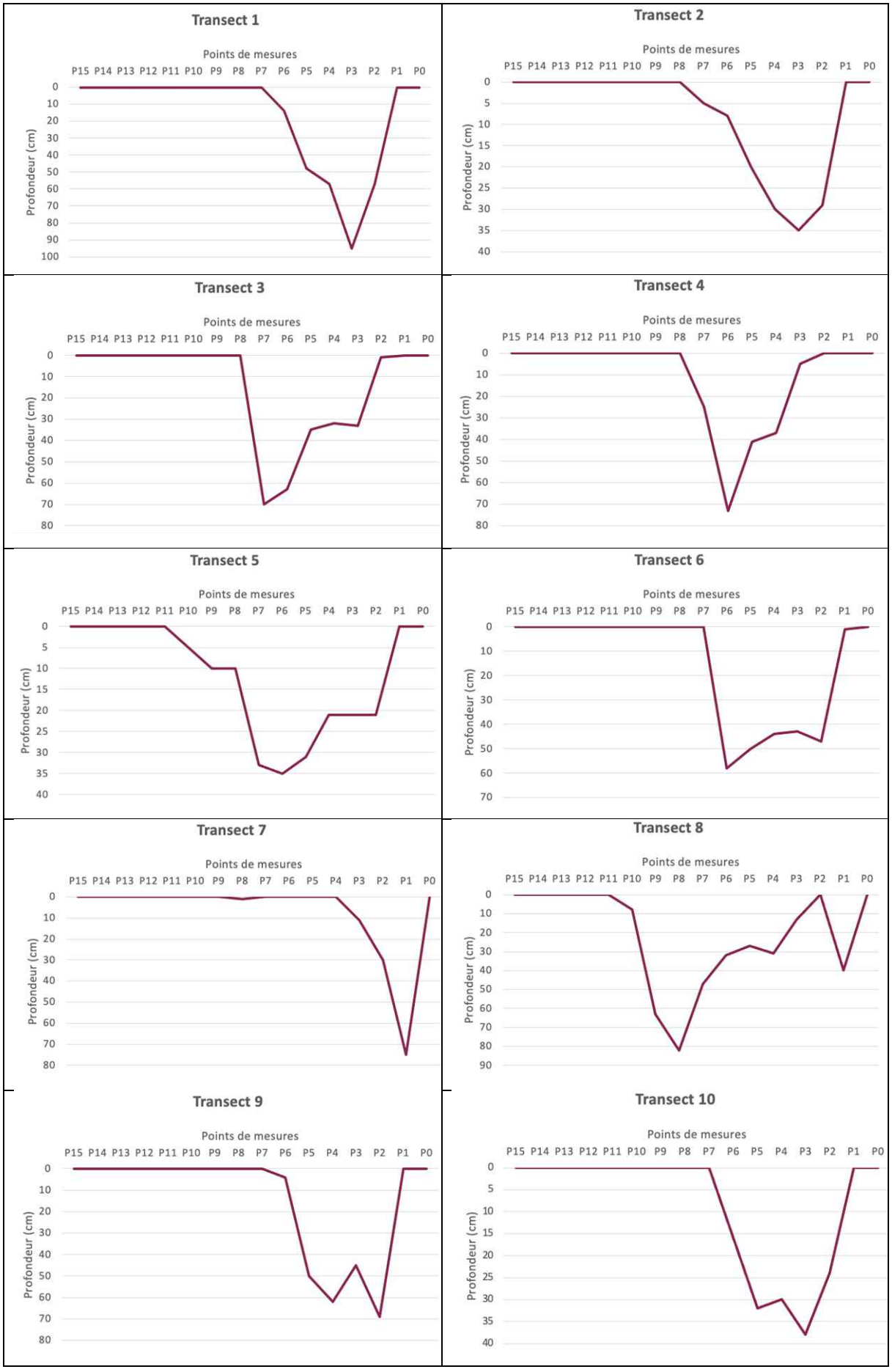
La station de Saint-Léon présente une morphologie alternant entre zones encaissées et plaines plus ouvertes situées de part et d'autre de la rivière. Les mesures effectuées mettent en évidence une largeur moyenne au plein bord de 12,45 mètres, tandis que la largeur moyenne mouillée atteint 8,61 mètres. Les mesures extrêmes montrent une largeur minimale au plein bord de 7,80 mètres contre un maximum de 30,00 mètres ce qui souligne une certaine hétérogénéité dans la section étudiée. La hauteur moyenne au plein bord est estimée à 1,57 mètre, avec des variations notables selon les secteurs observés.

Concernant la colonne d'eau, la profondeur moyenne est d'environ 32,44 cm. Mais cette valeur masque une forte variabilité spatiale : certaines zones ne présentent qu'une fine lame d'eau (1 cm), tandis que d'autres atteignent des mouilles proches de 1 mètre (95 cm). Ces différences peuvent traduire une diversité des microhabitats disponibles au sein du tronçon.

La médiane des mesures, proche des valeurs moyennes (largeur mouillée : 8,55 m, profondeur : 30,50 cm), confirme une distribution relativement équilibrée des caractéristiques hydromorphologiques.

Tableau 5 : *Descripteurs de la géométrie du lit de la station Saint-Léon*

Paramètre	Largeur plein bord (en m)	Largeur mouillée (en m)	Hauteur plein bord (en m)	Profondeur en eau (en cm)
Moyenne	12,45	8,61	1,57	32,44
Médiane	10,50	8,55	1,71	30,50
Minimum	7,80	6,30	0,73	1,00
Maximum	30,00	14,00	1,95	95,00


Transect 1
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Transect 2
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 5 10 15 20 25 30 35 40
Transect 3
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 10 20 30 40 50 60 70 80
Transect 4
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 10 20 30 40 50 60 70 80
Transect 5
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 5 10 15 20 25 30 35 40
Transect 6
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 10 20 30 40 50 60 70
Transect 7
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 10 20 30 40 50 60 70 80
Transect 8
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Transect 9
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 10 20 30 40 50 60 70 80
Transect 10
Points de mesures
P15 P14 P13 P12 P11 P10 P9 P8 P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
Profondeur (cm)
0 5 10 15 20 25 30 35 40

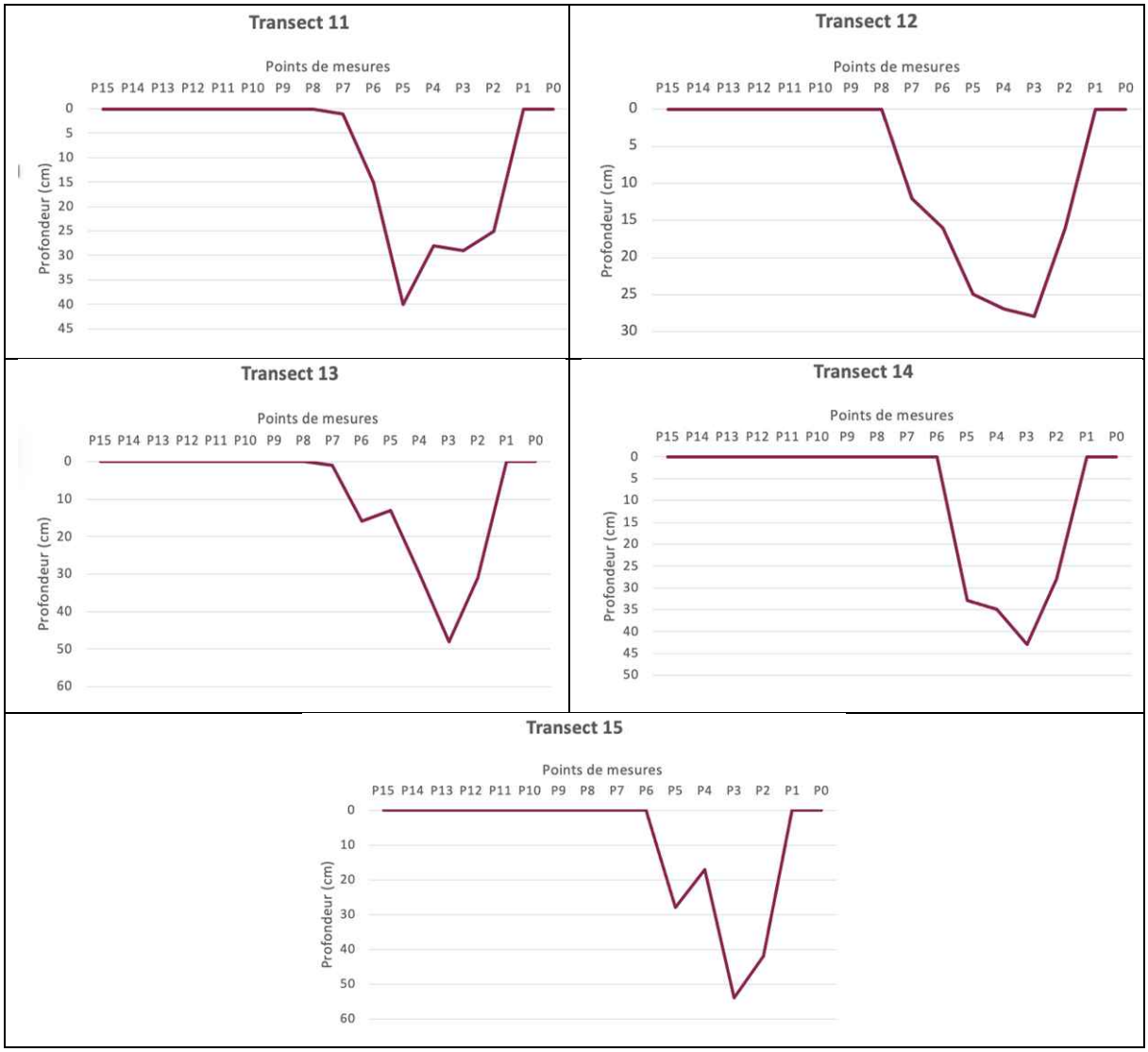


Figure 3 : *Profils de profondeur de chaque transect de la station Saint-Léon (avec en P0 la rive droite et P15 la rive gauche)*

La pente longitudinale mesurée sur le tronçon est de 3,48 %**,** correspondant à une pente moyenne. Le débit mesuré sur la section atteint 0,401 m^3/s, ce qui reflète des vitesses d'écoulement modérées**,** en cohérence avec la prédominance des faciès lentiques et plats courants observés. À partir de ces paramètres, la puissance spécifique à pleins bords est estimée à 16,91 W/m**,** traduisant une énergie hydraulique moyenne. Cette valeur suggère un potentiel d'érosion limité.

Ainsi, la combinaison d'une pente modérée, d'un écoulement stable et d'une puissance spécifique moyenne confère à ce tronçon un équilibre morphodynamique.

3.3 Distribution de la granulométrie de la station

Ce paramètre n'a pas pu être évalué selon la méthode précise du CARHYCE (mesures de 100 échantillons de substrats minéraux prélevés dans un radier). Néanmoins, chaque point des transects a fait l'objet d'une caractérisation de son substrat, permettant ainsi d'obtenir une représentation globale de la granulométrie sur l'ensemble des faciès observés.

Les substrats sur la station Saint-Léon présentent une dominance marquée des sables, traduisant un environnement à dynamique fluviatile modérée, où les dépôts fins prédominent. La granulométrie la plus élevée observée correspond à des graviers fins dont la taille est comprise entre 2 à 8 mm. (**Tableau 6** et

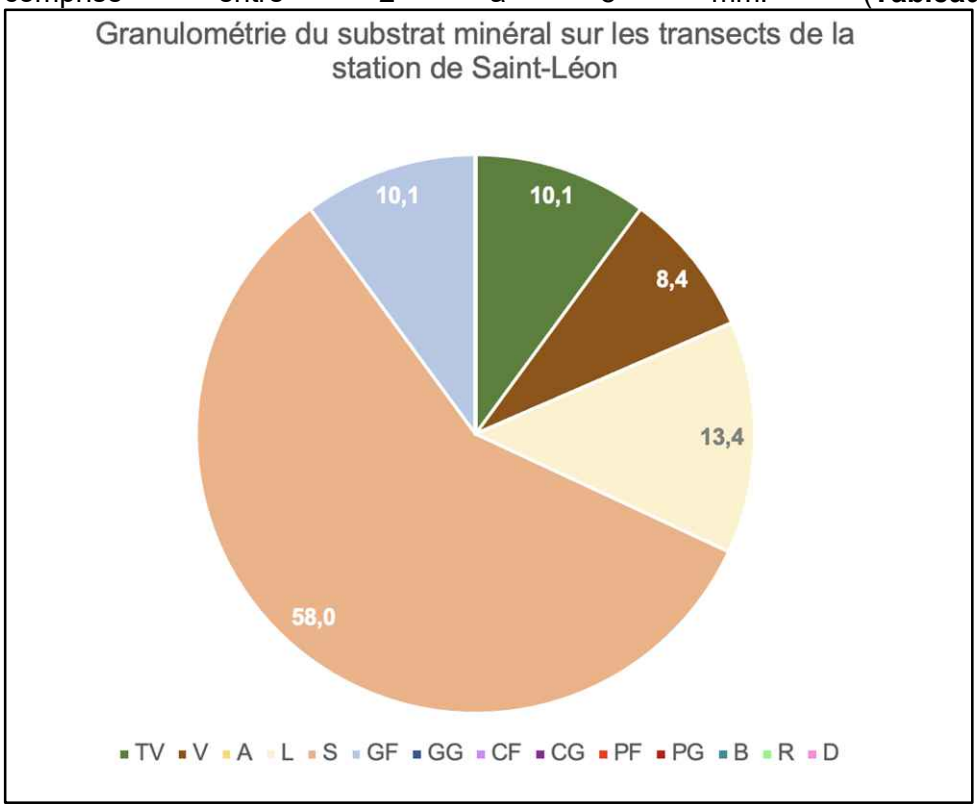


Figure 4).

La diversité des substrats demeure relativement faible avec un indice de cinq types de substrats rencontrés.

Peu de substrats additionnels ont été relevés sur les transects étudiés. Seuls quelques débris ligneux grossiers ou embâcles ont été observés sur quatre profondeurs mesurées, représentant 3,4 % des transects, tandis que la végétation surplombante n'a été notée que sur 1,7 % des transects.

Cette faible hétérogénéité des substrats, majoritairement fins et sableux, limite la diversité des micro-habitats disponibles pour la faune.

Tableau 6 : *Pourcentage des différentes classes de granulométrie des transects sur la station Saint-Léon*

Code	Substrat minéral	Classe de taille en mm	Pourcentage en %
TV	Terre végétale	-	10,1
V	Vase	< 0,1	8,4
A	Argiles	< 0,0039	0,0
L	Limons	0,0039 – 0,0625	13,4
S	Sables	0,0625 – 2	58,0
GF	Graviers fins	2 – 8	10,1
GG	Graviers grossiers	8 – 16	0,0
CF	Cailloux fins	16 – 32	0,0

CG	Cailloux grossiers	32 – 64	0,0
PF	Pierres fines	64 – 128	0,0
PG	Pierres grossières	128 – 256	0,0
B	Blocs	256 – 1024	0,0
R	Rochers	>1024	0,0
D	Dalles	>1024	0,0

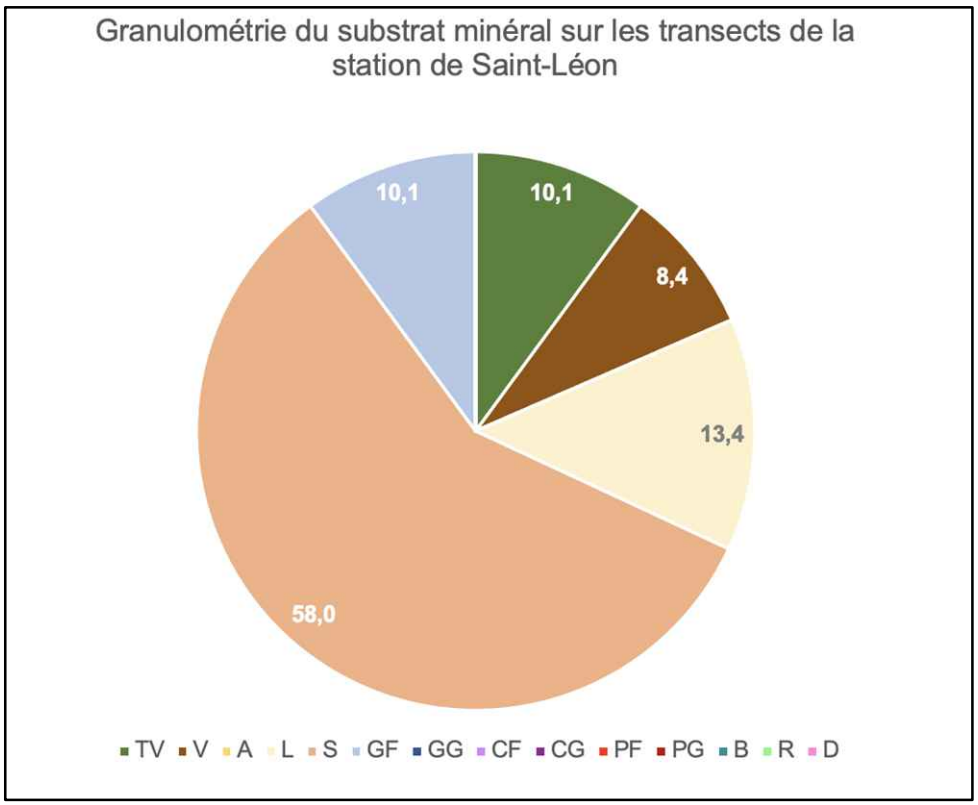


Figure 4 : *Granulométrie du substrat minéral de la station Saint-Léon issue des transects de la méthode CARHYCE*

3.4 Faciès d'écoulement

Sur la station Saint-Léon, les 4 types de faciès simplifiés ont été répertoriés (**Figure 5** et **Figure 6**) :

- Le plat lentique avec 46,67% d'occurrence ;
- Le plat courant avec 26,67% d'occurrence ;
- La mouille avec 20,00% d'occurrence avec plus précisément :
  - 13,33% en chenal lentique ;
  - 6,67% en mouille de concavité ;
- Le radier/rapide avec 6,67% d'occurrence.

Les plats lentiques et les mouilles créent des zones de décantation des particules fines et des zones de repos et de refuges pour la faune. Les plats courants et les radiers permettent une aération et un renouvellement des eaux.

La station se caractérise par des vitesses d'écoulement moyenne à faible ce qui est caractéristique du territoire guyanais. Néanmoins, la présence des 4 faciès sur la station confère au tronçon une certaine hétérogénéité morphologique.

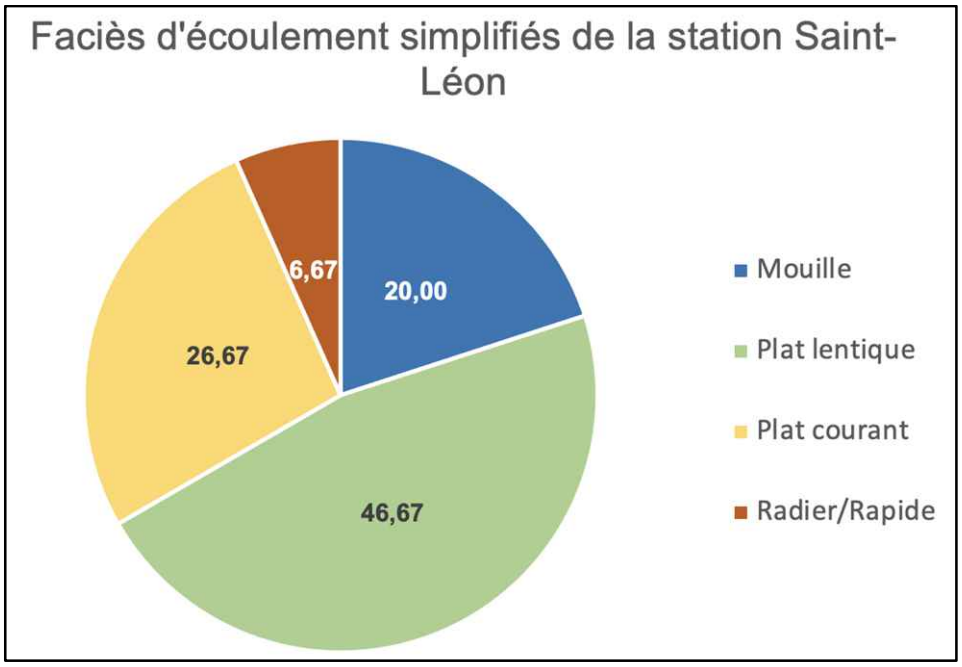


Figure 5 : *Proportion de faciès simplifiés rencontrés sur la station Saint-Léon*

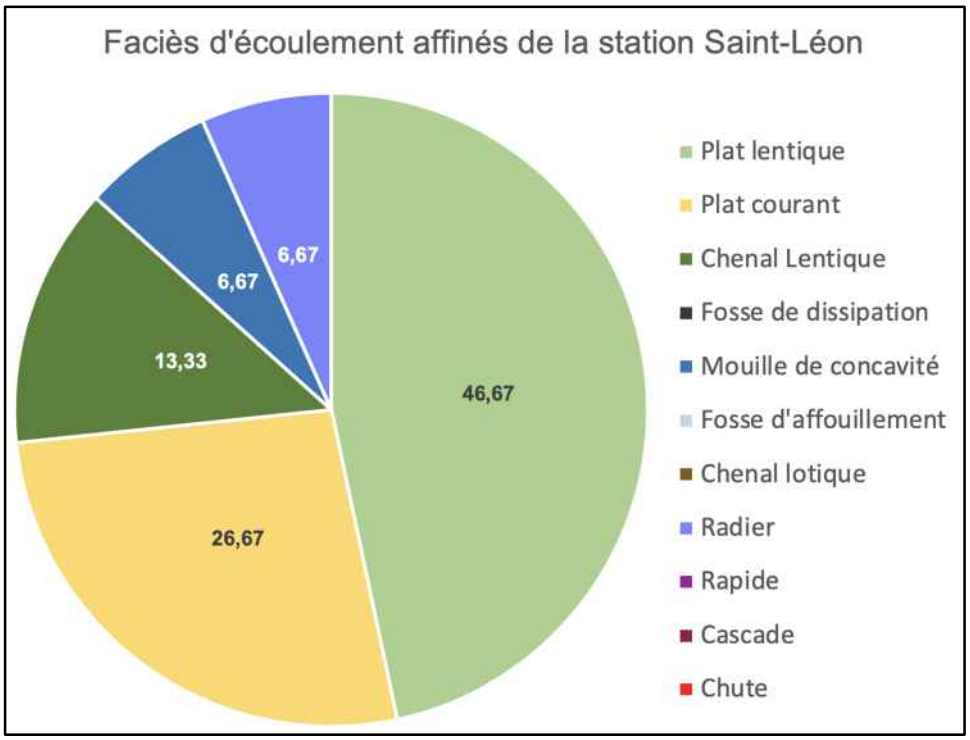


Figure 6 : *Proportion de faciès affinés rencontrés sur la station Saint-Léon*

4 CONCLUSION

La station de Saint-Léon est caractérisée par une ripisylve naturelle et invasive, continue, épaisse avec des strates principalement herbacées. Les berges droite et gauche présentent principalement des matériaux naturels.

Plusieurs types de faciès sont présents sur la station avec une dominance de faciès plutôt lents (mouille et quelques plats courants). Les profondeurs sont variables entre des fines lames d'eau d'1 cm et des mouilles profondes de 95 cm.

Le débit du cours d'eau est moyen (0,401 m^3/s), en relation avec des largeurs moyennes. Le débit influence la puissance du cours d'eau donc la charge sédimentaire transportée ainsi que la vitesse d'érosion et de sédimentation. Ainsi, **la puissance des cours d'eau et la vitesse d'érosion sont moyennes pour cette station**.

La pente longitudinale a été mesuré à 3,48%. La pente influence la vitesse du cours d'eau et son énergie cinétique dont dépend la taille des matériaux transportés. **Ainsi, les matériaux retrouvés sur la station sont de taille faible : limons, sables grossiers et graviers fins**.

Le débit solide est influencé par la morphologie du lit, ainsi que par le débit liquide. La quantité des sédiments transportés dépend de la vitesse du courant qui elle-même dépend de la pente du lit et de l'intensité du débit liquide. Pour la station de Saint-Léon, la vitesse du courant, la pente et l'intensité du débit liquide sont plutôt moyennes. **Le débit solide semble donc moyen**.

Ainsi, bien que portant clairement les stigmates des activités historiquement intenses sur la zone, la crique Saint Léon présente tout de même des caractéristiques de variabilité des écoulements qui en font un cours d'eau acceptable en qualité de station de suivi au regard du contexte aurifère de la zone. L'évolution de métriques hydromorphologiques pourra largement donner une idée des perturbations potentielles générées par les activités menées à l'amont à l'avenir.

Annexe 7 : Rapport d'analyse de la qualité de l'air du site de Repentir (ITGA Prysm, 2019)

ITGA
Agence de Saint-Etienne
44, rue Jean Huss
42000 Saint-Etienne
Tel. : 04 77 79 52 80
www.itga.fr - E-Mail : se@itga.fr

Accréditation n°1-1761
Liste des sites et portées
disponibles sur www.cofrac.fr

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole (C).

Rapport d'essai : KSP1909-0650-001_1 **Date :** 8 octobre 2019

Client :	**GEOPLUS Sarl**
Réf. commande :	Bon pour accord selon devis n°ALL19-036
Interlocuteur :	M. PATTE Sébastien
Adresse :	11 rue Edouard Vaillant BP 61912 37019 TOURS CEDEX 1

ITGA :

Date de réception des échantillons : 24 septembre 2019

Description : Coupelle (x4)

Analyses demandées : Concentration en Poussières alvéolaires, Quartz, Cristobalite, Tridymite, Poussières non silicogènes
Concentration en Poussières inhalables
Masse de Poussières alvéolaires, Quartz, Cristobalite, Tridymite, Poussières non silicogènes
Masse de Poussières inhalables

Observations : Prélèvements effectués par vos soins

Saint-Etienne, le mardi 8 octobre 2019

Le Technicien d'Analyse Habilité



Olivier ORÇAIRE

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale ; ce rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

Concentration en Poussières alvéolaires, Quartz, Cristobalite, Tridymite, Poussières non silicogènes

MÉTHODE UTILISÉE

Norme(s) : Méthode interne selon Métropol M-281
Support de prélèvement : Coupelle
Technique analytique : Gravimétrie
Composé(s) analysé(s) : Poussières alvéolaires

Norme(s) : XP X43-243
Support de prélèvement : Coupelle
Méthode de préparation : Calcination / Pastillage ou filtration
Technique analytique : IRTF
Composé(s) analysé(s) : Cristobalite, Quartz, Tridymite

PRÉLÈVEMENT

		CA1655
Type		Ambiant
Emplacement		/
		Usine
		Du 05 au 09/09/2019
Durée	min	3027
Débit moyen	l/min	10,0
Volume	l	30300

RÉSULTAT

MASSE	LQ	I		CA1655
Poussières alvéolaires[(C)]	0,40	0,20	mg	0,70 ± 0,20
Quartz[(C)]	0,010		mg	0,233 ± 0,048
Cristobalite[(C)]	0,010		mg	< 0,010 (LQ*)
Tridymite[(C)]			mg	N.D.
Poussières non silicogènes	0,40	0,20	mg	0,47

CONCENTRATION		CA1655 [(1)]
Poussières alvéolaires	mg/m³	0,0231 ± 0,0070
Quartz	mg/m³	0,00769 ± 0,00176
Cristobalite	mg/m³	< 0,00034 (LQ*)
Tridymite	mg/m³	N.D.
Poussières non silicogènes	mg/m³	0,0154

REMARQUES

N.D. Non Détectée (m < 0,010mg). En l'absence d'étalons de référence certifiés, seule une analyse qualitative de la tridymite est possible.

(1) La limite de quantification du quartz et de la cristobalite est calculée pour la fraction de cendres analysées. Cette fraction pouvant être différente de la fraction totale de l'échantillon, il est possible que la limite de quantification du quartz et de la cristobalite de la fraction totale de l'échantillon varie également.

- Date de préparation de l'échantillon : 03/10/2019
- La limite de quantification est basée sur une incertitude de 48 % en accord avec les dispositions de EN 482.
- L'incertitude sur la concentration prend en compte une incertitude sur le volume basée sur des données de prélèvements réalisés par nos soins.
- Tout échantillon est détruit au cours de l'analyse.
- LQ : limite de quantification. LQ* : limite de quantification, mais aucune trace détectée. I : incertitude.

Concentration en Poussières inhalables

MÉTHODE UTILISÉE

Norme(s) : Méthode interne selon Métropol M-279
Support de prélèvement : Coupelle
Technique analytique : Gravimétrie

PRÉLÈVEMENT

		CI545
Type		Ambiant
Emplacement		/ Forêt Du 05 au 09/09/2019
Durée	min	2627
Débit moyen	l/min	10,0
Volume	l	26300

RÉSULTAT

MASSE	LQ	I		CI545
Poussières inhalables(C)	0,40	0,20	mg	< 0,40 (LQ)

CONCENTRATION		CI545
Poussières inhalables	mg/m³	< 0,016 (LQ)

REMARQUES

- La limite de quantification est basée sur une incertitude de 48 % en accord avec les dispositions de EN 482.
- L'incertitude sur la concentration prend en compte une incertitude sur le volume basée sur des données de prélèvements réalisés par nos soins.
- Les coupelles sont conservées 3 semaines après analyse.
- LQ : limite de quantification. I : incertitude.

Masse de Poussières alvéolaires, Quartz, Cristobalite, Tridymite, Poussières non silicogènes

MÉTHODE UTILISÉE

Norme(s) : Méthode interne selon Métropol M-281
Support de prélèvement : Coupelle
Technique analytique : Gravimétrie
Composé(s) analysé(s) : Poussières alvéolaires

Norme(s) : XP X43-243
Support de prélèvement : Coupelle
Méthode de préparation : Calcination / Pastillage ou filtration
Technique analytique : IRTF
Composé(s) analysé(s) : Cristobalite, Quartz, Tridymite

RÉSULTAT

MASSE	LQ	I		CA1659 témoin (1)
Poussières alvéolaires(C)	0,40	0,20	mg	< 0,40 (LQ)
Quartz(C)	0,010		mg	< 0,010 (LQ*)
Cristobalite(C)	0,010		mg	< 0,010 (LQ*)
Tridymite(C)			mg	N.D.
Poussières non silicogènes	0,40	0,20	mg	< 0,40 (LQ)

REMARQUES

N.D. Non Détectée (m < 0,010mg). En l'absence d'étalons de référence certifiés, seule une analyse qualitative de la tridymite est possible.

(1) La limite de quantification du quartz et de la cristobalite est calculée pour la fraction de cendres analysées. Cette fraction pouvant être différente de la fraction totale de l'échantillon, il est possible que la limite de quantification du quartz et de la cristobalite de la fraction totale de l'échantillon varie également.

- Date de préparation de l'échantillon : 03/10/2019
- La limite de quantification est basée sur une incertitude de 48 % en accord avec les dispositions de EN 482.
- Tout échantillon est détruit au cours de l'analyse.
- LQ : limite de quantification. LQ* : limite de quantification, mais aucune trace détectée. I : incertitude.

Masse de Poussières inhalables

MÉTHODE UTILISÉE

Norme(s) : Méthode interne selon Métropol M-279
Support de prélèvement : Coupelle
Technique analytique : Gravimétrie

RÉSULTAT

MASSE	LQ	I		CI546 témoin
Poussières inhalables(C)	0,40	0,20	mg	< 0,40 (LQ)

REMARQUES

- La limite de quantification est basée sur une incertitude de 48 % en accord avec les dispositions de EN 482.
- Les coupelles sont conservées 3 semaines après analyse.
- LQ : limite de quantification. I : incertitude.

ITGA
Agence de Saint-Etienne
44, rue Jean Huss
42000 Saint-Etienne
Tel. : 04 77 79 52 80
www.itga.fr - E-Mail : se@itga.fr

Rapport d'essai :	KSP1909-0522-001_1	Date : 26 septembre 2019

Client :	GEOPLUS Sarl	ITGA :	
Réf. commande :	Bon pour accord selon devis n°ALL19-036	Date de réception des échantillons :	20 septembre 2019
Interlocuteur :	M. PATTE Sébastien		
Adresse :	11 rue Edouard Vaillant BP 61912 37019 TOURS CEDEX 1		

Site de prélèvement : GEOPLUS
Agence Sud Ouest
Le Chateau
31290 GARDOUCH

Matériau extrait : /

Activité particulière : /

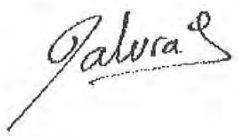
Description : Plaquette de dépôt (x3)

Analyses demandées : Concentration en Poussières

Observations : Prélèvements effectués par vos soins
Affaire ALL

Saint-Etienne, le jeudi 26 septembre 2019

La Technicienne d'Analyse Habilitée



Emilie PATURAL

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale ; ce rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

Concentration en Poussières

MÉTHODE UTILISÉE

Norme(s) : NF X 43-007
Support de prélèvement : Plaquette de dépôt
Support analysé : Filtre en fibres de verre
Méthode de préparation : Extraction solvant (Dichlorométhane)
Technique analytique : Gravimétrie

PRÉLÈVEMENT

		0197	469	543
Station		2	1	3
Emplacement		Usine Gravimétrique	Fosse F2	Station forêt
Date		04/09/2019 - 10/09/2019	04/09/2019 - 10/09/2019	04/09/2019 - 10/09/2019
Durée	j	5,8	5,8	5,8
Surface	cm^2	50	50	50

RÉSULTAT

MASSE	LQ	I		0197	469	543
Poussières	0,8	0,2	mg	56,9 ± 0,2	6,2 ± 0,2	3,1 ± 0,2

CONCENTRATION		0197 (1)	469 (1)	543 (1)
Poussières	$mg/m^2/j$	1962 ± 76	214 ± 10	106,9 ± 6,9

REMARQUES

(1) Le prélèvement n'a pas respecté la durée de référence de 15 ± 3 jours, les essais ne sont pas couverts par l'accréditation.

- Date de préparation des échantillons : 24/09/2019
- L'incertitude élargie (k=2) communiquée prend en compte les composantes : masse, durée, surface de la plaquette. Elle n'intègre pas la composante répétabilité liée à l'échantillonnage (de l'ordre de 50% selon annexe D de NFX43-007).
- Tout échantillon est détruit au cours de l'analyse.
- LQ : limite de quantification. I : incertitude.

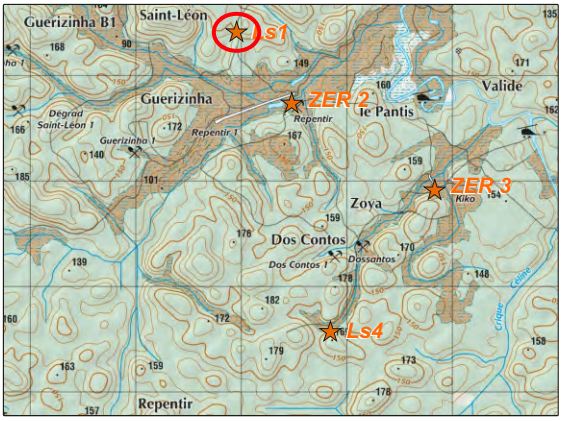
Annexe 8 : Fiches de mesures de bruit (GEO+, 2019)

FICHE DE MESURE DE BRUIT

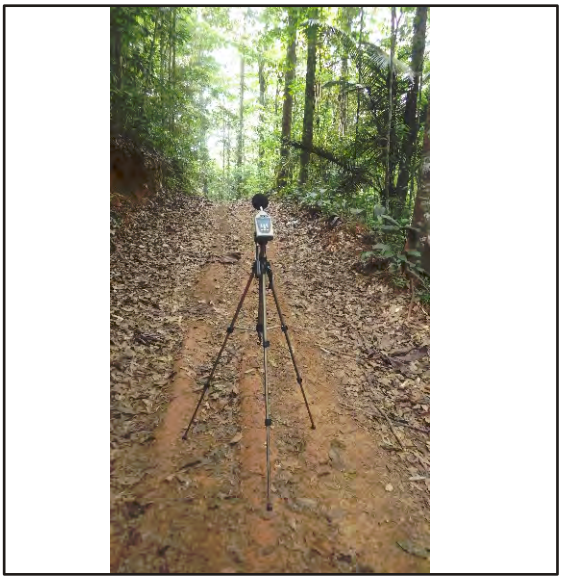
Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

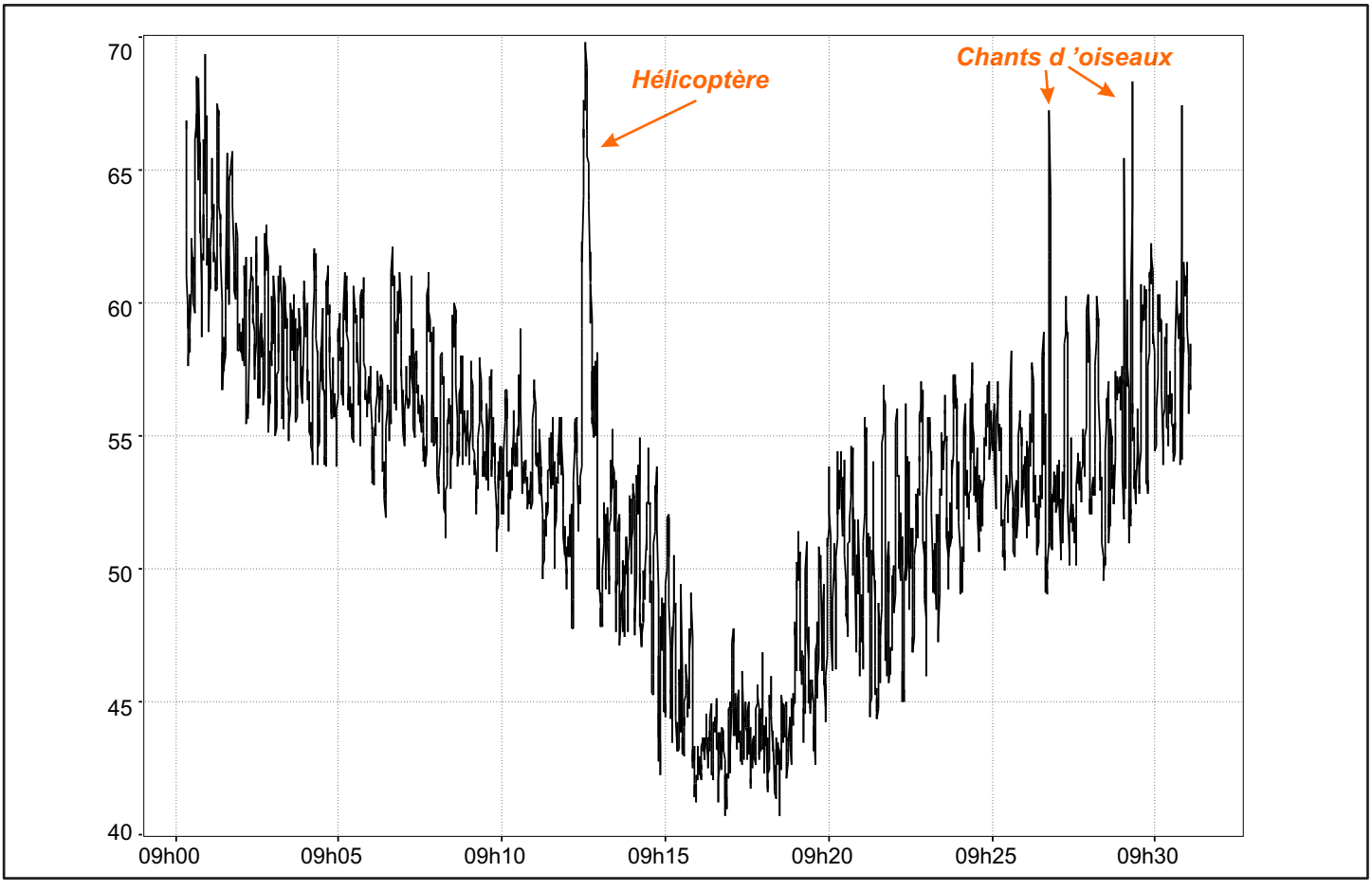
B1 HAD

Point de mesure	**STATION B1 LS**	**Limite Nord**
Emplacement	A 1 km au Nord de la piste d'aviation de Repentir	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE Mesure diurne**	



Date et heure	09/09/19 à 09 h 01
Conditions météorologiques	Nuageux Vent nul Température : 27°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : chants d'oiseaux et d'insectes Passage d 'hélicoptère entre 9H06 et 9H13 Chants d 'oiseaux à 9H27 et 9H30 Léger coup de vent à 9H27
Résultats Lmin : 40,7 dB(A) Lmax : 69,8 dB(A) L50 : 53,7 dB(A)	**Leq : 56,6 dB(A)**





FICHE DE MESURE DE BRUIT

Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

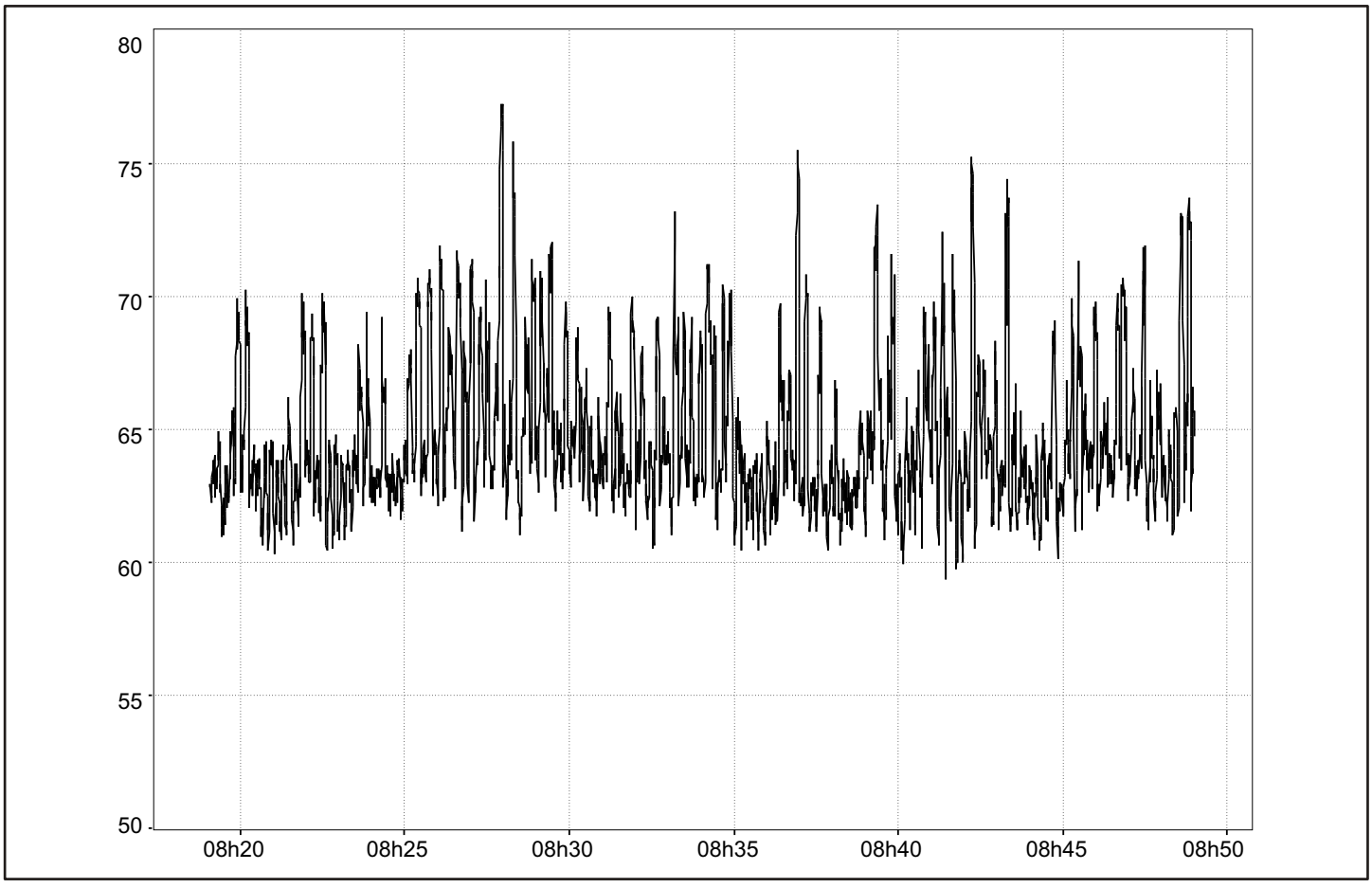
B2 HAD

Point de mesure	**STATION B2 ZER**	**Camp militaire**
Emplacement	Au bord de la crique St-Léon	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE Mesure diurne**	



Date et heure	09/09/19 à 08 h 19
Conditions météorologiques	Nuageux Vent nul Température : 27°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : chants d'oiseaux et d'insectes et groupe électrogène du camp. Militaires qui discutent durant toute la mesure
Résultats Lmin : 59,3 dB(A) Lmax : 77,2 dB(A) L50 : 63,7 dB(A)	**Leq : 66,0 dB(A)**





FICHE DE MESURE DE BRUIT

Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

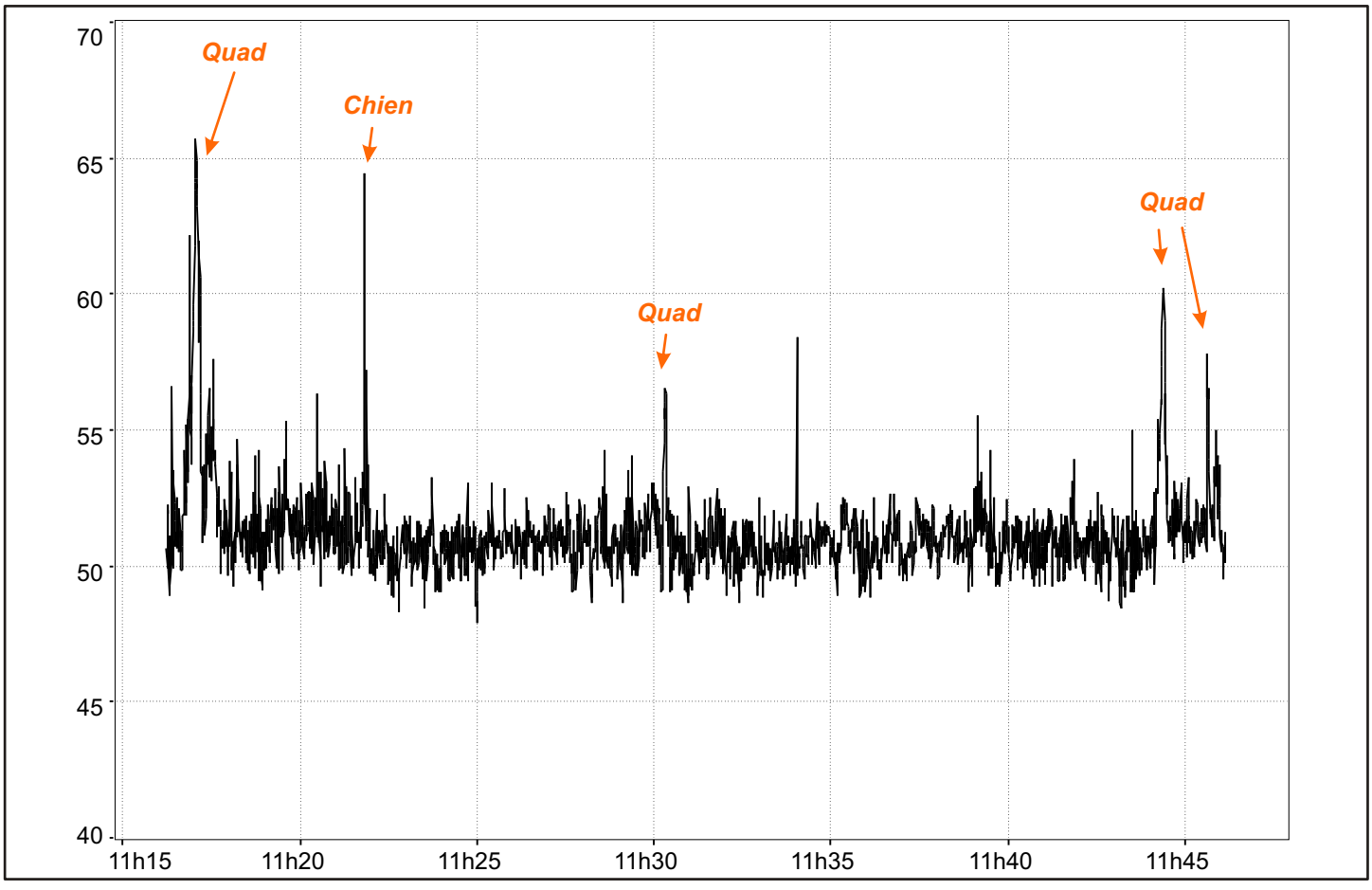
B3 HAD

Point de mesure	**STATION B3 ZER**	**Camp kiko**
Emplacement	Au bord de la crique Poto	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE** **Mesure diurne**	



Date et heure	09/09/19 à 11 h 16
Conditions météorologiques	Légèrement nuageux Vent faible Température : 29°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : chants d'oiseaux et d'insectes et groupe électrogène du camp. Bruit de discussion du personnel au loin. Bruit de quad à 11H17, 11H30, 11H44 et 11H46 Chien qui aboie à 11H21, 11H22 et 11H29 Coup de vent à 11H42
Résultats Lmin : 47,9 dB(A) Lmax : 65,7 dB(A) L50 : 50,8 dB(A)	**Leq : 51,7 dB(A)**



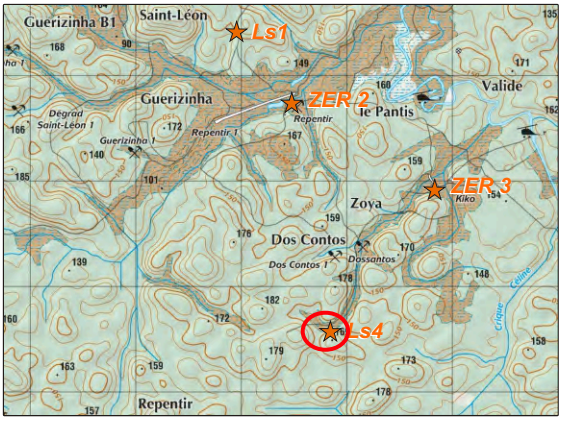


FICHE DE MESURE DE BRUIT

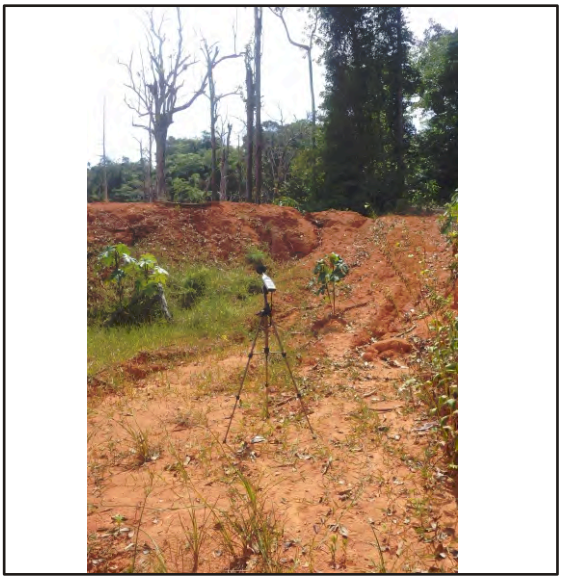
Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

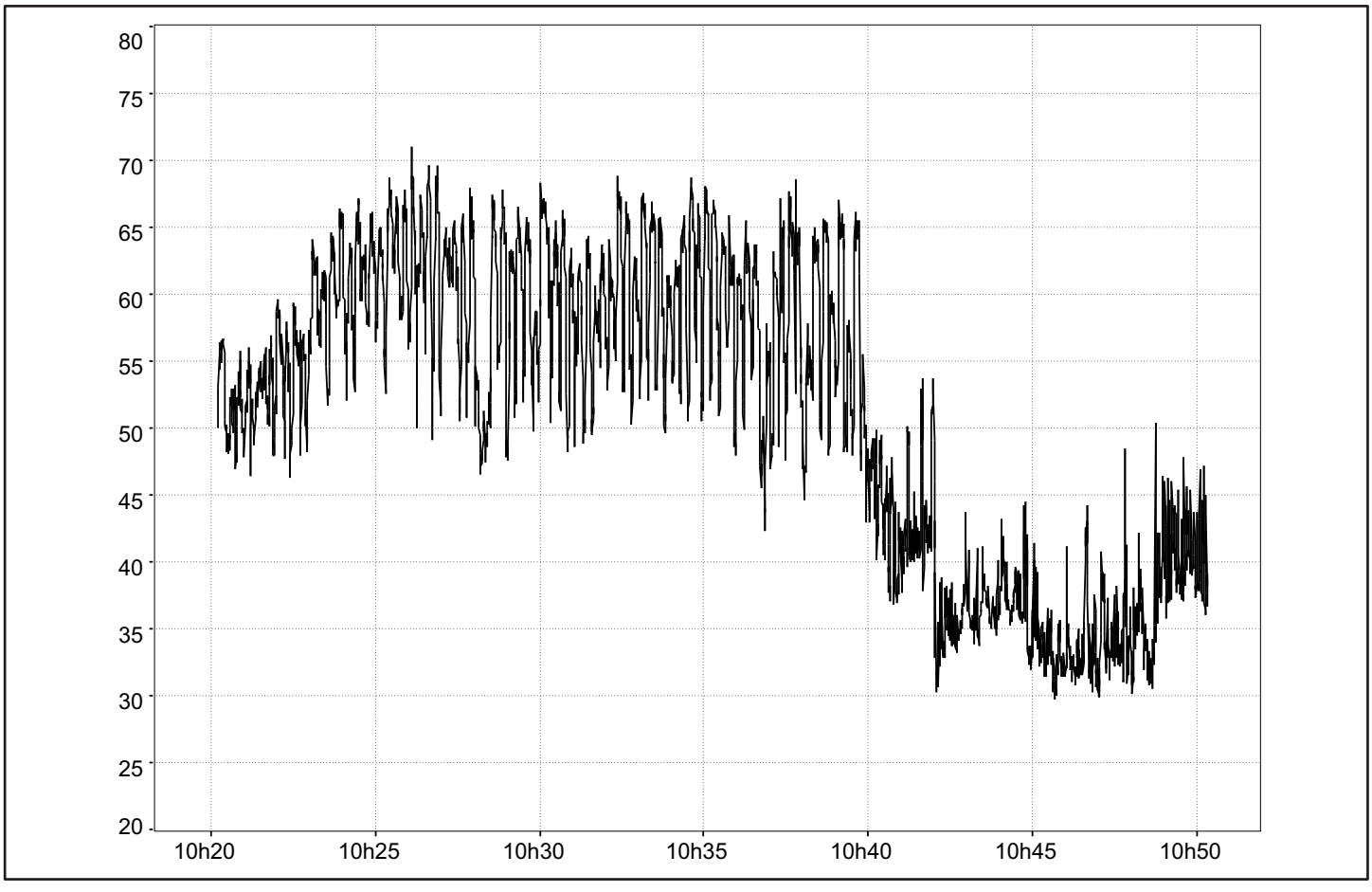
B4 HAD

Point de mesure	**STATION B4 LS**	**Limite Sud**
Emplacement	Limite Sud des travaux	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE Mesure diurne**	



Date et heure	09/09/19 à 10 h 20
Conditions météorologiques	Légèrement nuageux Vent faible Température : 29°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : chants d'oiseaux et d'insectes Coup de vent à 10H49
Résultats Lmin : 29,7 dB(A) Lmax : 70,9 dB(A) L50 : 53,3 dB(A)	**Leq : 59,7 dB(A)**



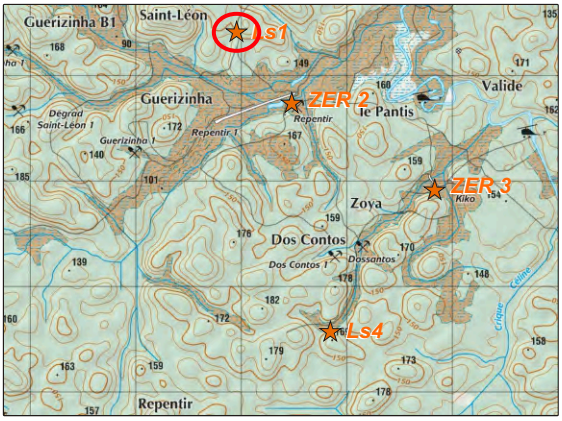


FICHE DE MESURE DE BRUIT

Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

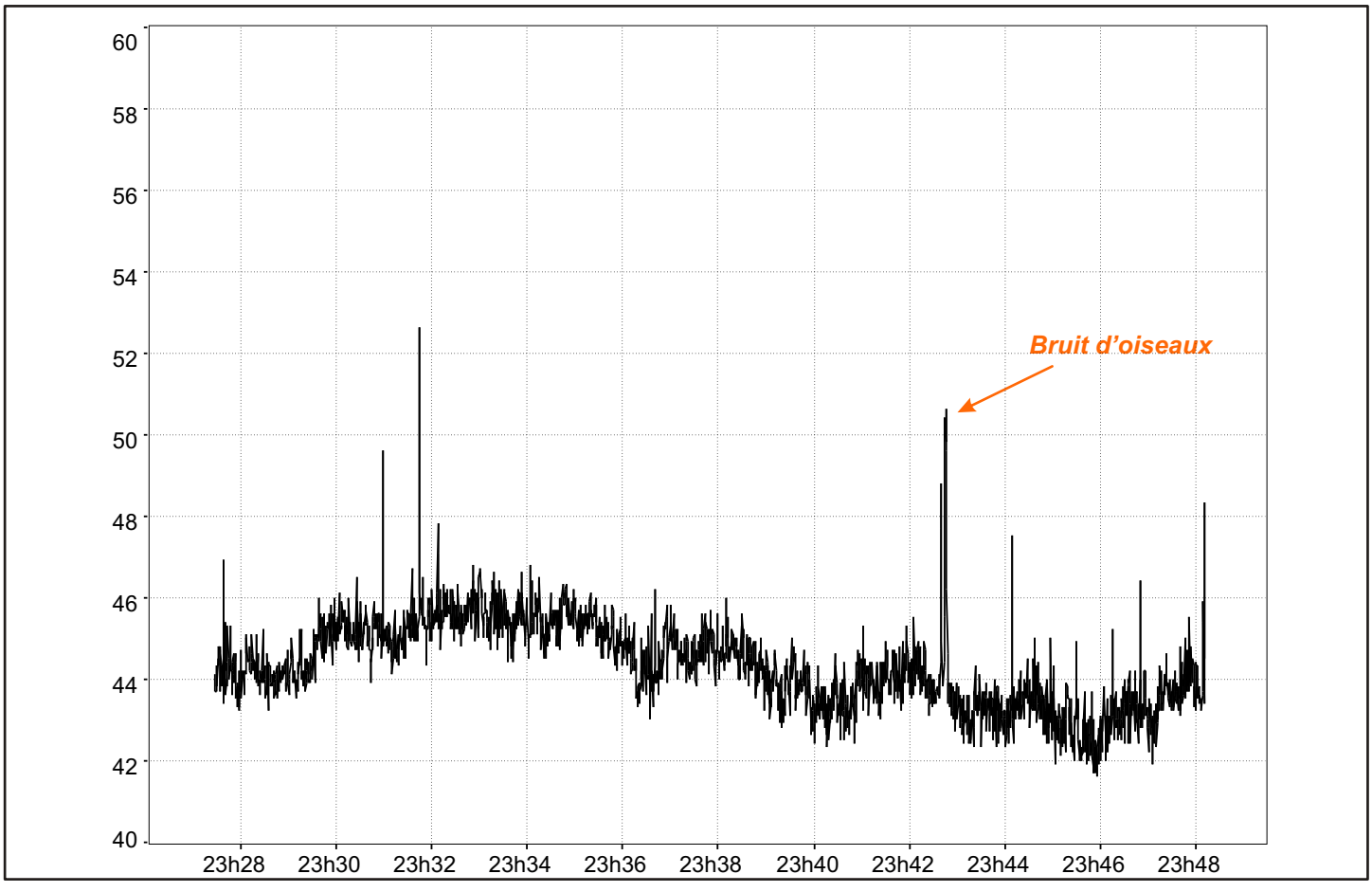
B1 HAN

Point de mesure	**STATION B1 LS**	**Limite Nord**
Emplacement	A 1 km au Nord de la piste d'aviation de Repentir	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE** **Mesure nocturne**	



Date et heure	08/09/19 à 23 h 28
Conditions météorologiques	Légèrement nuageux Vent nul Température : 25°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : Insectes et grenouilles
Résultats Lmin : 41,6 dB(A) Lmax : 52,6 dB(A) L50 : 44,2 dB(A)	**Leq : 44,5 dB(A)**





FICHE DE MESURE DE BRUIT

Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

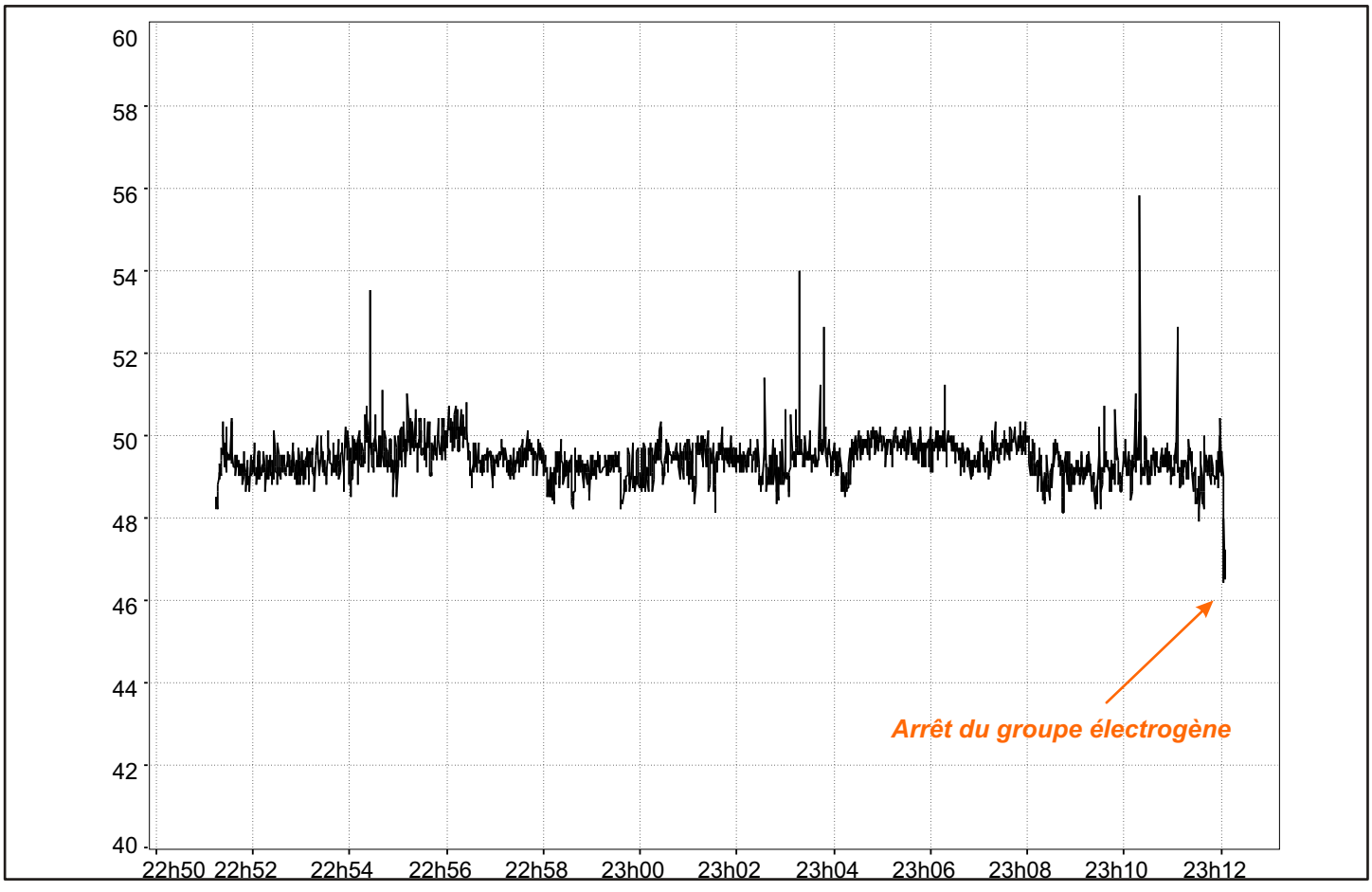
B2 HAN

Point de mesure	**STATION B2 ZER**	**Camp militaire**
Emplacement	Au bord de la crique St-Léon	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE** **Mesure nocturne**	



Date et heure	08/09/19 à 22 h 52
Conditions météorologiques	Ciel clair Vent nul Température : 26°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : Insectes , voix des militaires et groupe électrogène du camp.
Résultats Lmin : 46,4 dB(A) Lmax : 55,8 dB(A) L50 : 49,3 dB(A)	**Leq : 49,4 dB(A)**





FICHE DE MESURE DE BRUIT

Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

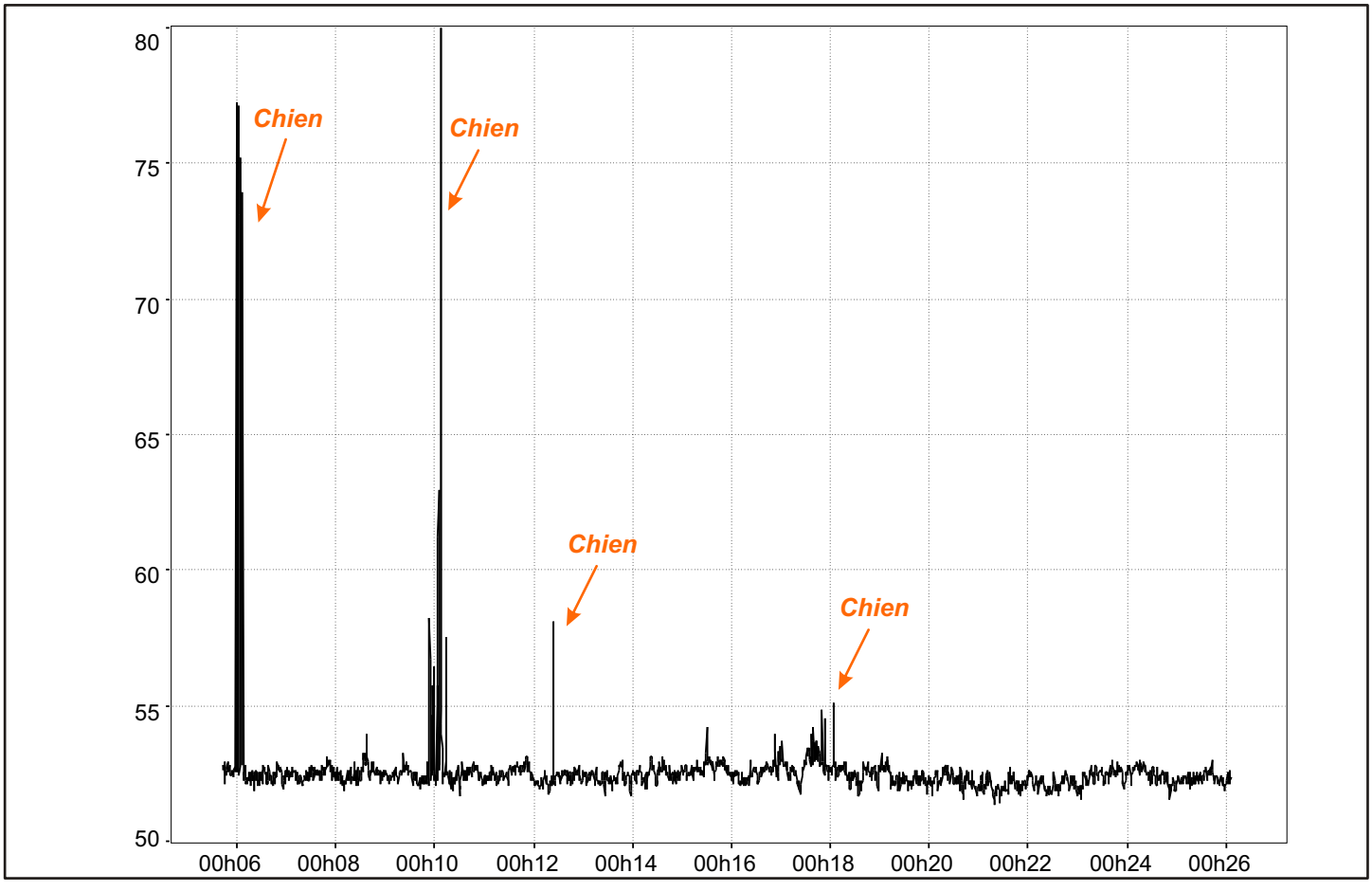
B3 HAN

Point de mesure	**STATION B3 ZER**	**Camp kiko**
Emplacement	Au bord de la crique Poto	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE** **Mesure nocturne**	



Date et heure	09/09/19 à 00 h 06
Conditions météorologiques	Ciel clair Vent nul Température : 26°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : chiens, insectes et groupe électrogène du camp.
Résultats Lmin : 51,3 dB(A) Lmax : 80,0 dB(A) L50 : 52,3 dB(A)	**Leq : 54,7 dB(A)**



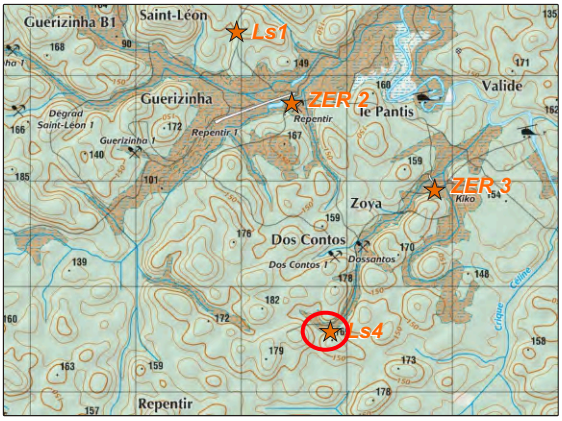


FICHE DE MESURE DE BRUIT

Site : UMS - Mine de Repentir - Commune de Saül (973)

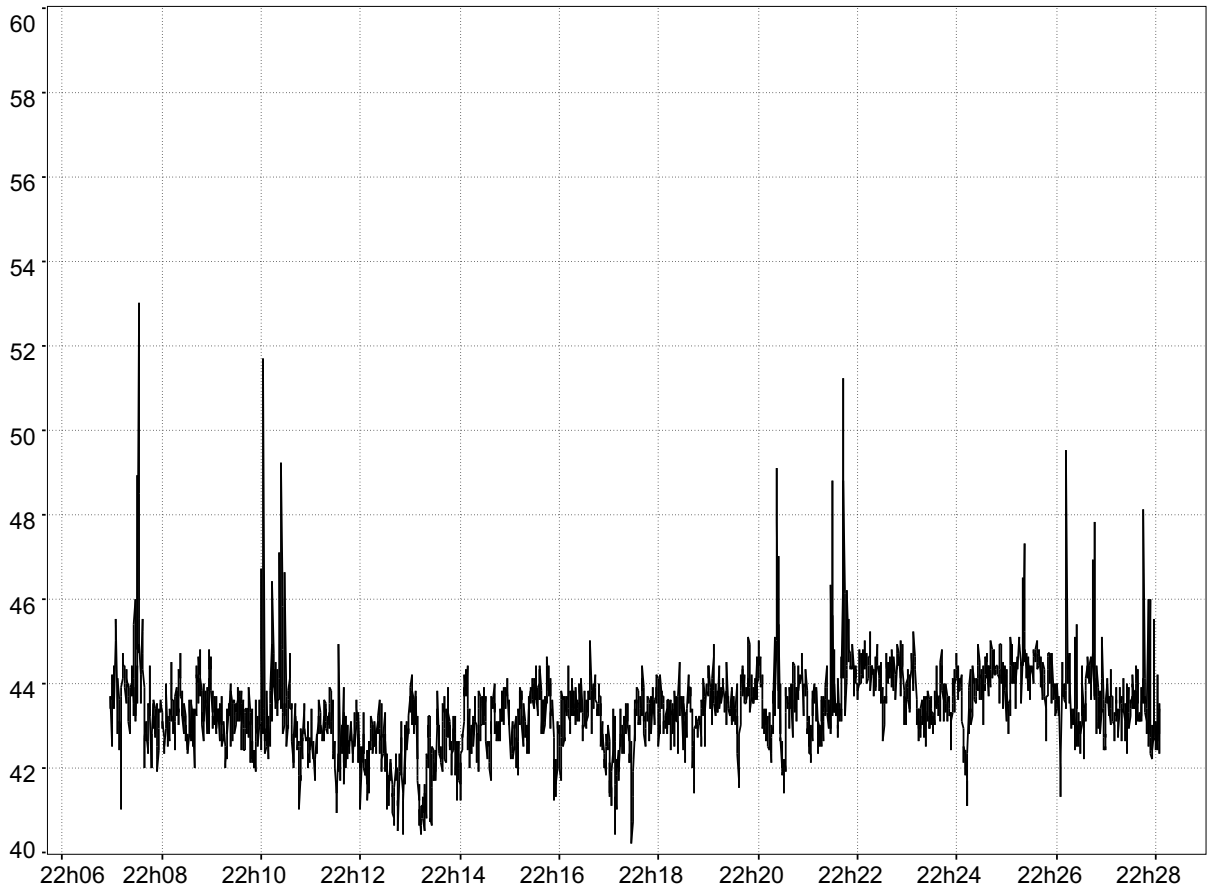
B4 HAN

Point de mesure	**STATION B4 LS**	**Limite Sud**
Emplacement	Limite Sud des travaux	
Nature	**MINE HORS ACTIVITE** **Mesure nocturne**	



Date et heure	09/09/19 à 22 h 07
Conditions météorologiques	Ciel dégagé Vent nul Température : 26°C
Evénements remarquables durant la mesure	Bruit ambiant : Grenouilles et insectes
Résultats Lmin : 40,2 dB(A) Lmax : 53,0 dB(A) L50 : 43,3 dB(A)	**Leq : 43,5 dB(A)**





Annexe 9 : Etude faune-flore pour une demande d'AOTM sur na Concession n°82, site minier de Repentir (BIOTOPE, août 2026)



Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

UNION MINIERE DE SAÜL

Étude de la faune et de la flore
AOUT 2026

biotope

Citation recommandée	Biotope, **2026**, Etude de la Faune et de la Flore Repentir - UMS. 177**p**.	
Version/Indice	3	
Date	4 août 2026	
Nom de fichier	Biotope 2023_Etude faune flore_Repentir_UMS - RHE.docx	
N° de contrat	2021829	
Maître d'ouvrage	Union Minière de Saül (UMS) 52 Zone artisanale de Galmot 97300 Cayenne 0594 25 90 61	
Interlocuteur	Sébastien IVONNET Contact : sebastien.ivonnet@unionminieredesaul.com geologie@unionminnieredesaul.com Tél : 06 80 82 31 09	
Biotope, Responsable du projet Rédaction de l'étude	César DELNATTE Contact : cdelnatte@biotope.fr Tél : 0594 01 09 99	
Biotope, Rédaction de l'étude	Robin HEYMANS Contact : rheymans@biotope.fr Tél : 0594 12 98 01	
Biotope, Responsable de qualité	Pascal PARMENTIER Contact : pparmentier@biotope.fr Tél : 0694 93 17 02	

Couverture : *Lepanthes brasiliensis* (orchidaceae) observée sur site ©Robin Heymans

Sommaire

I. Description du projet et objectifs de l'étude 9
I.1 Description du projet 10
I.2 Objectifs de l'étude 10

II. Méthode de travail 11
II.1 L'équipe 12
II.2 La bibliographie 12
II.2.1 Sources cartographiques 12
II.2.2 Sources bibliographiques 13
II.2.3 Sources juridiques 13
II.3 Définition de l'aire d'étude 14
II.4 Méthodologie : Inventaires de terrain et bioévaluation 17
II.4.1 Les habitats et la flore 17
II.4.2 L'avifaune 18
II.4.3 L'ichtyofaune 19
II.4.4 Reptiles 19
II.4.5 Amphibiens 20
II.4.6 La mammalofaune terrestre 20
II.4.7 Les chiroptères 21
II.4.8 Bioévaluation 22

III. Etat initial général 25
III.1 Situation environnementale 26
III.1.1 Contexte environnemental local 26
III.1.2 Les espaces naturels protégés 26
III.1.3 Les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) 27
III.1.4 Autre zonage 30
III.1.5 Synthèse 34
III.2 Occupation du sol depuis les années 2000 35
III.3 Diagnostic écologique 37
III.3.1 Habitats 37
III.3.2 Flore 41
III.3.1 Avifaune 56
III.3.2 Ichtyofaune 60
III.3.3 Amphibiens 62
III.3.4 Reptiles 65
III.3.5 Mammalofaune terrestres 66

III.3.6 Chiroptères 66

IV. Evaluation des enjeux 74

IV.1 Les habitats et la flore 75
IV.1.1 Habitats 75
IV.1.2 Flore 75
IV.2 La faune 81
IV.2.1 Avifaune 81
IV.2.2 Ichtyofaune 90
IV.2.3 Amphibiens 91
IV.2.4 Reptiles 93
IV.2.5 Mammifères terrestres 93
IV.2.6 Chiroptères 95
IV.3 Synthèse des enjeux 100

V. Impacts 101

V.1 Impacts sur les habitats et la flore 102
V.1.1 Impacts sur les habitats 102
V.1.2 Impacts sur la flore 105
V.3 Impacts sur la faune 109
V.3.1 Impacts sur l'avifaune 109
V.3.2 Impacts sur l'Ichtyofaune 114
V.3.3 Impacts sur la batrachofaune 115
V.3.4 Impacts sur les reptiles 115
V.3.5 Impacts sur les mammifères terrestre 116
V.3.6 Impacts sur les chiroptères 118
V.4 Synthèse des impacts majeurs 119

VI. Préconisations et conclusions 121

VI.1 Evitement en phase de conception 122
VI.2 Mesures environnementales d'évitement 124
VI.3 Mesures de réduction des impacts 124
VI.3.1 M.RE.01 : Préconisations pour la réhabilitation des zones exploitées 124
VI.3.2 M.RE.02 : Défriche orientée 125
VI.3.3 M.RE.03 : Défrichement en saison sèche 126
VI.3.4 M.RE.04 : Limitation des risques de déversement de particules en suspension dans les cours d'eau 126
VI.3.1 M.RE.05 : Balisage et précautions concernant les espèces végétales à enjeux 128
VI.4 Impacts résiduels 128
VI.5 Mesures de compensation 130

VI.5.1 Besoin de compensation 130
VI.5.2 Principe de la compensation 130
VI.5.3 Présentation du site de compensation 131
VI.6 Mesures d'accompagnement 137
VI.7 Conclusion générale sur le projet 138

VII. Bibliographie 140

Liste des tableaux

Tableau 1 : Equipe Biotope mise à disposition. 12
Tableau 2 : Synthèse de la situation environnementale de la zone d'étude. 34
Tableau 3 : Perte de couvert arboré entre 2001 et 2021 (Hansen *et al.*, 2021) 35
Tableau 4 : Liste et caractéristiques des habitats 37
Tableau 5 : Listes des espèces végétales représentant un enjeu de conservation sur la concession Repentir 76
Tableau 6 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation faible sur le secteur d'étude 82
Tableau 7 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation modéré sur le secteur d'étude 85
Tableau 8 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation fort sur le secteur d'étude 88
Tableau 9 : Listes des espèces de poissons présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude 90
Tableau 10 : Listes des espèces d'amphibiens présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude 91
Tableau 11 : Liste des espèces de reptiles présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude 93
Tableau 12 : Liste des espèces de mammifères présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude 93
Tableau 13 : Liste des chiroptères représentant un enjeu de conservation 95
Tableau 14 : Synthèse des enjeux Faune-Flore 100
Tableau 15 : Surface détruite et incidence 103
Tableau 16 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces végétales 107
Tableau 17 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces avifaunistiques 110

Tableau 18 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de poisson 114
Tableau 19 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de batrachofaune 115
Tableau 20 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces d'herpétofaune 116
Tableau 21 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères 117
Tableau 22 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères volants 118
Tableau 23 : Synthèse des impacts. 119
Tableau 25 : Liste d'espèces, non exhaustive, préconisées pour le revégétalisation 124
Tableau 26 : Impacts résiduels sur les espèces à enjeu fort à très fort 128

Liste des illustrations

Figure 1 : Feuille de *Swartzia guianensis* (© R. Heymans/Biotope) 41
Figure 2 : tronc de *Vochysia sabatieri* (© C.Lermyte/Biotope) Photo hors zone 41
Figure 2 : feuilles au sol de *Vochysia sabatieri* (© É. FONTY / Biotope) 41
Figure 3 : *Aristolochia wankeana* (© R.Heymans/Biotope) 43
Figure 3 : *Bauhinia longicuspis* (© E.Fonty/Biotope) 44
Figure 3 : *Chamaecrista apoucouita* (© R.Heymans/Biotope) 44
Figure 4 : Feuille de *Couratari gloriosa* (© E.Fonty/Biotope) 44
Figure 7 : *Curarea candicans* (©G.Léotard /Biotope) 45
Figure 5 : *Dicorynia guianensis* (© C.Delnatte/Biotope) 45
Figure 5 : *Dicranostyles villosa var. lasiocalyx* (© G.Léotard) 45
Figure 5 : *Elephantomene eburnea* (© G.Léotard) 45
Figure 5 : *Faramea tinguana* (© G.Léotard) 46
Figure 7 : *Guarea michel-moddei* (© R.Heymans/Biotope) 46
Figure 7 : *Guatteria anteridifera* (© E.Fonty/Biotope) 47
Figure 9 : *Laxoplumeria aberrans* (© G.Léotard/Biotope) 47
Figure 9 : *Lepanthes brasiliensis* (© R.Heymans /Biotope) 48
Figure 9 : *Miconia mutabilis* (© G.Léotard /Biotope) 49
Figure 9 : *Miconia saulensis* (© E.Fonty/Biotope) 49
Figure 9 : *Monopteryx inpae* (© R.Heymans/Biotope) 49
Figure 9 : *Passiflora trialata* (© R.Heymans/Biotope) 50
Figure 8 : *Centropogon cf cornutus* (© R.Heymans/Biotope) 52

Figure 8 : *Cissus surinamensis* (© G.Léotard /Biotope) 52
Figure 8 : *Xanthosoma nodosum* (© E.Fonty/Biotope) 52
Figure 9 : Jacamar brun (© Biotope) 56
Figure 10 : Buse à face noire (© Biotope) 59
Figure 11 : *Hemigrammus rodwayi* (© C. Boiledieu/Biotope) Hors site 60
Figure 12 : *Hyphessobrycon roseus* (© C.Boiledieu/Biotope) 60
Figure 13 : *Jupiaba keithi* (© C.Boiledieu/Biotope) 61
Figure 14 : *Hoplias aimara* (© C.Boiledieu/Biotope) 61
Figure 15 : *Krobia itanyi* (© F.Melki/Biotope) Hors site 61
Figure 16 : *Guianacara owroewefi* (© F.Melki/Biotope) Hors site 61
Figure 17 : *Gasteropelecus sternicla* (© F.Melki/Biotope) Hors site 61
Figure 18 : *Leptodactylus guianensis* (© Biotope) 62
Figure 19 : *Dendropsophus leali* (© Biotope) 62
Figure 20 : *Hyalinobatrachium mondolfii* (© Biotope) 62
Figure 36 : *A. femoralis, A. baeobatrachus* et *L. pentadactylus* (© Biotope) 63
Figure 37 :*Pristimantis chiastonotus, Pristimantis inguinalis et Trachycephalus. hadroceps* (© Biotope) 63
Figure 23 : *Otophryne pyburni* (© Biotope) 63
Figure 24 : *Dendropsophus melanargyreus* (© Biotope) 64
Figure 25 : Platémyde à tête orange (*Platemys platycephala*) (©T.Le Pape/Biotope) Hors site 65
Figure 26 : Atèle (*Ateles paniscus*) (© Biotope) 66
Figure 27. Manakin minuscule (*Tyranneutes virescens*) (hors site) (©P.Lenrumé-BIOTOPE)* **Statut :** P : protégé ; D : déterminant de ZNIEFF 77

Tables des cartes

Carte 1 : Carte de localisation générale 15
Carte 2 : Zones d'étude 16
Carte 3 : Carte des tracés de prospection de novembre 2021 et février 2022 24
Carte 4 : Zonages du Parc Amazonien de Guyane 31
Carte 5 : Zonage des ZNIEFF 32
Carte 6 : Zonages du SAR 33
Carte 7 : Zonages environnementaux 33
Carte 8 : Evolution du couvert arboré (Hansen *et al*, 2021) 36
Carte 9 : Carte des habitats 40

Carte 10 : Carte de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes) 53
Carte 11 : Carte de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes) 54
Carte 12 : Avifaune patrimoniale (enjeux supérieurs à faible pour la lisibilité de la carte ; deux cartes ; légende après les cartes) 68
Carte 13 : Avifaune patrimoniale (enjeux supérieurs à faible pour la lisibilité de la carte ; deux cartes ; légende après les cartes) 69
Carte 14 : Ichtyofaune patrimoniale 71
Carte 15 : Herpétofaune patrimoniale 72
Carte 16 : Mammalofaune patrimoniale 73
Carte 17 : Niveau d'enjeu de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes) 78
Carte 18 : Niveau d'enjeu de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes) 79
Carte 19 : Niveaux d'enjeu avifaunistiques (hors enjeux faibles) 96
Carte 19 : Niveaux d'enjeu avifaunistiques (hors enjeux faibles) 97
Carte 20 : Niveaux d'enjeu herpétofaunistiques 98
Carte 21 : Niveaux d'enjeu mammalofaunistiques 99

Annexes

Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées 145

1.1 Liste de la flore inventoriée 145
1.2 Liste de l'avifaune inventoriée 164
1.3 Liste de l'icthyofaune inventoriée 171
1.4 Liste de la batrachofaune inventoriée 172
1.5 Liste de l'herpétofaune inventoriée 174
1.7 Liste de la mammalofaune non volante inventoriée 175
1.8 Liste des chiroptères inventoriés 176



I

Description du projet et objectifs de l'étude

I Description du projet et objectifs de l'étude

I.1 Description du projet

Cette étude écologique intervient dans le cadre de l'Etude d'Impact de la demande d'Autorisation Environnementale pour la régularisation, au titre du Code Minier et du Code de l'environnement, des activités minières du site de Repentir (concession 82). Dans ce cadre, La Société Union minière de Saül (UMS) a commandé à Biotope une étude faune et flore sur le site de Repentir.

I.2 Objectifs de l'étude

Ce diagnostic écologique a pour objectif de définir les contraintes environnementales en prévision des travaux d'exploitation.

La présente étude est structurée en plusieurs étapes :

- L'appréciation des enjeux écologiques potentiels par une revue de la bibliographie et des données disponibles et la cartographie des habitats identifiés par interprétation des orthophotographies aériennes (base de données datant de 2018);
- La vérification sur le terrain de la délimitation des habitats et de la présence d'enjeux écologiques avérés, notamment sur l'emprise des travaux envisagés ;
- La réalisation d'un diagnostic écologique s'appuyant sur nos inventaires de la flore et de la faune (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères dont chiroptères, poissons) ;
- L'évaluation des impacts environnementaux directs et indirects du projet ; notamment au regard des espèces patrimoniales (principalement les espèces protégées et/ou déterminantes ZNIEFF) et des habitats patrimoniaux ;
- La définition de mesures de protection visant à optimiser l'exploitation envisagée en supprimant ou limitant les impacts identifiés du projet, dans le but de sa bonne intégration dans son environnement.

II

Méthode de travail

II Méthode de travail

II.1 L'équipe

Cette étude a été réalisée par une équipe pluridisciplinaire de l'agence Biotope Amazonie :

Tableau 1 : Equipe Biotope mise à disposition.

BIOTOPE Amazonie		
César DELNATTE	Chef de projet	Suivi général du projet – Evaluation des impacts du projet et des Mesures Expertise des enjeux botaniques Cartographie
Robin HEYMANS	Chef de projet et botaniste	Finalisation de l'étude et prospections botaniques complémentaires
Gabrielly DELAMARCHE	Chargée d'étude	Expertise des enjeux botaniques
Paul LENRUME	Chargé d'étude	Expertise des enjeux faunistiques : oiseaux
Vincent RUFRAY	Chargé d'étude	Expertise des enjeux faunistiques : oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères
Emile FONTY	Chargé d'étude	Expertise des enjeux botaniques
Colline BOILEDIEU	Chargée d'étude	Expertise des enjeux faunistiques : poissons, mammifères
Timothée LE PAPE	Chargée d'étude	Expertise des enjeux faunistiques : amphibiens, reptiles
Pascal PARMENTIER	Directeur d'agence	Contrôle qualité

II.2 La bibliographie

La phase de recherche bibliographique et cartographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain.

II.2.1 Sources cartographiques

Notre étude compile un ensemble de données environnementales cartographiées issues des grandes campagnes d'inventaires du territoire menées par les services de l'État français. Nous appuyons nos premières analyses sur :

- la cartographie des habitats forestiers de Guyane française (Guitet, 2015), établie par l'Office National des Forêts (ONF) ;
- les cartes des sites espaces naturels remarquables, protégés et/ou réglementés ; sources : Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de

Guyane (DEAL-Guyane), Collectivité Territoriale de Guyane (CTG), ONF, Préfecture de Guyane.

- L'orthophotgraphie aérienne 2018 d'une partie de la zone d'étude. Données commanditées par CMB.
- Le fond orthographique de la Guyane au 1/50000° réalisé par l'IGN en 2012, ainsi que les couches vectorielles associées.

L'ensemble de ces données cartographiées sont géo-référencées pour être utilisées par un logiciel d'information géographique. Les zonages des espaces naturels remarquables sont présentés lorsque le projet est susceptible d'interagir avec eux.

II.2.2 Sources bibliographiques

Nous nous sommes appuyés sur un ensemble de sources couramment utilisées lors de nos études d'impact pour la description du milieu et l'identification des espèces. Ont été utilisé :

- la description des différents espaces naturels remarquables protégés et/ou réglementés ; source : DEAL-Guyane, CTG, ONF, Préfecture de Guyane
- les différentes bases de données en ligne d'herbiers internationaux (herbier de Cayenne, herbier de Paris, Missouri Botanical Garden, New York Botanical Garden, National Herbarium of the Netherlands) ou d'autres instituts de recherche en botanique (Smithsonian Tropical Research Institute) pour compléter les inventaires floristiques de terrain et la détermination des espèces échantillonnées
- la base de données participative Faune-Guyane qui regroupe des observations naturalistes, toute faune confondue sur l'ensemble du territoire guyanais
- les données sur la répartition des espèces, leurs statuts mentionnés par différentes listes locales ou Internationale (liste rouge régionale UICN, Espèces patrimoniales, déterminantes ZNIEFF, Espèces Exotiques Envahissantes …)
- les guides naturalistes de Guyane française et du plateau des Guyane pour la détermination des espèces végétales et animales observées sur le site d'étude

II.2.3 Sources juridiques

Les textes de lois correspondent aux différents arrêtés relatifs à la protection des espèces animales et végétales :

1) Pour la flore : Arrêté ministériel du 9 avril 2001 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Guyane (JORF du 05/07/2001), amendé par l'Arrêté ministériel du 5 mai 2017 ;
2) Pour les oiseaux : Arrêté ministériel du 25 mars 2015 (JORF du 04/04/2015) fixant la liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
3) Pour les reptiles et les amphibiens : Arrêté ministériel du 15 mai 1986 fixant sur tout ou partie du territoire national des mesures de protection des reptiles et amphibiens représentés dans le département de la Guyane (JORF du 25/06/1986) et modifié par l'arrêté du 20 janvier 1987 (JORF du 11/04/1987), puis par l'arrêté du 29 juillet 2005 (JORF du 08/11/2005), puis l'arrêté du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues

marines protégées (JORF du 06/12/2005), puis l'arrêté du 24 juillet 2006 (JORF du 14/09/2006), et enfin l'arrêté du 19 novembre 2020 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection ((JORF du 03/12/2020).

4) Pour les mammifères terrestres : Arrêté ministériel du 15 mai 1986 fixant sur tout ou partie du territoire national des mesures de protection des mammifères représentés dans le département de la Guyane (JORF du 25/06/1986) et modifié par l'arrêté du 20 janvier 1987 (JORF du 11/04/1987), par l'arrêté du 29 juillet 2005 (JORF du 08/11/2005) et par l'arrêté du 24 juillet 2006 (JORF du 14/09/2006). L'arrêté préfectoral du 31 janvier 1975 fixe la protection du Jaguar, du Puma et du Porc-épic arboricole mais ces espèces ne sont pas présentes sur l'arrêté de 1986.

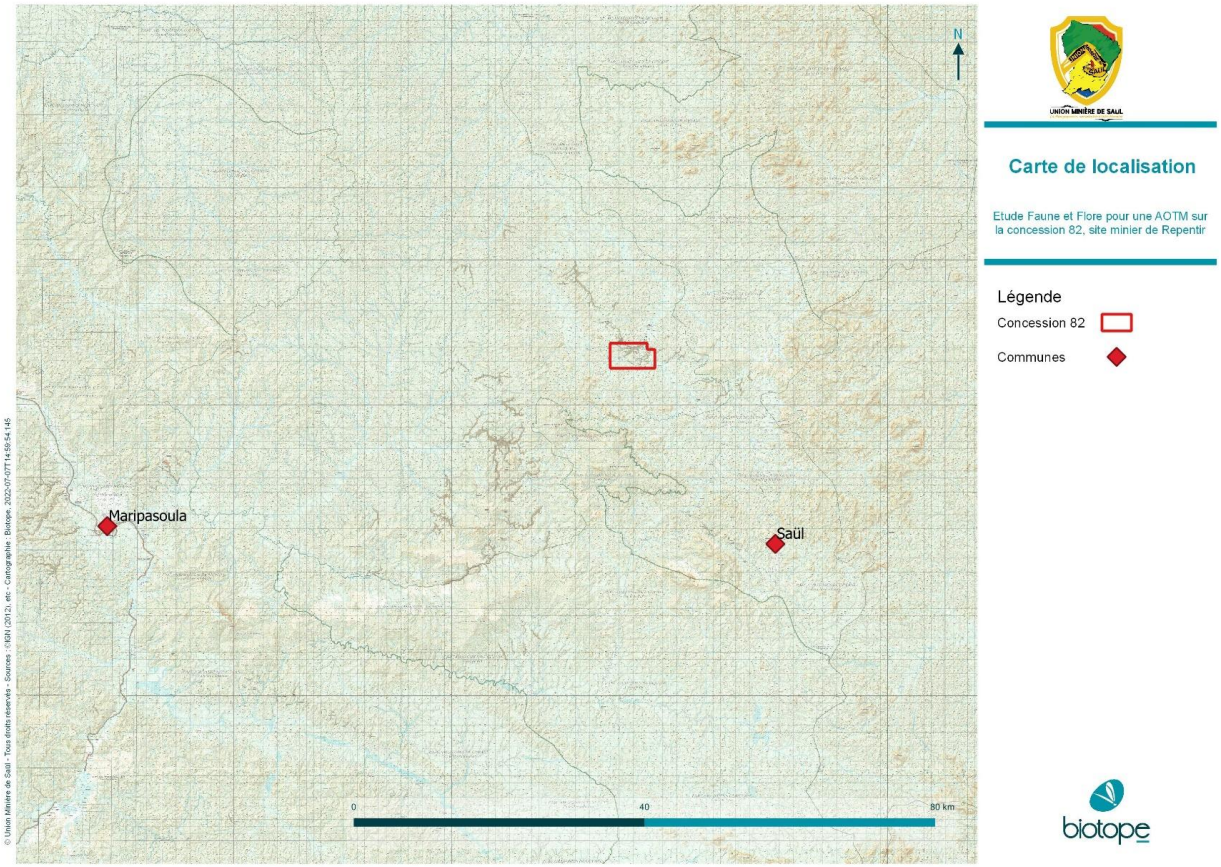
II.3 Définition de l'aire d'étude

La concession 82 se situe à environ 30 kilomètres au nord-nord-ouest du bourg de Saül et à environ 70 km à l'est-nord-est du bourg de Maripasoula à l'ouest de la Mana (Carte 1).

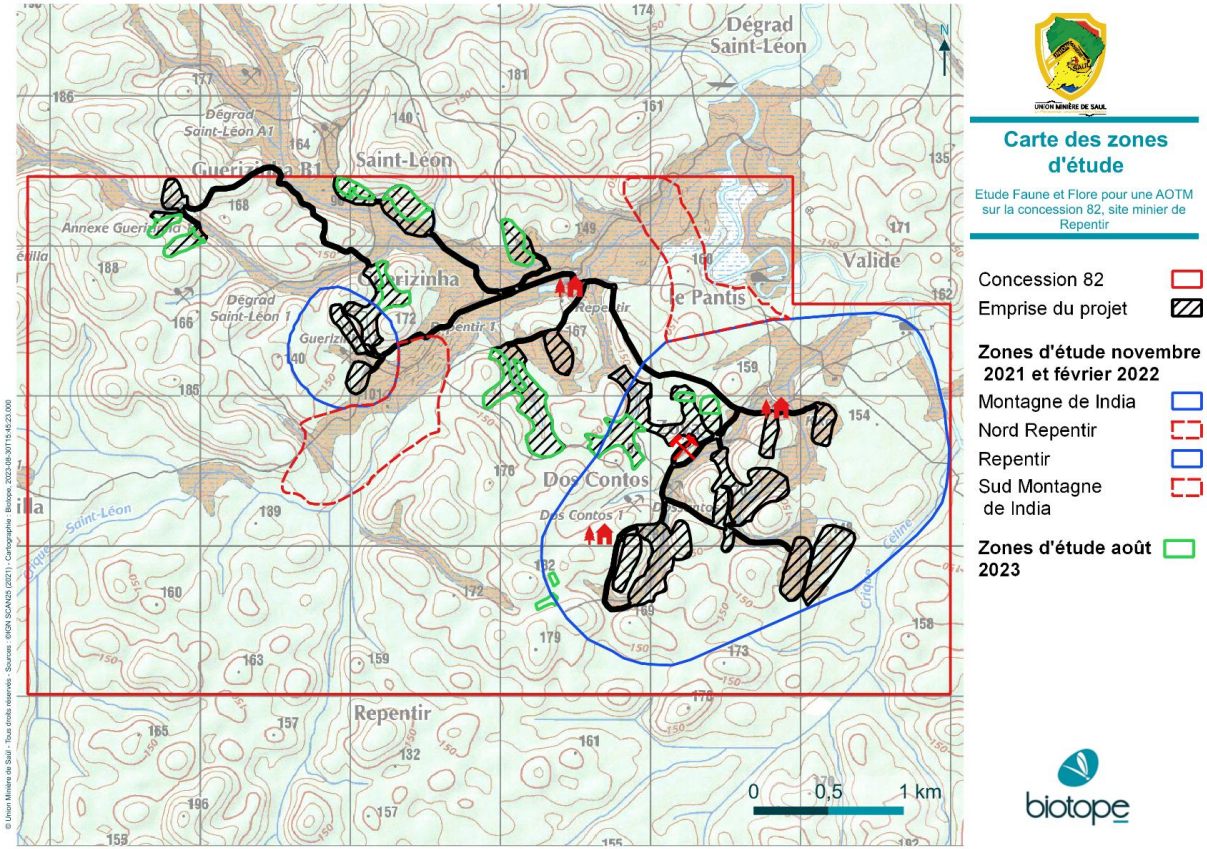
L'étude a été réalisée sur l'ensemble de la zone concernée par la prolongation de la concession 82. Cette aire d'étude englobe deux sous-zones (Carte 2) :

- A l'ouest, Guerizinha, à l'ouest de piste de l'aérodrome, également dénommée Montagne de India
- A l'est, les zones le Pantis, Kiko, Zoya, Dos Contos et Dossantos, les zones sont également dénommées Mana et Céline

Ces zones ont été prospectées en novembre 2021 et en février 2022 (saison sèche et saison des pluies) avant que l'emprise du projet ne sois connue. Les précisions apportées avec l'obtention de l'emprise du projet ont conduit Biotope à réaliser des inventaires complémentaires en août 2023. Ceux-ci se sont concentrées sur les zones de l'emprise du projet qui ont été peu ou pas prospectées lors des inventaires de 2021 et 2022 (Carte 2).



Carte 1 : Carte de localisation générale



Carte 2 : Zones d'étude

II.4 Méthodologie : Inventaires de terrain et bioévaluation

Trois sessions de terrain ont été menées, pour un total de 14 jours, découpés de la façon suivante :

- 5 jours en saison sèche, du 22 au 26 novembre 2021 pour inventorier la flore et la faune (Oiseaux, amphibiens, mammifères) ;
- 5 jours, en saison des pluies du 12 au 16 février 2022 pour inventorier la flore et la faune (Oiseaux, amphibiens, mammifères, poissons) ;
- 4 jours en saison sèche du 8 au 11 août 2023 pour inventorier la flore et la faune (Oiseaux seulement).

L'approche aux différents secteurs d'étude a été effectuée à pied ou en quad, donnant un aperçu de l'état de conservation global des forêts le long des pistes forestières. Les prospections ont ensuite été menées à pied sur les pistes et layons déjà existants ou à travers le couvert forestier (bas-fonds, crêtes, pentes…). Les tracés effectués et les espèces remarquables ont été localisés et enregistrés à l'aide d'un GPS Garmin 64S ainsi qu'avec des tablettes du modèle Samsung Galaxy Tax Active Pro. Face au grand nombre de zones à prospecter et au temps limité, les secteurs les plus naturels et préservés ont été prioritairement inventoriés.

II.4.1 Les habitats et la flore

Deux premières sessions d'inventaires, de 5 jours chacune (novembre 2021 et février 2022), ont été réalisées par trois botanistes pour échantillonner la flore du site. Ces deux périodes d'inventaires ont été favorables à l'inventaire d'un large panel du cortège végétal. Un complément d'inventaire a été réaliser en août 2023 avec deux autres botanistes.

Un pré-zonage des différents milieux et habitats a été réalisé à l'aide d'orthophotographies de la zone, ainsi que de la cartographie des habitats forestiers réalisée par l'ONF en 2015.

Le zonage des habitats actuels a ensuite été validé lors des inventaires sur le terrain. Des relevés botaniques ont été réalisés afin de décrire les espèces présentes au sein de chaque formation végétale. Elles sont la base de la définition des habitats présents. La désignation des habitats naturels correspond à la nomenclature Corinne Biotopes définie par Hoff (2000) pour la Guyane, reprise dans la dernière version de HabRef de l'INPN en 2014 (MNHN). Ce classement, spécifiant les habitats patrimoniaux, fait office de référence pour la caractérisation des milieux naturels dans le cadre d'études d'impacts.

De plus, certaines espèces arborées, arbustives et herbacées, ainsi que les lianes, épiphytes et hémi-épiphytes ont été identifiées à titre indicatif dès lors qu'elles marquent de façon remarquable le paysage ou qu'elles jouent un rôle important dans le fonctionnement de l'écosystème, ou qu'elles représentent de forts enjeux de conservation. La présence



Figure 1 : Echantillonnage de la flore sur le site (© E.Fonty)

d'espèces protégées et/ou soumises à une réglementation spécifique a par ailleurs été recherché de façon plus poussée.

Une partie de la flore échantillonnée a été déterminée sur place, principalement à partir de l'observation des parties fertiles (fleurs, fruits). Les arbres ont été identifiés à l'aide du guide de reconnaissance de l'ONF (Latreille *et al.*, 2004) et de la clef de détermination de Puig *et al.* (2003). Les échantillons restants ont été déterminés à l'aide d'autres ouvrages botaniques et d'herbiers en ligne sur la flore néotropicale et plus particulièrement celle de Guyane (Steyermark *et al.*, 1995-2004 ; Mori *et al.* 1997, Mori *et al.* 2005, Chiron et Bellone, 2005 ; De Granville et Gayot, 2014 ; Barnabé et Gibernau, 2015). Enfin, plusieurs échantillons sont déposés ou en cours de dépôt à l'herbier de Guyane à Cayenne.

II.4.2 L'avifaune

Les relevés ont été réalisés tôt le matin, dès l'aube (5h) jusque vers 11 heures du matin et en fin d'après-midi jusqu'à la tombée de la nuit (17h-19h) ; ces heures d'observation étant les plus propices pour inventorier l'avifaune. En complément, des points d'observation ont été effectués l'après-midi sur des secteurs où la vue est la plus dégagée possible afin d'observer des rapaces diurnes, ramphastidés et psittacidés posés ou en vol. Enfin, des écoutes crépusculaires et nocturnes ont été entreprises, afin de contacter notamment des Strigidés (Chouettes et Hiboux), des Caprimulgidés (Engoulevents), des nyctibidés (Ibijaux) et des rallidés (Râles et Marouettes). Dans le cadre des inventaires nocturnes, la technique de la « repasse » est utilisée, avec modération, en cas de besoin (eg : confirmation de la présence d'une espèce patrimoniale).

De longues séances d'observations en canopée ont également été réalisées à différentes heures de la journée sur les différents points de vue qu'offrent les pistes du site industriel et minier. Les transects et les points d'écoute/observation ont été réalisés dans les différents secteurs représentatifs des habitats présents au sein de l'aire d'étude. Des observations « hors layons », ont également été réalisées notamment pour rejoindre des habitats particuliers (eg : paroi rocheuses) où au sein des zones d'inventaires complémentaires. La combinaison de transects et points d'écoute est idéale pour maximiser les chances de détecter des rondes d'oiseaux de canopées, de sous-bois ou celles des espèces suivant les nappes de fourmis légionnaires. Il est important de préciser que la détection de ces rondes comporte un caractère aléatoire. On ne peut pas prévoir la localisation de celles-ci, mis-à-part sur des arbres fruitiers très attractifs. L'observation des rondes permet d'identifier parfois un cortège important d'espèces.

Les observations ont été effectuées à l'aide de jumelles Kite LYNX ultra HD 10×32 et complétées, si nécessaire, par une longue vue OPTOLYTH TBS 80 comportant un oculaire grossissant 25 fois. En forêt, cette dernière est peu utilisée, car elle est encombrante et souvent peu adaptée à l'avifaune présente. Les prises de vue photographiques ont été réalisées avec un réflex Canon EOS 7D muni d'un objectif Sigma 150-500mm. Ce matériel est nécessaire, notamment pour l'identification d'espèces aux plumages très similaires. Les espèces ont été identifiées à vue, au chant et sur photographie par comparaison avec les planches d'ouvrages spécialisés (del Hoyo *et al.*, 1992-2013 ; Tostain *et al.*, 1992 ; Hilty, 2003 …), lorsque cela s'est avéré nécessaire. Un enregistreur de sons Olympus VN 731 PC permet de capter des cris ou chants indéterminés sur le terrain,

qui sont ensuite comparés aux enregistrements de la base de données de sons d'oiseaux Xeno-Canto (http://www.xeno-canto.org). En effet, l'aspect vocal en ornithologie est crucial puisque les cris et chants sont des caractères diagnostics pour déterminer une espèce (d'autant plus pour des espèces difficiles d'observation, comme cela est souvent le cas en canopée). La technique de la repasse se fait avec un smartphone connecté à une enceinte JBL. Les observations nocturnes se font avec une lampe torche Maglite® à longue portée.

II.4.3 L'ichtyofaune

Les poissons d'eau douce ont été recherchés lors de prospections diurnes et nocturnes étalées sur 5 jours au mois de février 2022. Pour cela, les différents habitats susceptibles d'accueillir des poissons ont été échantillonnés, à savoir : les criques et cours d'eau, les flaques, les étendues d'eau temporaires, les ornières, les mares et les habitats de forêt marécageuse. L'effort de prospection a été similaire d'un habitat à l'autre.

Nous nous sommes attachés à noter et identifier toutes les espèces rencontrées, ainsi qu'à porter une attention particulière sur la possibilité de trouver des espèces à enjeu de conservation. Pour révéler la présence de l'ichtyofaune, plusieurs méthodes ont été employées :

- des captures à la nasse dans les milieux suffisamment profonds
- de la chasse à vue à l'épuisette à maille fine pour les milieux très peu profonds (zones inondées, petites vasques, fossés, etc.)

Les conditions météorologiques ont été peu favorables à la détection des espèces d'ichtyofaune. En effet, les niveaux d'eau étaient particulièrement élevés. Toutefois, au vu de l'état de dégradation des habitats aquatiques présents, l'effort d'inventaire est suffisant pour permettre d'atteindre un niveau d'exhaustivité satisfaisant.

L'identification des espèces a été réalisée par comparaison avec des ouvrages de référence (P.-Y Le Bail, P. Keith, P. Planquette, 2000 – Melki 2016).

II.4.4 Reptiles

Dans le cadre des études d'impacts sur les milieux naturels de Guyane, il est en général peu pertinent d'étudier en détail le peuplement des reptiles, particulièrement en milieu forestier. En effet, la plupart des espèces sont extrêmement discrètes et leur rencontre, quelles que soient les techniques employées, reste aléatoire. Il est donc illusoire de parvenir à un inventaire robuste sur ce groupe d'autant plus dans le temps imparti aux études d'impact (DEAL, Biotope, 2013).

Toutefois, une attention particulière a été portée à la possibilité de trouver des espèces rares protégées au sein de l'aire d'étude, notamment la Platémyde à tête orange (*Platemys platycephala*) et le Boa canin (*Corallus caninus*).

La recherche des reptiles se déroule essentiellement de nuit, selon la méthode du VES (Visual Encounter Survey). En effet, beaucoup de reptiles tels que les serpents ou les caïmans ne sont actifs qu'à ce moment. De plus, les reptiles diurnes comme les lézards sont plus facilement visibles, car ils dorment dans les arbustes ou en végétation rase et leurs couleurs sont mises en évidence par le faisceau des lampes. Toutes les espèces rencontrées de manière fortuite lors des prospections diurnes ont également été prises en compte.

Les nasses posées dans les différentes criques, mares et autres points d'eau de la zone pour l'inventaire de l'ichtyofaune peuvent permettre de capturer certains reptiles aquatiques tels que des tortues, des caïmans ou des serpents.

L'identification des espèces a été réalisée par comparaison avec des ouvrages de référence pour la Guyane (Starace, 1998 ; Lescure et Marty, 2000).

II.4.5 Amphibiens

Les prospections se sont déroulées essentiellement durant la mission de saison des pluies qui a été très favorables puisque des « reproductions explosives » ont été observées.

Les espèces de ce groupe ont été principalement inventoriées en saison des pluies selon les méthodes du VES (Visual Encounter Survey) et du AES (Acoustic Encounter Survey). Les missions en saison sèche ont donné naturellement de moins grands résultats, cependant de nombreuses espèces étaient tout de même en activité à la faveur des orages qui s'abattent régulièrement autour de la Haute Mana.

Tous les amphibiens détectés à la vue ou au chant, quelle que soit leur distance à l'observateur, ont été pris en compte dans les inventaires. Les mares, les points d'eau (y compris les barranques d'orpaillage) et les ruisseaux susceptibles d'accueillir des amphibiens en période de reproduction ont particulièrement été prospectés. Les amphibiens à reproduction terrestre (pontes à développement direct sans stade larvaire), ont été également largement prospectés par l'écoute des chants à la tombée de la nuit.

La majorité des espèces ont été capturées et photographiées sur le terrain à l'aide d'un réflexe numérique Canon EOS 7D équipé d'un objectif macro 100 mm. L'identification des individus photographiés, lorsqu'elle n'a pas été réalisée directement sur le terrain s'est appuyée sur un ouvrage de référence pour la Guyane (Lescure & Marty, 2000). Pour les espèces peu visibles (espèces de canopée, micro-amphibiens chanteurs), des séquences sonores ont été numérisées à l'aide d'un enregistreur/lecteur audio Olympus LS11, ces séquences sont analysées ultérieurement.

II.4.6 La mammalofaune terrestre

Classiquement, les mammifères terrestres et arboricoles forestiers s'évaluent par la méthode des transects linéaires. Les abondances relatives des mammifères sont alors exprimées par un indice kilométrique qui correspond au nombre d'individus, d'une espèce

donnée, observée sur 10 km de transect. Cette méthode n'était pas applicable à cette étude étant donné le temps imparti à cet inventaire.

Les mammifères terrestres et arboricoles ont été étudiés de plusieurs manières afin d'apporter un maximum de données sur des espèces parfois très discrètes ou en faible densité.

Les grands et petits mammifères sont très craintifs et extrêmement discrets. Les probabilités de contacts visuels ou sonores avec ces animaux sont donc minces. De fait, l'emploi de pièges photographiques est obligatoire en forêt tropicale.

En plus des pièges photographiques, les mammifères ont été inventoriés sur l'aire d'étude à partir des layons, pistes quads et pistes forestières présentes, mais aussi au cours de trajets hors layons, en particulier au sein des zones d'inventaires complémentaires. Tous les contacts (visuels, sonores, traces et indices de présence) des mammifères ont été dûment notés.

Concernant l'étude des micromammifères en forêt équatoriale, celle-ci nécessite un piégeage long et fastidieux, les rendements des piégeages étant souvent faibles. Ainsi, pour 100 pièges posés, il est fréquent que seul un ou deux individus soit capturés chaque nuit. On considère qu'il est nécessaire de disposer d'au moins 3 000 à 4 000 nuits-pièges pour avoir une idée de la diversité des communautés d'espèces sur un site (F. Catzeflis *et al.*, 2014). Une telle étude n'a pas été réalisée pour deux raisons :

- Très peu d'espèces ont un poids écologique/juridique permettant de décrire une singularité éventuelle de l'aire d'étude ;
- La présence de ces espèces d'intérêt est très difficile à mettre en évidence.

Néanmoins, toutes les rencontres fortuites réalisées au cours de toutes les missions d'inventaires ont été notées, ce qui a permis de recenser quelques espèces peu communes.

II.4.7 Les chiroptères

Pour les chiroptères, deux techniques complémentaires de capture au filet et d'écoutes bioacoustiques ont été employées. Des relevés visuels d'animaux trouvés dans leur gîte (arbres creux, bâtiments) ont complété l'inventaire.

Concernant les captures, 3 sites ont été inventoriés avec une même pression de capture (66 m de filet pendant 5 heures). Chaque station de capture était composée de 5 filets de 12 m et 1 filet de 6 m Ecotone de maille 16 mm x 16 mm, posés dans des secteurs préalablement repérés comme étant des passages fréquentés par les chiroptères.

Chaque individu capturé a été démaillé du filet et disposé en pochon dans l'attente de sa manipulation. Tous les individus ont ensuite été identifiés, mesurés, sexés et âgés. L'état reproducteur a également été noté. L'identification en main a été réalisée à l'aide de la clé d'identification des chauves-souris de Guyane (Charles-Dominique *et al.*, 2001). Pour certains complexes d'espèces, des publications spécialisées ont été également utilisées.

Concernant la bioacoustique, toutes les stations de capture ont fait aussi l'objet d'un relevé bioacoustique à l'aide d'un détecteur Wildlife acoustic SM3. Ce dispositif d'écoutes passives a fonctionné 40 heures. Les milliers de séquences acoustiques récoltées ont été triés informatiquement à l'aide du logiciel Sonochiro développé par Biotope. Puis une vérification manuelle de la détermination de chaque espèce a été opérée par un expert en bioacoustique à l'aide de la clé établie par Barataud *et al.* (2013).

II.4.8 Bioévaluation

Pour la bioévaluation**,** nous nous appuyons sur les classements « espèces protégées » ainsi que sur la liste « d'espèces déterminantes ZNIEFF » élaborée en 2010, indiquant une note d'enjeu de conservation pour chaque espèce en se basant sur des critères de rareté et de menace sur le territoire ainsi que sur la distribution mondiale de l'espèce. Notre évaluation tient ainsi compte de la législation, de l'abondance des espèces, des densités de populations et des pressions anthropiques exercées sur ces espèces et, dans la mesure du possible, de leur rôle écologique. Elle demeure toutefois dépendante de l'état des connaissances actuelles des espèces considérées.

Les **espèces "déterminantes"** sont celles qui peuvent justifier, par leur présence, la création de zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique (ZNIEFF). Le caractère "déterminant" est attribué à une espèce selon des critères scientifiques et une méthode d'évaluation du Muséum national d'histoire naturelle. Ainsi, les espèces déterminantes sont des espèces « remarquables » pour une ou plusieurs de leurs caractéristiques appréciées au regard de la biodiversité et de ses fonctionnalités (représentative d'un habitat naturel, de l'état de l'écosystème…), ou du point de vue patrimonial (espèce menacée, endémique…).

Il existe également en Guyane des habitats déterminants qui correspondent grossièrement aux mêmes critères que les espèces déterminantes at qui visent les mêmes objectifs. Notons que, sur le territoire guyanais, il n'y a **pas d'habitat protégé**.

L'outil de bio-évaluation le plus abouti de **la faune vertébrée** en Guyane est aujourd'hui la liste rouge régionale de l'UICN (Union Internationale de Conservation de la Nature) publiée récemment en juillet 2017. Elle fournit le statut de conservation pour l'ensemble de la faune vertébrée de Guyane.

L'évaluation du niveau d'enjeu de conservation que représentent les espèces prend en compte leur statut, réglementaire ou non (protection législative, inscription sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF). Les critères de rareté, de densité de population et d'état de menace des populations sont synthétisés par la Liste Rouge Régionale (LRR) évaluée sur les critères de UICN. Cette évaluation a été publiée pour les espèces animales de Guyane en 2017. Cette liste reprend les niveaux fixés par l'UICN, à savoir :

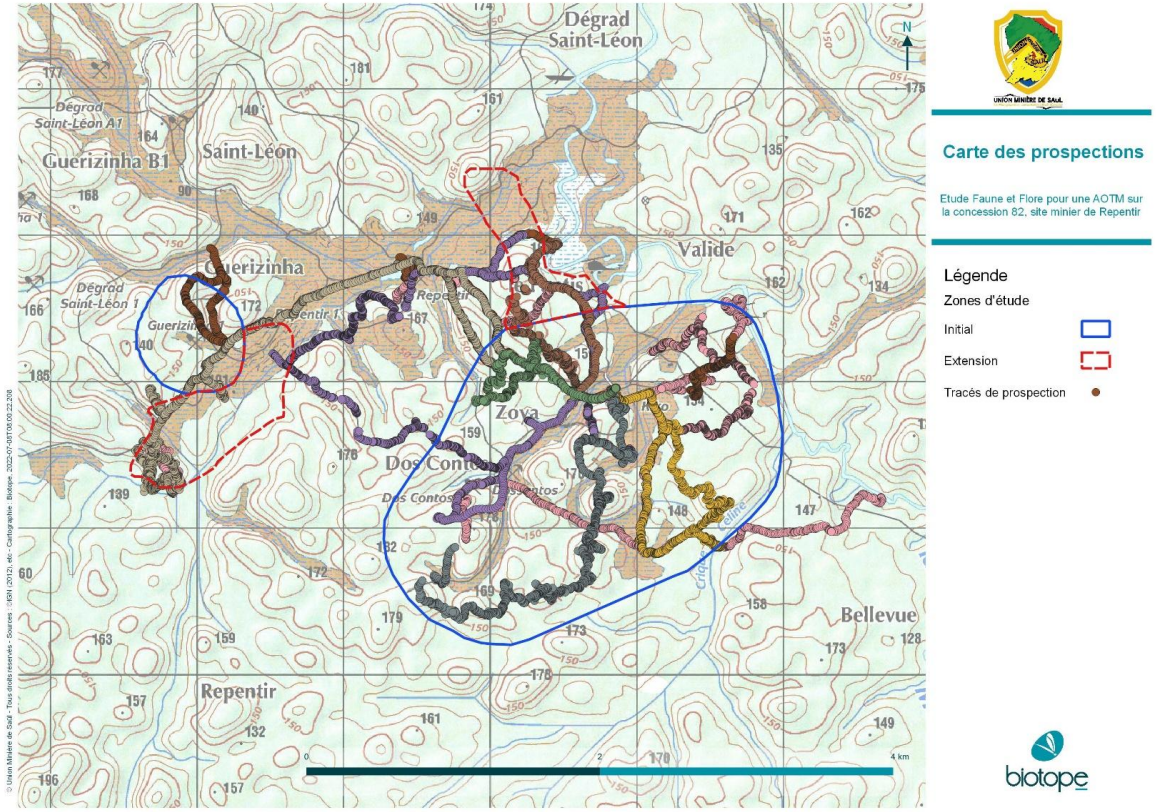
- LC (Least Concern) : Préoccupation mineure ;
- NT (Nearly threatened) : Quasi-menacé d'extinction ;
- VU (Vulnerable) : Vulnérable ;
- EN (Endangered) : En danger d'extinction ;

II Méthode de travail

- CR (Critically endangered) : En danger critique d'extinction ;
- EX (Extinct) : Disparue de Guyane ;
- DD (Data Defficient) : Données insuffisantes pour l'évaluation.

Les enjeux sont classés de la façon suivante :

- **Enjeu de conservation faible** : Espèces possédant de très fortes populations en Guyane et dont les habitats ne sont pas menacés et/ou espèces pantropicales ou à large répartition géographique, communes et à distribution diffuse, les espèces généralistes à forte valence écologique, les espèces anthropophiles, les observations anecdotiques.
- **Enjeu de conservation modéré :** Espèces possédant de faibles populations en Guyane mais dont les habitats ne sont pas menacés. Ces espèces peuvent être qualifiées de peu communes à assez rares en raison de leurs faibles densités et/ou de leurs faibles répartitions en Guyane et/ou de pressions anthropiques liées à la chasse, au prélèvement, à l'urbanisation et à l'exploitation.
- **Enjeu de conservation fort :** Espèces possédant des populations faibles en Guyane et restreintes à un habitat menacé. Espèces considérées rares à très rares. Espèce s'adaptant mal aux biotopes de substitution et/ou espèce qui subit une trop forte pression anthropique par rapport à son abondance relative. Espèce endémique, localisée à une zone géographique restreinte ou à des habitats rares.



Carte 3 : Carte des tracés de prospection de novembre 2021 et février 2022



III

Etat initial général

III.1 Situation environnementale

La concession 82 se situe sur le territoire de la commune de Saül dont le bourg se situe à environ 30 kilomètres au sud-sud-ouest de la zone d'étude.

III.1.1 Contexte environnemental local

III.1.1.1 Topographie et habitat forestier

La Concession 82 se situe dans une zone de moyenne et basse altitude dont les reliefs voisins les plus proches sont :

- La Montagne Continent (610 m) à 9 km à l'ouest
- Les Monts Belvédère (714 m) à 10 km au sud-sud-ouest

Selon le Catalogue des habitats forestiers de Guyane (Guitet *et al.*, 2015), la concession se situe dans les forêts des plateaux à Caesalpinioideae et Burseraceae.

III.1.1.2 Hydrographie et continuité hydrobiologique

La concession borde la Mana sur sa limite orientale et plusieurs de ses affluents la traversent. Du sud-ouest au Nord-Est s'écoule la Crique Saint Léon. Du Sud-Est au Nord-Est s'écoule la Crique Céline. D'autres affluents sans nom la traversent également.

Les Mont Belvédère, le Mont Galbao et la Montagne Contient sont connus pour être les sources de la Mana. Ce fleuve qui mesure plus de 460 kilomètres de longueur traverse trois communes, Saül, Mana et Saint-Laurent-du-Maroni et son bassin versant a une superficie de 12 090 km².

III.1.2 Les espaces naturels protégés

Plusieurs espaces naturels protégés ou d'intérêt environnemental sont présents autour de la concession :

III.1.2.1 Le Parc Amazonien de Guyane (PAG)

A moins de 4,5 km de la zone de libre adhésion et à moins de 8 km de la zone cœur.

Un parc national est un territoire reconnu comme exceptionnel par la richesse de sa biodiversité, la qualité de ses paysages et de son patrimoine culturel. La France compte actuellement 11 parcs nationaux. Avec plus de 3,4 millions d'hectares, le PAG couvre 40% de la Guyane française. Il a été créé par décret ministériel le 27 février 2007. Avec le parc national brésilien voisin, il constitue l'un des plus grands espaces protégés du monde.

Ce parc est constitué d'une zone de libre adhésion qui a vocation à devenir la zone d'adhésion pour les communes qui signeront la charte. Dans cette zone, il n'y a pas de règlementation spécifique, c'est le droit commun qui s'applique. Le soutien au développement local adapté y est prioritaire.

La zone cœur jouit d'une règlementation particulière qui reconnaît les modes de vie traditionnels et des droits spécifiques aux communautés d'habitants et résidents. La priorité vise la protection des écosystèmes.

III.1.3 Les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)

III.1.3.1 ZNIEFF de Type 1 :

Trois ZNIEFF de type 1 sont présentes dans un rayon de moins de 25 km autour du périmètre de la concession.

- Monts Belvédère de Saül (n° national : 030120044, type 1, superficie : 11725,68 ha)

La ZNIEFF des Monts Belvédère de Saül (type I) se situe à 25 kilomètres au nord-ouest du bourg. Elle s'inscrit au sein de la vaste ZNIEFF de type II de la Région de "Saül". Cette zone demeure globalement inexplorée, mais son altitude élevée nous laisse supposer que ses milieux et son intérêt biologique sont du même type que ceux du mont Galbao.

Les monts Belvédère font partie de l'ensemble géomorphologique de roches volcano-sédimentaires et intrusives basiques du Protérozoïque inférieur dénommé Chaîne Inini-Camopi, où sont situés les sommets les plus élevés de Guyane. Les monts Belvédère culminent à 750 mètres.

Les habitats présents sur ce secteur sont essentiellement des forêts drainées de basse et de moyenne altitude. Des forêts alluviales, des forêts basses sur cuirasse, des forêts à caractère submontagnard et des cambrouses y sont également répandues.

Les forêts hautes de moyenne altitude sont dominées par des Mimosoideae, Burseraceae et Vochysiaceae. Ces forêts se situent sur un paysage « tout en pente » qui est dominé par des modelés massifs au dénivelé supérieur à 100 mètres. Ces habitats se caractérisent comme les habitats des paysages multi-concaves par la dominance des faciès à Burseraceae, Mimosoideae et la moindre fréquence des faciès à Caesalpinioideae.

Les forêts de moyenne altitude et forêts submontagnardes (> 500 m) sont marquées par la forte présence de Mimosoideae et Lauraceae. Le seuil des 500 mètres marque une modification significative de la composition des formations forestières tant dans le sous-bois que dans la canopée avec une augmentation significative de l'abondance des Mimosoideae et une baisse franche de la densité des Burseraceae. Les palmiers de sous-bois déjà peu abondants dans l'étage inférieur sont ici quasi-absents. Dans le sous-bois, les Marantaceae peu présentes entre 200 et 500 m réapparaissent.

La forêt basse sur cuirasse n'apparaît véritablement dans sa forme la plus aboutie qu'à partir des altitudes les plus élevées soit au-delà de 650 m et demeure très marquée au-dessus de 700 m où elle prend un caractère de forêt submontagnarde riche en épiphytes.

Les ZNIEFF de type I sont définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.

Les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

- Pic Matécho et Monts La Fumée (n° national : 030120047, type 1, superficie : 66541,64 ha)

La ZNIEFF du "Pic Matécho et Monts La Fumée" (type I) est située au nord-est du village de Saül. Elle s'inscrit au sein de la vaste ZNIEFF de type II de la Région de "Saül".

Ce massif, culminant à 550 mètres avec l'inselberg du pic Matécho, alimente quelques grands affluents de l'Approuague : crique Grand Carapana, crique Arataï et crique Couy.

Cette ZNIEFF contraste avec les hauts reliefs de la Chaîne Inini-Camopi, en se localisant sur un massif granitique, correspondant à la haute vallée de l'Approuague. Celle-ci se présente par un modelé typique fait d'une succession de collines en demi-orange, réparties selon une maille assez lâche marquée par le réseau hydrographique. Ces collines de basse altitude sont principalement constituées par les monts La Fumée. Dans cet ensemble, le pic Matécho s'individualise par son relief plus élevé et accidenté.

La diversité des biotopes que présente le secteur, avec l'inselberg du pic Matécho et sa savane-roche, associés à la grande forêt des monts La fumée, sont à l'origine d'une importante biodiversité. La grande paroi verticale du pic Matécho est un élément paysager et biologique majeur, unique aux environs de Saül.

La ZNIEFF s'inscrit dans un axe floristique majeur pour le département de la Guyane (chaîne Inini-Camopi), avec notamment plusieurs plantes endémiques ou rares. Plus d'une centaine d'espèces végétales déterminantes sont connues de la zone

- Mont Galbao (n° national : 030120048, type 1, superficie : 4392,47 ha)

La ZNIEFF du Mont Galbao (type I) est située à 10 kilomètres au sud-ouest de Saül. Elle s'inscrit au sein de la vaste ZNIEFF de type II de la Région de "Saül".

Ce massif, culminant à plus de 700 mètres, forme un fer à cheval de 6 kilomètres de diamètre qui s'ouvre vers le nord-ouest. Ces reliefs alimentent, au nord, le bassin de la Mana qui y prend sa source, et à l'ouest et au sud, celui du Maroni.

Le mont Galbao fait partie de l'ensemble géomorphologique de roches volcano-sédimentaires et intrusives basiques du Protérozoïque inférieur, dénommé Chaîne Inini-Camopi, où sont situés les sommets les plus élevés de Guyane.

Par son altitude, ce massif possède une belle forêt submontagnarde à nuages (particulièrement bien représentée sur les sommets nord-est du massif qui forment de larges plateaux) qui abrite des espèces caractéristiques de ce milieu, mais aussi originales de cette localité exceptionnelle pour sa richesse floristique. Plus de 60 espèces de plantes déterminantes, rares ou endémiques sont en effet connues de cette montagne

Le sommet sud du massif se distingue par l'existence d'une crête étroite balayée par des vents assez violents et surtout par les affleurements de roche mère (gabbro) qui font se succéder, notamment sur le versant nord, falaises, surplombs et éboulis et qui hébergent une flore saxicole pouvant parfois évoquer celle des inselbergs.

La forêt de pente de basse altitude, entre 350 et 500 mètres, présente un aspect majestueux avec des fûts élevés, une flore riche et un sous-bois clair. La flore et la végétation sont comparables à celles décrites pour les montagnes de l'Inini, malgré quelques différences dans la composition floristique de ces deux massifs. Il faut également noter la présence de vastes cambrouses sur les versants.

Le mont Galbao représente une des zones refuges de flore et de faune forestières datant du Pléistocène, reconnues en Guyane comme d'anciens centres de spéciation, fruits d'une longue évolution qui a permis le développement d'un taux d'endémisme et d'une biodiversité remarquable. Ce facteur prépondérant de la richesse floristique et faunistique du site (nombreuses espèces végétales et animales originales, rares ou endémiques), doit être associé ici à la grande variété de microclimats et de biotopes qui peut y être rencontrée.

III.1.3.2 ZNIEFF de Type 2 :

Une ZNIEFF de type 2 englobe en partie la zone d'étude.

- Saül (n° national : 030120045, type 2, superficie : 213 172 ha)

La ZNIEFF de la Région de "Saül" (type II) est située au centre géographique de la Guyane. Elle comprend 5 ZNIEFF de type I dont celles correspondant aux principaux reliefs du secteur (mont Galbao, monts Belvédère, monts La Fumée et pic Matécho).

La région de Saül s'inscrit dans la zone de contact entre les hauts reliefs de la Chaîne Inini-Camopi, à l'ouest, et les collines d'altitude moins élevée de la haute hallée de l'Approuague, à l'est. Ainsi, la montagne Continent, les monts Belvédère et Galbao sur substratum de roches volcano-sédimentaires métamorphisées et des roches intrusives basiques, constituent le lien entre les montagnes Bellevue de l'Inini et le Sommet Tabulaire des Massifs Centraux. La distribution des reliefs de cet ensemble géomorphologique est interrompue au passage de la haute vallée de l'Approuague. Ce couloir correspond à un massif granitique (monts La Fumée) dont le modelé typique est une succession de collines en demi orange, réparties selon une maille assez lâche dessinée par le réseau hydrographique. Dans la partie orientale de la ZNIEFF, on remarque l'émergence du pic Matécho et de la « Roche Carapana », faisant partie de l'ensemble des inselbergs de cette haute vallée de l'Approuague.

Le climat local se distingue par un nombre de jours de pluie relativement important et des écarts de température significatifs entre le jour et la nuit. Dans cette région, la pluviométrie et la bonne capacité de rétention en eau des sols, jointes à l'altitude, confèrent au secteur le rôle d'un des principaux châteaux d'eau de la Guyane. Les fleuves Mana, Sinnamary et Approuague y prennent leur source ainsi que certains grands affluents du Lawa et de l'Oyapock.

La ZNIEFF s'inscrit en fait dans un axe floristique majeur pour le département de la Guyane. La multitude des conditions écologiques que présente le secteur permet d'y observer une grande diversité de biotopes principalement forestiers. Comme pour la plupart des massifs de la chaîne Inini-Camopi, ce sont tout particulièrement les hauts reliefs aux alentours du village de Saül qui présentent des forêts d'un grand intérêt esthétique, et surtout une très importante richesse spécifique avec, notamment, plusieurs

plantes endémiques ou rares. La région correspond en effet à une zone de refuge forestier quaternaire où l'écosystème forestier s'est développé dans toute sa complexité et sa biodiversité. De nombreuses plantes endémiques de Guyane française ont été décrites dans cette région et demeurent à ce jour uniquement connues de cette ZNIEFF.

Il s'agit donc d'une des régions de Guyane présentant les plus forts taux de biodiversité, pour la flore comme pour la faune. Ainsi, les peuplements faunistiques caractéristiques des milieux d'inselbergs et des différents types de forêt primaire d'altitude ou de fonds de vallée, sont ici particulièrement bien représentés.

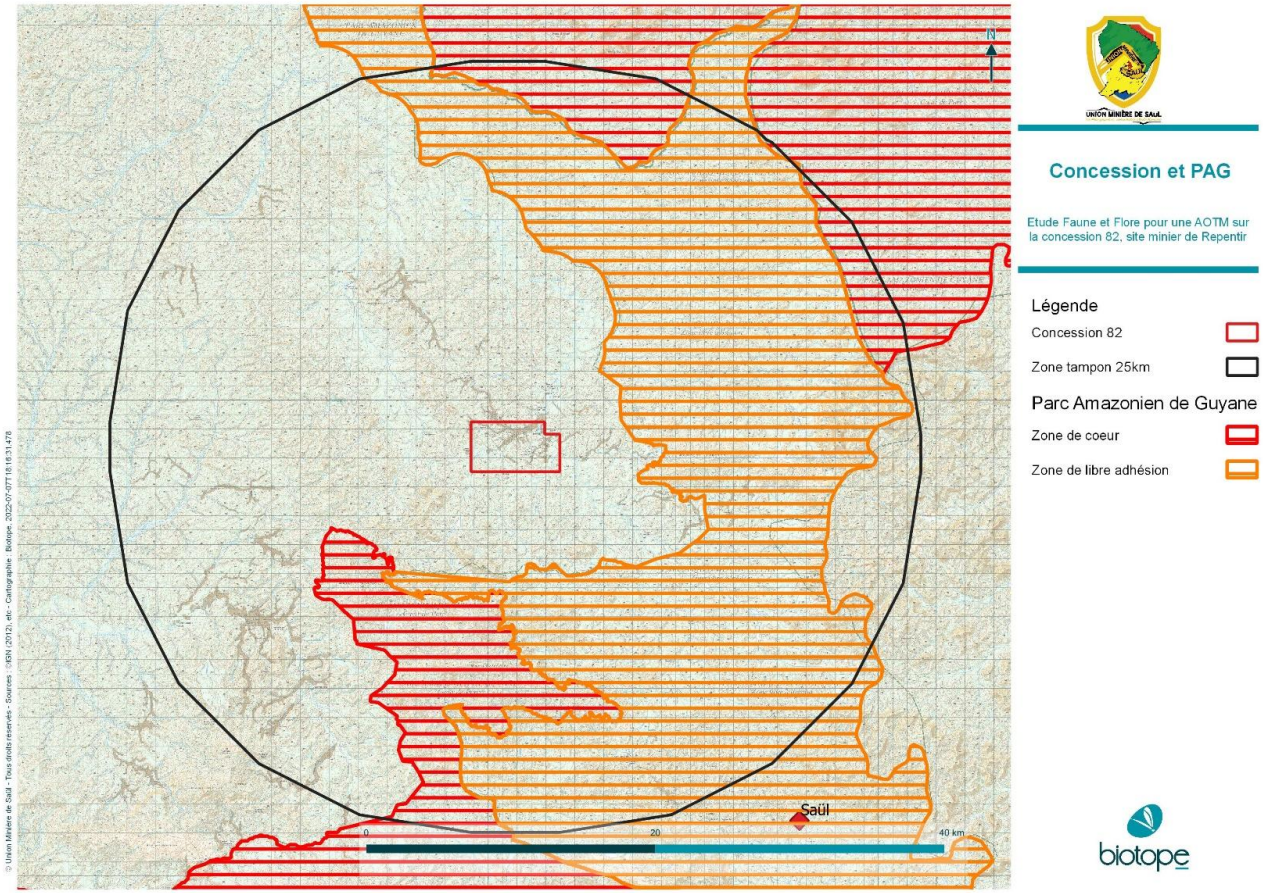
III.1.4 Autre zonage

III.1.4.1 Schéma d'Aménagement Régional (SAR) et Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

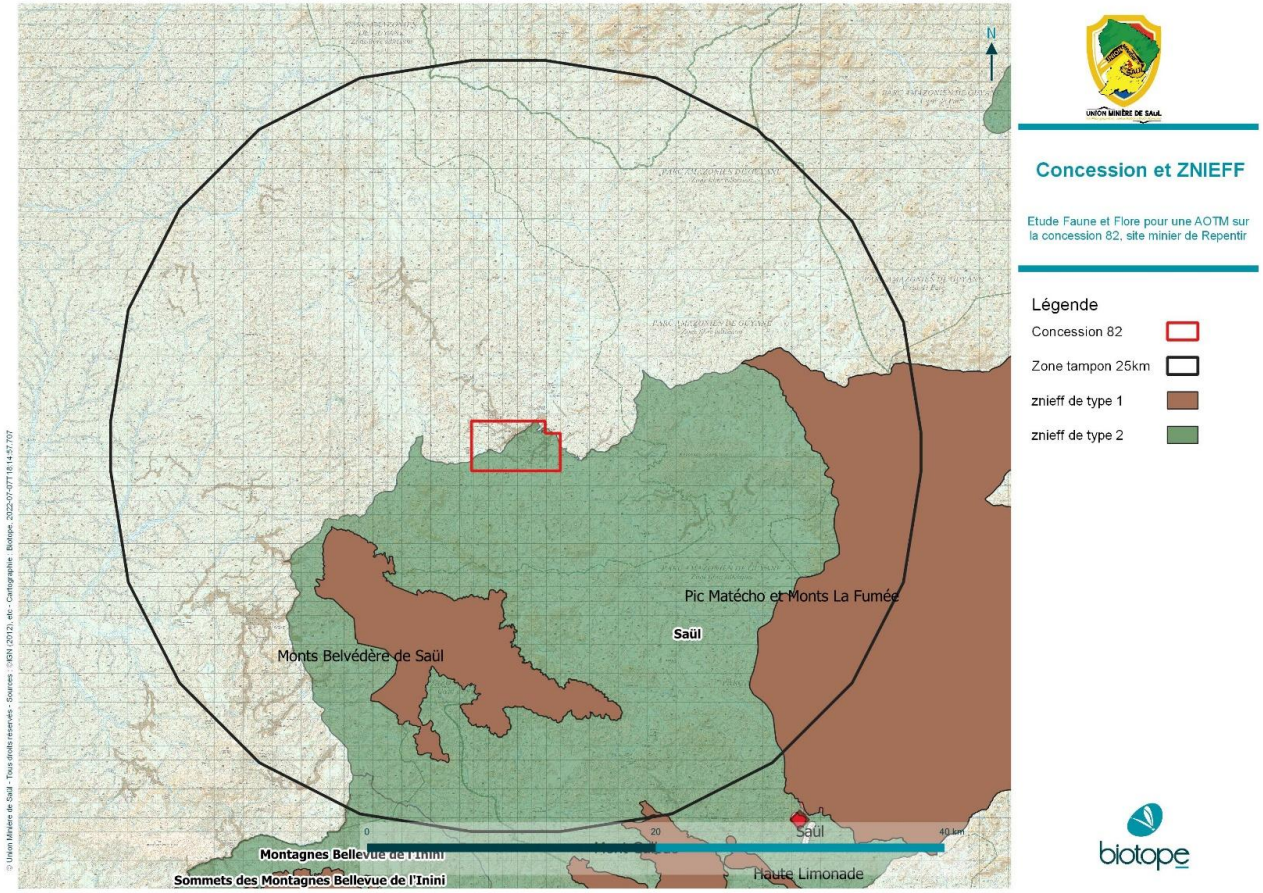
Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) est un outil de mise en œuvre d'une stratégie d'aménagement, au service d'un développement durable du territoire. Il fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière de développement durable, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement. Le SAR a été approuvé en Conseil d'Etat le 6 juillet 2016.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) est également un outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique mais à l'échelle intercommunale, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durable. Les SCOT doivent être compatibles avec le SAR.

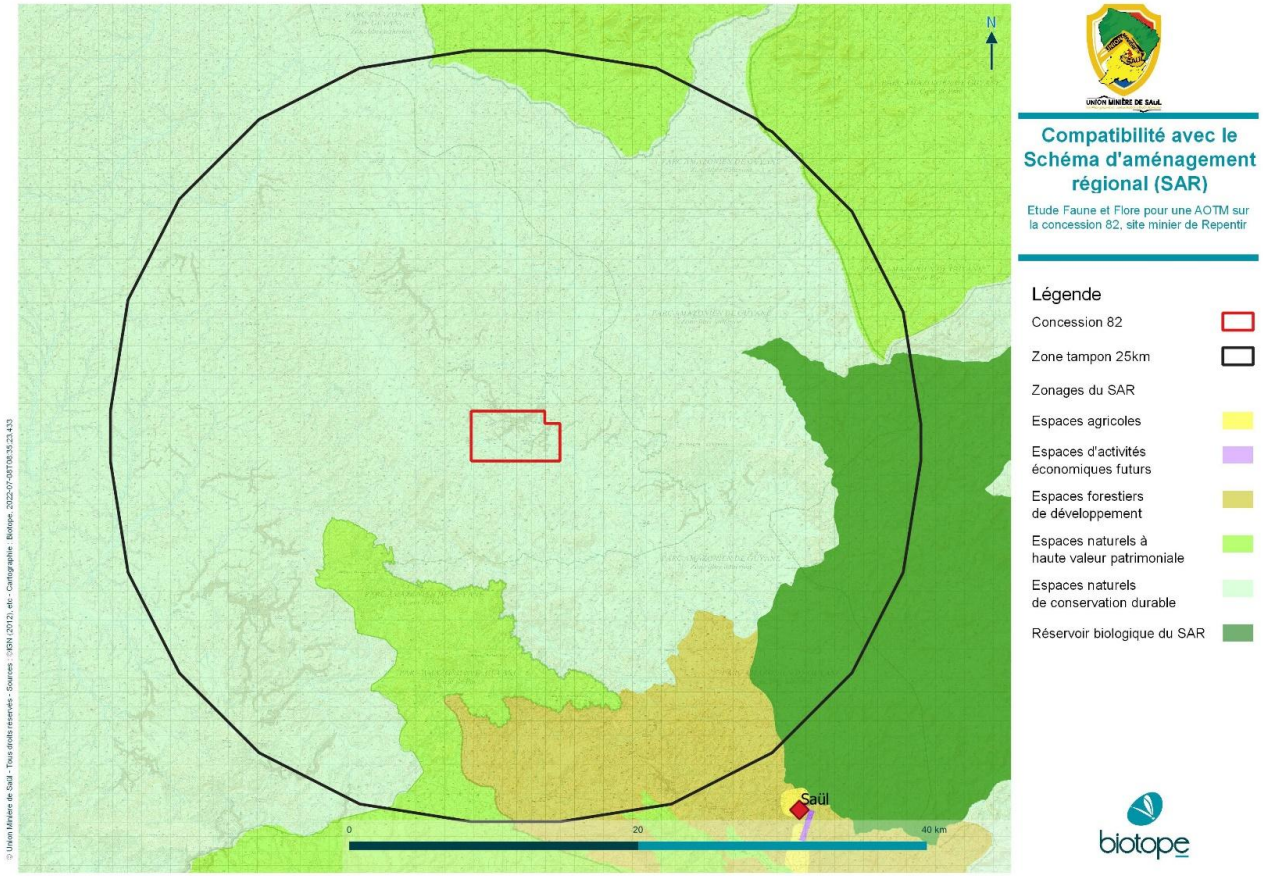
La zone d'étude est localisée dans la zone du SAR dite d'espaces naturels de conservation durable ». Ceux-ci, à l'échelle du territoire, couvrent une superficie totale de 3 234 641 hectares. Ils possèdent un caractère remarquable du point de vue de la biodiversité et de la protection des ressources en eau. Ils ne font pas l'objet de protection règlementaire. Selon les prescriptions du SAR, ces espaces doivent être préservés et maintenus dans leur vocation naturelle. Toutefois, ils peuvent être valorisés par des projets et des pratiques qui répondent aux objectifs de développement durable de la Guyane. Ces projets doivent comporter des mesures permettant d'éviter ou de minimiser les impacts écologiques et paysagers et leur emprise devra être limitée autant que possible.



Carte 4 : Zonages du Parc Amazonien de Guyane



Carte 5 : Zonage des ZNIEFF



Carte 6 : Zonages du SAR

Carte 7 : Zonages environnementaux

III.1.5 **Synthèse**

Tableau 2 : Synthèse de la situation environnementale de la zone d'étude.

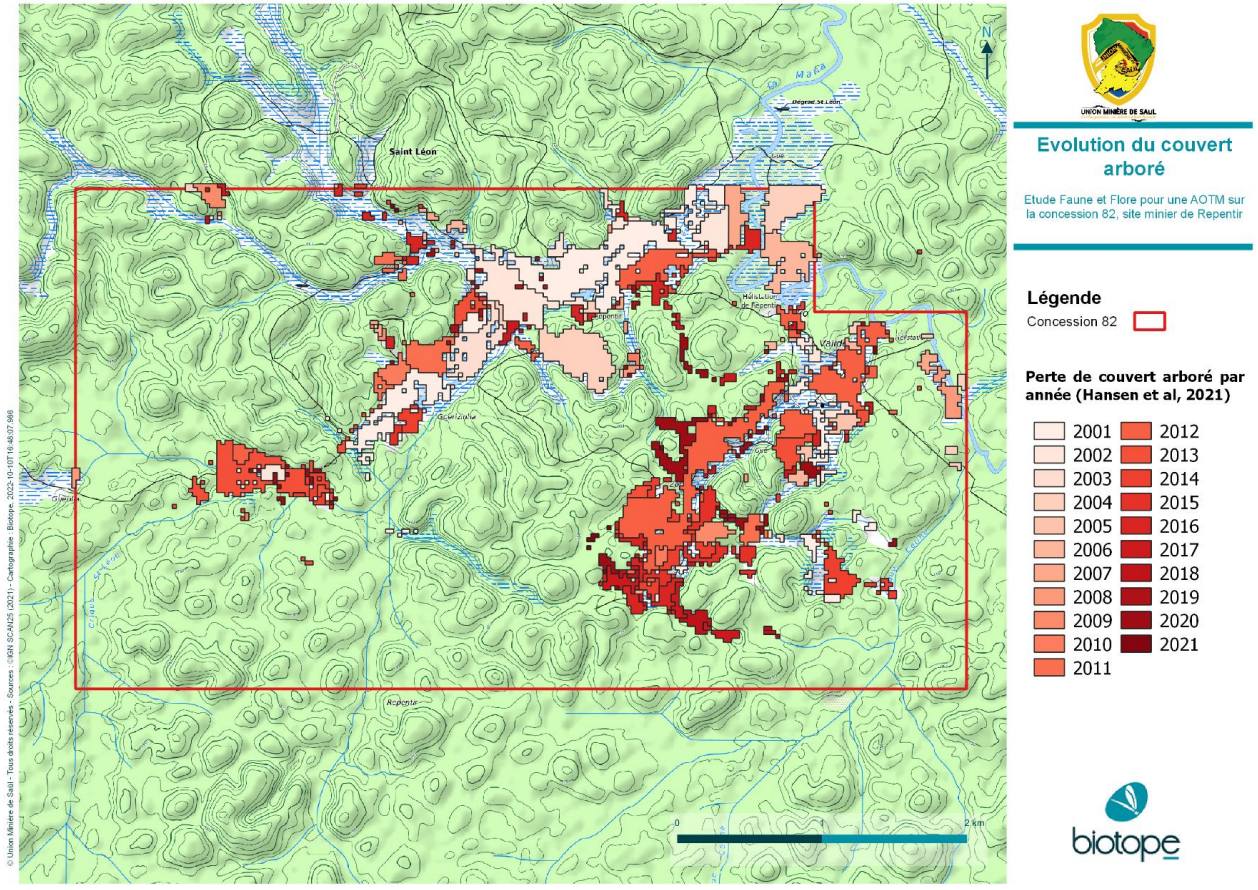
Zonages environnementaux	
Espaces Naturels Protégés	**L'aire d'étude ne se trouve pas au sein d'un espace naturel protégé** La concession se situe à moins de 4,5 km de la zone de libre adhésion et à moins de 8 km de la zone cœur du Parc Amazonien de Guyane.
Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	**La zone d'étude se trouve en partie au sein d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique et Floristique de type II et à moins de 25 km de deux ZNIEFF de type I.** **De type 1 :** ○ ZNIEFF « Monts Belvédère de Saül », située à plus de 8 km au sud-sud-ouest de la concession ○ ZNIEFF « Pic Matécho et Monts La Fumée » située à plus de 13 km à l'est de la concession **De type 2 :** ○ ZNIEFF « de Saül »
Schéma d'Aménagement Régional (SAR)	Occupation du sol définie par le SAR comme **« espace naturel de conservation durable »** où les projets doivent comporter des mesures permettant d'éviter ou de minimiser les impacts écologiques et paysagers.

III.2 Occupation du sol depuis les années 2000

En 20 ans, la perte de couvert arboré sur la zone d'étude (concession 82) représente environ 333 ha. Ce nombre n'est que représentatif des grandes pertes de couvert arboré puisque la résolution des images d'entrée pour l'analyse est de 30 mètres. Le Tableau 3 présente la perte annuelle de ce couvert et la Carte 3 l'illustre.

Tableau 3 : Perte de couvert arboré entre 2001 et 2021 (Hansen *et al.*, 2021)

Année	Surface (ha)
2001	57,6
2002	27,8
2003	10,2
2004	27,0
2005	2,8
2006	12,5
2007	7,3
2008	5,1
2009	5,5
2010	4,5
2011	11,8
2012	58,6
2013	25,6
2014	19,0
2015	8,8
2016	17,3
2017	10,2
2018	3,7
2019	2,2
2020	14,5
2021	0,9
Total	**333**



UNION MINIÈRE DE SAUL

Evolution du couvert arboré

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Légende

Concession 82

Perte de couvert arboré par année (Hansen et al, 2021)

2001	2012
2002	2013
2003	2014
2004	2015
2005	2016
2006	2017
2007	2018
2008	2019
2009	2020
2010	2021
2011	

biotope

Carte 8 : Evolution du couvert arboré (Hansen *et al*, 2021)

III.3 Diagnostic écologique

III.3.1 Habitats

La zone est représentée par une mosaïque d'habitats, lesquels, pour faciliter la représentation et le traitement, ont été regroupés en 5 catégories. Une cartographie sur l'emprise du projet et plus détaillée est présentée dans le chapitre « impacts ».

Tableau 4 : Liste et caractéristiques des habitats

TYPE	SUPERFICIE	% SUPERFICIE	ZONE HUMIDE	PATRIMONIALITE
Barrenques et milieux secondarisés :	508,3 ha	**25,0%**		
- Site d'exploitation aurifère (G86.45)			**NON**	**NON**
- Site industriel ancien (G86.4)			**NON**	**NON**
- Bords de route ou de piste forestière (G46.233)			**NON**	**NON**
- Friches et brousses (G87.1)			**NON**	**NON**
- Lagunes et réservoirs industriels (G89)			**OUI**	**NON**
- Eau courante (G24)			**OUI**	**NON**
- Forêt rivulaire (GA4.1)			**OUI**	**NON**
Forêt de terre ferme de basse altitude (G46.4)	1106,2 ha	**54,5%**	**NON**	**NON**
Vieille forêt secondaire de terre ferme de basse altitude (G46.2312)	413,2 ha	**20,3%**	**NON**	**NON**
Piste d'aérodrome (G86.43)	1,8 ha	**<1%**	**NON**	**NON**
Mare	1,1	**<1%**	**OUI**	**NON**

III.3.1.1 Forêts de terre ferme de basse altitude (G46.4)

Ces forêts, qui représentent plus de la moitié de la surface de la concession, sont caractérisées par une densité importante d'arbre de taille moyenne avec quelques émergents remarquables et un sous-bois assez dense.

Les arbres de canopée sont en majorité de la famille des Lecythidaceae, Fabaceae-Caesalpinioideae et dans une moindre mesure des Sapotaceae. Dans le sous-bois, se développe par endroit de belles stations du palmier *Syagrus inajai*.

Sur le site ces forêts présentent un bon état de conservation.

III.3.1.2 Vieilles forêts secondaires de basse altitude (G46.2312)

Ces habitats sont similaires à celui précédemment décrit mais fragmentés par l'ouverture de pistes et des activités anthropiques anciennes, ce qui a pour conséquence de favoriser l'accès à la lumière et de baisser localement le niveau d'hygrométrie. Ainsi, la densité de petits arbres est plus forte avec une proportion plus importante d'espèces héliophiles moins exigeantes en termes d'humidité.

La strate dominante est essentiellement constituée par des espèces de la famille des Fabaceae-Mimosoideae comme le Tamalin (*Abarema jupunba*) et plusieurs espèces d'inga comme le Bougouni (*Inga alba*). Dans les zones plus dégradées, la canopée est dominée par des espèces plus héliophiles comme le Simarouba (*Simarouba amara*), le Jacaranda (*Jaranda copaia*) ou bien le Goupi (*Goupia glabra*).

Ce facies dégradé représente près de 20% de la superficie de la concession.

III.3.1.3 Barranques et milieux secondarisés

Sous cette appellation, se trouvent plusieurs habitats. Ceux qui sont végétalisés correspondent aux zones anciennement exploitées qui sont colonisées par une flore arbustive et rudérale. On retrouve plusieurs espèces de *Vismia spp.*, *Bellucia grossularioides* ainsi que le *Cecropia obtusa* et pour les espèces plus arborées le *Simarouba amara* et le *Jacaranda copaia*.

Ces bosquets forestiers sont recouverts de lianes assez communes comme *Maripa scandens*, *Dioclea macrocarpa*, *Sabicea cinerea* et *Cissus verticillata*. Dans le sous-bois on retrouve de nombreuses espèces de melastomatacées comme *Ernestia glandulosa, Miconia racemosa* ainsi que des représentant des familles de Cypéracées et Poacées. On note également la présence d'espèces exotiques envahissantes tel que *l'Acacia mangium*, qui prolifère dans les anciennes zones exploitées et qui forme parfois des bosquets forestiers monospécifiques de surfaces importantes.

Les barranques constituent des plans d'eau artificiels directement issus de l'exploitation aurifère. Ils sont colonisés par une végétation arbustive et rudérale assez pauvre où l'on retrouve plus ou moins le cortège décrit plus haut.

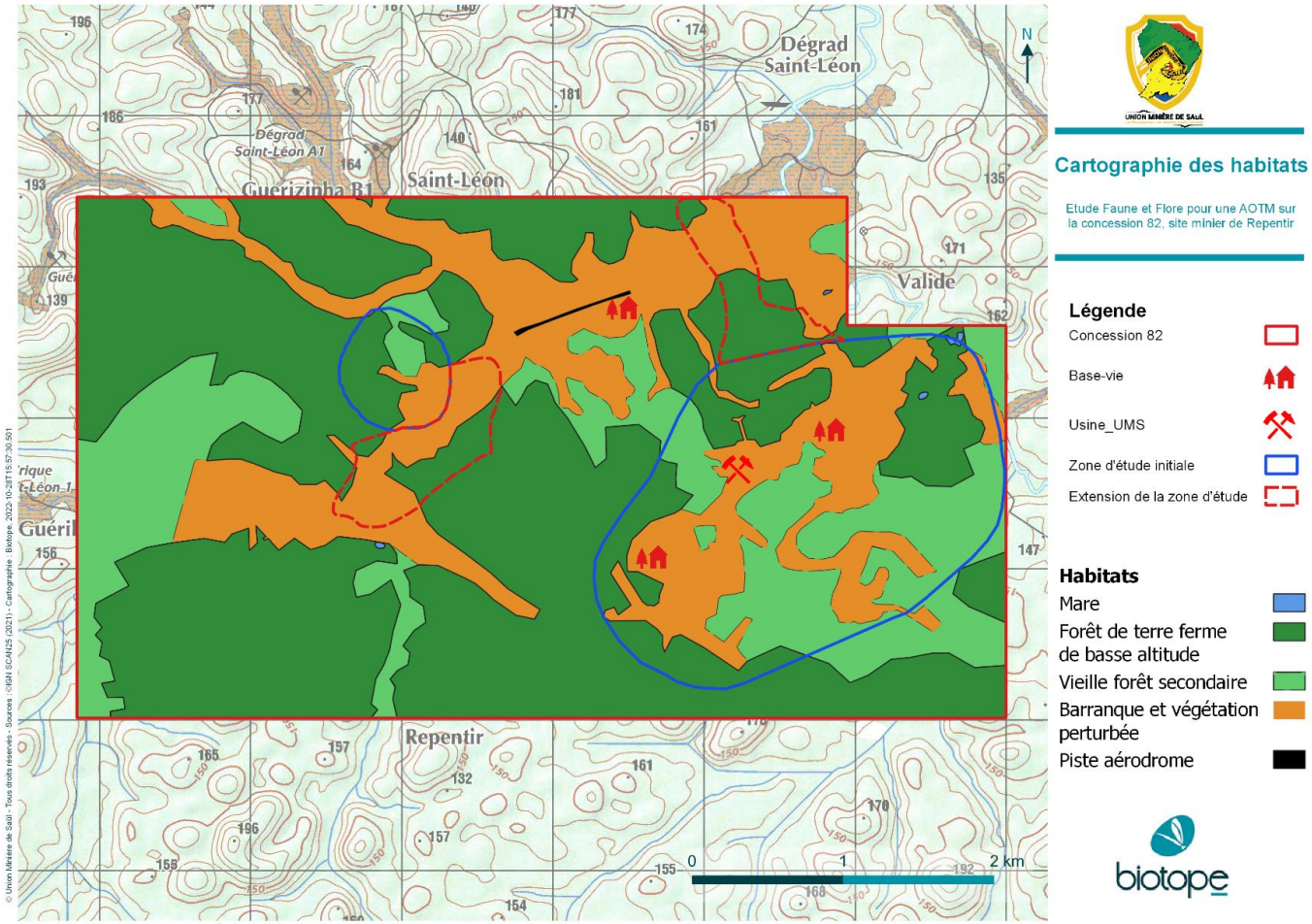


Figure 4 : Friches secondaires arbustives du secteur J3 et Z19 (© C. LERMYTE / Biotope)

III.3.1.4 La piste de l'aérodrome

Cette zone dont le sol a été tassé ne permet que difficilement l'installation d'une végétation. Dans tous les cas, cette dernière sera essentiellement composée d'un cortège d'essences pionnières héliophiles et souvent rudérale, composé d'herbacées et de quelques arbres nanifiés.

Ce type de milieu est caractérisé par les familles botaniques suivantes : Poacées, Cyperacées, Solanacées, Piperacées et Urticacées.



Carte 9 : Carte des habitats

III.3.2 Flore

843 espèces végétales ont été recensées sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce nombre pourrait être encore significativement augmenté compte tenu de la diversité de la zone. En effet, le nombre d'espèces trouvées par jour reste importante après plusieurs jours de prospection, reflétant une riche diversité végétale.

Parmi les espèces inventoriées, **3 espèces sont protégées**, **41 sont déterminantes de ZNIEFF** et **5 sont patrimoniales** (espèces décrites récemment, espèces non décrites et nouvelle occurrence pour la Guyane).

III.3.2.1 Flore protégée

Swartzia guianensis (Aubl.) Urb. **- Fabaceae**

Arbre ou arbuste de la famille des Fabaceae. La feuille est caractéristique avec son pétiole court et son rachi ailé et velouté. Les nervures primaires des folioles sont également veloutées. L'espèce est endémique du plateau des Guyanes. En Guyane Française, elle est retrouvée dans la moitié nord du territoire, avec une limite de répartition au niveau de la réserve naturelle des Nouragues. 15 parts d'herbier de cette espèce sont à l'herbier de Cayenne. L'espèce est protégée.



Figure 1 : Feuille de *Swartzia guianensis* (© R. Heymans/Biotope)

Swartzia viridiflora **Ducke - Fabaceae**

C'est une espèce rare en Guyane. Subendémique, on la trouve également au Suriname et au Brésil. C'est un arbre atteignant 30 mètres de haut avec un tronc droit cylindrique, parfois un peu bosselé et parfois muni de légers empattements. Il exsude un latex rouge plus ou moins perceptible. Il a des feuilles trifoliolées alternes. Son inflorescence est un racème cauliflore avec des fleurs irrégulières bisexuées et fragrantes. Le fruit est une gousse coriace vert à jaune, ovoïde à obovoïde. Il contient une seule graine jaune à brun clair avec un arille blanc et un funicule filiforme enroulé dans la gousse fermée. La floraison intervient du mois d'août au mois de novembre. La fructification a lieu entre juin et février de l'année suivante.

Il y a 11 échantillons de cette espèce qui ont été déposés à l'herbier de Guyane à Cayenne. Ils proviennent de la Réserve naturelle de la Trinité, de la réserve biologique de Lucifer – Dékou Dékou, de la région de Saül, du massif des Emerillons et du massif des Tumuc-Humac.



Figure 2 : tronc de *Vochysia sabatieri* (© C.Lermyte/Biotope) Photo hors zone

Vochysia sabatieri **Marc.-Berti - Vochysiaceae**

Vochysia sabatieri est un grand arbre des forêts de Guyane française. Son tronc, pouvant atteindre 80 cm (Molino *et al.* 2009), est très caractéristique ; il est cylindrique avec des empattements épais et peu élevés à sa base. Son écorce est brun-clair et se desquame par plaques longitudinales irrégulières, donnant aux vieux individus un aspect écailleux. Son feuillage se distingue facilement du reste de la canopée, la face supérieure des feuilles est d'un vert-sombre tandis que la face inférieure est couverte d'une pilosité rousse. Lorsqu'il est en fleur (nov.-janv.), cet arbre est couvert d'inflorescence d'un jaune vif. La floraison synchrone de cette espèce permettrait une cartographie précise de son aire de répartition par un survol aérien de la Guyane à la bonne saison (Tostain, comm. pers.). La



Figure 3 : feuilles au sol de *Vochysia sabatieri* (© É. FONTY / Biotope)

fructification intervient quelques mois plus tard (mai), elle produit des capsules déhiscentes renfermant des graines ailées ; ce qui indique une dispersion par anémochorie.

Vochysia sabatieri est endémique de Guyane française. Il est généralement disséminé dans le peuplement forestier, mais il peut également former des populations localement denses (eg : Mont d'Or de Soula). En Guyane, il a été collecté au sein de 11 localités qui se répartissent dans un polygone positionné au nord du département. Il est délimité, d'une part, par les réserves des Nouragues et de la Trinité au Sud, et d'autre part, par la crique Plomb et la piste de Coralie (Cacao) au Nord.

III.3.2.2 Flore déterminante ZNIEFF

***Abuta barbata* Miers – Menispermaceae**

Liane ligneuse de la famille des Menispermaceae. L'espèce se différencie facilement des autres espèces de son genre avec ses feuilles palminervées elliptiques à obovales à trois nervures principales, à son limbe cartacé et à son limbe et pétiole villeux-ferrugineux. La distribution de l'espèce comprend le Guyana, le Suriname, la Guyane Française et le Brésil (Acre et Para) (Sousa *et al.* 2014). En Guyane, l'espèce est connue de 12 collectes à l'herbier de Cayenne, répartie le long du fleuve de l'Oiapoque et à Saül.

***Aciotis rubricaulis* (Schrank & Mart. ex DC.) Triana - Melastomataceae**

Petite arbuste de la famille des Melastomatacées, comme les *Miconia*. Elle possède une tige quadrangulaire ailée, très pubescente. Ses feuilles sont violettes face inférieure. Sa floraison est terminale. C'est une espèce connue des hauts sommets tabulaires mais qui peut se trouver plus bas en altitude avec des conditions d'hygrométrie favorables, notamment dans des thalwegs encaissés. L'aire de répartition de l'espèce s'étend du sud du Mexique au sud du Brésil et dans les Andes. En Guyane, selon les échantillons déposés à l'herbier de Guyane à Cayenne, seulement sept échantillons sont connus, dont deux aux abords du bourg de Saül.

***Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. – Araceae**

Cette Aracée épiphyte est une espèce largement répartie sur le continent mais elle est rare en Guyane française, en limite orientale de son aire de répartition. Simplement connue de quelques stations dans l'ouest ainsi qu'à Saül, il s'agit d'une espèce déterminante ZNIEFF.

***Aristolochia bukuti* Poncy - Aristolochiaceae**

C'est une liane ligneuse dont l'écorce est très liégeuse. Ses feuilles cordiformes à 5 nervures basales ont une couleur blanche face inférieure. Elle possède de grosses fleurs dont la corolle est rouge-orangée avec une gorge blanche. Dans l'état actuel des connaissances, c'est une espèce connue que de Guyane et du Suriname. Selon l'herbier de Guyane à Cayenne, elle n'est connue que d'une quinzaine de localités et notamment des Montagnes Bellevue de l'Inini.

***Aristolochia wankeana* J.Freitas, F.González & Poncy – Aristolochiaceae**

Liane grimpante aux tiges ligneuses et liégeuses de la famille des Aristolochiaceae. Cette espèce était autrefois associée à A. iquitensis. C'est pourquoi elle hérite tout naturellement du statut de déterminante de ZNIEFF (en attendant une mise à jour). En 2020, l'espèce a été distinguée de celle-ci grâce à une analyse morphométrique. Cette espèce se distingue des autres espèces apparentées par les lobes oblongs de son périanthe, légèrement courbés en arrière, avec des « fimbriae » sur la partie extrême et interne des lobes. Cette espèce est uniquement connue du Guyana et de la Guyane Française (Freitas *et al.* 2020).



Figure 4 : *Aristolochia wankeana* (© R.Heymans/Biotope)

***Bauhinia longicuspis* Spruce ex Benth. - Fabaceae**

C'est un petit arbre pouvant atteindre 8 mètres de haut. Il a des feuilles alternes bifides. Sa fleur est caractéristique des Caesalpinioideae avec de longues étamines exsertes blanches. Son aire de répartition s'étend dans la partie nord de l'Amérique du Sud, notamment toute la partie amazonienne. En Guyane, l'espèce, assez rare n'est connue que d'une dizaine de localités, majoritairement situées dans le sud du territoire.



Figure 5 : *Bauhinia longicuspis* (© E.Fonty/Biotope)

***Carapichea galbaoensis* (Steyerm.) O.Lachenaud & Delprete - Rubiaceae**

Arbuste jusqu'à 3 mètres de haut. Cette espèce était autrefois rattachée à C. guianensis, mais depuis 2022 elle est considérée comme distincte. C'est pourquoi elle hérite tout naturellement du statut de déterminante de ZNIEFF (en attendant une mise à jour). Les caractéristiques végétatives de *C. guianensis* et *C. galbaoensis* sont très similaires, mais *C. galboensis* présente généralement des stipules plus courtes et de forme différente. Au niveau des fleurs, *C. galbaoensis* a des fleurs au tube nettement plus longues que *C. guianensis*. Cette espèce est principalement localisée en Guyane Française (chaine de l'Inini-Camopi et dans le bassin de l'Aprouague au nord des Nouragues), seule une donnée provient du Brésil (Amapá) (Lachenaud & Delprete 2022).

***Chamaecrista apoucouita* (Aubl.) H.S.Irwin & Barneby - Fabaceae**

Arbre pouvant atteindre 56 cm de diamètre de la famille des Fabaceae (sous-famille des Caesalpinioideae) (Molino *et al.* 2022). En Guyane, c'est la seule espèce du genre à être arborée. Les feuilles de cette espèce ressemblent à celles du genre Inga, avec dans glandes entre les folioles et un rachis ailé. Son tronc cannelé est bien caractéristique. Cette espèce est présente dans plus pays d'Amérique du Sud : Brésil (Nord, Nord-Est, Sud, Sud-Est), Colombie, Guyane Française, Guyana et Suriname (Kew, 2023).



Figure 6 : *Chamaecrista apoucouita* (© R.Heymans/Biotope)

***Couratari gloriosa* Sandwith - Lecythidaceae**

Le genre Couratari comporte des espèces qui sont parmi les plus imposantes de Guyane française. *Couratari stellata*, *C. multiflora*, *C. guianensis* sont parmi arbres émergents les plus fréquemment rencontrés en forêt, ; ils se repère aisément par leurs larges contreforts. A l'inverse, *Couratari gloriosa* est un arbre anodin pouvant être l'un des constituant, parmi tant d'autres, de la canopée. Il arbore de larges feuilles costées proches de *C. guianensis*. Les deux espèces se distinguent par leur écologie, *C. gloriosa* étant abondant en forêt inondable. La forme des feuilles, la pilosité de leur face inférieure, ainsi que la couleur de leurs fleurs, lorsqu'elles peuvent être observées, permettent également de différencier ces deux espèces. *Couratari gloriosa* est un arbre endémique au plateau des Guyanes ; son aire de répartition est restreinte au Guyana, au Suriname et à la Guyane française. En Guyane française, il est signalé dans la moitié nord du territoire où il est localement abondant.



Figure 7 : Feuille de *Couratari gloriosa* (© E.Fonty/Biotope)

***Curarea candicans* (Rich. ex DC.) Barneby & Krukoff - Menispermaceae**

Liane cauliflore de la famille des Menispermaceae pouvant atteindre 25 mètres de haut. La feuille est elliptique. Cette espèce peut être distinguée végétativement des autres espèces du genre avec la face abaxiale du limbe de la feuille blanchâtre/argentée chez les jeunes individus (étymologie probable de l'épithète). De plus, des trichomes bruns clairsemés sont présents sur les nervures principales. L'espèce est présente au Vénézuela (Sud), au Guyana, au Suriname, en Guyane Française et au Brésil (Para) (Ortiz 2018).



Figure 8 : *Curarea candicans* (©G.Léotard /Biotope)

***Dicorynia guianensis* Amshoff - Fabaceae**

L'angélique est une espèce strictement endémique des Trois Guyanes, essentiellement centrée sur le bassin du Maroni et à peine connue du Guyana. Très commun sur notre territoire, ce grand arbre pouvant atteindre 45 m de haut, est particulièrement recherché pour ses qualités de bois d'œuvre. C'est en effet l'essence forestière la plus exploitée de Guyane, représentant à elle-seule plus d'un tiers de la production. Les populations d'Angélique se font de manière agrégative. Certains individus présents sur la parcelle possèdent des caractéristiques qui permettraient leur exploitation. Etant donnée la qualité de ce bois, il est important de valoriser leur abattage par une récupération des fûts et un transport vers une scierie. C'est une espèce dominante au sein de ce secteur en particulier sur les pentes et crêtes.



Figure 9 : *Dicorynia guianensis* (© C.Delnatte/Biotope)

***Dicranostyles villosa var. lasiocalyx* Mennega - Convolvulaceae**

Liane ligneuse ripicole de la famille des Convolvulaceae. La variété a seulement été décrite en 1968 et est caractérisée par son pédicelle villeux et son calyce poilu. Les fruits sont vert foncé et noir quand ils sont séchés (Mennega, 1968). L'espèce est limitée à la Guyane Française, au Suriname et au Guyana (GBIF, 2023).



Figure 10 : *Dicranostyles villosa var. lasiocalyx* (© G.Léotard)

***Elephantomene eburnea* Barneby & Krukoff - Menispermaceae**

Liane pouvant faire 40 à 50 mètres de long avec un tronc jusqu'à 25 cm de diamètre (Mori *et al.* 2022). Cette espèce fait partie d'un genre monospécifique. L'espèce est présente au nord du Brésil, en Equateur, en Guyane Français, au Pérou et au Suriname. A l'herbier de Cayenne, il y a 12 parts d'herbiers issues de Guyane, dont 11 de la région de Saül et une de la Région des Emerillons.



Figure 11 : *Elephantomene eburnea* (© G.Léotard)

***Faramea tinguana* Müll.Arg. - Rubiaceae**

Sous-arbrisseau jusqu'à 0,5 mètres de haut. Cette espèce se distingue des autres espèces de son genre avec ses inflorescences axillaires, ses grandes feuilles de 10-23 x 4-8 cm de forme oblancéolée et cordées à la base. Le fruit est mauve à bleu-violet (Mori *et al.* 2022). L'espèce est connue de Guyane Française et de Rio de Janeiro.



Figure 12 : *Faramea tinguana* (© G.Léotard)

***Guarea michel-moddei* T.D. Penn. & S.A. Mori - Meliaceae**

C'est un arbuste se développant dans le sous-bois des forêts matures qui est rattaché à la famille des Meliaceae. Il est facilement reconnaissable aux crêtes liégeuses qui se développent sur son écorce. Cette espèce est quasiment endémique en Guyane française où a été collecté l'échantillon type (échantillon sur lequel se base la description de l'espèce) ; elle n'est signalée ailleurs dans le monde que dans l'Amapa, l'état voisin au Brésil. En Guyane, cette espèce a fait l'objet de nombreuse collectes bien reparties sur le territoire, sauf dans l'ouest.



Figure 13 : *Guarea michel-moddei* (© R.Heymans/Biotope)

***Guatteria anteridifera* Scharf & Maas - Annonaceae**

C'est un grand arbre de la famille des Annonacées, dépassant les 40 mètres de haut avec des contreforts atteignant 2 mètres de haut. Il a les feuilles alternes, son limbe est coriace, avec une base décurrente, une marge ourlée et un pétiole canaliculé. Son inflorescence est axillaire, avec une corolle zygomorphe de type 3 et des sépales révolutés vert jaunâtres. Son fruit est un monocarpe ovale ponctué de blanc. L'écorce a un rhytidome noir craquelé verticalement avec de grosses lenticelles verticales. Dans l'état actuel des connaissances, c'est une espèce subendémique, connue que de Guyane et de l'Amapa, état voisin au Brésil. En Guyane, cette espèce n'était connue que dans l'ouest du territoire.

***Guatteria intermedia* Scharf - Annonaceae**

Arbre de 2 à 7 mètres de haut poussant le long des criques. Son épithète « *intermedia* » provient du fait que l'espèce présente des caractères intermédiaires entre 3 espèces. Quelques éléments permettent de la distinguer : longs poils incurvés à appressés sur les jeunes rameaux et les pédicelles, indument de poils incurvés sur le bas de la nervure primaire et répartition. Cette espèce est présente en Guyane Française, au Suriname (Nord-Ouest) et au Brésil (Amapa) (Scharf *et al.* 2006).

Heliconia pendula Wawra - Heliconiaceae

Comme sont épithète l'indique l'inflorescence de cette espèce est pendante. Cette caractéristique est présente chez deux espèces en Guyane. Celle-ci peut se reconnaître au stade végétatif car son limbe n'est pas lacéré, il est entier, et sa feuille peut présenter une ligne rouge sur le pourtour du limbe. En fleur, c'est la seule espèce à fleurs pendantes monochromes (rouge). L'espèce est présente au Brésil (Nord-Est), en Guyane Française et au Guyana. En Guyane, cette espèce est principalement retrouvée dans les environs de Saül.

***Inga virgultosa* (Vahl) Desv. - Fabaceae**

C'est un petit arbre de la famille du Mimosa. Il possède de très petites folioles caractéristiques. Cette espèce est endémique de l'est du plateau des Guyanes (Suriname, Guyane française, Amapá). En Guyane française, elle est associée aux forêts basses et sèches, en bordure de savane ou de savane-roche. Il est présent sur le littoral et, ponctuellement, sur les inselbergs de l'intérieur des terres.

***Laxoplumeria aberrans* J.F.Morales - Apocynaceae**

Arbre, arbuste ou liane de la famille des Apocynaceae, exsudant un latex laiteux. Les feuilles sont ovales à ovales-elliptiques et alternes. Cette espèce est la seule de son genre en Guyane (Morales & Morais 2018). Elle y est endémique et n'est connue que des forêts du centre et du centre-Ouest de la Guyane.

***Lecythis congestiflora* Benoist - Lecythidaceae**

C'est un arbre atteignant 25 mètres de haut. Il s'agit encore d'une espèce pouvant être exploitée, sous l'appellation « mahot noir », tant la distinction des espèces du genre est délicate, sur le terrain, en l'absence de matériel fertile. Cependant cette espèce est facilement reconnaissable par ses larges feuilles et la forme de ses fruits. La répartition de cette espèce est très réduite et n'est signalée qu'au nord du Suriname et de la Guyane française. Dans notre département, cette espèce n'a été collectée qu'au sein d'une dizaine de localités, il n'est connu dans le sud que de la réserve des Nouragues.



Figure 14 : *Guatteria anteridifera* (© E.Fonty/Biotope)



Figure 15 : *Laxoplumeria aberrans* (© G.Léotard/Biotope)

***Lepanthes brasiliensis* Pabst - Orchidaceae**

Orchidée épiphyte connue des montagnes de Kaw, des Nouragues et de la région de Saül. 7 parts de cette espèce sont disponibles à l'herbier de Cayenne. Sa répartition mondiale se limite à la Guyane et au Brésil (Nord et Nord-Est).



Figure 16 : *Lepanthes brasiliensis* (© R.Heymans /Biotope)

***Mendoncia crenata* Lindau - Acanthaceae**

Liane de la famille des Acanthaceae se distinguant des autres espèces de son genre par ses feuilles à marge nettement crénelée et ses fleurs blanches. L'espèce est connue en Guyane de la Montagne de Kaw, de la piste de Saint Elie (Sinnamary) et du bassin de l'Oiapoque. L'herbier de Cayenne présente 6 parts de cette espèce. L'espèce semble limitée à la Guyane et est par ailleurs considérée subendémique par l'INPN. Cette répartition explique probablement son statut d'espèce déterminante de ZNIEFF.

***Miconia cacatin* (Aubl.) S.S. Renner - Melastomataceae**

C'est un petit arbre appartenant à la famille des Melastomatacées. Il a les feuilles opposées coriaces avec trois nervures basales qui courent tout au long du limbe. Ce dernier possède une couleur ocre face abaxiale, ce qui le distingue facilement des autres espèces du même genre. Il a une inflorescence terminale paniculée. Ses fruits sont ovoïdes noirs à maturité. Dans l'état actuel des connaissances, c'est une espèce subendémique, connue que de Guyane et du Suriname. En Guyane, selon les échantillons déposés à l'herbier de Guyane à Cayenne, il n'est connu que de 9 localités dont la majorité aux alentours de Saül.

***Miconia mutabilis* (DC.) Triana - Melastomataceae**

Arbuste de la famille des Melastomataceae densément couvert de poils raides sur ses rameaux et inflorescences. La face adaxiale de la feuille est aussi couverte de poils (Wurdack *et al.* 1993). L'espèce n'est connue que de l'holotype et d'une autre collecte. Cette espèce est donc très rarement observée et est endémique de Guyane, justifiant probablement son statut d'espèce déterminante de ZNIEFF.



Figure 17 : *Miconia mutabilis* (© G.Léotard /Biotope)

***Miconia saulensis* (Wurdack) Michelang - Melastomataceae**

C'est un petit arbuste appartenant à la famille des Melastomatacées. Il a les feuilles opposées coriaces avec sept nervures basales qui courent tout au long du limbe. Les rameaux présentent de longs poils rouges. Ses fruits sont ovoïdes, poilus et bleu électrique à maturité. Dans l'état actuel des connaissances, elle n'est connue que de Guyane et de l'Amapa au Brésil. En Guyane, selon les échantillons déposés à l'herbier de Guyane à Cayenne, elle n'est connue que de 17 localités dont la majorité aux alentours de Saül.

***Miconia tschudyoides* Cogn. - Melastomataceae**

Arbuste de la famille des Melastomataceae ayant fait l'objet de nombreuses collectes, principalement à proximité du littoral et jusqu'à la Réserve de la Trinité. 27 parts de cette espèce sont présentes à l'herbier de Cayenne. L'espèce est considérée par l'INPN comme subendémique de Guyane. L'observation de cette espèce sur le site de Repentir est remarquable car constitue une donnée de répartition nouvelle.



Figure 18 : *Miconia saulensis* (© E.Fonty/Biotope)

***Mikania gleasonii* B.L.Rob. - Asteraceae**

Liane de la famille des Asteraceae pouvant atteindre jusqu'à 20 mètres de long. Elle se distingue des autres *Mikania* par son capitule courtement pédonculé, sa tige souvent souterraine et non ailée. Les feuilles sont coriaces ou subcoriaces et la base du limbe est cunée à arrondie (Mori *et al.* 2022). L'espèce est présente au Brésil (Nord), en Guyane Française, au Guyana, au Suriname, à Trinidad-Tobago et au Venezuela (Kew, 2023).

***Monophyllanthe oligophylla* K.Schum. - Marantaceae**

C'est une herbacée appartenant à la famille des Marantacées, comme l'arouman. C'est une plante de forêt de terre ferme mesurant jusqu'à 40 cm de haut, les bractées inflorescentielles sont pourpres et les fleurs ont une corolle blanche. Dans l'état actuel des connaissances, l'aire de répartition de cette espèce se limite au nord de l'Amazonie, au Suriname, en Guyane et au Brésil. Elle est considérée comme relativement rare en Guyane. C'est pourquoi l'espèce est considérée comme déterminante.



Figure 19 : *Monopteryx inpae* (© R.Heymans/Biotope)

***Monopteryx inpae* W.A.Rodrigues - Fabaceae**

Arbre de la famille des Fabaceae, sous famille des Papilionoideae, pouvant atteindre de gros diamètres. Son tronc cylindrique peut atteindre jusqu'à 170 cm en Guyane. L'individu observé lors de la mission botanique à Repentir (août 2023) semblait encore plus gros. Le rhytidome rappelle celui de *Dicorynia guianensis* mais tire plus vers le blanc. Ses feuilles sont composées imparipennées. L'espèce est présente en Colombie (Sud), au Brésil (Amazonas, Amapa, Para) et en Guyane Française (GBIF, 2023). En Guyane, sa répartition est large.

***Neodillenia sp.* - Dilleniaceae**

Liane de la famille des Dilleniaceae, proche des *Dillenia*, *Davilla*, *Doliocarpus* et *Pinzona*. Le genre a été décrit et différentié des autres genres en 1997, principalement sur base de critères fertiles (Aymard 1997). Le genre est présent en Equateur, en Colombie, au Pérou et en Guyane Française.

***Passiflora trialata* Feuillet & J.M.Mac Dougal - Passifloraceae**

Liane de la famille des Passifloraceae. L'espèce se reconnaît par sa tige à section triangulaire ailée. Elle est endémique de Guyane (INPN, 2023) et n'a été collectée que 4 fois en Guyane, dans la région de Saül et à proximité de Régina (GBIF, 2023).



Figure 20 : *Passiflora trialata* (© R.Heymans/Biotope)

***Piper poiteanum* Kunth ex Steud. - Piperaceae**

Espèce lianescente faisant 2 à 4 mètres de haut de la famille des Piperaceae. Cette espèce se caractérise par ses feuilles cordiformes à nervation palmée. Elle pousse à proximité des cours d'eau. Elle a été observée en 2019 à Saül, dans le cadre de la fête de la nature. Elle n'a pas été signalée par Mori *et al.*, mais cette espèce semble bien établie dans la région de Saül (Sant *et al.* 2022). Selon GBIF (septembre 2023), l'espèce est présente en Guyane Française, au Suriname, au Guyana, au Vénézuela et au Pérou (une donnée au Brésil, non loin du Pérou).

***Piptadenia floribunda* Kleinhoonte - Fabaceae**

Arbuste grimpant de la famille des Fabaceae et de la sous-famille des Caesalpinioideae. Les jeunes rameaux présentent une pubescence brune, les feuilles sont également pubescentes et les rachis/pinnae des feuilles ont des glandes claviformes (Brenan 1986). L'espèce est présente au Suriname, en Guyane Française et au Nord du Brésil (Amapá principalement). En Guyane française, elle n'a été collectée qu'à huit reprises, représentant quatre localités situées dans la moitié nord du département (Saül, Montagne de Kaw, Awala, Régina) ; elle a récemment été observée au pied du Dékou-Dékou.

***Pleurisanthes emarginata* Tiegh. - Icacinaceae**

Liane ligneuse de la famille des Icacinaceae. L'espèce se caractérise par ses jeunes rameaux glabres, la face abaxiale de ses feuilles pubescentes et ses nervures primaires proéminentes sur la face adaxiale. Elle se différencie de *P. parviflora* par la marge de ses feuilles denticulée, l'apex de sa feuille arrondi et ses fleurs 4-mères (Amorim *et al.* 2020). L'espèce est présente au Brésil (Nord), en Colombie, en Equateur, en Guyane Française, au Guyana, au Suriname et au Vénézuela.

***Plukenetia supraglandulosa* L.J.Gillespie - Euphorbiaceae**

Liane de la famille des Euphorbiaceae, appartenant à un genre pantropical. L'espèce a été décrite en 1993. Elle se reconnait par ses nombreuses glandes sur les deux faces des feuilles, ses marges finement dentées et le limbe chartacé (Gillespie, 1993). Il y a 3 parts d'herbiers de cette espèce : 2 à Cayenne et une à Paris. L'espèce est seulement connue de Guyane et de l'Amapa au Brésil. L'espèce est ainsi subendémique de Guyane et a été élevé au statut de déterminante de ZNIEFF.

***Pouteria retinervis* T.D. Penn. - Sapotaceae**

Arbre de la famille des Sapotacées, il exsude un latex blanc quand il est blessé. Il atteint 22 mètres de haut et possède un tronc cylindrique avec une écorce écailleuse. Les feuilles sont glabres à limbe elliptique. L'inflorescence est majoritairement axillaire en fascicules à l'aisselle des feuilles avec des corolles blanches-verdâtres. Dans l'état actuel des connaissances, c'est un arbre dont l'aire de répartition se limite à l'Amazonie, la Guyane française étant sa limite septentrionale. En Guyane, selon les échantillons déposés à l'herbier de Guyane à Cayenne, il y a onze stations connues, localisées dans la moitié septentrionale du territoire.

***Sagittaria guyanensis* Kunth - Alismataceae**

C'est une hydrophyte dont la longueur des pétioles s'adapte à la hauteur d'eau, à l'instar des nénuphars auxquels les feuilles de *S. guyanensis* ressemblent fortement. Cette espèce est présente sur l'ensemble de l'Amérique du Sud, en Amérique Centrale ainsi qu'au sud des États-Unis d'Amérique. Malgré cette large répartition, elle est rarement collectée en Guyane, puisqu'elle n'a fait l'objet que de deux collectes, récoltées dans la Commune de Mana, et déposées à l'Herbier de Cayenne. Nous l'avons déjà observée sur d'autres site en Guyane (Banane, Dorlin) où elle profite des secteurs d'eau libre, même dégradés ; ce qui traduit une certaine valence écologique.

***Schlegelia parviflora* (Oerst.) Monach. - Schlegeliaceae**

Liane de la famille des Schlegeliaceae, bien répartie en Amérique, depuis Bélize, jusqu'au Sud-Est du Brésil. En Guyane (KEW, 2023), l'espèce n'est connue que d'une collecte de 1984 à la réserve naturelle de la Trinité. L'espèce à le statut de déterminante de ZNIEFF.

***Sterculia villifera* Steud. - Malvaceae**

Cet arbre est typique de la famille des Sterculiaceae : ses feuilles sont hétérophylles, c'est-à-dire qu'elles ne possèdent pas la même forme en fonction de l'âge de la plante : elles sont simples au début et deviennent lobées par la suite. L'espèce était autrefois mal comprise et regroupe aujourd'hui plusieurs espèces. La patrimonialité de l'espèce n'est donc pas aussi forte aujourd'hui qu'au moment de son évaluation.

***Trigonia laevis* Aubl. var. *laevis* - Trigoniaceae**

Arbuste grimpant de la famille des Trigoniaceae. L'espèce est largement répartie, du Nord de l'Amérique du Sud (Colombie, Vénézuela) jusqu'au Sud-Est du Brésil. La variété est classée déterminante de ZNIEFF car elle a été peu collectée en Guyane. Il y a deux parts à l'herbier de Cayenne, toutes les deux collectées sur l'île de Cayenne.

III.3.2.3 Autres plantes patrimoniales

***Centropogon cf cornutus* - Campanulaceae**

Cette espèce endémique de Guyane n'est pas encore décrite. Elle est provisoirement rattachée à *Centropogon cornutus* dont elle diffère visuellement par une corolle rose-rouge plus foncée. Cette espèce à des mœurs plus forestière, par rapport à *C. cornutus* qui est très répandue dans les zones fréquentées par l'homme, plus ouvertes.



Figure 21 : *Centropogon cf cornutus* (© R.Heymans/Biotope)

***Cissus surinamensis* Desc. - Vitaceae**

Liane de la famille des Vitaceae décrite en 1991 et dont les types proviennent du Suriname. L'espèce était supposée présente en Guyane Française mais sans certitudes (herbier de Barrier 2753). Un individu a été trouvé lors d'une mission sur le site minier de Repentir en août 2023, confirmant sa présence en Guyane Française. Cette espèce se distingue des autres *Cissus* à trois folioles (particulièrement *C. erosa*) par la forme de sa tige, cylindrique, ses feuilles latérales caractéristiques, son calice caractéristique et l'abondance de poils sur la corolle (Descoings 1991). L'espèce est présente dans plusieurs pays d'Amérique du Sud : Bolivie, Brésil (Nord), Equateur, Guyane Française, Pérou et Suriname.



Figure 22 : *Cissus surinamensis* (© G.Léotard /Biotope)

***Condylocarpon guyanense* Desf. - Apocynaceae**

Liane ligneuse de la famille des Apocynaceae. Les feuilles sont groupées par 3 au niveau des nœuds et sont glabres. Les fleurs sont jaunes crémeuses à orange. Les fruits sont bifides et articulés (Fallen 1983). L'espèce est limitée géographiquement au Brésil (Nord), en Guyane Française et au Guyana. Sa faible répartition et sa faible abondance lui confère le statut d'espèce patrimoniale.

***Disteganthus gracieae* Aguirre-Santoro & Michelang. - Bromeliaceae**

Plante herbacée de sous-bois appartenant à la famille des Bromeliaceae. L'espèce était avant confondue avec *Disteganthus lateralis*. Depuis 2015, *D. graceae* est considérée comme une nouvelle espèce (Aguirre-Santoro & Michelangeli 2015). Cette espèce n'est présente qu'en Guyane et au Suriname (KEW, 2023). 21 parts d'herbier représentent cette espèce à l'herbier de Cayenne.

***Xanthosoma nodosum* Croat & V.Pellet. - Araceae**

C'est une herbacée terrestre appartenant à la famille des Aracées. Elle a été décrite récemment en 2014. C'est pourquoi elle n'est pas inscrite dans la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF. Néanmoins, dans l'état actuel des connaissances, elle est endémique de Guyane et, à ce titre, représente un intérêt patrimonial pour sa conservation.

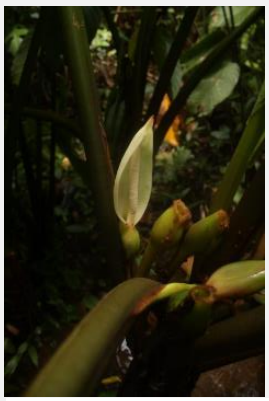
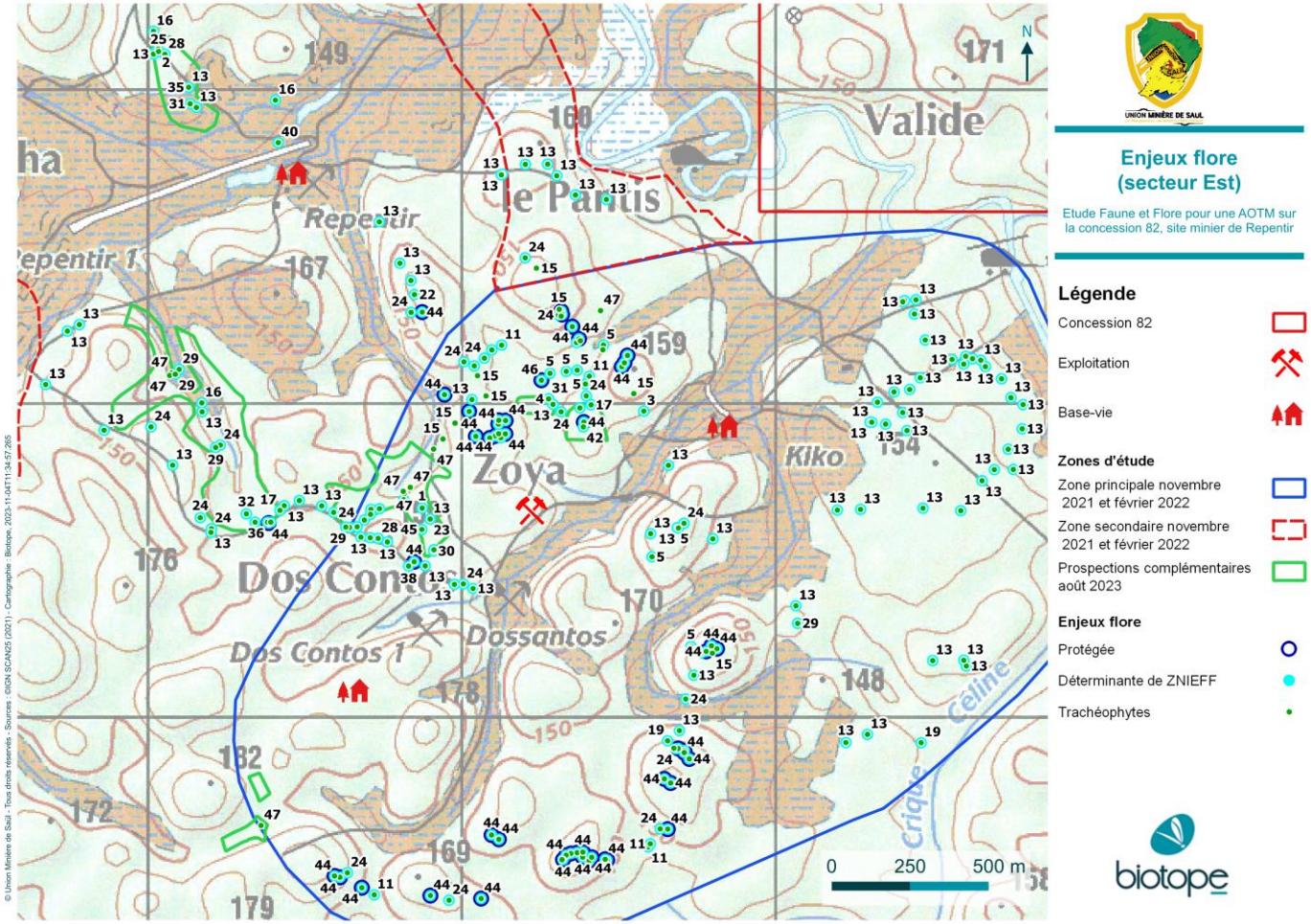
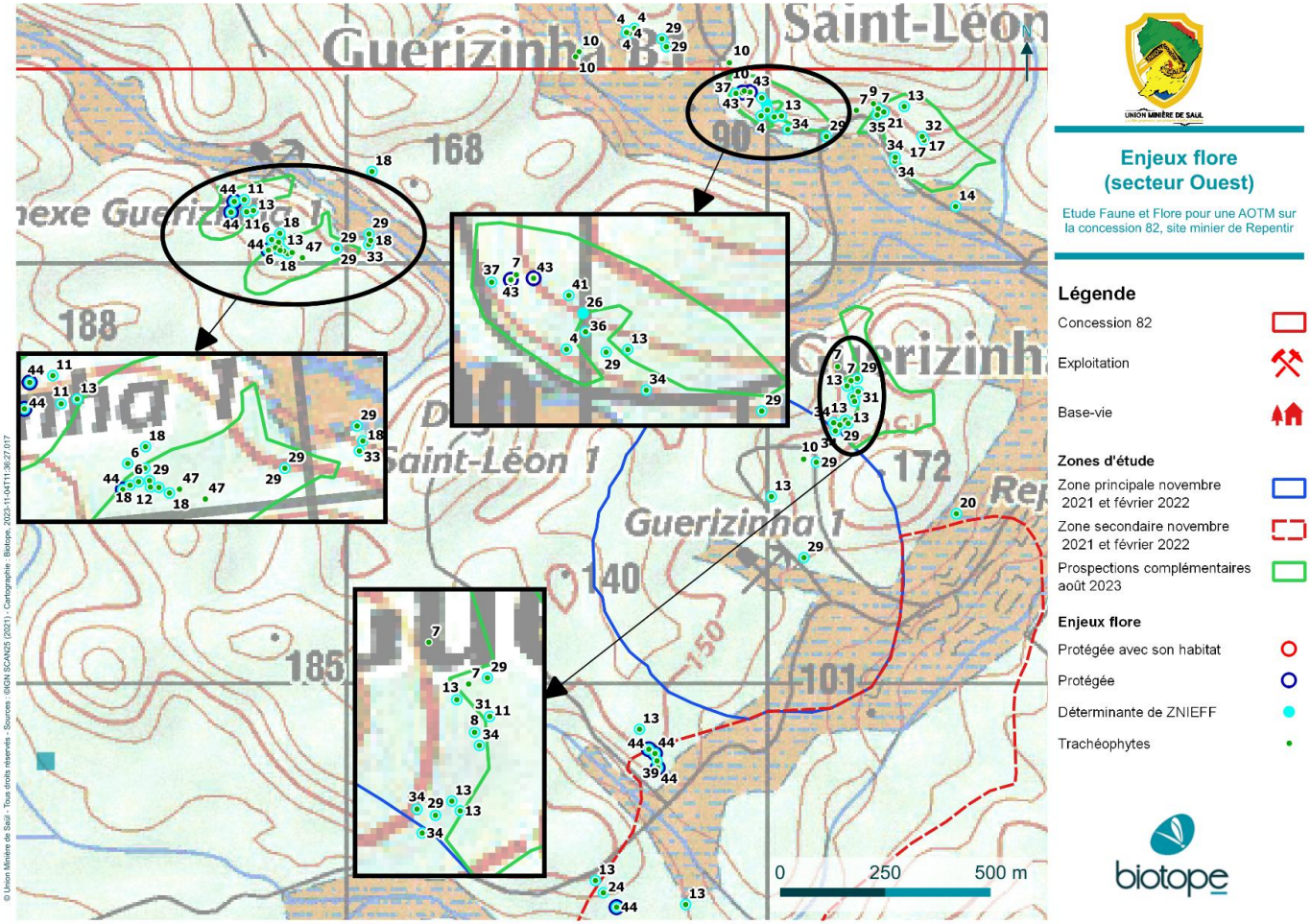


Figure 23 : *Xanthosoma nodosum* (© E.Fonty/Biotope)

III Etat initial général



Carte 10 : Carte de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes)



Carte 11 : Carte de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes)

Légende de la flore patrimoniale

1 : Aciotis rubricaulis
2 : Anthurium scandens
3 : Aristolochia cf bukuti
4 : Aristolochia wankeana
5 : Bauhinia longicuspis
6 : Carapichea galbaoensis
7 : Centropogon cornutus
8 : Chamaecrista apoucouita
9 : Cissus surinamensis
10 : Condylocarpon guyanense
11 : Couratari gloriosa
12 : Curarea candicans
13 : Dicorynia guianensis
14 : Dicranostyles villosa var. lasiocalyx
15 : Disteganthus gracieae
16 : Elephantomene eburnea
17 : Faramea tinguana
18 : Guarea michel-moddei
19 : Guatteria anteridifera
20 : Guatteria intermedia
21 : Heliconia pendula
22 : Inga virgultosa
23 : Laxoplumeria aberrans
24 : Lecythis congestiflora
25 : Lepanthes brasiliensis
26 : Mendoncia crenata
27 : Miconia cacatin
28 : Miconia mutabilis
29 : Miconia saulensis
30 : Miconia tschudyoides
31 : Mikania gleasonii
32 : Monophyllanthe oligophylla
33 : Monopteryx inpae
34 : Passiflora trialata
35 : Piper poiteanum
36 : Piptadenia floribunda
37 : Pleurisanthes emarginata
38 : Plukenetia supraglandulosa
39 : Pouteria retinervis
40 : Sagittaria guayanensis
41 : Schlegelia parviflora
42 : Sterculia villifera
43 : Swartzia guianensis
44 : Swartzia viridiflora
45 : Trigonia laevis
46 : Vochysia sabatieri
47 : Xanthosoma nodosum

III.3.1 Avifaune

Les 272 espèces recensées se répartissent dans l'espace de manière hétérogène, en fonction des exigences écologiques de chacune d'entre elles. Près des trois quarts des oiseaux inventoriés sont des espèces forestières, le reste sont caractéristiques des milieux ouverts et humides.

III.3.1.1 Description des cortèges

- Les oiseaux des barranques d'orpaillage

Les barranques d'orpaillage de la concession de Repentir forment une mosaïque de milieux naturels dégradés composés de fourrés lianescents, recrus forestiers, friches herbacées s'apparentant à des savanes dégradées parsemés de nombreux plans d'eau plus ou moins végétalisés.

Cette mosaïque de milieux anthropiques au cœur du bloc forestier est colonisée par un cortège avifaunistique très original pour l'intérieur du département et s'apparente, en partie, à ce que l'on peut trouver sur les savanes humides du littoral ou les zones agricoles.

L'espèce qui symbolise le mieux ce constat est la présence du Géocoucou tacheté (*Taperia naevia*), une espèce des savanes hautes et des zones agricoles du littoral qui ne pénètre que rarement dans l'intérieur des terres. Il a été observé aux alentours de Saül il y a une cinquantaine d'années mais a totalement disparu de la zone aujourd'hui. Pourtant dans les barranques de Repentir, c'est une espèce abondante avec la présence d'une demi-douzaine de couples.

A ses côtés, plusieurs dizaines d'espèces habituellement des savanes et des zones agricoles littorales cohabitent : Ani à bec lisse (*Crotophaga ani*), Tangara à galons blancs (*Tachyphonus rufus*), Colombe à queue noire (*Columbina passerina*), Colombe rousse (*Columbina talpacoti*), Sporophile à ventre chatain (*Sporophila minuta*), Sporophile à ailes blanches (*Sporophila americana*), Sporophile curio (*Oryzoborus angolensis*), Jacarini noir (*Volatinia jacarina*), Elénie à ventre jaune (*Elaenia flavogaster*), Moucherolle fasciée (*Myiophobus fasciatus*), Synallaxe de Cayenne (*Synallaxis gujanensis*), Tyranneau souris (Phaeomyias murina), Tyran de Cayenne (*Myiozetetes cayennensis*), Batara rayé (*Thamnophilus doliatus*), ou le Râle kiolo (*Anurolimnas viridis*), pour ne citer que les plus représentatives.

Malgré le caractère anthropique et fortement perturbé de ces barranques, une espèce rare en Guyane (< 10 localités en Guyane) y niche régulièrement : le Jacamar brun (*Brachygalba lugubris*) avec 6 couples recensés. De plus, les fourrés lianescents humides à proximité des pièces d'eau génèrent des habitats ressemblant à ceux des berges des fleuves ou des forêts basses lianescentes qui abritent des oiseaux peu communs en Guyane comme le Grisin noirâtre (*Cercomacra nigrescens*), la Synallaxe de McConnel (*Synallaxis macconnelli*), le Batara de Cayenne (*Thamnophilus melanothorax*), l'Alapi à sourcils blancs (*Myrmoborus leucophrys*), le Grand Batara (*Tabara major*).

Ces passereaux spécialisés ont trouvé là des habitats de substitution vastes et qui semblent particulièrement bien leur convenir car on les rencontre ici dans des densités importantes.



Figure 24 : Jacamar brun (© Biotope)

Les arbres morts des barranques offrent un habitat de prédilection pour le Pic à chevron d'or (Melanerpes cruentatus) dont les populations sont florissantes sur l'aire d'étude ainsi que pour la plus rare Moucherolle à longs brins (*Colonia colonus*)

Des oiseaux d'eau habituellement liés aux grandes criques forestières se maintiennent malgré les bouleversements tels que le Râle de Cayenne (Aramides cajaneus), la Paruline des rives (Phaeothlypis rivularis), le Martin-pêcheur d'Amazonie (Chloroceryle amazona), l'Hirondelle à ailes blanches (Tachyceneta albiventer) et l'Hirondelle à ceinture blanche (Atticora fasciata). Cette dernière occupe en particulier les grandes berges abruptes des barranques pour y creuser leur terrier. Enfin, le Héron coiffé (Pilherodius pileatus), un héron rare à l'échelle du département, exploite régulièrement les plans d'eau autour du camp UMS et la bordure de la Mana tant en saison sèche qu'en saison des pluies.

Les plans d'eaux végétalisés abritent une avifaune plutôt inféodée aux marais littoraux comme le Héron strié (*Butorides striatus*), le Héron cocoï (Ardea cocoi), la Grande Aigrette (*Ardea alba*) le Martin-pêcheur vert (*Chloroceryle americana*) ou le Tyran licteur (*Pitangus lictor*). **Notons la présence étonnante de 2 couples d'Engoulevents trifides (*Hydropsalis climacocerca)* dans ces milieux.**

Enfin un certain nombre de rapaces profitent largement de ces ouvertures pour chasser. Les espèces les plus abondantes sont encore plutôt littorales comme la Buse à gros bec (*Rupornis magnirostris*) ou la Buse cendrée (*Buteo nitidus*) dont un couple niche à côté du camp. **A noter la présence du très rare Caracara noir (*Daptrius ater*), inféodée aux grandes forêts marécageuses du littoral ou des grands fleuves dont un individu adulte a été vu traversant les barranques**. Mais on trouve aussi des rapaces forestiers attirés par la profusion de petites proies disponibles dans ces milieux anthropisés. Il n'est donc pas rare d'observer des Milans à queue fourchue (*Elanoides forficatus*) et des Milans bleuâtres (*Ictinia plumbea*) qui chassent les insectes aériens au-dessus des barranques, ou de voir la Buse urubu (*Buteogallus urubitinga*) ou l'Aigle tyran (*Spizaetus tyrannus*) postés à la cime d'un arbre à l'affût des serpents.

- Les oiseaux de la forêt secondaire

En forêt secondaire, c'est-à-dire sur l'ensemble des forêts de colline qui bordent les vallées orpaillées, on observe un cortège dégradé des grandes forêts primaires. Les bords des innombrables pistes sont à nouveau colonisées par le cortège des passereaux des fourrés lianescents : Grand Batara (*Taraba major*), Synallaxe de McConnell (*Synallaxis macconnelli*), etc…mais auxquels s'ajoute le Grisin sombre (*Cercomacra tyranina*). Dans les lisères ensoleillées parsemées de nombreux arbres morts et bois-canon (*Cecropia spp.*) se développe l'avifaune classique des zones agricoles littorales de type abattis : Pic ouentou (*Dryocopus lineatus*), Picumne de Buffon (*Picumnus exilis*), Toucan à bec rouge (*Ramphastos tucanus*), Toucan ariel (*Ramphastos vitellinus*), Araçari grigri (*Pteroglossus aracari*), Piaye écureuil (*Piaya cayana*), Barbacou noir (*Monasa atra*), Grimpar à collier (*Dendrexetastes rufigula*), Grimpar des cabosses (*Xyphorynchus guttatus*), Tangara évêque (*Thraupis episcopus*), Tangara à bec d'argent (Ramphocelus carbo), Tyran pitangua (Megarynchus pitangua). On y observe aussi fréquemment deux rapaces typiques de ces milieux secondarisés : le Milan bidenté (*Harpagus bidentatus*) et l'Aigle tyran (*Spizaetus tyrannus*).

Le sous-bois, souvent très encombré, abrite naturellement des oiseaux de milieux secondaires : Alapi de Buffon (*Myrmeciza atrothorax*), Alapi à tête noire (*Percnostola rufifrons*), Batara tacheté (*Thamnophilus punctatus*), Manakin casse-noisette (*Manacus manacus*), Tinamou cendré (*Crypturellus cinereus*). Dans les secteurs les plus vastes, notamment autour de la crique Céline, il subsiste encore des espèces de forêt mature comme la Grallaire grand-beffroi (*Myrmothera campanisona*) ou l'Alapi à cravate noire (*Myrmeciza ferruginea*), mais en faible densité.

En canopée, la profusion d'insectes et un ensoleillement généreux attire de nombreux oiseaux insectivores classiques : Todirostre casqué (*Lophotriccus galeatus*), Elénie de Gaimard (*Myiopagis gaimardi*), Souciroux mélodieux (*Cyclarhis guianensis*), Tyranneau vif (*Zimmerius acer*), Saltator des grand-bois (*Saltator maximus*), Viréon à plastron (*Hylophilus thoracicus*), Gobemoucheron tropical (*Polioptila plumbea*), Dacnis bleu (*Dacnis cayana*), Tyran de Pelzen (*Conopias parvus*), Attila à croupion jaune (*Attila spadiceus*), Jacamar à longue queue (*Galbula dea*), Tamatia pie (*Notharchus tectus*). Les arbres en fruits et en fleurs, notamment lors de la saison des pluies, sont investis par les perruches : Toui para (*Brotogers chrysoptera*), Conure versicolore (*Pyrrhura picta*), Pione à tête bleue (*Pionus menstruus*), Pione violette (Pio*nus fuscus*), Papegeai maillé (*Deroptyus accipitrinus*). Parfois, les grands Aras chloroptères (*Ara chloropterus*) provenant de la forêt primaire peuvent se mêler à elles.

- Les oiseaux de la forêt mature

Ce type forestier correspond essentiellement aux forêts sur pente et plateaux qui se développe en rive droite et donc au sud de la crique Saint Léon et aux forêts se développant le long de la crique Céline. On y trouve une belle forêt avec de très grands arbres, un sous-bois clair composé de palmiers du genre Syagrus. Une grande partie de cet ensemble forestier a fait l'objet de traversée de pistes, de recherches minières. Néanmoins ces secteurs possèdent encore toutes les composantes ornithologiques d'une belle forêt mature.

- Les oiseaux du sous-bois

Les zones forestières de terre ferme (forêt de pente, forêt de crête) abritent une avifaune diversifiée typique des forêts primaires de l'intérieur de la Guyane. On observe ainsi un peuplement d'oiseaux de sous-bois identique à la majorité des sites forestiers guyanais inventoriés (RN de la Trinité, RN des Nouragues, Plateau de Lucifer notamment, alentours du village de Saül). Les rondes polyspécifiques de sous-bois sont nombreuses et conséquentes avec en leur sein : le Batara ardoisé (*Thamnomanes ardesiacus*), le Myrmidon à flancs blancs (*Myrmotherula axillaris*), le Myrmidon longipenne (*Myrmotherula longipennis*), la Moucherolle barbichon (*Myiobius barbatus*), le Tangara mordoré (*Lanio fulvus*), le Grimpar flambé (*Xiphorhynchus pardalotus*), ou encore le Viréon à calotte rousse (*Hylophilus ochraceiceps*), la Sittine brune (*Xenops minutus*) et le Microbate à long bec (*Ramphocaenus melanurus*). On note également la présence du Fourmilier manikup (*Pithys albifrons*) et du Fourmilier zébré (*Wilsornis poecilonotus*) qui suivent les nappes de fourmis itinérantes (*Eciton sp.*).

Les espèces terrestres ou des strates les plus basses caractéristiques de forêt primaire non perturbée sont bien représentées : Grallaire grand beffroi (*Myrmothera campanisona*), Tétéma colma (*Formicarius colma*) et Tétéma coq-de-bois (*Formicarius analis*), Sclérure des ombres (*Sclerurus caudacutus*), Agami trompette (*Psophia crepitans*) dont on observe des grandes troupes dépassant la trentaine d'individus, Hocco (*Crax alector*) dont nous avons observé la reproduction.

Les espèces insectivores du sous-bois les plus communes sont bien représentées, parmi elles : Grimpar barré (*Dendrocolaptes certhia*), Grimpar bec-en-coin (*Glyphorynchus spirurus*), Pic à gorge jaune (*Piculus flavigula*), Alapi carillonneur (*Hypocnemis cantator*), Alapi à cravate noire (*Myrmeciza ferruginea*) , etc.

Les espèces frugivores du sous-bois sont naturellement dominées par les Pipridés : Manakin à tête d'or (*Pipra erythrocephala*), Manakin à front blanc (*Lepidothrix serena*), ou le Manakin minuscule (*Tyranneutes virescens*).

Enfin, la présence des rapaces nocturnes et diurnes tels que le Petit Duc de Watson (*Megascops watsoni*), le Duc-à-aigrettes (*Lophostrix cristata*), la Chevêchette d'Amazonie (*Glaucidium hardyi*) et la Buse à face noire (*Leucopternis melanops*) complètent ce cortège de forêt mature.



Figure 25 : Buse à face noire (© Biotope)

- Les oiseaux de la canopée

Dans les strates hautes, le cortège est dominé par les Cotingidés, les Thraupidés et les Psittacidés. Là aussi un grand nombre d'espèces assez communes et largement réparties sont visibles : la Coracine noire (*Querula purpurata*), le Piauhau hurleur (*Lipaugus vociferans*), le Guit-guit céruléen (*Cyanerpes caeruleus*), le Guit-guit sai (*Cyanerpes cyaneus*), le Guit-guit émeraude (*Chlorophanes spiza*), le Calliste septicolore (*Tangara chilensis*), le Calliste syacou (*Tangara punctata*), les deux grands aras (*Ara chloroptera* et *Ara macao*), côtoyant des espèces nettement plus rares et typiquement de forêt primaire comme le Grand Jacamar (*Jacamerops aurea*), le Toui à queue pourprée (*Touit purpuratus*), le Calliste rouverdin (*Tangara gyrola*)et de petites troupes de Caïque à tête noire (*Pyrilia caica*).

Les ouvertures de pistes ont permis d'avoir un regard sur les rondes de canopée qui se sont avérées très diversifiées et nombreuses avec la présence systématique du Cardinal flavert (*Caryothraustes canadensis*), du Smaragdan oreillard (*Vireolanius leucotis*), du Viréon fardé (*Hylophilus muscicapinus*), du Grimpar lancéolé (Lepidocolaptes albolineatus), du Grisin de Todd (*Herpsilochmus stictocephalus*), du Grisin givré (*Herpsilochmus sticturus*), du Pic de Cassin (*Veniliornis cassini*) et d'espèces plus rares comme le Tangara guira (*Hemithraupis guira*), le Tangara noir et blanc (*Lamprospiza melanoleuca*) ou encore la Bécarde de Lesson (*Pachyramphus minor*).

Les colibris de canopée fréquentent assidûment les arbres en fleurs : Colibri jacobin (*Florisuga mellivora*), Colibri oreillard (*Heliothryx aurita*), mais aussi des espèces peu communes comme le Saphir azuré (*Hylocharis cyaneus*) et la Coquette huppe-col (*Lophornis ornatus*).

Les rapaces diurnes sont bien diversifiés avec la présence régulière de l'Aigle orné (*Spizaetus ornatus*) en parade, de belles troupes de caracaras à gorge rouge (*Ibycter americanus*), de la Buse blanche (*Leucopternis albicollis*), de la Buse urubu (*Buteogallus urubutinga*), de la Buse à queue courte (*Buteo brachyurus*). Les deux grands charognards de l'intérieur des terres, Grand Urubu (*Cathartes melambrotus*) et Sarcoramphe roi (*Sarcoramphus papa*), s'observent facilement.

- Les oiseaux des forêts rivulaires de la Mana et de ces rideaux de lianes

La particularité de la zone du projet minier est d'abriter une assez belle forêt rivulaire le long de la Mana dans laquelle se développent de grands rideaux de lianes sur les parties les plus proche de la rivière. Ce biotope particulier, difficilement pénétrable, accueille une avifaune toute particulière dont l'espèce emblématique est sans nul doute le Batara de Cayenne (*Thamnophilus melanothorax*). Il partage cet habitat avec le Batara fascié (*Cymbilaimus lineatus*), le Grisin spodioptile (*Terenura spodioptila*), et des espèces véritablement rares comme l'Anabate à couronne rousse (*Automolus rufipileatus*) et le discret Onoré Zig-Zag (*Zebrilus undatus*).

III.3.2 **Ichtyofaune**

Au total 18 espèces de poissons ont été recensées sur la zone d'étude lors de nos inventaires. Il n'a pas été observé d'habitat aquatique naturel non dégradé ou non perturbé par les activités humaines.

Les criques sont globalement chargées de matière en suspension et tous les bas-fonds marécageux de la zone d'étude ont été fortement altérés par l'orpaillage. Ainsi, malgré la richesse potentielle de la zone au vu de sa localisation dans le bassin de la Mana, les cortèges d'ichtyofaune présents sont assez peu diversifiés. Notons également que les espèces les plus sensibles à la qualité de l'eau semble être absentes des milieux aquatiques inventoriés (ex : aucun Loricaridae n'a été mis en évidence). La majorité des espèces inventoriées sont communes et largement réparties.

Parmi ces espèces, quatre espèces communes de tétras ont été trouvées en grand nombre. Il s'agit du Tétra doré (*Hemigrammus rodwayi),* du Tétra fantôme jaune *(Hyphessobrycon roseus),* du Tétra à drapeau (*Hemigrammus unilineatus)* et du Tétra à œil rouge (*Moenkhausia oligolepis).* Notons que tous les points d'eau inventoriés abritaient forcément le Tétra doré (*Hemigrammus rodwayi)* ainsi que le Tétra fantôme jaune *(Hyphessobrycon roseus)*, parfois dans des quantités remarquables. Il apparaît donc que ces deux espèces soient particulièrement résistantes à la dégradation de leur habitat. Parmi ces espèces, le Tétra fantôme jaune *(Hyphessobrycon roseus)* est une espèce déterminante de ZNIEFF qui constitue des enjeux de conservation. En effet, cette espèce est cantonnée uniquement au bassin versant du Maroni et de la Mana.



Figure 26 : *Hemigrammus rodwayi* (© C. Boiledieu/Biotope) Hors site



Figure 27 : *Hyphessobrycon roseus* (© C.Boiledieu/Biotope)

III Etat initial général

Quatre espèces de grand characidae ont aussi été observées sur la zone d'étude : le Jupiaba de Keith (*Jupiaba keithi*), l'Astyanax robuste (*Astyanax validus*), *l'Astyanax bimaculatus* et le *Moenkhausia chrysargyrea*. Toutes ces espèces sont communes et largement réparties en Guyane.

Enfin, un dernier characidé très commun, le Tétra à nageoire orange (*Bryconops affinis*), a été observé dans certaines barranques de la zone d'étude.

La présence du Poisson-tigre (*Hoplias malabaricus*), un carnivore commun en Guyane et largement réparti a été démontrée dans les barranques. Dans la mare forestière située sur les flats de la Mana, deux espèces carnivores additionnelles ont été mises en évidence : l'Aimara (*Hoplias aimara*) ainsi que le Grand dent-chien (*Acestrorhynchus falcatus*). Ces deux espèces sont largement réparties dans tous les bassins versants de Guyane et chassent principalement dans les contre-courants des rivières et criques.

Une espèce de Curimatidé a été trouvée dans la zone d'étude. Il s'agit de *Cyphocharax helleri*, une espèce détritivore bien adaptée à la mare forestière dans laquelle elle a été observée. Plusieurs dizaines d'individus ont été contactés. Cette espèce est présente dans toute la Guyane.

Deux espèces de gymnotes ont été observées dans la mare forestière. Le Poisson couteau (*Brachyhypopomus brevirostris*) a été identifié à coup sûr. Enfin une seconde espèce de gymnote a été observée furtivement. Il s'agissait très probablement du Poisson couteau d'Artedi (*Hypopomus artedi*). L'individu observé n'a pas pu être capturé, rendant son identification incertaine. Ces deux poissons atypiques sont anguilliformes et se déplacent par ondulations de leur nageoire anale. Ces poissons utilisent l'électrolocalisation, c'est-à-dire qu'ils génèrent un faible champ électrique pour se déplacer dans les eaux turbides.

Enfin, deux espèces de cichlidés ont été mises en évidence sur la zone d'étude. Ces deux espèces sont déterminantes de ZNIEFF et constituent des enjeux de conservation. La première espèce, l'Acara à selle (*Guianacara owroewefi*) a été observée en grand nombre uniquement dans la grande barranque proche de la DZ du Camp Repentir. Il n'est pas exclu qu'elle fréquente d'autres barranques, voir certaines mares et autres points d'eau, mais cela n'a pas pu être démontré lors des inventaires de 2022. En février, des individus adultes ainsi que de nombreux juvéniles ont été observés.

L'Acara à selle (*Guianacara owroewefi*) n'est connue que du Maroni et de la Mana. Il en est de même pour la seconde espèce mise en évidence sur le site : l'Acara dauphin (*Krobia itanyi*). Cette espèce a principalement été observée dans une grande mare forestière située sur les flats de la Mana. Cette mare accueillait de grandes quantités d'adultes et de juvéniles. Sur site, il n'est pas exclu que l'Acara dauphin fréquente certaines barranques, d'autres mares et points d'eau, mais cela n'a pas pu être démontré lors des inventaires de 2022.

La grande mare forestière inventoriée accueillait également plusieurs individus (adultes et juvéniles) de Poisson hachette argenté (*Gasteropelecus sternicla*). Cette espèce, à la silhouette très caractéristique, est connue de tous les bassins versants de Guyane. Elle fréquente habituellement les marais et les zones calmes des criques desquelles elle utilise principalement la surface. L'espèce est connue pour rejoindre les forêts marécageuses en saison des pluies.



Figure 28 : *Jupiaba keithi* (© C.Boiledieu/Biotope)



Figure 29 : *Hoplias aimara* (© C.Boiledieu/Biotope)



Figure 30 : *Krobia itanyi* (© F.Melki/Biotope) Hors site



Figure 31 : *Guianacara owroewefi* (© F.Melki/Biotope) Hors site



Figure 32 : *Gasteropelecus sternicla* (© F.Melki/Biotope) Hors site

III.3.3 **Amphibiens**

Au total, les inventaires ont permis de localiser 55 espèces sur l'ensemble de la concession de Repentir. Cette diversité est cohérente pour les grandes forêts de l'intérieur de la Guyane.

III.3.3.1 Description des cortèges

- Dans les barranques d'orpaillage

Les anciennes barranques d'orpaillage ou bassins de résidus et leurs lisières avec la forêt secondaire abritent la communauté la plus riche avec près de la moitié des espèces recensées.

En effet, les activités d'orpaillage anciennes ont laissé place dans toutes les vallées à un complexe de bassins embroussaillés et souvent connectés à la forêt secondaire drainée. Ce cortège est dominé par les espèces rudérales communes des milieux ouverts du littoral (*Scinax ruber, Scinax boesmanni, Rhinella marina, Dendropsophus leucophyllatus, etc.*) en mélange avec quelques espèces forestières tolérantes (*Boana boans, Adenomera andreae, Leptodactylus gr. podicipinus, etc.*). Cependant dans les barranques autour du Camp UMS, mais aussi le long de la crique Saint Léon, en plus de ces espèces classiques, on note l'association d'espèces strictement forestières comme *Phyllomedusa tomopterna, Phyllomedusa bicolor, Scinax sp.2, Leptodactylus guianensis.*



Figure 33 : *Leptodactylus guianensis* (© Biotope)

Il existe dans ces anciennes barranques une très belle population de *Dendropsophus leali*. Cette espèce est peu connue du fait de sa ressemblance avec d'autres *Dendropsophus*. Elle est probablement passée inaperçue en Guyane durant des années par confusion. La bonne connaissance de son chant a permis de la détecter dans ces barranques. Elle est connue depuis peu dans les barranques de la crique Limonade à Saül, dans les barranques de Dorlin et de Citron, dans les environs de Maripasoula et à Trois Sauts sur l'Oyapock également.



Figure 34 : *Dendropsophus leali* (© Biotope)

Cette richesse insoupçonnée contraste avec la pauvreté en amphibiens des criques parcourant ces barranques qui auraient dû abriter, par exemple, des grenouilles de la famille des Centrolénidae. Les Centrolénidae sont de petites rainettes arboricoles exclusivement liées aux cours d'eau permanents. Elles constituent en général le principal intérêt et enjeu de conservation du cortège des forêts ripicoles. En effet, le cycle de reproduction des Centrolénidae s'accomplit à travers des pontes aériennes qui se présentent sous la forme de petits amas d'œufs collés sous des feuilles à l'aplomb des cours d'eau. Les œufs, puis les larves, sont veillés par le père. Parvenus à un stade de développement avancé, les têtards se détachent de la gelée de la ponte et tombent dans le cours d'eau où ils achèvent leur développement. Sur la concession, la végétation ripicole des criques a été tellement abîmée / remaniée que seuls deux secteurs abritent encore abondamment ces espèces : la forêt ripicole de la Mana et les quelques parties de la crique Saint Léon qui n'ont pas encore été orpaillées.



Figure 35 : *Hyalinobatrachium mondolfii* (© Biotope)

III Etat initial général

- Les amphibiens des forêts sur sol drainé

Grâce à des épisodes pluvieux violents et quotidiens en novembre 2021, et à une très belle saison des pluies 2022, de nombreux amphibiens ont pu être inventoriés en sous-bois des forêts sur sol drainé. Les espèces les plus abondantes sont représentées par des petits Dendrobatidés de litière, en général assez communs en Guyane : *Allobates femoralis*, *Anomaloglossus baeobatrachus*, *Ameerega hahneli*. De manière beaucoup plus localisée, on note la présence d'*Allobates granti* sur les pentes des collines boisées. Toujours dans la litière, *Leptodactylus pentadactylus*, *Leptodactylus stenodema* et *Rhinella cf. margaritifera* sont très communs partout aussi bien dans la forêt mature que dans la forêt secondaire.



Figure 36 : *A. femoralis, A. baeobatrachus* et *L. pentadactylus* (© Biotope)

Les espèces arboricoles sont cependant assez rares sur le site industriel et minier avec une diversité en *Pristimantis* très faible puisque seules les espèces très communes *Pristimantis chiastonotus* et *Pristimantis inguinalis* ont été observées. A l'inverse, les grandes rainettes de canopée *Trachycephalus resinifictris*, *Trachycephalus hadroceps, Osteocephalus oophagus* sont bien réparties sur tous les massifs forestiers qu'ils soient matures ou secondaires.



Figure 37 :*Pristimantis chiastonotus, Pristimantis inguinalis et Trachycephalus. hadroceps* (© Biotope)

- Les amphibiens des ravines et torrents de montagne

Au sein du massif forestier sur sol drainé, le long des petits cours d'eau, on note la présence de la grenouille fouisseuse *Otophryne pyburni*. Curieusement, *Anomaglossus surinamensis* normalement abondant dans ces milieux est totalement absent. Dans les zones de bas-fond les plus vastes, on trouve *Boana cinerasens* et le crapaud tachété *Rhaebo guttatus*.



Figure 38 : *Otophryne pyburni* (© Biotope)

- Les amphibiens des mares forestières

4 mares ont été inventoriées, trois dans la forêt alluviale de la Mana et une dans la forêt alluviale de la crique Saint Léon.

Nous avons eu la chance d'assister à des « **explosive breeding** » qui ont eu lieu au sein de plusieurs mares de la zone d'étude.

Celles-ci se situent aux coordonnées suivantes :

- 3°51'07.95" N – 53°23'46.74" W, sur l'un des affluents de la Crique Saint-Léon ;
- 3°52'03.50" N – 53°22'11.15" W, au nord de l'héliport de Le Pantis ;
- 3°51'40.63" N – 53°21'50.64" W, au nord-est de la zone dite Kiko ;
- 3°51'51.67" N – 53°21'44.14" W, à 400 mètres vers le nord-est de la mare précédente, non loin de la Mana.



Figure 39 : *Dendropsophus melanargyreus* (© Biotope)

Le therme anglais « explosive breeding » désigne les reproductions massives d'amphibiens qui ont lieu au début de la saison des pluies. Les premières grosses précipitations de la saison des pluies vont remplir les mares forestières en seulement quelques jours, cela va déclencher le rassemblement de milliers d'amphibiens qui viennent s'y reproduire sur une période courte. Parmi ces espèces nous avons pu identifier un très grand nombre d'Ostéocéphales de Leprieur (*Osteocephalus leprieurii*), Scinax jaunes de forêt (*Scinax sp. 1*), Scinax à œil rouge (*Scinax sp. 2*), Rainettes camuses (*Dendropsophus counani*), de Rainettes à œil rouge (*Dendropsophus leali*), Scinax proboscidiennes (*Scinax proboscideus*), Allophrynes arlequins (*Allophryne ruthveni*), et des centaines de Chiasmocles de Shudikar (*Chiasmocleis shudikarensis*). Nous y avons également entendu plusieurs Hamptophrynes de Guyane (*Hamptophryne boliviana*), ainsi qu'un Cératophrys cornu (*Ceratophrys cornuta*) ces deux espèces rares sont **protégées avec habitats**, de plus l'Hamptophryne est aussi une espèce **déterminante de ZNIEFF**. La Scinax jaune de forêt et la Scinax proboscidienne sont également des **espèces déterminantes de ZNIEFF** tandis que l'Ostéocéphale de Leprieur est **protégée avec habitat**.

Les mares à reproduction explosive repérées au sein de la zone d'étude ont la particularité d'être temporaires, en effet elles ne sont en eau qu'une partie de l'année seulement. Le nombre de prédateur aquatique présent au moment des pontes s'en trouve réduit. Les espèces tels que le Cératophrys cornu ou l'Ostéocéphale se reproduisent **uniquement** dans ces mares au début de la saison des pluies. Elles sont donc liées aux mares temporaires et dépendent de l'état de conservation de celles-ci pour se reproduire et évoluer.

III.3.4 **Reptiles**

Vingt espèces de reptiles ont été contactées au sein des secteurs étudiés.

Nous avons identifié 13 espèces de serpents, parmi lesquels des espèces relativement communes tels que l'Anaconda géant (*Eunectes murinus*), le Chasseur masqué (*Chironius fuscus*), l'Helicope grage (*Helicops angulatus*), le Dipsas à nuque rousse (*Dipsas catesbyi*), et le Pseudoboa écarlate (*Pseudoboa coronata*).

Des lézards communs des forêt primaires et secondaires ont été contactés au sein des zones étudiés, parmi lesquels des espèces arboricoles tels que l'Anolis à fanon bleu (*Norops chrysolepis*), l'Anolis brun doré (*Norops fuscoauratus*), l'Anolis lichen (*Norops ortonii*), le Tropidure plissé (*Plica plica*) et le Tropidure ombré (*Plica umbra*).

Nous avons également observé des espèces terrestres tels que l'Ameive commun (*Ameiva ameiva*), le Kentropyx des chablis (*Kentropyx calcarata*), le Téju commun (*Tupinambis teguixin*), le Léposome des Guyanes (*Loxopholis guianense*), le Gecko nain d'Amazonie (*Chatogekko amazonicus*), le Gonatode aux yeux bleus (*Gonatodes annularis*),

Les criques abritent plusieurs des Caïmans gris (*Paleosuchus trigonatus*) tandis que des Caïmans à lunettes (*Caiman crocodilus*) sont visibles au sein des grandes barranques revégétalisés. Le Caïman à lunette est une espèce **déterminante de ZNIEFF** principalement connu des marais du littoral guyanais mais que l'on retrouve régulièrement dans les vastes étendues d'eau de l'intérieur des terres.

Deux espèces de tortues dulçaquicoles ont été contactées au sein de la zone d'étude ; la Tortue à tête de crapaud (*Mesoclemmys nasuta*) et la Platémyde à tête orange (*Platemys platycephala*). Ce sont deux espèces peu communes principalement connues de l'intérieur des terres, la Platémyde à tête orange est une **espèce protégée**.



Figure 40 : Platémyde à tête orange (*Platemys platycephala*) (©T.Le Pape/Biotope) Hors site

III.3.5 **Mammalofaune terrestres**

8 espèces de mammifères terrestres et arboricoles ont été recensées sur la concession, ce qui est assez peu. Notamment il manque ou alors ils ont été vus en très petite quantité, les espèces traditionnellement chassées. Les Agoutis, les Tatous, les Daguets et les Pacs sont rares, les pécaris carrément absents. Cette rareté ne peut être que le résultat d'une chasse intensive réalisée par les orpailleurs clandestins qui sont nombreux sur le secteur. En effet, le secteur de la Haute Mana est difficilement ravitaillable car très isolé et loin des fleuves frontaliers, les orpailleurs prélèvent donc une partie de leurs besoins dans la forêt.

En revanche la forêt est étonnamment riche en Primates. Sept des huit espèces que compte la Guyane ont été observées avec parfois de belles densités. On notera en particulier la présence dans les forêts marécageuses du bord de la Mana du Capucin blanc (*Cebus olivaceus*) et du Saki à face pâle (*Pithecia pithecia*). L'Atèle (*Ateles paniscus*) malgré la fragmentation de la forêt de terre ferme est encore bien présent avec des groupes familiaux comportant des femelles avec petits.



Figure 41 : Atèle (*Ateles paniscus*) (© Biotope)

Côté grand prédateurs, la rareté du gibier implique une très grande rareté des félins. Le Jaguar et le Puma semblent absent du secteur. Seul le Chat marguay (*Leopardus wiedi*) a été observé durant les campagnes d'inventaires.

Les Mammifères liés à l'eau sont aussi très rares. Aucune trace de loutres dans les rivières. Le Capybara (*Hydrochaeris hydrochaerus*) qui d'ordinaire est surabondant dans les barraques est là aussi visiblement très chassés et discret. Le Tapir (*Tapirus terrestris*) est présent encore sur la partie haute de la crique Saint Léon.

III.3.6 **Chiroptères**

17 espèces de chauves-souris ont été inventoriées sur la concession de Repentir. Ce résultat est surprenant et résulte d'une très faible activité des chiroptères en sous-bois. Les séances de captures au filet japonais n'ont pas permis de caractériser le peuplement en place localement pour des raisons qui sont mal cernées, mais qui tiennent probablement à une pénurie locale et momentanée de ressources alimentaires : aucune espèce frugivore ou nectarivore n'a été contactée sur site malgré une pression de capture de 4 nuits avec 78 m de filets.

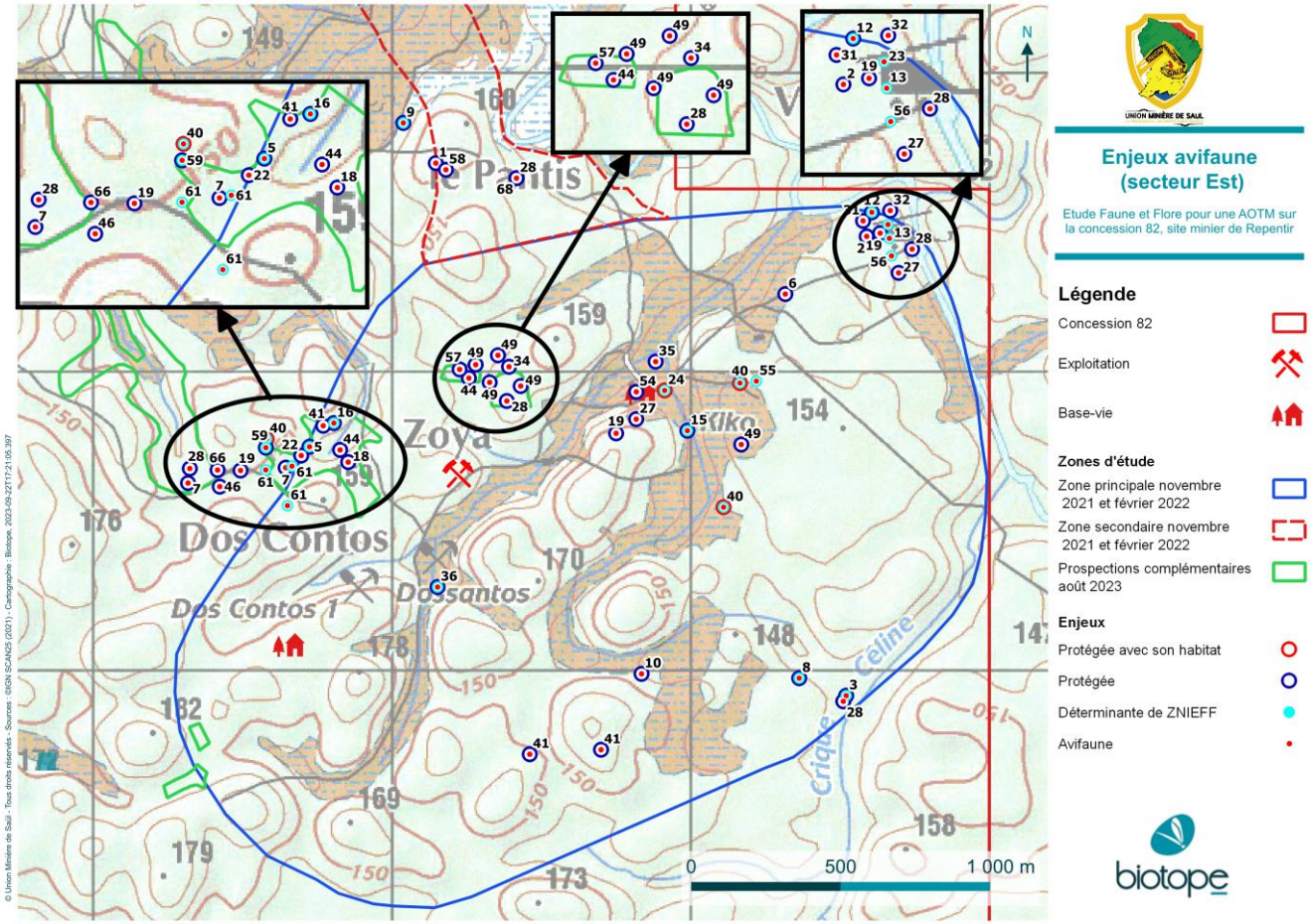
En revanche, les espèces insectivores/carnivores sont bien représentées que ce soit dans les captures au filet ou par l'enregistrement des ultrasons. En particulier sur le camp et sur les grands bassins en eau qui l'entourent, on note une activité très importante de molosses, de vespertilionidés et d'emballonuridés. On relèvera la présence de plusieurs espèces rares comme :

- le Molossope négligée (*Molossops neglectus*), 5ème mention pour la Guyane. Il chasse à la lisière de la forêt secondaire et des grands bassins de rétention

- le Cynomope à ventre blanc (*Cynomops planirostris*), une petite chauve-souris qui gite traditionnellement dans les palmiers. On la trouve principalement sur le littoral, mais remonte à l'intérieur des terres par l'intermédiaire des grands fleuves.

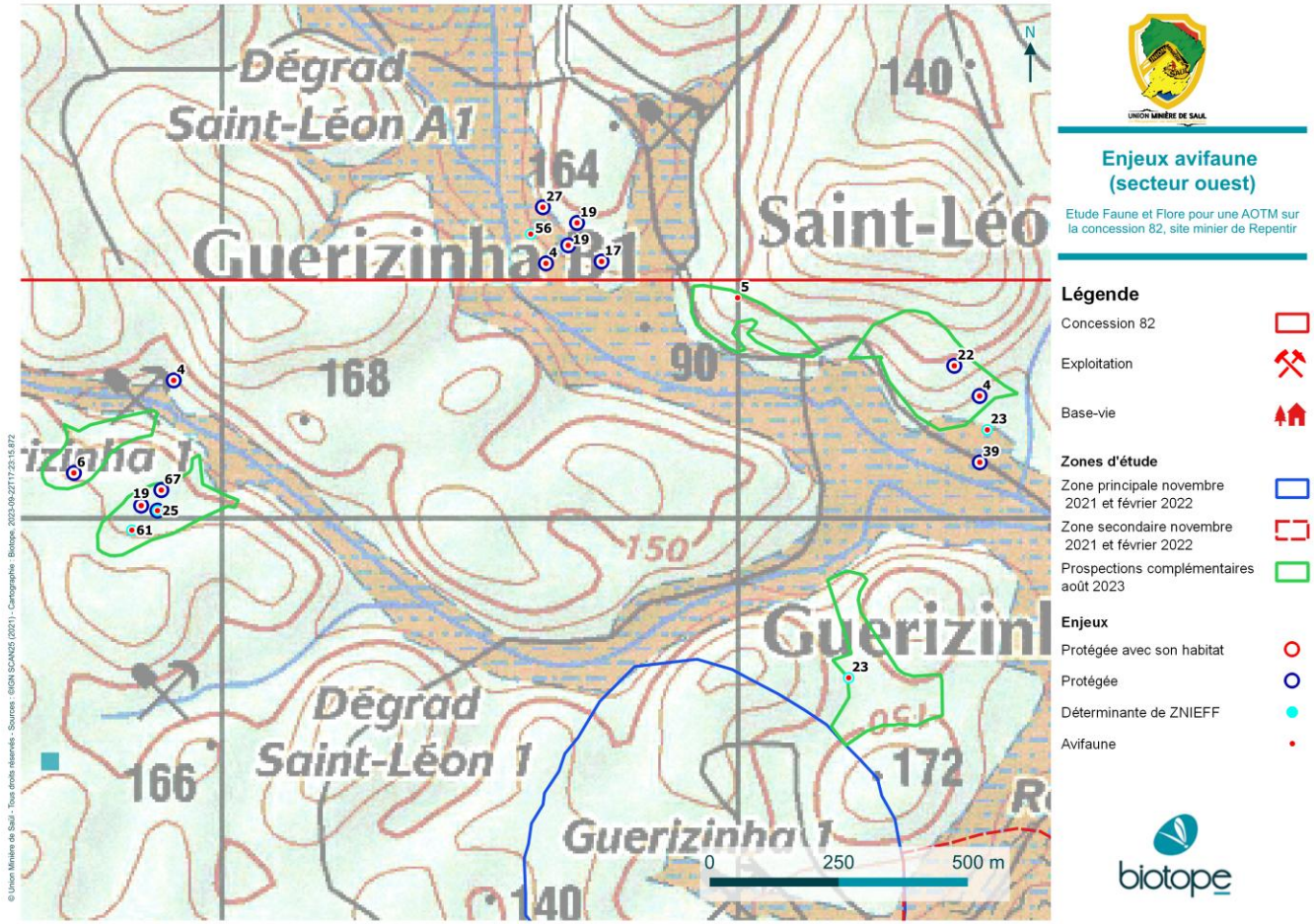
- le Cynomope de Greenhall (*Cynomops greenhalli*) dont on ne connait rien en Guyane, si ce n'est qu'il est présent.

Les barranques attirent aussi quelques espèces inféodées aux grands marais ou aux criques. Le Grand Noctilion (*Noctilio leporinus*) est abondant ainsi que le Nasin des rivières (*Rhynchonycteris naso*) dont une colonie de 34 individus gîte sous les bois morts des barranques.



Carte 12 : Avifaune patrimoniale (enjeux supérieurs à faible pour la lisibilité de la carte ; deux cartes ; légende après les cartes)

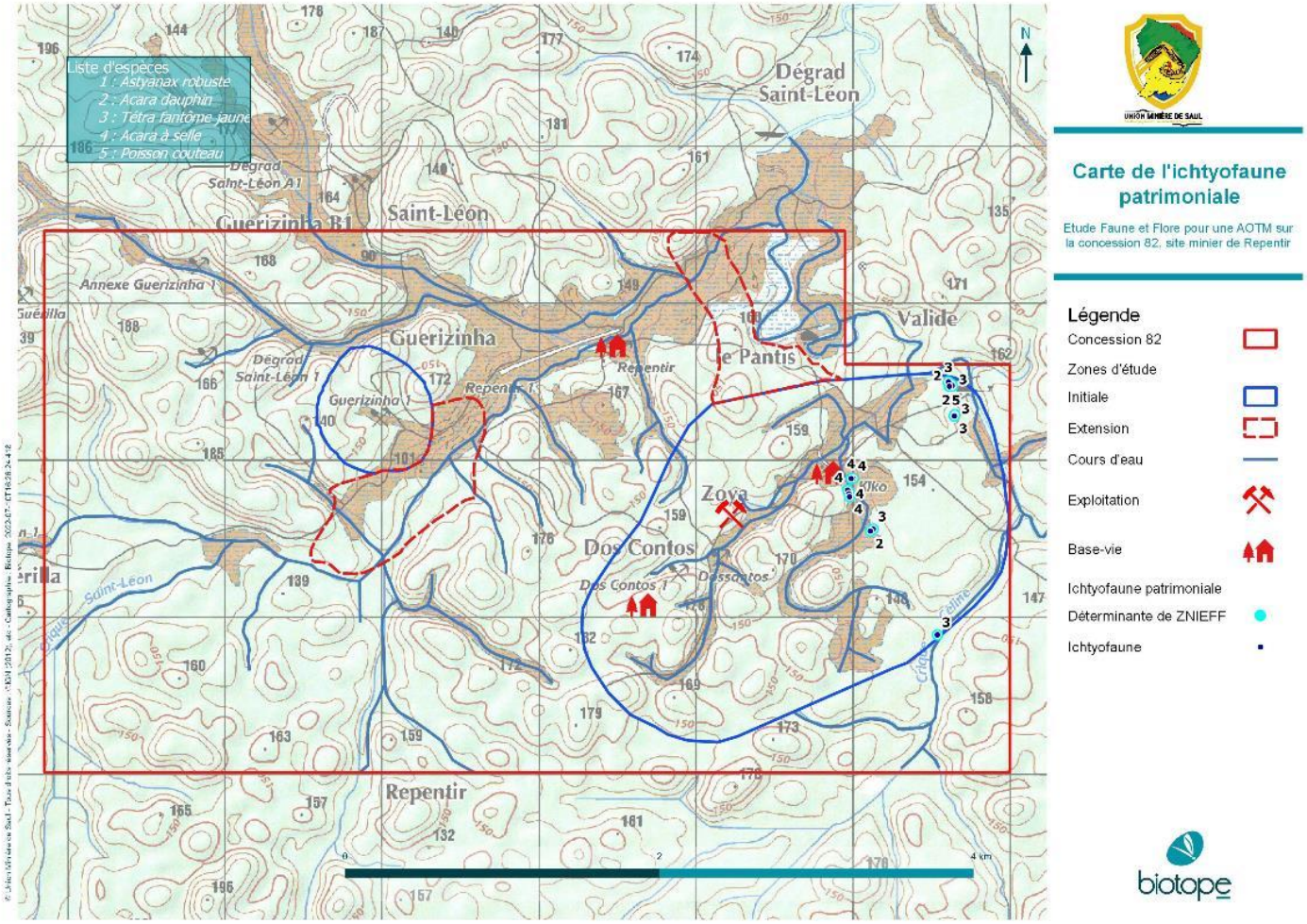
III Etat initial général



Carte 13 : Avifaune patrimoniale (enjeux supérieurs à faible pour la lisibilité de la carte ; deux cartes ; légende après les cartes)

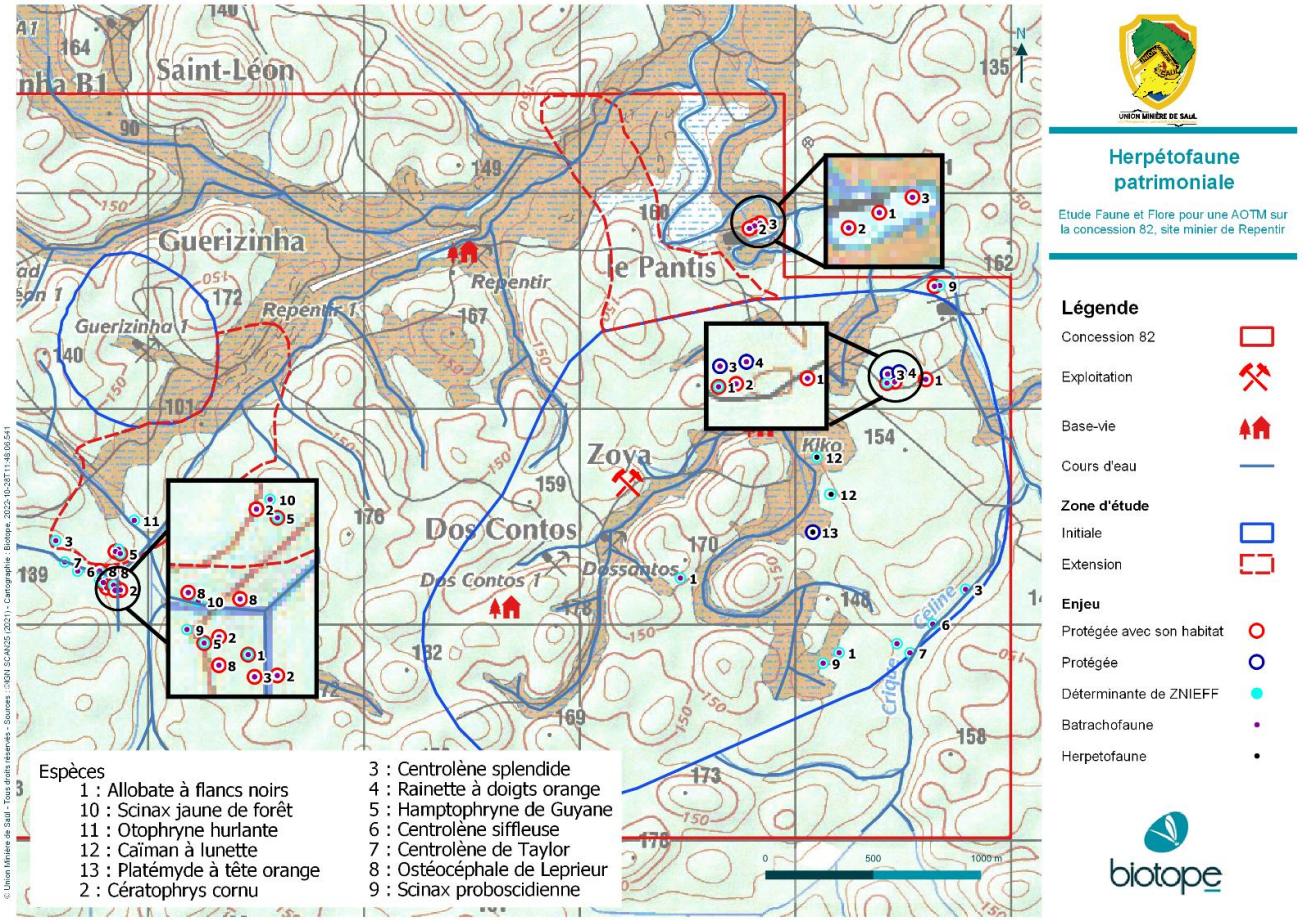
Légende de l'avifaune patrimoniale

1 : Aigle orné
2 : Alapi à menton noir
3 : Alapi à sourcils blancs
4 : Alapi ponctué
5 : Ara chloroptère
6 : Ariane à gorge rousse
7 : Barbichon rougequeue
8 : Batara à gorge noire
9 : Batara de Cayenne
10 : Buse à face noire
12 : Butor zigzag
13 : Caïque à tête noire
15 : Caracara noir
16 : Cardinal érythromèle
17 : Carnifex ardoisé
18 : Carnifex barré
19 : Chevêchette d'Amazonie
22 : Colibri topaze
23 : Coracine chauve
24 : Engoulevent trifide
25 : Ermite d'Antonia
27 : Grand Batara
28 : Grand Jacamar
31 : Grimpar lancéolé
32 : Grimpar strié
34 : Grisin spodioptile
35 : Héron cocoi
36 : Héron coiffé
39 : Ibis vert
40 : Jacamar brun
41 : Maïpouri à tête noire
44 : Microbate à collier
46 : Microtyran à queue courte
49 : Moucherolle à longs brins
54 : Sarcoramphe roi
55 : Sporophile curio
56 : Synallaxe de McConnell
57 : Tamatia à gros bec
58 : Tangara guira
59 : Todirostre de Joséphine
61 : Toucanet koulik
66 : Tyranneau olivâtre
67 : Viréon à calotte rousse
68 : Lamprospize à bec rouge



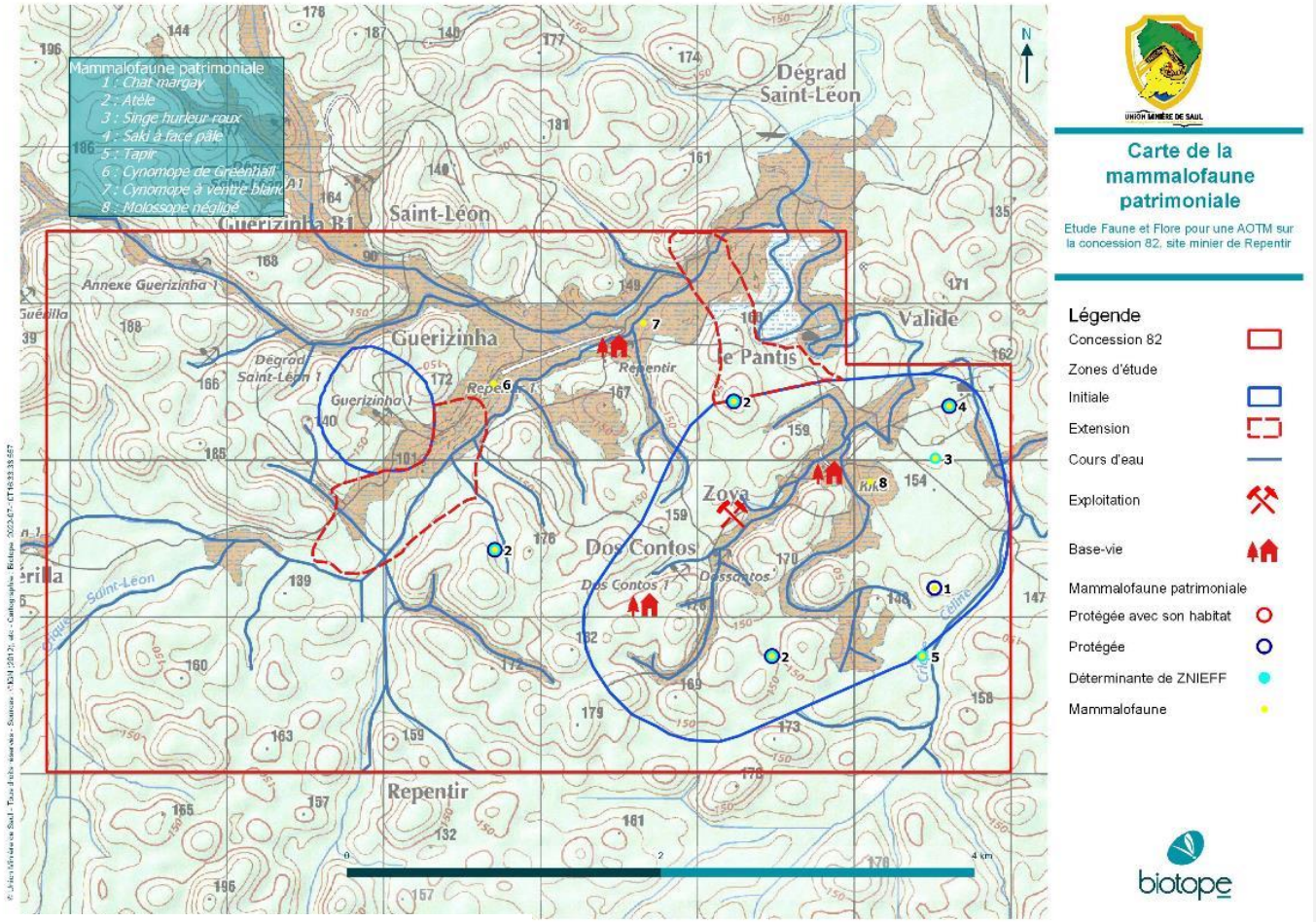
Carte 14 : Ichtyofaune patrimoniale

III Etat initial général



Carte 15 : Herpétofaune patrimoniale

III Etat initial général



Carte 16 : Mammalofaune patrimoniale



IV

Evaluation des enjeux

IV.1 Les habitats et la flore

IV.1.1 Habitats

Les principaux enjeux de conservation concernent les habitats marécageux et la forêt de terre ferme.

Les habitats marécageux sont situés dans les bas-fonds ont des états de conservation variables. Certaines anciennes forêts marécageuses sont devenues de véritables barrenques, l'enjeu de conservation de cet habitat est faible. Une restauration serait idéale pour bénéficier de la plus-value écologique d'une zone humide fonctionnelle. D'autres forêts marécageuses sont dégradées mais présentent encore un beau potentiel. L'enjeu de conservation de ce type d'habitat va de modéré à fort, selon l'état de dégradation. Les forêts marécageuses non-dégradées sont des habitats à haute valeur écologique qui ont un enjeu de conservation allant de fort à très fort.

Tout comme les forêts marécageuses, la forêt de terre ferme présente des états de conservation variables. Les forêts dégradées ont un enjeu de conservation allant de modéré à fort, selon l'état de dégradation. Les forêts non-dégradées ont un enjeu de conservation fort. Cet enjeu est lié à la grande diversité végétale trouvée dans les habitats forestiers du centre de la Guyane.

Nom de l'habitat	Patrimonialité	Enjeu de conservation	Surface (aire d'étude élargie)	Surface (aire d'étude rapproché)
Tissus urbains et végétation rudérale	Non	**Négligeable**	105,5	60,3
Abattis – brûlis	Non	**Négligeable**	118,5	34,0
Forêts inondées ou marécageuses	**Oui**	**Très fort**	89,7	27,5
Forêts de la plaine côtière ancienne	Non	**Fort**	157,90	23,3
Plantations forestières (forêts de terre ferme)	Non	**Fort**	247,42	1,55
Forêts inondables ou marécageuses dégradées	Non	**Modéré**	16,7	12,8
Forêts dégradées de terre ferme	Non	**Modéré**	29,7	19,0
TOTAL			765,4	178,5

IV.1.2 Flore

Trois espèces végétales protégées, 41 espèces déterminantes de ZNIEFF et 5 espèces patrimoniales sans statut ont été recensées lors des prospections dans la zone d'étude.

Au total, ce sont **49 espèces patrimoniales** qui sont présentes sur la concession Repentir.

IV Evaluation des enjeux

Tableau 5 : Listes des espèces végétales représentant un enjeu de conservation sur la concession Repentir

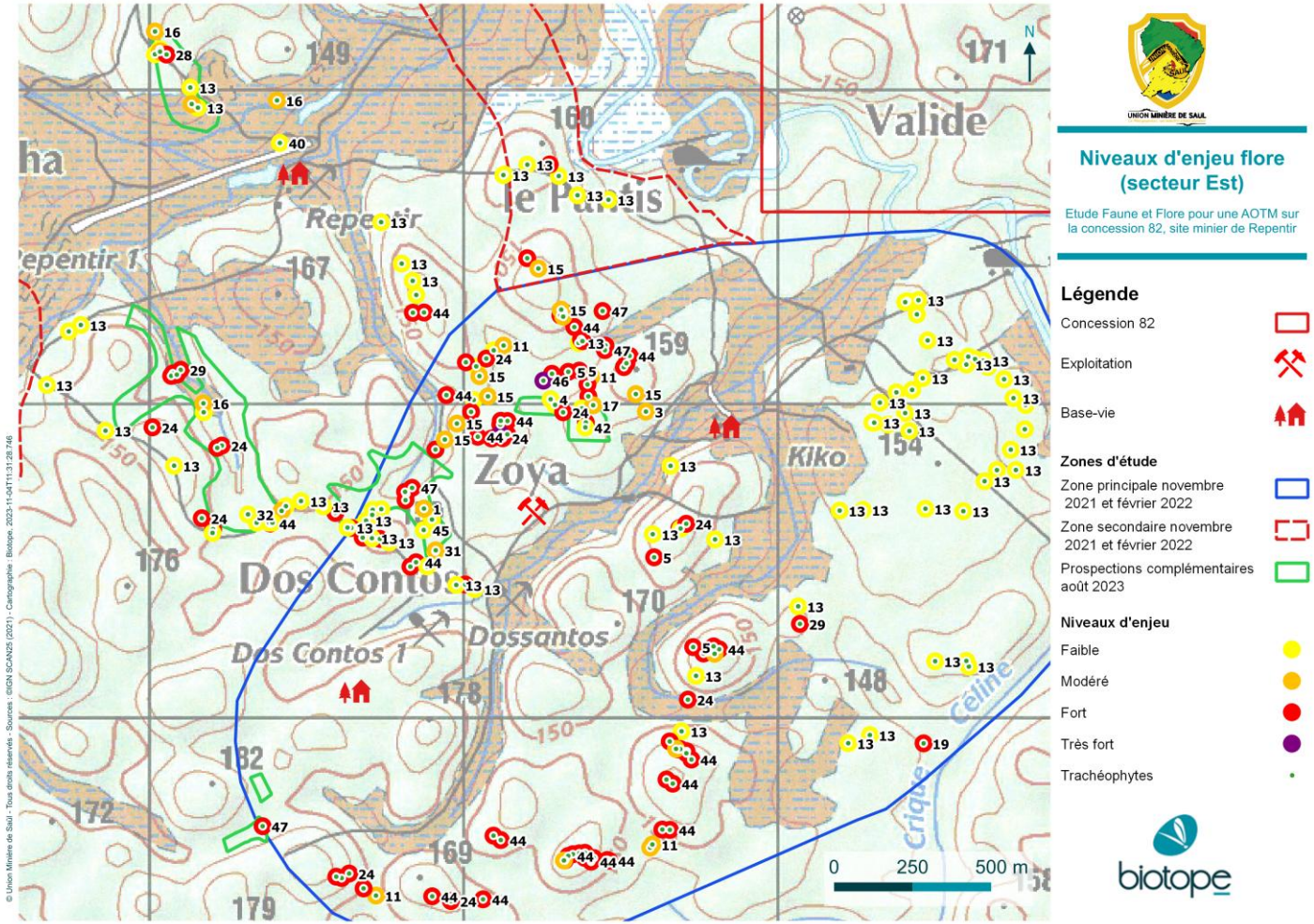
Espèce	Famille	Patrimonialité	Enjeu
Vochysia sabatieri	Vochysiaceae	P/D	Très fort
Bauhinia longicuspis	Fabaceae	D	Fort
Carapichea galbaoensis	Rubiaceae	D	Fort
Cissus surinamensis	Vitaceae		Fort
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	Convolvulaceae	D	Fort
Guatteria anteridifera	Annonaceae	D	Fort
Guatteria intermedia	Annonaceae	D	Fort
Laxoplumeria aberrans	Apocynaceae	D	Fort
Lecythis congestiflora	Lecythidaceae	D	Fort
Lepanthes brasiliensis	Orchidaceae	D	Fort
Miconia cacatin	Melastomataceae	D	Fort
Miconia cf. mutabilis	Melastomataceae	D	Fort
Miconia saulensis	Melastomataceae	D	Fort
Plukenetia supraglandulosa	Euphorbiaceae	D	Fort
Pouteria retinervis	Sapotaceae	D	Fort
Swartzia guianensis	Fabaceae	P	Fort
Swartzia viridiflora	Fabaceae	P/D	Fort
Xanthosoma nodosum	Araceae		Fort
Abuta barbata	Menispermaceae	D	Modéré
Aciotis rubricaulis	Melastomataceae	D	Modéré
Anthurium scandens	Araceae	D	Modéré
Centropogon cf cornutus	Campanulaceae		Modéré
Elephantomene eburnea	Menispermaceae	D	Modéré
Chamaecrista apoucouita	Fabaceae	D	Modéré
Condylocarpon guyanense	Apocynaceae		Modéré
Couratari gloriosa	Lecythidaceae	D	Modéré
Curarea candicans	Menispermaceae	D	Modéré
Disteganthus graciaea	Bromeliaceae		Modéré
Faramea tinguana	Rubiaceae	D	Modéré
Guarea michel-moddei	Meliaceae	D	Modéré
Heliconia pendula	Heliconiaceae	D	Modéré
Mendoncia cf. crenata	Acanthaceae	D	Modéré
Miconia tschudyoides	Melastomataceae	D	Modéré
Mikania gleasonii	Asteraceae	D	Modéré
Monopteryx inpae	Fabaceae	D	Modéré
Neodillenia sp.	Dilleniaceae	D	Modéré
Passiflora trialata	Passifloraceae	D	Modéré
Piper poiteanum	Piperaceae	D	Modéré

IV Evaluation des enjeux

Espèce	Famille	Patrimonialité	Enjeu
Aristolochia wankeana	Aristolochiaceae	D	**Faible**
Dicorynia guianensis	Fabaceae	D	**Faible**
Eulophia alta	Orchidaceae	D	**Faible**
Inga virgultosa	Fabaceae	D	**Faible**
Monophyllanthe oligophylla	Marantaceae	D	**Faible**
Piptadenia floribunda	Fabaceae	D	**Faible**
Pleurisanthes emarginata	Icacinaceae	D	**Faible**
Sagittaria guayanensis subsp. guayanensis	Alismataceae	D	**Faible**
Schlegelia parviflora	Schlegeliaceae	D	**Faible**
Sterculia villifera	Malvaceae	D	**Faible**
Trigonia cf. laevis	Trigoniaceae	D	**Faible**

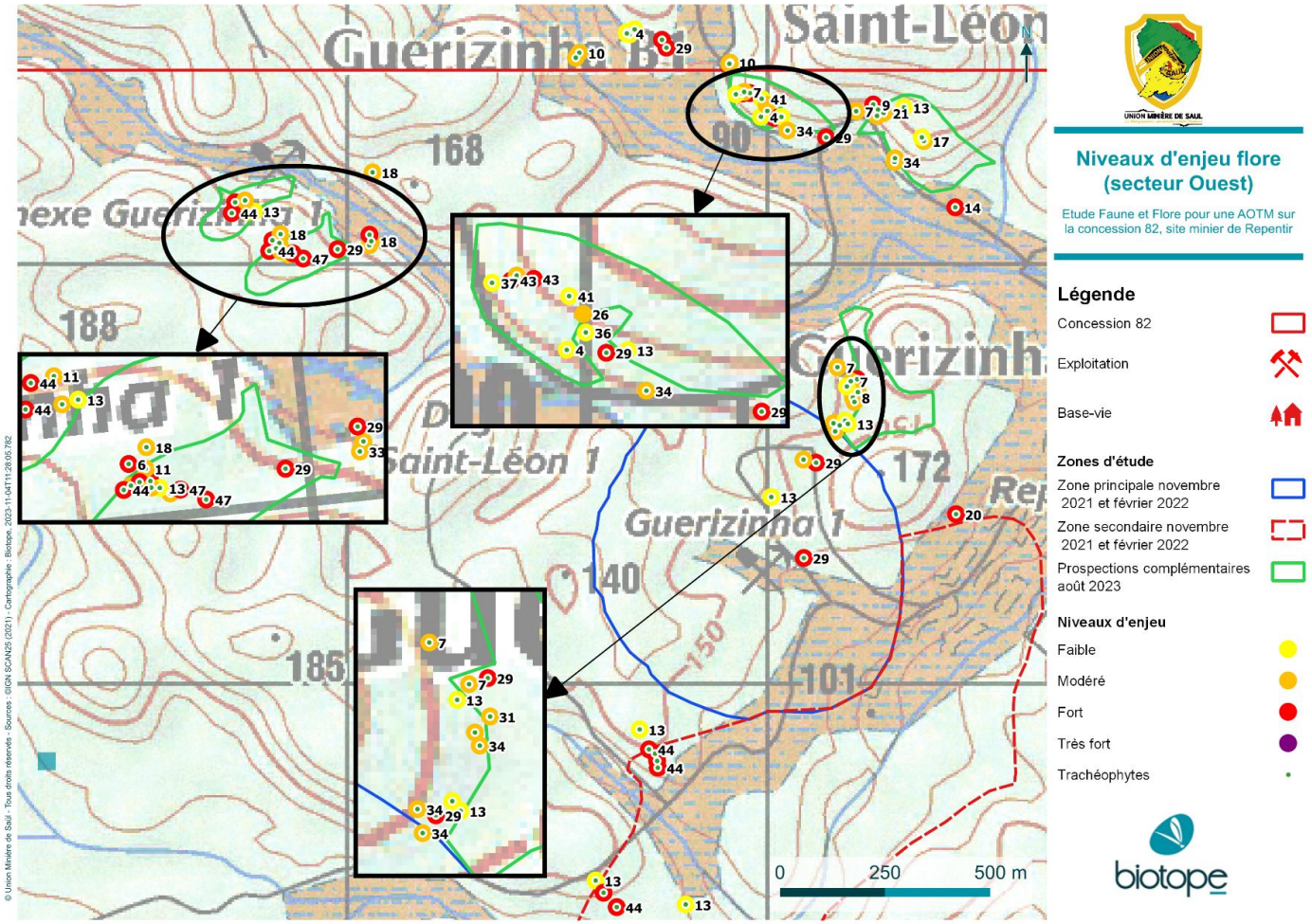
*** Statut :** P : protégé ; D : déterminant de ZNIEFF

IV Evaluation des enjeux



Carte 17 : Niveau d'enjeu de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes)

IV Evaluation des enjeux



Carte 18 : Niveau d'enjeu de la flore patrimoniale (zone d'étude découpée en deux cartes ; légende après les cartes)

Légende des espèces végétales patrimoniales

1 : Aciotis rubricaulis
2 : Anthurium scandens
3 : Aristolochia cf bukuti
4 : Aristolochia wankeana
5 : Bauhinia longicuspis
6 : Carapichea galbaoensis
7 : Centropogon cornutus
8 : Chamaecrista apoucouita
9 : Cissus surinamensis
10 : Condylocarpon guyanense
11 : Couratari gloriosa
12 : Curarea candicans
13 : Dicorynia guianensis
14 : Dicranostyles villosa var. lasiocalyx
15 : Disteganthus gracieae
16 : Elephantomene eburnea
17 : Faramea tinguana
18 : Guarea michel-moddei
19 : Guatteria anteridifera
20 : Guatteria intermedia
21 : Heliconia pendula
22 : Inga virgultosa
23 : Laxoplumeria aberrans
24 : Lecythis congestiflora
25 : Lepanthes brasiliensis
26 : Mendoncia crenata
27 : Miconia cacatin
28 : Miconia mutabilis
29 : Miconia saulensis
30 : Miconia tschudyoides
31 : Mikania gleasonii
32 : Monophyllanthe oligophylla
33 : Monopteryx inpae
34 : Passiflora trialata
35 : Piper poiteanum
36 : Piptadenia floribunda
37 : Pleurisanthes emarginata
38 : Plukenetia supraglandulosa
39 : Pouteria retinervis
40 : Sagittaria guayanensis
41 : Schlegelia parviflora
42 : Sterculia villifera
43 : Swartzia guianensis
44 : Swartzia viridiflora
45 : Trigonia laevis
46 : Vochysia sabatieri
47 : Xanthosoma nodosum

IV.2 La faune

IV.2.1 Avifaune

92 espèces d'oiseaux remarquables sont présents *a minima* sur la concession de Repentir. Parmi elles, 84 sont protégées dont 2 avec leurs habitats : le Jacamar brun et l'Engoulevent trifide.

Douze espèces possèdent des enjeux fort à très fort de conservation. Paradoxalement, parmi elles, 4 espèces utilisent uniquement les anciennes barranques en guise d'habitats dans ce secteur de la Guyane. Il s'agît du Jacamar brun, de la Moucherolle à long brins, du Héron coiffé et de l'Engoulevent trifide.

Les autres espèces sont liées aux milieux forestiers mâtures de terre ferme ou marécageux.

IV.2.1.1 Enjeux de conservation faible

Sont concernées des espèces présentant des effectifs très importants en Guyane. Si ces espèces sont inféodées à un habitat particulier, celui-ci ne doit pas être menacé. On peut tout de même retrouver des espèces présentant des effectifs faibles si elles passent en vols au-dessus du site (dans la mesure où le site envisagé pour le projet ne constitue pas une zone de gagnage ou de reproduction potentielle). L'un des meilleurs exemples est celui de la Frégate superbe, protégée avec ses habitats, qui vole régulièrement à haute altitude sur le littoral mais qui ne niche qu'au Grand-Connétable. Il serait illogique de la classer en enjeu fort sur des projets continentaux. Dans cette catégorie d'enjeu, on retrouve des espèces migratrices communes, des oiseaux de passage en vol au-dessus du site (Urubus sp par exemple), des espèces anthropophiles à forte valence écologique et des espèces très communes non-menacées. En général, ces espèces sont seulement protégées (pas avec habitats) et figurent en LC sur la liste rouge UICN. Attention, un grand nombre de taxons seulement protégés et en LC peuvent également figurer parmi les enjeux modérés et forts (espèces peu communes et rares des forêts de l'intérieur notamment). Une certaine flexibilité dans l'évaluation des enjeux est laissée à l'expert en fonction des zones, des effectifs des espèces, du statut reproducteur sur le site, des menaces déjà existantes, du degré de complétude de l'inventaire et des nombreuses méconnaissances de l'avifaune guyanaise. **Cette catégorie « enjeu faible » concerne 36 espèces** sur le site d'étude.

IV Evaluation des enjeux

Tableau 6 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation faible sur le secteur d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Aigle tyran	*Spizaetus tyrannus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais bien répartie.	**Faible**
Buse à gros bec	*Rupornis magnirostris*	**P**	**LC**	Espèce commune dans les secteurs ouverts et/ou dégradés du littoral, beaucoup plus localisée dans le massif forestier de l'intérieur.	**Faible**
Buse à queue courte	*Buteo brachyurus*	**P**	**NT**	Espèce assez commune dans la région côtière plus locale dans l'intérieur.	**Faible**
Buse blanche	*Pseudastur albicollis*	**P**	**LC**	Espèce assez commune sur l'ensemble du massif forestier guyanais.	**Faible**
Buse cendrée	*Buteo nitidus*	**P**	**LC**	Espèce commune dans la région côtière, plus localisée dans l'intérieur.	**Faible**
Buse urubu	*Buteogallus urubitinga*	**P**	**LC**	Espèce assez peu commune.	**Faible**
Caracara à gorge rouge	*Ibycter americanus*	**P**	**LC**	Espèce commune sur l'ensemble du massif forestier de l'intérieur.	**Faible**
Carnifex à gorge cendrée	*Micrastur gilvicollis*	**P**	**LC**	Espèce commune sur l'ensemble du massif forestier guyanais.	**Faible**
Chouette à lunettes	*Pulsatrix perspicillata*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Faible**

IV Evaluation des enjeux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Coquette à raquettes	*Discosura longicaudus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais largement répartie sur tout le bloc forestier.	**Faible**
Duc à aigrettes	*Lophostrix cristata*	**P**	**LC**	Espèce commune et répandue en Guyane.	**Faible**
Faucon des chauves-souris	*Falco rufigularis*	**P**	**LC**	Espèce commune dans l'ensemble des biotopes favorables en Guyane.	**Faible**
Grand Urubu	*Cathartes melambrotus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**P**	**LC**	Espèce commune	**Faible**
Grimpar barré	*Dendrocolaptes certhia*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais répartie sur l'ensemble du massif forestier de l'intérieur.	**Faible**
Grisin sombre	*Cercomacroides tyrannina*	**P**	**LC**	Espèce peu commune et dispersée mais bien répartie.	**Faible**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	**P**	**LC**	Espèce migratrice commune en provenance d'Amérique du Nord (d'août à mi-novembre et de mars à mai).	**Faible**
Héron strié	*Butorides striata*	**P**	**LC**	Espèce très commune.	**Faible**
Hirondelle à ceinture blanche	*Atticora fasciata*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Manakin minuscule	*Tyranneutes virescens*	**D**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Microbate à long bec	*Ramphocaenus melanurus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Microtyran bifascié	*Lophotriccus vitiosus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Milan bidenté	*Harpagus bidentatus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Milan bleuâtre	*Ictinia plumbea*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**

IV Evaluation des enjeux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Naucler à queue fourchue	*Elanoides forficatus*	**P**	**LC**	Espèce commune dans tout l'intérieur, plus localisée sur le littoral. Des migrateurs boréaux possiblement en Guyane pendant l'hiver boréal et les périodes migratoires.	**Faible**
Paruline des rives	*Myiothlypis rivularis*	**P**	**DD**	Espèce commune.	**Faible**
Petit-duc de Watson	*Megascops watsonii*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Faible**
Platyrhynque à cimier orange	*Platyrinchus saturatus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Faible**
Piprite verdin	*Piprites chloris*	**P**	**LC**	Espèce discrète mais commune.	**Faible**
Râle grêle	*Laterallus exilis*	**P**	**LC**	Espèce localement assez commune dans les marais de la région côtière.	**Faible**
Tamatia pie	*Notharchus tectus*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Tyranneau à miroir	*Tolmomyias assimilis*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Tyran grisâtre	*Rhytipterna simplex*	**P**	**LC**	Espèce commune.	**Faible**
Tyran licteur	*Pitangus lictor*	**P**	**LC**	Espèce peu commune des marais	**Faible**
Tyranneau minute	*Ornithion inerme*	**P**	**LC**	Espèce commune mais difficile d'observation.	**Faible**
Viréon à calotte rousse	*Tunchiornis ochraceiceps*	**P**	**LC**	Espèce assez commune	**Faible**

IV Evaluation des enjeux

IV.2.1.2 Enjeux de conservation modéré

Cette catégorie d'enjeu est la plus difficile à caractériser précisément car certaines de ces espèces pourraient être mentionnées en enjeu faible à modéré ou modéré à fort par exemple. Les différences entre les enjeux apparaissent diffuses parfois. C'est pourquoi il est nécessaire de laisser de la flexibilité à l'expert, qui par son expérience, peut déceler des différences subtiles. En général, les espèces concernées par cette catégorie sont assez communes à peu communes, protégées et possiblement déterminantes de ZNIEFF et classéees en LC, NT ou DD. Ces oiseaux sont dans l'ensemble peu menacés à l'heure actuelle et il en est de même pour leur habitat. **Cette catégorie « enjeu modéré » concerne 43 espèces** sur le site d'étude.

Tableau 7 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation modéré sur le secteur d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Aigle orné	*Spizaetus ornatus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais bien répartie.	**Modéré**
Alapi à menton noir	*Hypocnemoides melanopogon*	**P**	**LC**	Espèce localement assez commune.	**Modéré**
Alapi à sourcils blancs	*Myrmoborus leucophrys*	**P / D**	**LC**	Rare et localisée. Plus commune dans le sud guyanais.	**Modéré**
Ara chloroptère	*Ara chloropterus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Ara rouge	*Ara macao*	**P**	**LC**	Espèce peu commune présent uniquement à l'intérieur des terres	**Modéré**
Aulia cendré	*Laniocera hypopyrra*	**P**	**LC**	Espèce rare.	**Modéré**
Barbichon rougequeue	*Terenotriccus erythrurus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Batara à gorge noire	*Frederickena viridis*	**P / D**	**LC**	Espèce assez rare mais répandue dans le massif de l'intérieur.	**Modéré**
Caïque à tête noire	*Pyrilia caica*	**D**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Calliste rouverdin	*Tangara gyrola*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Calliste syacou	*Ixothraupis punctata*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Carniflex ardoisé	*Micrastur mirandollei*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**

IV Evaluation des enjeux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Carnifex barré	*Micrastur ruficollis*	**P**	**LC**	Espèce discrète et plutôt rare, mais répandue sur l'ensemble du massif forestier guyanais.	**Modéré**
Chevêchette d'Amazonie	*Glaucidium hardyi*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Colibri topaze	*Topaza pella*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Coracine chauve	*Perissocephalus tricolor*	**D**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Grand Batara	*Taraba major*	**P**	**LC**	Espèce très locale dans la région littorale plus commune dans l'intérieur.	**Modéré**
Grand Jacamar	*Jacamerops aureus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Grimpar enfumé	*Dendrocincla fuliginosa*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais répandue dans toute la forêt de l'intérieur.	**Modéré**
Grimpar lancéolé	*Lepidocolaptes albolineatus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Grisin étoilé	*Microrhopias quixensis*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Grisin noirâtre	*Cercomacroides nigrescens*	**P / D**	**LC**	Espèce assez rare et localisée.	**Modéré**
Grisin spodioptile	*Euchrepomis spodioptila*	**P**	**LC**	Assez commun.	**Modéré**
Héron cocoï	*Ardea cocoi*	**P**	**VU**	Peu commun. présent surtout dans les grands marais littoraux	**Modéré**
Ibis vert	*Mesembrinibis cayennensis*	**P**	**NT**	Espèce autrefois très répandue mais aujourd'hui plus localisée.	**Modéré**
Merle cacao	*Turdus fumigatus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune à localement assez commune.	**Modéré**
Microbate à collier	*Microbates collaris*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais	**Modéré**

IV Evaluation des enjeux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
				largement répandue.	
Microtyran à queue courte	*Myiornis ecaudatus*	**P**	**LC**	Espèce assez commune dans l'intérieur.	**Modéré**
Milan de Cayenne	*Leptodon cayanensis*	**P**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Organiste fardé	*Euphonia chrysopasta*	**P**	DD	Espèce assez commune.	**Modéré**
Pénélope marail	*Penelope marail*	**D**	**LC**	Espèce assez commune mais en forte régression en raison d'une chasse intensive.	**Modéré**
Tyranneau olivâtre	*Rhynchocyclus olivaceus*	**P**	**LC**	Espèce assez rare.	**Modéré**
Sarcoramphe roi	*Sarcoramphus papa*	**P**	**NT**	Espèce assez commune et répandue.	**Modéré**
Sclérure des ombres	*Sclerurus caudacutus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Sporophile curio	*Sporophila angolensis*	**D**	**EN**	Espèce devenue rare en raison de captures pour les concours de Pikolèt.	**Modéré**
Synallaxe de McConnell	*Synallaxis macconnelli*	**D**	**LC**	Espèce très localisée et peu commune.	**Modéré**
Tangara à huppe ignée	*Loriotus cristatus*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Tangara noir et blanc	*Lamprospiza melanoleuca*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Todirostre de Joséphine	*Hemitriccus josephinae*	**P/D**	**LC**	Espèce peu commune à localement commune et largement répartie.	**Modéré**
Todirostre zostérops	*Hemitriccus zosterops*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Toucanet koulik	*Selenidera piperivora*	**D**	**LC**	Espèce assez commune.	**Modéré**
Tyran mélodieux	*Sirystes subcanescens*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**
Tyran olivâtre	*Myiarchus tuberculifer*	**P**	**LC**	Espèce peu commune.	**Modéré**

IV.2.1.3 Enjeu de conservation fort et très fort

Dans cette catégorie, on retrouve des espèces rarement observées en Guyane qui peuvent être protégées seules ou avec habitats. Toutes les espèces classées VU, EN ou CR sur la liste rouge UICN figurent dans les enjeux forts (mis-à-part les cas comme la Frégate superbe expliquée précédemment). Mais on y trouve aussi des espèces classées en LC ou NT (espèces forestières pour la plupart) qui demeurent rares avec les connaissances actuelles. Beaucoup de ces espèces sont menacées et/ou localisées sur des milieux rares à l'échelle de la Guyane (espèces de savane par exemple). Les tendances d'évolutions démographiques sont évidemment prises en compte. Comme pour les autres niveaux d'enjeux, l'expérience de l'expert joue un grand rôle dans la classification. **Cette catégorie « enjeu fort et très fort » concerne 13 espèces** sur le site d'étude.

Tableau 8 : liste des espèces d'oiseaux présentant un enjeu de conservation fort sur le secteur d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Anabate à couronne rousse	*Automolus rufipileatus*	**D**	**LC**	Espèce rare et localisée.	**Fort**
Batara de Cayenne	*Thamnophilus melanothorax*	**P / D**	**LC**	Espèce assez rare endémique du plateau des Guyanes.	**Fort**
Buse à face noire	*Leucopternis melanops*	**P**	**LC**	Espèce peu commune mais répandue sur l'ensemble du massif forestier non perturbé.	**Fort**
Cardinal érythromèle	*Periporphyrus erythromelas*	**P/D**	**LC**	Espèce assez rare.	**Fort**
Engoulevent trifide	*Hydropsalis climacocerca*	**P/H**	**NT**	Espèce peu commune des sauts des grands fleuves	**Fort**
Ermite d'Antonia	*Threnetes niger*	**P/D**	**LC**	Espèce rare et très localisé	**Fort**
Grimpar strié	*Xiphorhynchus obsoletus*	**P**	**NT**	Espèce peu commune des forêts rivulaires	**Fort**
Héron coiffé	*Pilherodius pileatus*	**P / D**	**VU**	Espèce rare et localisée.	**Fort**
Jacamar brun	*Brachygalba lugubris*	**H / D**	**DD**	Espèce rare, dont les principales populations guyanaises sont dans les barranques	**Fort**

IV Evaluation des enjeux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Moucherolle à longs brins	*Colonia colonus*	**P**	**LC**	Espèce assez rare.	**Fort**
Tangara guira	*Hemithraupis guira*	**P**	**LC**	Espèce peu commune à rare.	**Fort**
Butor zigzag	*Zebrilus undulatus*	**P/D**	**DD**	Espèce assez rare et localisée, très difficile à observer.	**Fort**
Caracara noir	*Daptrius ater*	**P/D**	**EN**	Espèce rare des forêts marécageuses	**Très fort**

IV.2.2 Ichtyofaune

Sur les 18 espèces de poissons recensées sur l'ensemble de la zone d'étude, 5 espèces représentent des enjeux de conservation. Rappelons qu'à l'heure actuelle aucune espèce de poissons de Guyane ne bénéficie de statut de protection. Toutefois, quatre espèces observées sur le site sont déterminantes de ZNIEFF et constituent des enjeux de conservation. Ce sont le Tétra fantôme jaune (*Hyphessobrycon roseus*), l'Acara à selle (*Guianacara owroewefi*), l'Acara dauphin (*Krobia itanyi*) ainsi que l'Astyanax robuste (*Astyanax validus*).

Ces espèces sont en effet toutes uniquement restreintes aux bassins versants du Maroni et de la Mana, à l'exception de l'Acara dauphin qui est plus largement répartie en Guyane.

De même, le Poisson-couteau *Brachyhypopomus brevirostris* représente un enjeu de conservation. Cette espèce est en effet rare en Guyane.

Tableau 9 : Listes des espèces de poissons présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude

Nom normalisé	Nom scientifique	Statut	LRR	Habitat	Enjeu	Sensibilité à la dégradation d'habitat	Nombre de captures et d'observations
Tétra fantôme jaune	*Hyphessobrycon roseus*	**D**	**NE**	Tous les habitats en eau du site : mare, crique, flaques, ancienne barranque, etc.	Modéré	Supposée faible	>100
Acara à selle	*Guianacara owroewefi*	**D**	**NE**	Ancienne barranque à proximité immédiate du camp	Modéré	Supposée modérée	>25
Acara dauphin	*Krobia itanyi*	**D**	**NE**	Mare, crique, flaques, ancienne barranque	Modéré	Supposée modérée	>50
Astyanax robuste	*Astyanax validus*	**D**	**NE**	Mare forestière	Modéré	Supposée modérée	2
Poisson couteau	*Brachyhypopomus brevirostris*		**NE**	Mare forestière	Modéré	Supposée modérée	1

IV.2.3 **Amphibiens**

Un nouvel arrêté sorti en 2020 protège les amphibiens menacés en Guyane (Arrêté du 19 novembre 2020). Également pour évaluer l'intérêt de conservation d'un peuplement, il existe la liste rouge UICN mondiale et la liste rouge régionale des espèces menacées validées par l'UICN en 2017. La liste des espèces déterminantes ZNIEFF de Guyane est aussi utilisée. **Sur les 55 espèces recensées, 11 présentent un enjeu de conservation :**

- 3 espèces sont protégées avec habitats, dont une est également déterminante de ZNIEFF ;
- 7 espèces sont uniquement déterminantes de ZNIEFF ;
- 1 espèces n'a pas de statut particulier mais est considérée comme patrimoniale.

Tableau 10 : Listes des espèces d'amphibiens présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut juridique	Liste rouge UICN Régionale/mondiale	Habitats	Enjeu
Rainette à doigts orange	*Dendropsophus sp. 1*	D	LC	Mares forestières	**Faible**
Centrolène siffleuse	*Hylinobatrachium mondolfii*	D	LC	Forêts ripicoles	**Modéré**
Centrolène de Taylor	*Hyalinobatrachium taylori*	D	LC	Criques de forêt primaire	**Modéré**
Rainette à œil rouge	*Dendropsophus leali*	-	DD	Mares forestières et anciennes barranques	**Modéré**
Otophryne hurlante	*Otophryne pyburni*	D	LC	Torrents	**Modéré**
Scinax proboscidienne	*Scinax proboscideus*	D	LC	Mares forestières	**Fort**
Scinax jaune de forêt	*Scinax sp. 1*	D	DD	Forêt de l'intérieure des terres	**Fort**
Centrolène splendide	*Cochranella geijkesii*	D	DD	Forêts ripicoles	**Fort**
Hamptophryne de Guyane	*Hamptophryne boliviana*	D, P/H	LC	Mares forestières	**Très fort**
Ceratophrys cornu	*Ceratophrys cornuta*	P/H	LC	Mares forestières	**Très fort**
Ostéocephale de Leprieur	*Osteocephalus leprieuri*	P/H	LC	Mares forestières	**Très fort**

- L'Hamptophryne de Guyane (*Hamptophryne boliviana*) ne s'observe que rarement, de plus son chant très discret ne peut être entendu que pendant les quelques nuits de l'années ou les hamptophrynes se rassemblent pour se reproduire. **Cette espèce déterminante de ZNIEFF et protégée avec habitat** dépend des mares temporaires de forêt primaire pour se reproduire. De lourd impacts au sein des milieux qu'elle fréquente auront pour conséquence la disparition locale de cette espèce.

- L'Ostéocéphale de Leprieur (*Osteocephalus leprieurii*) est une espèce **protégée avec habitat** qui fréquente les forêts primaires et secondaires. Bien que sa répartition sur l'ensemble de la Guyane soit large, cette espèce est menacée par le morcellement des forêts et la destruction des habitats qu'elle fréquente. En effet cette espèce est liée aux mares forestières temporaires pour se reproduire. Ces mares se remplissent une fois par an au début de la saison des pluies et sont alors le point de rassemblement de milliers d'amphibiens, ceux-ci viennent s'y reproduire en masse au cours de ce que l'on appelle les « Explosive breedings ». La conservation de ces mares est donc primordiale pour permettre à l'Ostéocéphale de Leprieur de se reproduire et ainsi éviter la disparition locale de cette espèce. De plus la préservation des sites de reproduction de l'Ostéocéphale de Leprieur permet également la conservation d'une vingtaine d'espèces d'amphibiens également liées à ces mares à Explosive breedings. Certaines de ces espèces sont **rares ou protégés**.

- Le Cératophrys cornu (*Ceratophrys cornuta*) est justement l'une de cette **espèce rare et protégée avec habitat** dont le cycle de reproduction dépend exclusivement des mares à explosive breedings. Hors des périodes de reproduction cet amphibien atypique fréquente les zones de reliefs tels que les collines et montagnes de forêt primaire pour se poser à l'affût au ras du sol dans des zones non inondables afin de chasser les insectes et petits vertébrés qui passent à sa portée. Lors des premières grosses précipitations de la saison des pluies cet anoure est l'un des premiers à se rendre dans les mares nouvellement formées pour déposer ses pontes à l'abris des prédateurs aquatiques. Il est donc indispensable de protéger les habitats fréquentés par cette espèce qui viendrait à disparaitre localement en cas de dégradation des milieux dont elle dépend pour évoluer.

IV Evaluation des enjeux

IV.2.4 Reptiles

Parmi les 22 espèces de reptiles observés, seules **deux espèces présentent un statut de protection particulier** :

- 1 est protégée ;
- 1 est déterminante de ZNIEFF.

Tableau 11 : Liste des espèces de reptiles présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Enjeu
Platémyde à tête orange	*Platycephalus platycephala*	P	LC	**Fort**
Caïman à lunettes	*Caiman crocodilus*	D	LC	**Modéré**

La Platémyde à tête orange (*Platemys platycephala*) est une **espèce protégée** connue principalement des flaques, mares et petites criques de forêt primaire. Il est assez rare de contacter cette espèce très discrète. Cette tortue d'eau douce semble tolérer des milieux relativement secondarisés, cependant l'impact sur les habitats humides qu'elle fréquente entraîneraient sa disparition locale à terme en plus de la destruction direct de nombreux individus. En effet la Platémyde à tête orange se réfugie dans les eaux peu profondes en cas de danger, elle est donc directement menacée par l'action des engins mécaniques.

Les caïmans à lunette (*Caiman crocodilus*) observés au sein de la zone d'étude évoluent au sein des grandes barranques qui bordent le camp, cette espèce **déterminante de ZNIEFF** semble donc parfaitement s'adapter à la création de barranques forestières.

IV.2.5 Mammifères terrestres

Sur les 8 espèces recensées, **6 espèces présentent des enjeux de conservation :**

- 3 sont protégées dont deux sont également déterminantes de ZNIEFF ;
- 3 sont uniquement déterminantes de ZNIEFF.

Tableau 12 : Liste des espèces de mammifères présentant un enjeu de conservation sur le secteur d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Singe hurleur roux	*Alouatta macconnelli*	D	LC	Commune	**Faible**
Macaque blanc, Capucin olive	*Cebus olivaceus*	D	LC	Peu commune	**Modéré**

IV Evaluation des enjeux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Tapir commun	*Tapirus terrestris*	D	VU	Les estimations de densités varient de 0,20 à 3,7 individus/km²	**Fort**
Chat margay	*Leopardus wiedii*	P	LC	Rare	**Fort**
Atèle noir, Singe-araignée noir	*Ateles paniscus*	P / D	LC	Commune	**Fort**
Saki à face pâle	*Pithecia pithecia*	P / D	LC	Espèce assez commune	**Fort**

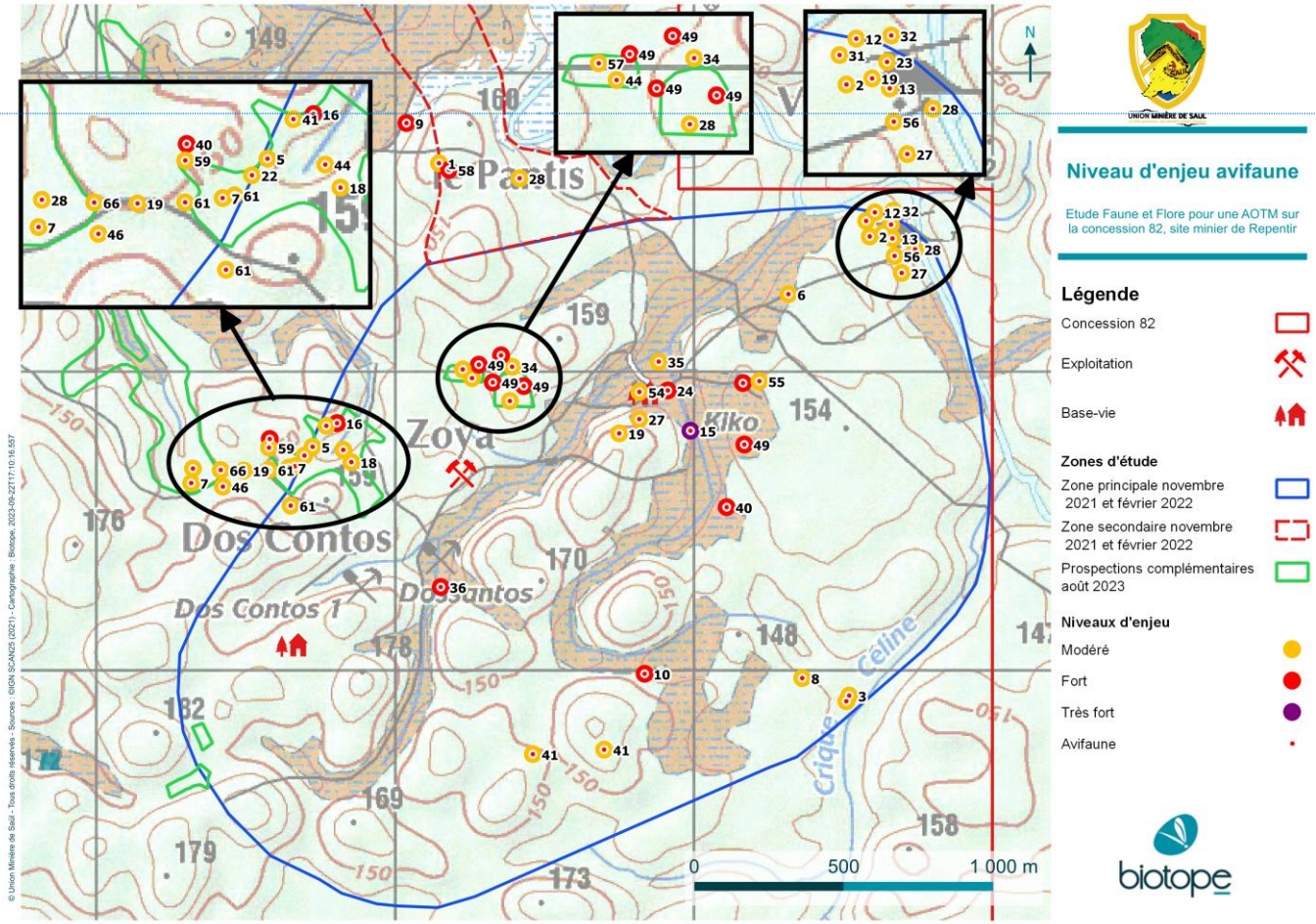
IV.2.6 **Chiroptères**

Au total, sur l'ensemble de la zone prospectée, 17 espèces ont été recensées. Parmi celles-ci, 3 présentent des enjeux de conservation mais n'ont pas de statut particulier.

Tableau 13 : Liste des chiroptères représentant un enjeu de conservation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Enjeu
Cynomope à ventre blanc	*Cynomops planirostris*	DD	Espèce commune sur le littoral mais rare à l'intérieur des terres	**Modéré**
Cynomope de Greenhall	*Cynomops greenhalli*	DD	Rare et/ou sous détectée. 20 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2022)	**Fort**
Molossope négligé	*Molossops neglectus*	DD	Extrêmement rare et/ou sous détectée. Seulement 4 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2020)	**Fort**

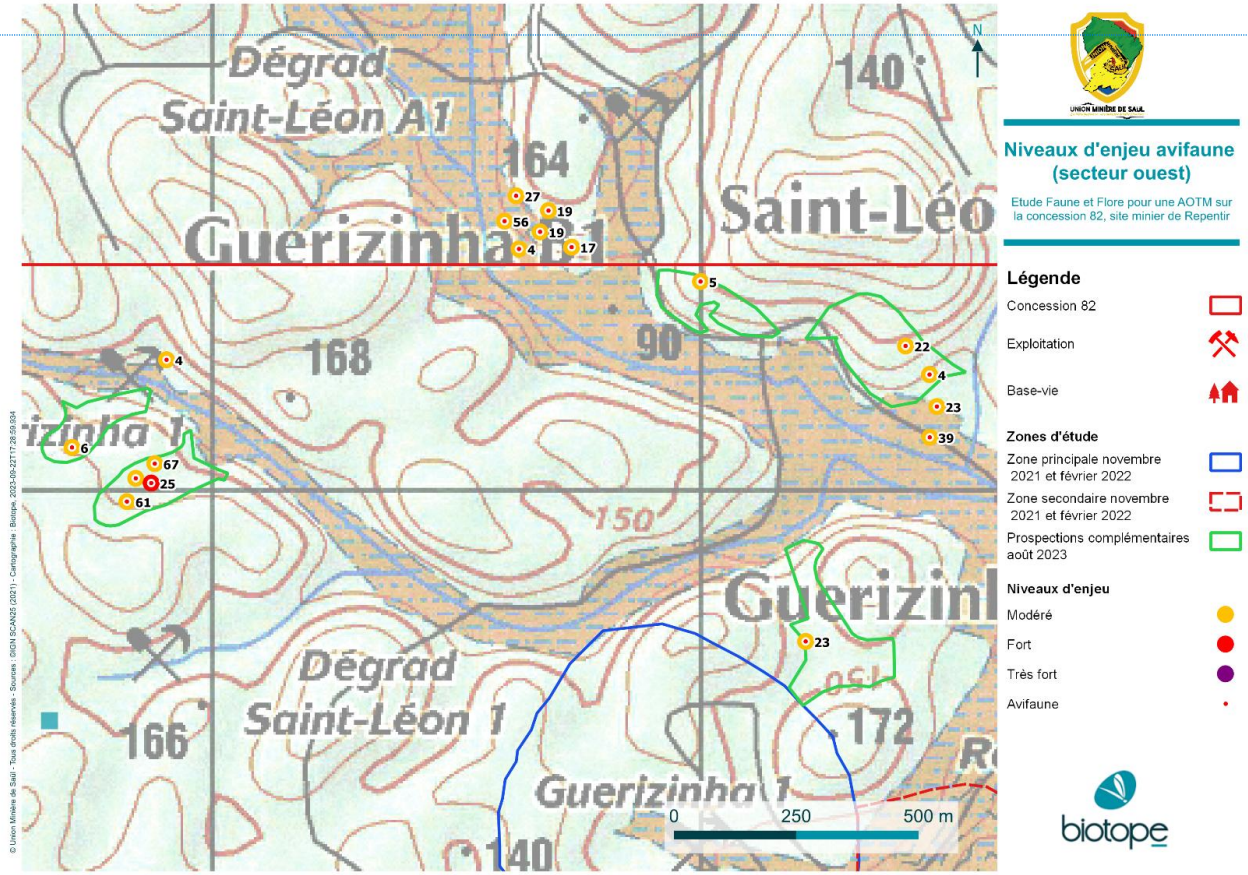
IV Evaluation des enjeux



Carte 19 : Niveaux d'enjeu avifaunistiques (hors enjeux faibles)

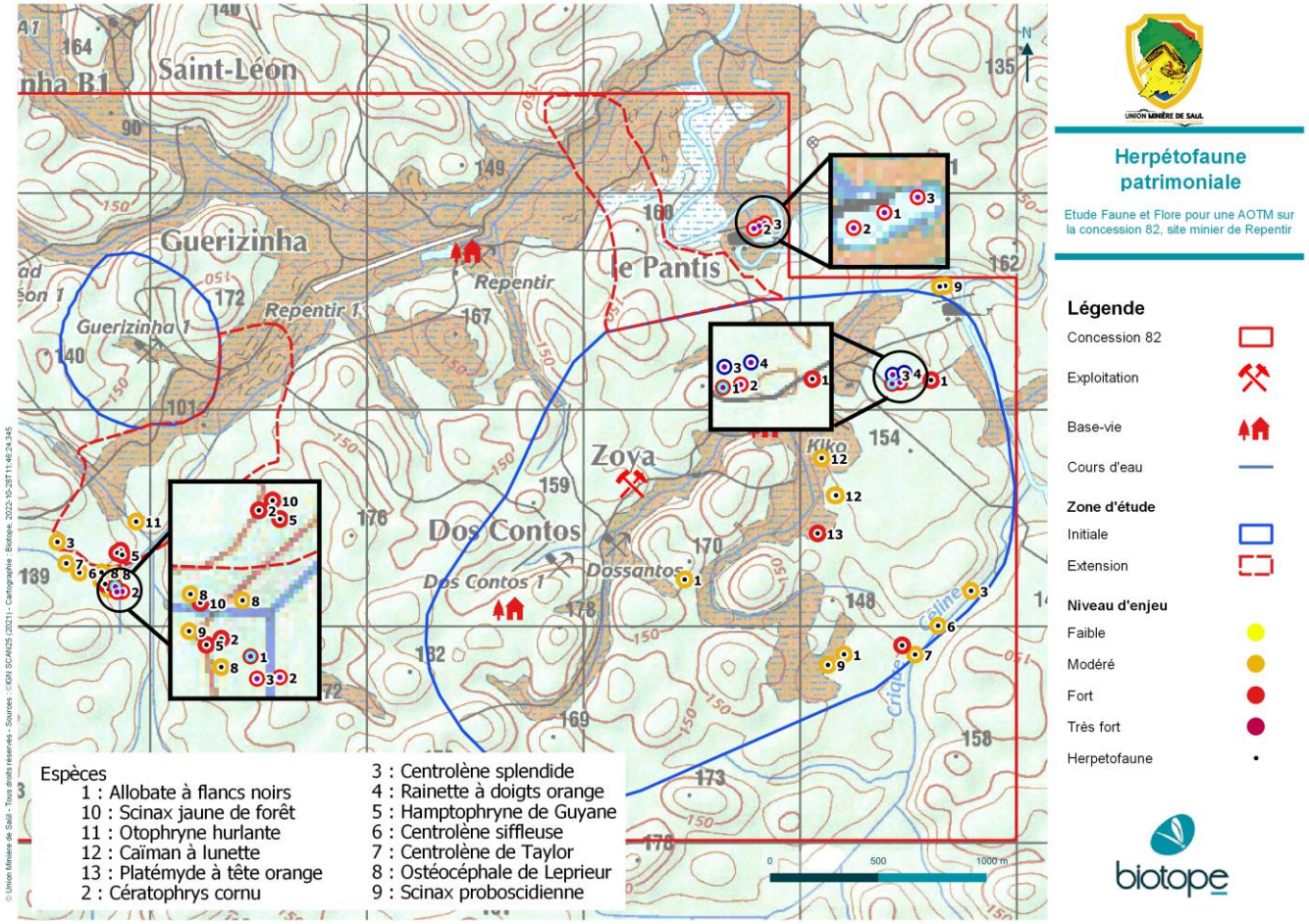
Commenté [RH1]: Carte modifiée

Commenté [RH2]: Carte modifiée



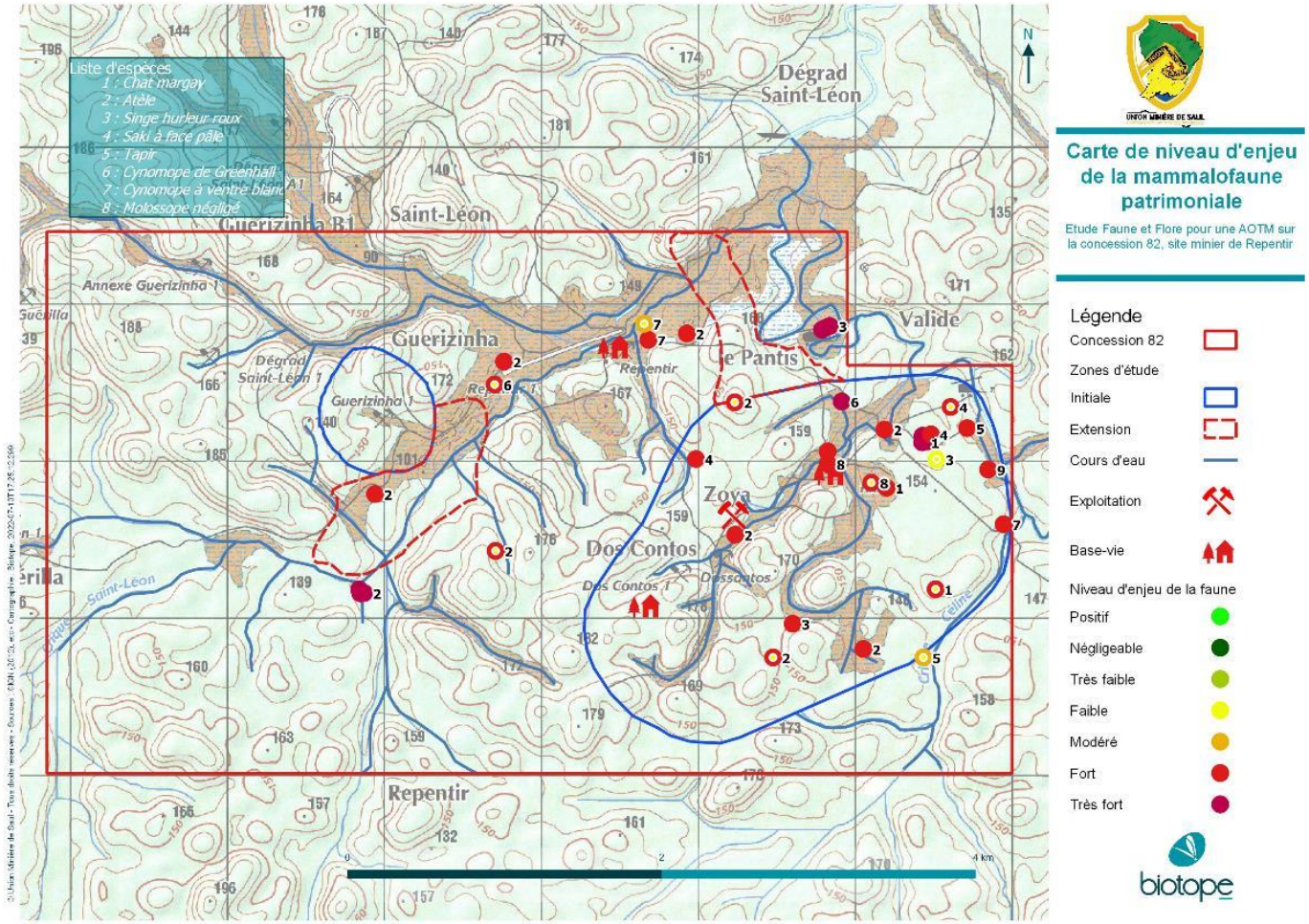
Carte 20 : Niveaux d'enjeu avifaunistiques (hors enjeux faibles)

IV Evaluation des enjeux



Carte 21 : Niveaux d'enjeu herpétofaunistiques

IV Evaluation des enjeux



Carte de niveau d'enjeu de la mammalofaune patrimoniale

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Légende

Concession 82

Zones d'étude

Initiale

Extension

Cours d'eau

Exploitation

Base-vie

Niveau d'enjeu de la faune

Positif

Négligeable

Très faible

Faible

Modéré

Fort

Très fort

Carte 22 : Niveaux d'enjeu mammalofaunistiques

IV.3 Synthèse des enjeux

Tableau 14 : Synthèse des enjeux Faune-Flore

Groupe taxonomique	Niveau d'enjeu	Nombre d'espèces
Flore	Faible	11
	Modéré	20
	Fort	17
	Très fort	1
Avifaune	Faible	32
	Modéré	44
	Fort	11
	Très fort	1
Ichtyofaune	Modéré	5
Batrachofaune	Faible	1
	Modéré	3
	Fort	2
	Très fort	3
Herpétofaune	Fort	1
Mammalofaune	Faible	1
	Modéré	2
	Fort	3



V. Impacts

V.1 Impacts sur les habitats et la flore

V.1.1 Impacts sur les habitats

Les activités de l'exploitation aurifère dénaturent fortement le sol et transforment radicalement les habitats. C'est pourquoi, on peut raisonnablement parler de perte complète des habitats, au même titre qu'un projet d'urbanisation. En effet, cette perte est irréversible à l'échelle de temps humaine, considérant la mauvaise régénération du couvert végétal après les activités minières. Même après restauration, le retour vers la qualité de l'habitat initial est très long. Par la suite, le terme surface détruite est ainsi utilisé. Les surfaces dégradées sont également prises en compte. Elles ont été déterminées en faisant un tampon de 50 mètres autour de l'emprise du projet.

L'emprise du projet est composée de 22 zones non connectées. Chaque entité présente des caractéristiques bien particulières, fonction des activités qui y sont prévues. Les fosses sont plutôt sur des forêts de terre ferme. Les verses, les bassins de décantation et les parcs à résidus sont plutôt dans les zones de basse altitude, souvent dans des forêts marécageuses ou d'anciennes fosses.

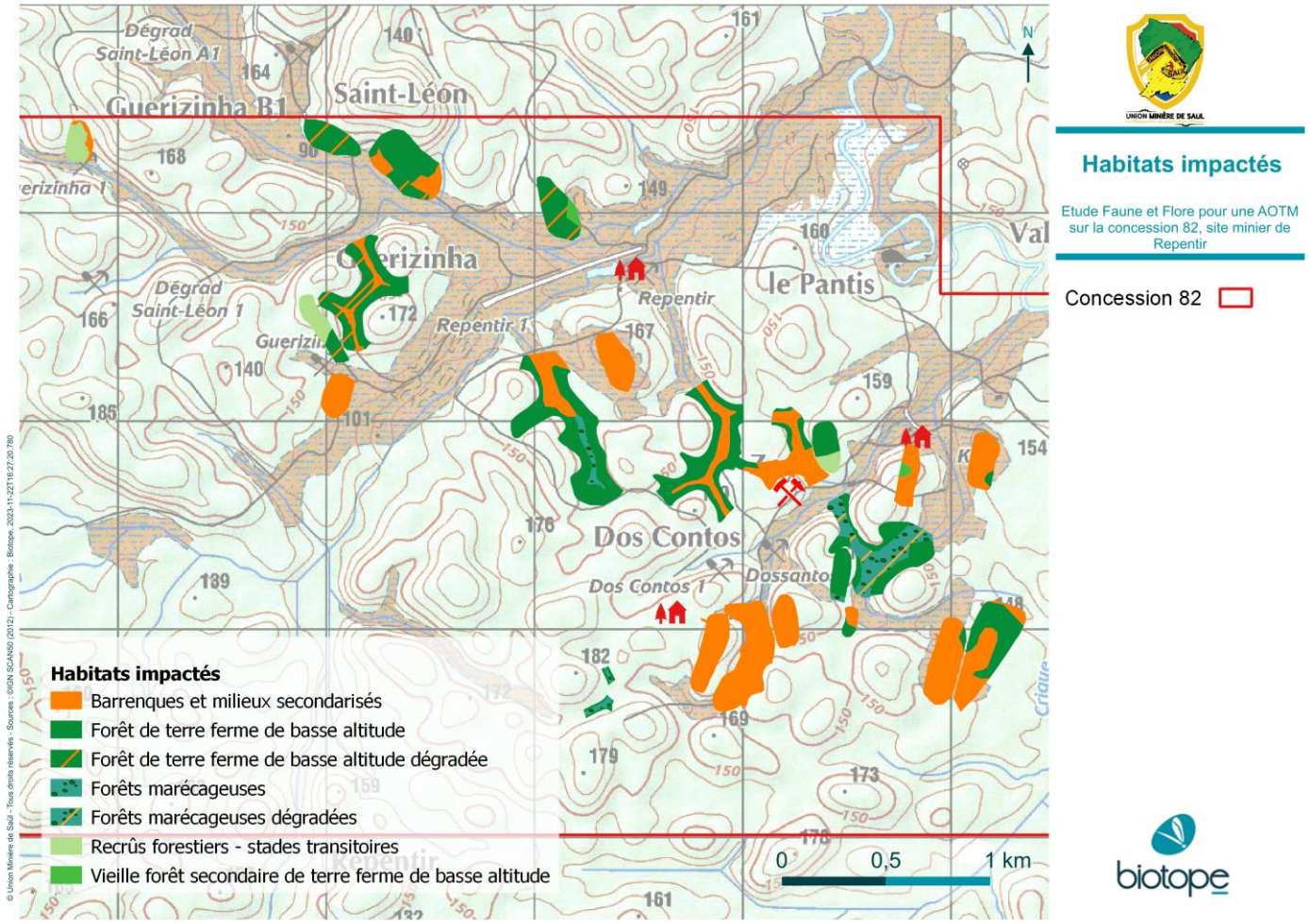
Il est important de souligner que l'évaluation des impacts sur les habitats ne tient pas compte des habitats déjà détruit avant le passage des experts de Biotope sur le terrain.

Les impacts (= incidences) sont évalués de faible à très forts sur les différents habitats. La typologie d'habitat utilisée pour mesurer les impacts est affinée par rapport à la typologie utilisée pour toute la concession dans l'état initial. Une nouvelle carte des habitats utilisant cette typologie est présentée ci-dessous après le tableau.

Tableau 15 : Surface détruite et incidence

Habitat	Enjeu de conservation	Surface détruite (ha)	Surface dégradée (ha)	Sensibilité de l'habitat au projet	Incidence du projet (impact)	Justification
Forêts marécageuses	**Très fort**	1,0	0	**Forte**	**Très forte**	Cet habitat une zone humide et est dès lors sensible.
Forêts marécageuses dégradées	**Fort**	6,7	0,2	**Forte**	**Forte**	Cet habitat une zone humide et est dès lors sensible.
Forêt de terre ferme de basse altitude	**Fort**	42,6	57,4	**Forte**	**Fort**	Les forêts de terre ferme du centre de la Guyane sont hautement diversifiées
Forêt de terre ferme de basse altitude dégradée	**Modéré**	13,1	16,10	**Forte**	**Modérée**	Les forêts de terre ferme du centre de la Guyane sont hautement diversifiées
Barrenques et milieux secondarisés	**Faible**	52,3	/	**Forte**	**Faible**	Bien qu'extrêmement perturbé, cet habitat peut encore accueillir des espèces patrimoniales. L'espèce *Xanthosoma nodosum* est fréquemment retrouvée dans ces habitats et semble se maintenir un peu après dégradation.
Vieille forêt secondaire de terre ferme de basse altitude	**Faible**	0,8	1,5	**Forte**	**Faible**	Ces forêts ont été dégradées il y a longtemps et permettent parfois un retour d'un cortège floristique intéressant.
Recrus forestiers - stades transitoires	**Négligeable**	4,4	/	**Forte**	**Négligeable**	Les recrus sont composés d'espèces communes.
Total / Synthèse		120,9				

V. Impacts


Habitats impactés
Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir
Concession 82
Habitats impactés
Barrenques et milieux secondarisés
Forêt de terre ferme de basse altitude
Forêt de terre ferme de basse altitude dégradée
Forêts marécageuses
Forêts marécageuses dégradées
Recrûs forestiers - stades transitoires
Vieille forêt secondaire de terre ferme de basse altitude
Saint-Léon
Guerizinha B1
Guerizinha
le Pantis
Repentir
Repentir 1
Dégrad Saint-Léon A1
Dégrad Saint-Léon 1
Dos Contos
Dos Contos 1
Dossanto
0
0,5
1 km
N

V.1.2 Impacts sur la flore

V.1.2.1 IMP.FL.01 : Destruction des populations de *Swartzia viridiflora*

IMP.FL.01 : Destruction des populations de *Swartzia viridiflora (Bocoa viridiflora)*	
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux miniers aura pour conséquence la destruction des populations de *Swartzia viridiflora* dans l'emprise des travaux située au nord de la zone Zoya (Filon 9). Bien que les experts botanistes ne soient pas passés à cet endroit précisément, l'écologie de l'espèce (haut de collines) et la présence d'individus à proximité confirment sa présence avec quasi-certitude.
Enjeu de conservation	**Fort.** *Swartzia viridiflora* est une **espèce protégée**, déterminante de ZNIEFF, subendémique de Guyane. En Guyane, une dizaine de populations sont recensées, parfois situées dans des habitats menacés par l'expansion urbaine et agricole.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Modérée**. Cette espèce est assez répandue dans la concession. Plusieurs individus sont présents sur l'emprise du projet. La destruction de quelques individus ne remet pas en cause le maintien de l'espèce dans la zone. Cependant, les activités minières réduisent les habitats de cette espèce et ses effectifs diminuent.
Incidence	**Modérée**
Mesures associées	M.EV.01

V.1.2.2 IMP.FL.02 : Destruction des populations de *Vochysia sabatieri*

IMP.FL.02 : Destruction des populations de *Vochysia sabatieri*	
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux miniers aura pour effet la destruction probable d'individus de l'espèce *Vochysia sabatieri* dans l'emprise des travaux située au nord de la zone Zoya (Filon 9). Bien que les experts botanistes ne soient pas passés à cet endroit précisément, l'écologie de l'espèce et la présence d'une population à proximité immédiate peuvent laisser croire que l'espèce est présente.
Enjeu de conservation	**Très fort.** *Vochysia sabatieri* est une **espèce protégée**, déterminante de ZNIEFF, inféodée aux forêts inondables, à répartition très limitée et endémique de Guyane. En Guyane, connue dans une bande sublittorale allant de la piste Nancibo ainsi qu'une petite population excentrée à l'est de l'Orapu. Par ailleurs, elle est parfois située dans des habitats menacés par l'expansion urbaine et agricole.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Très forte.** Le maintien de cette espèce est menacé avec l'ouverture des travaux miniers. En effet, 2 individus ont été recensés à proximité immédiate de l'emprise du projet (moins de 20 mètres pour 1 individu). Par ailleurs les habitats lui étant favorables entourant le site sont déjà dégradés et très certainement affectés par l'extraction de matériaux (modification des conditions hydrographiques, dépôts limono-argileux …), limitant ses possibilités de réinstallation depuis d'éventuelles populations adjacentes. L'ouverture d'habitats à proximité immédiate pourrait conduire au dépérissement de l'espèce par effet lisière. L'espèce pourrait être présente ailleurs sur l'emprise.
Incidence	**Très forte**

Mesure associée	M.EV.01

V.1.2.3 IMP.FL.03 : Destruction des populations de *Swartzia guianensis*

IMP.FL.03 : Destruction des populations de *Swartzia guianensis*	
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux miniers aura pour conséquence la destruction des populations de *Swartzia guianensis* dans l'emprise des travaux située au Nord de la concession Repentir, au niveau de la future fosse dite « Mocinh ». Il est fort probable que d'autres individus soient présents ailleurs au sein de l'emprise des travaux.
Enjeu de conservation	**Fort.** *Swarzia guianensis* est une **espèce protégée,** endémique du plateau des Guyanes. Elle n'a été trouvée que dans la moitié Nord du département.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Forte**. Deux individus ont été observés dans l'emprise dans travaux (fosse Mocinh). L'espèce pourrait être présente ailleurs sur l'emprise.
Incidence	**Forte**
Mesures associées	M.EV.01

V.1.2.4 IMP.FL.04 : Destruction d'espèces végétales rares et déterminantes de ZNIEFF

IMP.FL.03 : Destruction d'espèce végétales rares et déterminantes de ZNIEFF	
Type d'impact	Direct et indirect
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	L'ouverture des travaux et des pistes provoquera la destruction d'au moins 33 espèces déterminantes de ZNIEFF, 2 espèces protégées et 4 espèces patrimoniales. Etant donné que les inventaires ne sont pas exaustifs, il est certain que d'autres espèces patrimoniales seront impactées.
Enjeu de conservation	**Fort à modéré** : une partie des espèces sont endémiques de Guyane et se développent exclusivement en forêts de terre ferme et dans les forêts inondables.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Forte à modéré** : le maintien d'une partie de ces espèces est peu compatible avec l'ouverture des travaux miniers, par ailleurs les habitats favorables à ces espèces entourant le site seront très certainement affectés par l'extraction de matériaux (modification des conditions hydrographiques, dépôts limono-argileux …), limitant leur capacité à se réinstaller depuis les habitats maintenus intacts autour du site d'exploitation.
Incidence	**Forte :** la plupart de ces espèces sont parmi les plus rares de Guyane ; elles sont, pour la plupart, sensibles à la perturbation de leur habitat et présentent une faible capacitée d'adaptation aux habitats perturbés.
Mesure associée	/

Tableau 16 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces végétales

Espèce	Enjeu	Sensibilité	Incidence
Vochysia sabatieri	Très fort	Forte	**Très forte**
Bauhinia longicuspis	Fort	Forte	**Forte**
Carapichea galbaoensis	Fort	Forte	**Forte**
Cissus surinamensis	Fort	Forte	**Forte**
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria anteridifera	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria intermedia	Fort	Forte	**Forte**
Laxoplumeria aberrans	Fort	Forte	**Forte**
Lecythis congestiflora	Fort	Forte	**Forte**
Lepanthes brasiliensis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cacatin	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cf. mutabilis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia saulensis	Fort	Forte	**Forte**
Plukenetia supraglandulosa	Fort	Forte	**Forte**
Pouteria retinervis	Fort	Forte	**Forte**
Swartzia guianensis	Fort	Très forte	**Très forte**
Swartzia viridiflora	Fort	Forte	**Forte**
Xanthosoma nodosum	Fort	Très forte	**Très forte**
Abuta barbata	Modéré	Modérée	**Modérée**
Aciotis rubricaulis	Modéré	Modérée	**Modérée**
Anthurium scandens	Modéré	Modérée	**Modérée**
Centropogon cf cornutus	Modéré	Modérée	**Modérée**
Elephantomene eburnea	Modéré	Modérée	**Modérée**
Chamaecrista apoucouita	Modéré	Modérée	**Modérée**
Condylocarpon guyanense	Modéré	Modérée	**Modérée**
Couratari gloriosa	Modéré	Modérée	**Modérée**
Curarea candicans	Modéré	Modérée	**Modérée**
Disteganthus graciaea	Modéré	Modérée	**Modérée**
Faramea tinguana	Modéré	Modérée	**Modérée**
Guarea michel-moddei	Modéré	Modérée	**Modérée**
Heliconia pendula	Modéré	Modérée	**Modérée**
Mendoncia cf. crenata	Modéré	Modérée	**Modérée**
Miconia tschudyoides	Modéré	Modérée	**Modérée**
Mikania gleasonii	Modéré	Modérée	**Modérée**
Monopteryx inpae	Modéré	Modérée	**Modérée**
Neodillenia sp.	Modéré	Modérée	**Modérée**

V. Impacts

Espèce	Enjeu	Sensibilité	Incidence
Passiflora trialata	Modéré	Modérée	**Modérée**
Piper poiteanum	Modéré	Modérée	**Modérée**
Aristolochia wankeana	Faible	Faible	**Faible**
Dicorynia guianensis	Faible	Très forte	**Modérée**
Eulophia alta	Faible	Faible	**Faible**
Inga virgultosa	Faible	Faible	**Faible**
Monophyllanthe oligophylla	Faible	Faible	**Faible**
Piptadenia floribunda	Faible	Faible	**Faible**
Pleurisanthes emarginata	Faible	Faible	**Faible**
Sagittaria guayanensis subsp. guayanensis	Faible	Faible	**Faible**
Schlegelia parviflora	Faible	Faible	**Faible**
Sterculia villifera	Faible	Faible	**Faible**
Trigonia cf. laevis	Faible	Faible	**Faible**

V.3 Impacts sur la faune

V.3.1 Impacts sur l'avifaune

V.3.1.1 IMP.AV.01 : Destruction et altération de l'habitat des oiseaux des forêts de terre ferme

IMP.AV.01: Destruction et altération de l'habitat des oiseaux des forêts de terre ferme	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	Les travaux miniers auront pour conséquence la destruction directe ou l'altération, par effet lisière et création de pistes, des forêts de terre ferme encore en bon état de conservation
Enjeu de conservation	**Faible à Fort.** Ces forêts comportent notamment le Batara de Cayenne et le Tangara guira
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte** La destruction et l'altération de l'habitat de ces oiseaux entraîne un dérangement de l'espèce accompagné d'une perte de son habitat forestier et dans certains cas la destruction de sites de nidification.
Incidence	**Faible à Forte**
Mesure associée	M.EV.01

V.3.1.2 IMP.AV.03 : Destruction et altération de l'avifaune des forêts rivulaires

IMP.AV.02: Destruction et altération de l'habitat des oiseaux des forêts rivulaires	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent
Nature de l'impact	Les travaux miniers auront pour conséquence la destruction directe ou l'altération, par effet lisière et création de pistes, de forêts rivulaires
Enjeu de conservation	**Faible à Fort.** Les espèces des milieux rivulaires inventoriées comprennent notamment l'Engoulevent trifide, le Caracara noir, le Héron coiffé, la Moucherolle à longs brins, le Grimpar strié, le Jacamar brun et le Cardinal érythromèle
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte** La destruction et l'altération de l'habitat de ces oiseaux entraîne un dérangement de l'espèce accompagné d'une perte de son habitat forestier et dans certains cas la destruction de sites de nidification.
Incidence	**Faible à Forte**
Mesure associée	M.EV.01

V.3.1.3 IMP.AV.04 : Dérangement de l'avifaune des zones de barranques

IMP.AV.03 : Dérangement de l'avifaune des zones de barranques	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux menés dans les barranques dérangent les populations qui y nichent et qui y chassent.
Enjeu de conservation	**Faible.** Les zones sont déjà perturbées et la fréquentation n'y sera que temporaire.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Nulle.** La majorité des espèces observées sont caractéristiques des zones ouvertes et/ou secondarisées. Les espèces patrimoniales observées à la lisière de ces milieux les utilisent pour se nourrir mais pas pour y nicher.
Incidence	**Nulle**
Mesure associée	-

Tableau 17 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces avifaunistiques

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Caracara noir	*Daptrius ater*	**P**	**EN**	Très fort	Forte	**Forte**
Buse à face noire	*Leucopternis melanops*	**P**	**LC**	Fort	Forte	**Forte**
Todirostre de Joséphine	*Hemitriccus josephinae*	**P/D**	**LC**	Modéré	Forte	Forte
Barbichon rougequeue	*Terenotriccus erythrurus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	Forte
Cardinal érythromèle	*Periporphyrus erythromelas*	**P/D**	**LC**	Fort	Forte	Forte
Ermite d'Antonia	*Threnetes niger*	**P/D**	**LC**	Fort	Forte	Forte
Anabate à couronne rousse	*Automolus rufipileatus*	**D**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Batara de Cayenne	*Thamnophilus melanothorax*	**P / D**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Grimpar strié	*Xiphorhynchus obsoletus*	**P**	**NT**	Fort	Modérée	**Modérée**
Moucherolle à longs brins	*Colonia colonus*	**P**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Tangara guira	*Hemithraupis guira*	**P**	**LC**	Fort	Modérée	**Modérée**
Buse à queue courte	*Buteo brachyurus*	**P**	**NT**	Faible	Modérée	**Modérée**
Buse blanche	*Pseudastur albicollis*	**P**	**LC**	Faible	Forte	**Modérée**
Buse urubu	*Buteogallus urubitinga*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Modérée**

V. Impacts

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Carnifex à gorge cendrée	*Micrastur gilvicollis*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Coquette à raquettes	*Discosura longicaudus*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Duc à aigrettes	*Lophostrix cristata*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Faucon des chauves-souris	*Falco rufigularis*	P	LC	Faible	Modérée	Modérée
Grimpar barré	*Dendrocolaptes certhia*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Manakin minuscule	*Tyranneutes virescens*	D	LC	Faible	Forte	Modérée
Milan bidenté	*Harpagus bidentatus*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Milan bleuâtre	*Ictinia plumbea*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Naucler à queue fourchue	*Elanoides forficatus*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Paruline des rives	*Myiothlypis rivularis*	P	DD	Faible	Forte	Modérée
Petit-duc de Watson	*Megascops watsonii*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Platyrhynque à miroir	*Tolmomyias assimilis*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Tyran grisâtre	*Rhytipterna simplex*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Tyranneau minute	*Ornithion inerme*	P	LC	Faible	Forte	Modérée
Aigle orné	*Spizaetus ornatus*	P	LC	Modéré	Forte	Modérée
Alapi à menton noir	*Hypocnemoides melanopogon*	P	LC	Modéré	Forte	Modérée
Ara chloroptère	*Ara chloropterus*	P	LC	Modéré	Forte	Modérée
Ara rouge	*Ara macao*	P	LC	Modéré	Forte	Modérée
Aulia cendré	*Laniocera hypopyrra*	P	LC	Modéré	Forte	Modérée
Batara à gorge noire	*Frederickena viridis*	P / D	LC	Modéré	Forte	Modérée
Caïque à tête noire	*Pyrilia caica*	D	LC	Modéré	Forte	Modérée
Calliste rouverdin	*Tangara gyrola*	P	LC	Modéré	Modérée	Modérée
Calliste syacou	*Ixothraupis punctata*	P	LC	Modéré	Modérée	Modérée
Carnifex ardoisé	*Micrastur mirandollei*	P	LC	Modéré	Faible	Modérée
Carnifex barré	*Micrastur ruficollis*	P	LC	Modéré	Forte	Modérée
Chevêchette d'Amazonie	*Glaucidium hardyi*	P	LC	Modéré	Forte	Modérée

V. Impacts

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Colibri topaze	*Topaza pella*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Coracine chauve	*Perissocephalus tricolor*	**D**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grand Jacamar	*Jacamerops aureus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grimpar enfumé	*Dendrocincla fuliginosa*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grimpar lancéolé	*Lepidocolaptes albolineatus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Grisin étoilé	*Microrhopias quixensis*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Grisin noirâtre	*Cercomacroides nigrescens*	**P / D**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Grisin spodioptile	*Euchrepomis spodioptila*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Ibis vert	*Mesembrinibis cayennensis*	**P**	**NT**	Modéré	Forte	**Modérée**
Merle cacao	*Turdus fumigatus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Microbate à collier	*Microbates collaris*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Microtyran à queue courte	*Myiornis ecaudatus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Milan de Cayenne	*Leptodon cayanensis*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Organiste fardé	*Euphonia chrysopasta*	**P**	DD	Modéré	Modérée	**Modérée**
Pénélope marail	*Penelope marail*	**D**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Platyrhynque olivâtre	*Rhynchocyclus olivaceus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Sarcoramphe roi	*Sarcoramphus papa*	**P**	**NT**	Modéré	Forte	**Modérée**
Sclérure des ombres	*Sclerurus caudacutus*	**P**	**LC**	Modéré	Forte	**Modérée**
Sporophile curio	*Sporophila angolensis*	**D**	**EN**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Viréon à calotte rousse	*Tunchiornis ochraceiceps*	**P**	**LC**	Faible	**Modérée**	**Modérée**
Tangara à huppe ignée	*Loriotus cristatus*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tangara noir et blanc	*Lamprospiza melanoleuca*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Todirostre zostérops	*Hemitriccus zosterops*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Toucanet koulik	*Selenidera piperivora*	**D**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tyran mélodieux	*Sirystes subcanescens*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tyran olivâtre	*Myiarchus tuberculifer*	**P**	**LC**	Modéré	Modérée	**Modérée**

V. Impacts

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge régionale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Ara chloroptère	*Ara chloropterus*	**P**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**
Engoulevent trifide	*Hydropsalis climacocerca*	**P/H**	**NT**	Fort	Faible	**Faible**
Héron coiffé	*Pilherodius pileatus*	**P / D**	**VU**	Fort	Faible	**Faible**
Jacamar brun	*Brachygalba lugubris*	**H / D**	**DD**	Fort	Faible	**Faible**
Buse à gros bec	*Rupornis magnirostris*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Buse cendrée	*Buteo nitidus*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Caracara à gorge rouge	*Ibycter americanus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Chouette à lunettes	*Pulsatrix perspicillata*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Grand Urubu	*Cathartes melambrotus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Grisin sombre	*Cercomacroides tyrannina*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Héron strié	*Butorides striata*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Hirondelle à ceinture blanche	*Atticora fasciata*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Microbate à long bec	*Ramphocaenus melanurus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Microtyran bifascié	*Lophotriccus vitiosus*	**P**	**LC**	Faible	Modérée	**Faible**
Râle grêle	*Laterallus exilis*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Tamatia pie	*Notharchus tectus*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Tyran licteur	*Pitangus lictor*	**P**	**LC**	Faible	Faible	**Faible**
Alapi à sourcils blancs	*Myrmoborus leucophrys*	**P / D**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**
Grand Batara	*Taraba major*	**P**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**
Héron cocoï	*Ardea cocoi*	**P**	**VU**	Modéré	Faible	**Faible**
Synallaxe de McConnell	*Synallaxis macconnelli*	**D**	**LC**	Modéré	Faible	**Faible**

V.3.2 Impacts sur l'Ichtyofaune

IMP.PO.01 : Altération de l'habitat des espèces patrimoniales de poissons

IMP.PO.01 : Altération de l'habitat des espèces patrimoniales de poissons	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers, de type alluvionnaire, auront pour conséquence la destruction et l'altération des criques d'eau claire encore non perturbées, présentes dans les différents secteurs prévus à l'exploitation. Les impacts ne se limitent pas uniquement à l'emprise des travaux car toutes les liaisons fluviales en avale seront polluées par des boues.
Enjeu de conservation	**Faible à Modéré.** Sur les 18 espèces de poissons recensées sur l'ensemble de la zone d'étude, 5 espèces représentent des enjeux de conservation dont 4 sont déterminantes de ZNIEFF
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte.** Certaines espèces ont été observées dans des zones faiblement impactées par les activités d'origine anthropiques.
Incidence	**Faible à Modérée**
Mesure associée	M.EV.01

Tableau 18 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de poisson

Nom normalisé	Nom scientifique	Statut	LRR	Enjeu de conservation	Sensibilité à la dégradation d'habitat	Incidence
Acara à selle	*Guianacara owroewefi*	**D**	**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Acara dauphin	*Krobia itanyi*	**D**	**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Astyanax robuste	*Astyanax validus*	**D**	**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Poisson couteau	*Brachyhypopomus brevirostris*		**NE**	Modéré	Modérée	**Modérée**
Tétra fantôme jaune	*Hyphessobrycon roseus*	**D**	**NE**	Modéré	Faible	**Faible**

V.3.3 Impacts sur la batrachofaune

Tableau 19 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de batrachofaune

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut juridique	Liste rouge UICN Régionale/mondiale	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Hamptophryne de Guyane	*Hamptophryne boliviana*	D, P/H	LC	Très fort	Forte	**Très forte**
Ceratophrys cornu	*Ceratophrys cornuta*	P/H	LC	Très fort	Forte	**Très forte**
Ostéocephale de Leprieur	*Osteocephalus leprieuri*	P/H	LC	Très fort	Forte	**Forte**
Rainette à œil rouge	*Dendropsophus leali*	-	DD	Modéré	Forte	**Forte**
Otophryne hurlante	*Otophryne pyburni*	D	LC	Modéré	Forte	**Forte**
Scinax proboscidienne	*Scinax proboscideus*	D	LC	Fort	Forte	**Forte**
Scinax jaune de forêt	*Scinax sp. 1*	D	DD	Modéré	Très forte	**Forte**
Rainette à doigts orange	*Dendropsophus sp. 1*	D	LC	Faible	Forte	**Modérée**
Centrolène siffleuse	*Hyalinobatrachium mondolfii*	D	LC	Modéré	Modérée	**Modérée**
Centrolène de Taylor	*Hyalinobatrachium taylori*	D	LC	Modéré	Modérée	**Modérée**
Centrolène splendide	*Cochranella geijkesii*	D	DD	Fort	Modérée	**Modérée**

V.3.4 Impacts sur les reptiles

IMP.RE.01 : Destruction et altération de l'habitat de la tortue Platémyde à tête orange

IMP.RE.01 : Destruction et altération de l'habitat de la tortue Platémyde à tête orange (*Platycephalus platycephala*)	
Type d'impact	Direct et Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers, de type alluvionnaire, auront pour conséquence la destruction et l'altération des criques et mares forestières encore non perturbées, présentes dans les différents secteurs prévus à l'exploitation.
Enjeu de conservation	**Fort.** La Platémyde à tête orange (*Platycephalus platycephala*) est une espèce protégée, rarement observée du fait de sa discrétion.
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Forte.** Cette espèce est sensible à la dégradation de son habitat car elle est dépendante des milieux aquatiques, et ne peut effectuer de grandes migrations.
Incidence	**Forte**
Mesure associée	M.EV.01

Tableau 20 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces d'herpétofaune

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Enjeu	Sensibilité	Incidence
Platémyde à tête orange	*Platycephalus platycephala*	**P**	LC	Fort	Très forte	**Très forte**
Caïman à lunettes	*Caiman crocodilus*	**D**	LC	Modéré	Très forte	**Fort**

V.3.5 Impacts sur les mammifères terrestre

IMP.MA.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces patrimoniales de mammifères non volants

IMP.MA.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces patrimoniales de mammifères non volants	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers, de type alluvionnaire, auront pour conséquence la destruction et l'altération de forêts de terre ferme de basse altitude et des vieilles forêts secondaires. Ces habitats sont favorables à 5 espèces déterminantes de ZNIEFF ou protégées, inventoriées sur la zone d'étude.
Enjeu de conservation	**Modéré** pour le Tapir et le Capucin olive ; **à Fort** pour le Chat margay, l'atèle et le Saki à face pâle
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Modéré à Forte** pour les espèces sensible à la fragmentation de leur habitat, au prélèvement pour la chasse et à la destruction des cours d'eau.
Incidence	**Modérée à Forte**
Mesure associée	M.EV.01

Tableau 21 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Macaque blanc, Capucin olive	*Cebus olivaceus*	**D**	**LC**	Peu commune	Modéré	Forte	**Forte**
Tapir commun	*Tapirus terrestris*	**D**	VU	Les estimations de densités varient de 0,20 à 3,7 individus/km²	Fort	Forte	**Forte**
Chat margay	*Leopardus wiedii*	**P**	**LC**	Rare	Fort	Modérée	**Forte**
Atèle noir, Singe-araignée noir	*Ateles paniscus*	**P / D**	**LC**	Commune	Fort	Forte	**Forte**
Saki à face pâle	*Pithecia pithecia*	**P / D**	**LC**	Espèce assez commune	Fort	Forte	**Forte**
Singe hurleur roux	*Alouatta macconnelli*	**D**	**LC**	Commune	Faible	Forte	**Modérée**

V.3.6 Impacts sur les chiroptères

IMP.CH.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces de chauve-souris

IMP.MA.01 : Destruction et altération de l'habitat des espèces de chauve-souris	
Type d'impact	Indirect
Durée de l'impact	Permanent ou Temporaire
Nature de l'impact	Les travaux miniers, de type alluvionnaire, auront pour conséquence la destruction et l'altération de forêts de terre ferme de basse altitude, des forêts rivulaires et des vieilles forêts secondaires. Ces habitats sont favorables à 3 espèces à enjeu inventoriées bien qu'elles aient été contactées sur des zones dégradées où elles chassaient.
Enjeu de conservation	**Faible à Fort** pour l3 espèces patrimoniales
Sensibilité vis-à-vis du projet	**Faible à Forte** pour les espèces sensibles à la dégradation des forêts.
Incidence	**Faible à Modéré** pour les espèces observées
Mesure associée	M.EV.01

Tableau 22 : Synthèse des enjeux, sensibilités et incidences des espèces de mammifères volants

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge Régionale	Abondance en Guyane	Niveau d'enjeu	Sensibilité	Incidence
Cynomope à ventre blanc	*Cynomops planirostris*	DD	Espèce peu commune sur le littoral mais rare à l'intérieur des terres	Modéré	Modéré	**Modéré**
Cynomope de Greenhall	*Cynomops greenhalli*	DD	Rare et/ou sous détectée. 20 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2022)	Fort	Modéré	**Modéré**
Molossope négligé	*Molossops neglectus*	DD	Extrêmement rare et/ou sous détectée. Seulement 4 mentions sur la base de données naturalistes faune-guyane (GEPOG, 2022)	Très fort	Modéré	**Fort**

V.4 Synthèse des impacts majeurs

Tableau 23 : Synthèse des impacts.

Nom / Nom scientifique	Enjeux	Sensibilité	Incidence
Flore			
Vochysia sabatieri	Très fort	Forte	**Très forte**
Swartzia guianensis	Fort	Forte	**Forte**
Xanthosoma nodosum	Fort	Forte	**Très forte**
Bauhinia longicuspis	Fort	Forte	**Forte**
Carapichea galbaoensis	Fort	Forte	**Forte**
Cissus surinamensis	Fort	Forte	**Forte**
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria anteridifera	Fort	Forte	**Forte**
Guatteria intermedia	Fort	Forte	**Forte**
Laxoplumeria aberrans	Fort	Forte	**Forte**
Lecythis congestiflora	Fort	Forte	**Forte**
Lepanthes brasiliensis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cacatin	Fort	Forte	**Forte**
Miconia cf. mutabilis	Fort	Forte	**Forte**
Miconia saulensis	Fort	Forte	**Forte**
Plukenetia supraglandulosa	Fort	Forte	**Forte**
Pouteria retinervis	Fort	Forte	**Forte**
Swartzia viridiflora	Fort	Forte	**Forte**
Espèces végétales rares et déterminantes de ZNIEFF	Faible à Modéré	Faible à Modérée	**Modérée**
Faune			
Avifaune			
Caracara noir	Très fort	Forte	**Forte**
Buse à face noire	Fort	Forte	**Forte**
Todirostre de Joséphine	Modéré	Forte	**Forte**

L'enjeu de conservation renseigne sur le statut des habitats (patrimoniaux, sensibles, ...) ou des espèces (protégé, déterminante de ZNIEFF) , l'état des populations (Liste rouge), la rareté.

La sensibilité d'une espèce vis-à-vis du projet est évaluée en fonction de ses capacités de fuite, ou de dispersion, de la présence ou non d'habitats similaires à proximité et sont pondérés en fonction de la nature et du degré de perturbation du projet.

L'incidence d'un projet vis-à-vis d'une espèce ou d'un habitat correspond à un indice composite prenant en compte les enjeux de conservation et la sensibilité.

Nom / Nom scientifique	Enjeux	Sensibilité	Incidence
Barbichon rougequeue	Modéré	Forte	**Forte**
Cardinal érythromèle	Fort	Forte	**Forte**
Ermite d'Antonia	Fort	Forte	**Forte**
Amphibiens			
Hamptophryne de Guyane	Très fort	Forte	**Très forte**
Ceratophrys cornu	Très fort	Forte	**Très forte**
Ostéocéphale de Leprieur	Très fort	Forte	**Forte**
Rainette à œil rouge	Modéré	Forte	**Forte**
Otophryne hurlante	Modéré	Forte	**Forte**
Scinax proboscidienne	Fort	Forte	**Forte**
Scinax jaune de forêt	Modéré	Très forte	**Forte**
Reptiles			
Platémyde à tête orange	Fort	Très forte	**Fort**
Caïman à lunettes	Modéré	Très forte	**Fort**
Mammifères terrestres			
Capucin olive	Modéré	Forte	**Forte**
Tapir commun	Fort	Forte	**Forte**
Chat Margay	Fort	Modérée	**Forte**
Atèle noir	Fort	Forte	**Forte**
Saki à face pâle	Fort	Forte	**Forte**
Mammifères volants			
Molosse négligé	Très fort	Modéré	**Fort**

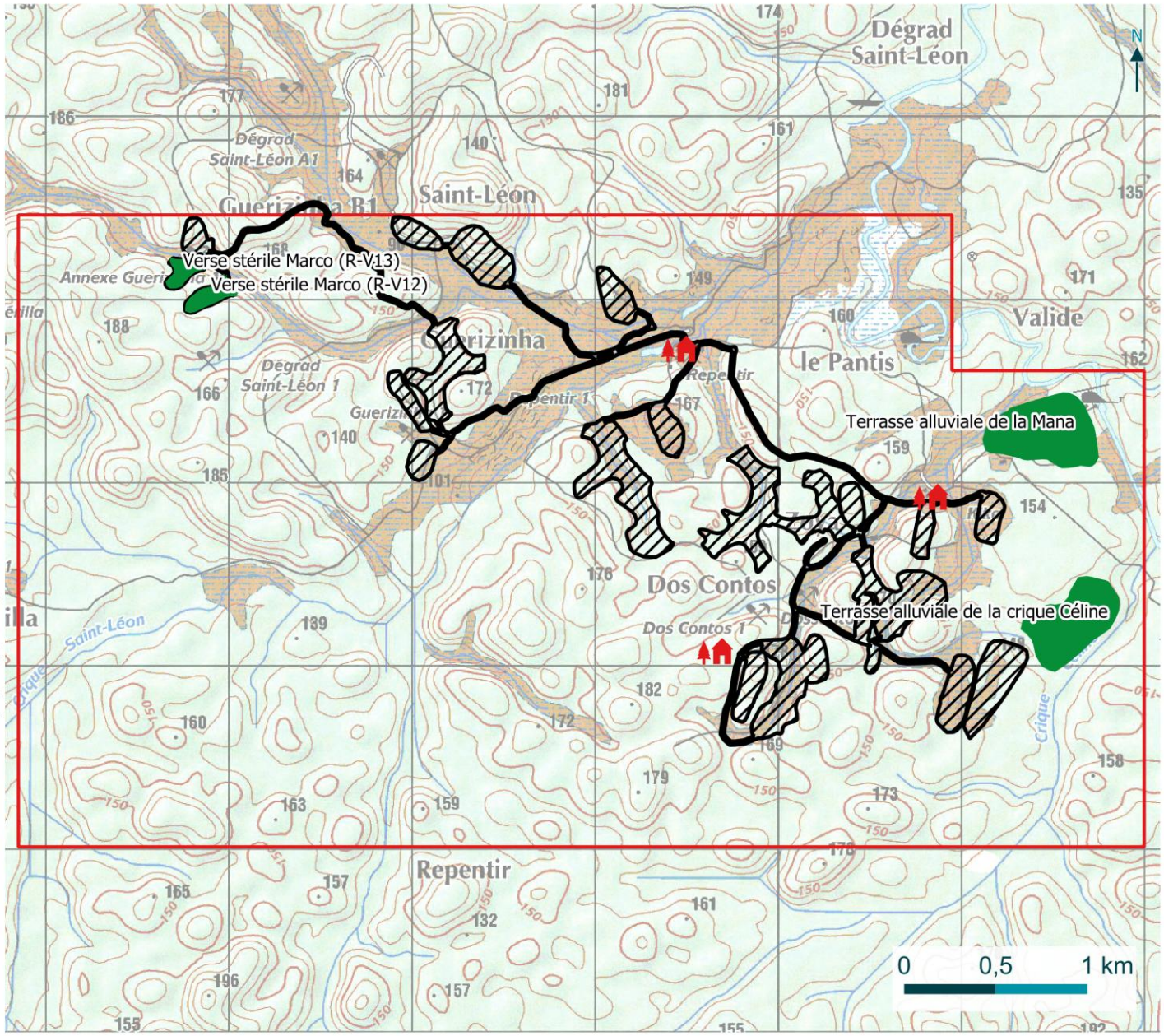
VI. Préconisations et conclusions

VI.1 Evitement en phase de conception

L'exploitation de deux hautes terrasses alluviales, l'une en bordure de la Mana couvrant 18,7 ha et l'autre en bordure de la crique Céline couvrant 16,2 ha, a été abandonnée pour éviter les impacts potentiels très forts identifiés par Biotope. En effet, ces zones sont en bordure de deux grands cours d'eau et risqueraient d'endommager de façon significative ces linéaires aquatiques. Les positions de ces terrasses sont respectivement : 3,86265°N ; -53,36391 et 3,8527°N ; -53,36264.

Par ailleurs, deux bas-fonds (et forêt sur pente associée) au Nord-Ouest de la concession, au lieu-dit Marco ont été abandonnées. Les bas-fonds sont encore bien préservés et les forêts qui les entourent également. Les espèces végétales à enjeu fort qui y sont retrouvées avec certitude sont : *Swartzia viridiflora* (espèce protégée), *Xanthosoma nodosum*, *Miconia saulensis* et *Carapichea galbaoensis*. De plus, les bas-fonds abritent une espèce d'oiseau à enjeu fort : l'Ermite d'Antonia. Compte tenu de cette richesse, L'Union Minière de Saül a décidé d'abandonner ces verses de 2,7 et 2,0 ha. Coordonnées : 3,86965°N ; -53,40575°W.

La carte à la page suivante localise ces 4 zones d'évitement par rapport à la concession.



© Union Minière de Saül - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN50 (2012) - Cartographie : Biotope, 2023-11-22T15:42:34.103

UNION MINIÈRE DE SAUL

Evitements en phase de conception

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Concession 82

Emprise du projet

Evitement

biotope

VI.2 Mesures environnementales d'évitement

Aucune mesure d'évitement n'est prévue pour le présent projet.

VI.3 Mesures de réduction des impacts

VI.3.1 M.RE.01 : Préconisations pour la réhabilitation des zones exploitées

Comme ceci est déjà prévu, la réhabilitation des zones après leur exploitation doit se faire au fur et à mesure. La rapidité de la revégétalisation avec des espèces locales est d'autant plus importante que l'espèce invasive *Acacia mangium* est déjà présente sur la concession.

Il est préconisé d'effectuer la revégétalisation avec des espèces autochtones présentes sur le site et d'identifier des individus de ces espèces pouvant être susceptibles de devenir des semenciers (individus en fleurs ou d'un diamètre important selon l'espèce). L'idéal serait de pouvoir conserver ces semenciers sur pied lors de l'exploitation afin qu'ils contribuent à la régénération forestière, même après les travaux de restauration du site. Il faut également prendre en compte que certaines espèces sont inféodées à un type d'habitat particulier. De plus, la capacité à fixer l'azote atmosphérique est également un critère important dans le choix des espèces, car elle favorisera le retour à des sols relativement riches.

De plus, quelques petites mares présentent sur les barranques peuvent être laissées pour la batrachofaune.

Le tableau suivant liste des espèces, pour certaines présentes sur le site, qui pourraient être utilisées pour la revégétalisation. Ce tableau est organisé de manière hiérarchique suivant la priorité des espèces à employer pour la revégétalisation (1 à 3). Les espèces prioritaires sont les espèces héliophiles (qui supporteront un fort ensoleillement) fixatrice d'azote. Les espèces situées en bas de l'échelle sont celles qui ne structurent pas fortement le peuplement mais qui y sont très abondante ; y sont essentiellement regroupé des espèces de sous-bois

Tableau 24 : Liste d'espèces, non exhaustive, préconisées pour le revégétalisation

Famille	Nom scientifique	Etage	Tempé-rament	Fixa-trice	Habitat	Motivations du choix	Prio-rité
LEGUMINOSAE	*Inga alba*	Canopée	Héliophile	+	Varié	Espèce héliophile et fixatrice d'azote	1
LEGUMINOSAE	*Macrolobium bifoliatum*	Sous-canopée	Tolérant à l'ombre	(+)	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante et caractéristique des forêts de bas-fond et potentiellement fixatrice d'azote	1

VI. Préconisations et conclusions

Famille	Nom scientifique	Etage	Tempé-rament	Fixa-trice	Habitat	Motivations du choix	Prio-rité
LEGUMINOSAE	*Pterocarpus officinalis*	Sous-canopée	Tolérante à l'ombre	+	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses, fixatrice d'azote	1
LEGUMINOSAE	*Balizia pedicellaris*	Canopée	Héliophile	+	Varié	Espèce héliophile à croissance rapide et fixatrice d'azote	1
MYRISTICACEAE	*Virola surinamensis*	Canopée	Héliophile	-	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses, s'accommodant des zones perturbées car fréquente parfois les forêts secondaire	1
BIGNONIACEAE	*Handroanthus serratifolius*	Canopée	Héliophile	-	Varié	Espèce héliophile à croissance rapide	1
LEGUMINOSAE	*Ormosia coutinoi*	Sous-canopée	Tolérant à l'ombre	+	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses, fixatrice d'azote	1
ELEOCARPACEAE	*Sloanea grandiflora*	Sous-Canopée	Heilophile	-	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses facilement cultivable	1
CLUSIACEAE	*Symphonia globulifera*	Canopée	Héliophile	-	Bas-fond	Espèce	2
ARECACEAE	*Socratea exorrhiza*	Sous-canopée	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce caractéristique des forêt marécageuses	2
LECYTHIDACEAE	*Couratari guianensis*	Canopée	Héliophile	-	Varié	Espèce héliophile	2
LEGUMINOSAE	*Eperua falcata*	Canopée	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante et caractéristique des forêts de bas-fond	2
BIGNONIACEAE	*Jacaranda copaia*	Canopée	Héliophile	-	Varié	Espèce héliophile à croissance rapide ; s'installera probablement naturellement	2
AREACEAE	*Syagrus stratincola*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	-	3
AREACEAE	*Geonoma baculifera*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante	**3**
AREACEAE	*Hyospathe elegans*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	Espèce actuellement très abondante	**3**
ANNONACEAE	*Anaxagorea dolichocarpus*	Sous-bois	Tolérant à l'ombre	-	Bas-fond	-	3

VI.3.2 **M.RE.02 : Défriche orientée**

Pour faciliter la fuite de la faune lors des travaux, il est conseillé de procéder à une défriche centrifuge. Autrement dit, la défriche devra se faire des zones dégradées, vers les zones les mieux conservées, pour offrir une piste de fuite aux espèces mobiles.

En revanche, à l'approche de la limite de l'emprise des travaux, les arbres devront être abattus vers l'intérieur de la zone défrichée de façon à limiter la dégradation des espaces extérieurs qui ne sont pas concernés par les travaux.

VI.3.3 **M.RE.03 : Défrichement en saison sèche**

La période de reproduction de nombreux oiseaux est en saison des pluies. Il est donc préférable de procéder à la défriche en saison sèche.

Par ailleurs, la réalisation des travaux en saison des pluies engendrera le chargement des eaux pluviales en particules qui auront un effet négatif sur les écosystèmes aquatiques.

VI.3.4 **M.RE.04 : Limitation des risques de déversement de particules en suspension dans les cours d'eau**

Afin de réduire au maximum les risques de déversement de particules en suspension dans les cours d'eau, les mesures suivantes devraient s'appliquer à l'ensemble des travaux :

- En cas de fortes pluies, les travaux seront immédiatement stoppés ;
- En saison sèche ou lors d'une période sèche prolongée, les sols mis à nu devront recouverts, par exemple par de la terre végétale ou des débris végétaux ;
- Les travaux seront réalisés avec précaution de manière à éviter toute chute de matériaux pouvant endommager le profil des talwegs et/ou des criques ;
- Le profil en long des talwegs ne sera pas modifié ;
- Les travaux seront réalisés de manière à éviter tout colmatage des criques ;
- Les ouvrages de sortie seront réalisés de manière à ne pas fragiliser les « berges » des talwegs ;
- Les eaux de ruissellement seront collectées et transférer vers les bassins de récupération des eaux de pluies (BEP).

Un réseau de drain autour devrait être mis en place afin de gérer l'écoulement des eaux de surfaces lors des phases de travaux et durant l'exploitation du site. Il est suggéré de mettre en place **des noues** qui se différencient du fossé par son profil plus évasé et moins profond.

Elles peuvent être aménagées différemment en fonction de la place disponible, de la quantité d'eau qu'elles devront contenir, de la perméabilité du terrain en place et de l'aspect recherché :

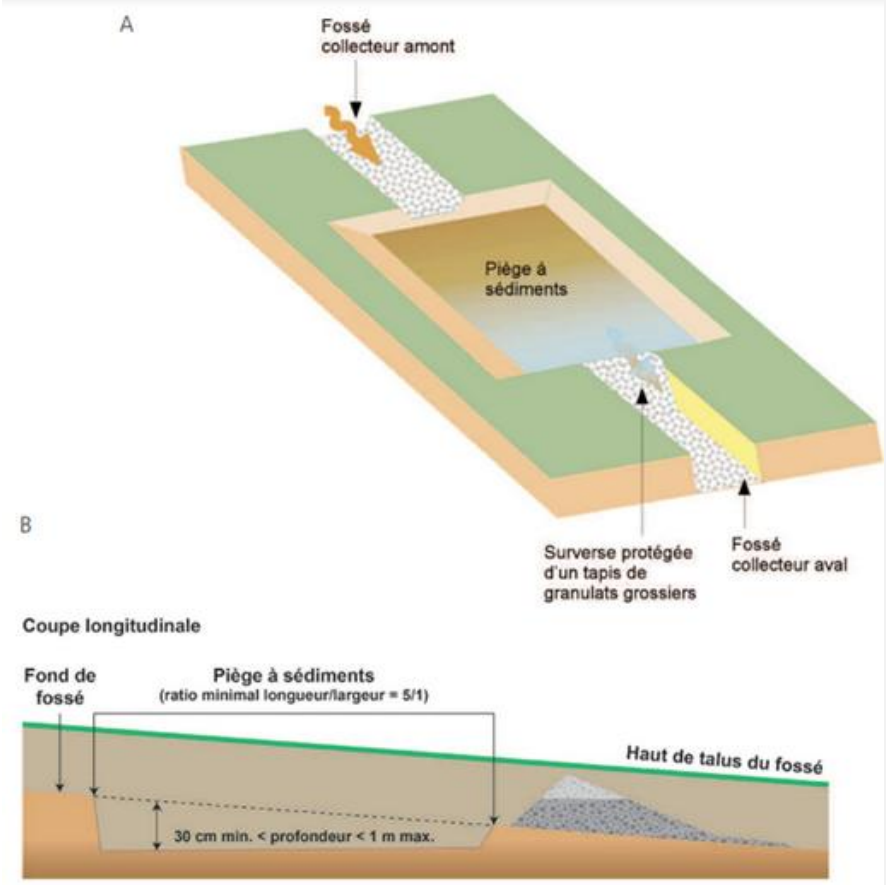
- L'apport d'eau peut se faire par ruissellement, par l'intermédiaire de canalisations ou de drains (1).

VI. Préconisations et conclusions

- Un système de drainage sous la noue peut optimiser la circulation ou l'infiltration de l'eau (2).
- La noue peut permettre de retenir l'eau temporairement ou de conduire l'eau vers un exutoire artificiel ou naturel (3). Dans ce dernier cas un système de filtre à paille doit être mis en place avant l'exutoire afin de retenir les particules fines.

Afin d'optimiser le fonctionnement de la noue et de favoriser la biodiversité une végétalisation de la structure sera mise en place. Celle-ci va permettre de conserver la capacité d'infiltration du sol grâce aux rhizomes et racines et favoriser le développement d'une macrofaune et microfaune contribuant à la dépollution. Ainsi différentes techniques peuvent être envisagées comme laisser s'exprimer la végétation spontanée, planter des espèces herbacées et hélophytes et/ou des espèces arborées et arbustives adaptées aux zones humides.

Enfin pour compléter la gestion des eaux, **il sera mis en place une décantation des eaux de ruissellement dans des ouvrages dédiés tel que des pièges à sédiments**.



Ces pièges à sédiments bien que rudimentaire offre de bons résultats.

VI.3.5 M.RE.05 : Balisage et précautions concernant les espèces végétales à enjeux

Des espèces végétales protégées ou rares sont présentes à proximité des zones de travaux (fosses et verses, et alentours affectés par les manœuvres et la dégradation par effet de lisière) et sur les tracés des routes qui y mènent. Afin d'éviter leur destruction, il est proposé, avant les travaux, de procéder à un balisage des individus de ces espèces et des zones sensibles présentant plusieurs de ces espèces ou une population de l'une d'entre-elles.

Considérant la grande superficie de la zone d'étude, les botanistes n'ont pas pu inventorier l'ensemble des espèces protégées et rares. Des prospections avant les travaux devraient permettre de localiser d'autres individus, afin de les baliser.

Les espèces à baliser sont :

- Des arbres : *Vochysia sabatieri* et *Swartzia viridiflora*
- Un arbuste : *Bauhinia longicuspis*

Commenté [RH3]: ajout

VI.4 Impacts résiduels

Les espèces impactées avant mesures resteront impactées après mesures car la nature des travaux miniers reste très impactante pour la faune et la flore.

De plus, les principaux inventaires ont été conduit sur une grande surface. La concession Repentir s'étend sur plus de 2000 ha. Les espèces doivent donc être considérées comme impactée si l'habitat de l'espèce est impacté.

Tableau 25 : Impacts résiduels sur les espèces à enjeu fort à très fort

Nom / Nom scientifique	Incidence	Impact résiduel après mesures
Flore		
Vochysia sabatieri	Très forte	Notable
Swartzia guianensis	Très forte	Notable
Xanthosoma nodosum	Très forte	Notable
Bauhinia longicuspis	Forte	Notable
Carapichea galbaoensis	Forte	Notable
Cissus surinamensis	Forte	Notable
Dicranostyles villosa var. lasiocalyx	Forte	Notable
Guatteria anteridifera	Forte	Notable

VI. Préconisations et conclusions

Nom / Nom scientifique	Incidence	Impact résiduel après mesures
Guatteria intermedia	Forte	Notable
Laxoplumeria aberrans	Forte	Notable
Lecythis congestiflora	Forte	Notable
Lepanthes brasiliensis	Forte	Notable
Miconia cacatin	Forte	Notable
Miconia cf. mutabilis	Forte	Notable
Miconia saulensis	Forte	Notable
Plukenetia supraglandulosa	Forte	Notable
Pouteria retinervis	Forte	Notable
Swartzia viridiflora	Forte	Notable
Espèces végétales rares et déterminantes de ZNIEFF	Modérée	Notable
Faune		
Avifaune		
Caracara noir	Forte	Notable
Buse à face noire	Forte	Notable
Todirostre de Joséphine	Forte	Notable
Barbichon rougequeue	Forte	Notable
Cardinal érythromèle	Forte	Notable
Ermite d'Antonia	Forte	Notable
Amphibiens		
Hamptophryne de Guyane	Très forte	Notable
Ceratophrys cornu	Très forte	Notable
Ostéocéphale de Leprieur	Forte	Notable
Rainette à œil rouge	Forte	Notable
Otophryne hurlante	Forte	Notable
Scinax proboscidienne	Forte	Notable
Scinax jaune de forêt	Forte	Notable
Reptiles		
Platémyde à tête orange	Très Forte	Notable
Caïman à lunettes	Fort	Notable
Mammifères terrestres		
Capucin olive	Forte	Notable
Tapir commun	Forte	Notable
Chat Margay	Forte	Notable
Atèle noir	Forte	Notable
Saki à face pâle	Forte	Notable
Mammifères volants		
Molosse négligé	Fort	Notable

VI.5 Mesures de compensation

VI.5.1 Besoin de compensation

Les mesures d'évitement et de réduction n'étant pas suffisante pour atteindre une non-perte nette de biodiversité, une mesure compensatoire doit être adoptée.

La surface totale à compenser a été calculée à partir de ratios de compensation appliqués aux surfaces détruites. Les surfaces dégradées par les activités minières sont également prises en compte mais la surface à compenser est nulle car le ratio de compensation est à zéro pour les milieux anthropisés d'origine minière.

Les ratios et les surfaces à compenser sont exposés dans le tableau ci-dessous :

Habitat	Ratio de compensation	Surface détruite (ha)	Surface détruite à compenser (ha)	Surface dégradée (ha)	Surface dégradée à compenser (ha)	Surface totale à compenser (ha)
Forêts marécageuses	5,0	1,0	4,9	0,0	0,0	4,9
Forêts marécageuses dégradées	3,0	6,7	20,1	0,2	0,2	20,3
Forêt de terre ferme de basse altitude	3,0	42,6	127,9	57,4	86,1	214,0
Forêt de terre ferme de basse altitude dégradée	2,0	13,1	26,2	16,1	16,1	42,3
Barranques et milieux secondarisés	0,0	52,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Vieille forêt secondaire de terre ferme de basse altitude	1,0	0,8	0,8	1,5	0,8	1,6
Recrus forestiers - stades transitoires	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	14,0	120,9	179,9	75,2	103,2	283,1

Ce sont donc au minimum 283,1 ha qui doivent être mis en compensation, avec une majorité de forêt de terre terme de basse altitude de manière à créer un site de compensation fonctionnel écologiquement.

VI.5.2 Principe de la compensation

La solution de compensation retenue avec l'Office national des forêts de Guyane, gestionnaire des terrains de l'Etat sur ce secteur minier, est la signature entre UMS et l'ONF d'une Convention d'Occupation Temporaire à des fins de mesures compensatoires sur des secteurs miniers illégaux désertés.

VI. Préconisations et conclusions

Une Convention d'Occupation Temporaire (COT) délivrée par l'ONF à des fins de mesures compensatoires est un contrat juridique. Il permettra à UMS d'utiliser des terrains forestiers domaniaux pour compenser ses impacts environnementaux, moyennant le respect d'un cahier des charges strict et le versement d'une redevance.

Les principes de l'occupation ONF

- **Maîtrise foncière :** L'ONF garantit la mise à disposition des parcelles sur le long terme, ce qui est indispensable pour pérenniser la mesure environnementale (restauration hydrauliques des cours d'eau, revégétalisation des secteurs miniers à la dynamique végétale bloquée, …).
- **Compatibilité réglementaire :** L'usage prévu dans la convention doit respecter le Code forestier et ne pas compromettre la gestion durable ou les certifications des forêts publiques.
- **Prescriptions techniques :** UMS proposera à l'ONF un plan de réhabilitation spécifique (et éventuellement sous-traiter les suivis à l'ONF) et un plan de surveillance du site de compensation.

Contenu type de la convention

La convention détaillera plusieurs éléments cruciaux :

- L'objet exact de la mesure (ex. : renaturation, restauration hydraulique, création d'habitats faunistiques) qui sera défini dans un deuxième temps suite à une expertise du site de compensation.
- Le montant de la redevance domaniale à verser à l'ONF.
- La durée de la mise à disposition qui sera liée à la durée de vie de l'autorisation des travaux liniers sur Repentir
- Les obligations de suivi écologique, de maintenance et de remise en état du site en fin de contrat.

Egalement, si souhaité par les services de l'Etat, le site de compensation pourra obtenir le statut d'Arrêté de Protection des Habitats Naturels (APHN).

VI.5.3 Présentation du site de compensation

Le site retenu pour la mise en œuvre de la mesure compensatoire est situé au niveau de la crique Destinée, dans le secteur aval nord-ouest de la montagne Contient, à proximité immédiate de la zone d'adhésion du Parc amazonien de Guyane (PAG). Ce secteur est identifié comme une zone d'orpaillage illégal. Toutefois, aucune exploitation minière ne semble avoir été réalisée en amont de la crique, ce qui constitue un atout majeur pour la restauration des fonctionnalités écologiques du cours d'eau.

VI. Préconisations et conclusions

Le choix de ce site repose sur plusieurs critères écologiques et fonctionnels :

- Proximité immédiate de la zone d'adhésion du Parc amazonien de Guyane (PAG), renforçant la cohérence écologique du secteur ;
- Potentiel de restauration d'anciens sites d'orpaillage illégal ;
- Ensemble écologique cohérent comportant plusieurs unités de relief favorables à des espèces à enjeu patrimonial ;
- Présence d'un linéaire hydrographique total d'environ 7,4 km au sein de la zone de compensation, dont près de 2,5 km sont directement impactés par les activités d'orpaillage et présentent un fort potentiel de restauration ;
- Superficie totale d'environ 308 ha, **comprenant 21,21 ha d'habitats dégradés par les opérations d'orpaillage**, soit environ 7 % de la surface du site, pouvant faire l'objet d'actions de restauration.

L'objectif de la mesure compensatoire est d'assurer la protection et la restauration de 308 ha d'un complexe écologique composé de barranques, de forêts en bon état de conservation, de forêts secondaires ou dégradées et de milieux aquatiques (criques, mares et zones humides). Les actions de restauration viseront en priorité les secteurs dégradés par l'orpaillage illégal afin de rétablir les fonctionnalités écologiques des habitats terrestres et aquatiques, tout en garantissant la préservation à long terme des milieux naturels encore intacts.

Plusieurs axes d'intervention seront mis en œuvre après un diagnostic et l'établissement d'un plan de réhabilitation soumis à l'ONF et à la DGTM :

1. Restaurer les fonctionnalités hydrologiques

La restauration des milieux aquatiques constituera un enjeu prioritaire. Les interventions viseront à rétablir le fonctionnement hydromorphologique des criques impactées par les activités d'orpaillage, notamment par la reprise des écoulements, la restauration du tracé lorsque cela est nécessaire, ainsi que la reconstitution d'une morphologie de cours d'eau compatible avec le fonctionnement naturel du milieu. Les modalités d'intervention seront adaptées aux caractéristiques propres de chaque tronçon de crique.

2. Restaurer les habitats forestiers

Les secteurs ne présentant plus de dynamique forestière naturelle feront l'objet d'actions de revégétalisation afin de favoriser le retour d'un couvert forestier fonctionnel. En bordure de crique, les plantations privilégieront des essences locales adaptées aux milieux rivulaires, telles que les pinots (*Euterpe spp.*), le cacao rivière (*Pachira aquatica*), le moutouchi marécage (*Symphonia globulifera*) ou le Yayamadou marécage (*Virola surinamensis*), permettant d'assurer une meilleure stabilisation des berges tout en recréant des habitats favorables à la faune. Dans les autres secteurs, des espèces locales pionnières seront utilisées afin d'accélérer les processus de succession écologique. Les forêts secondaires et les secteurs

faiblement dégradés seront, quant à eux, laissés en libre évolution afin qu'ils retrouvent progressivement un meilleur état de naturalité.

3. Lutter contre les espèces exotiques envahissantes

Une attention particulière sera portée à la détection et au contrôle des espèces exotiques envahissantes, en particulier l'Acacia mangium, susceptible de coloniser rapidement les zones dégradées et qui a été massivement utilisé dans ce secteur minier. Des opérations régulières d'arrachage ou de destruction des jeunes individus seront mises en œuvre afin de limiter sa propagation et de favoriser le développement de la végétation indigène.

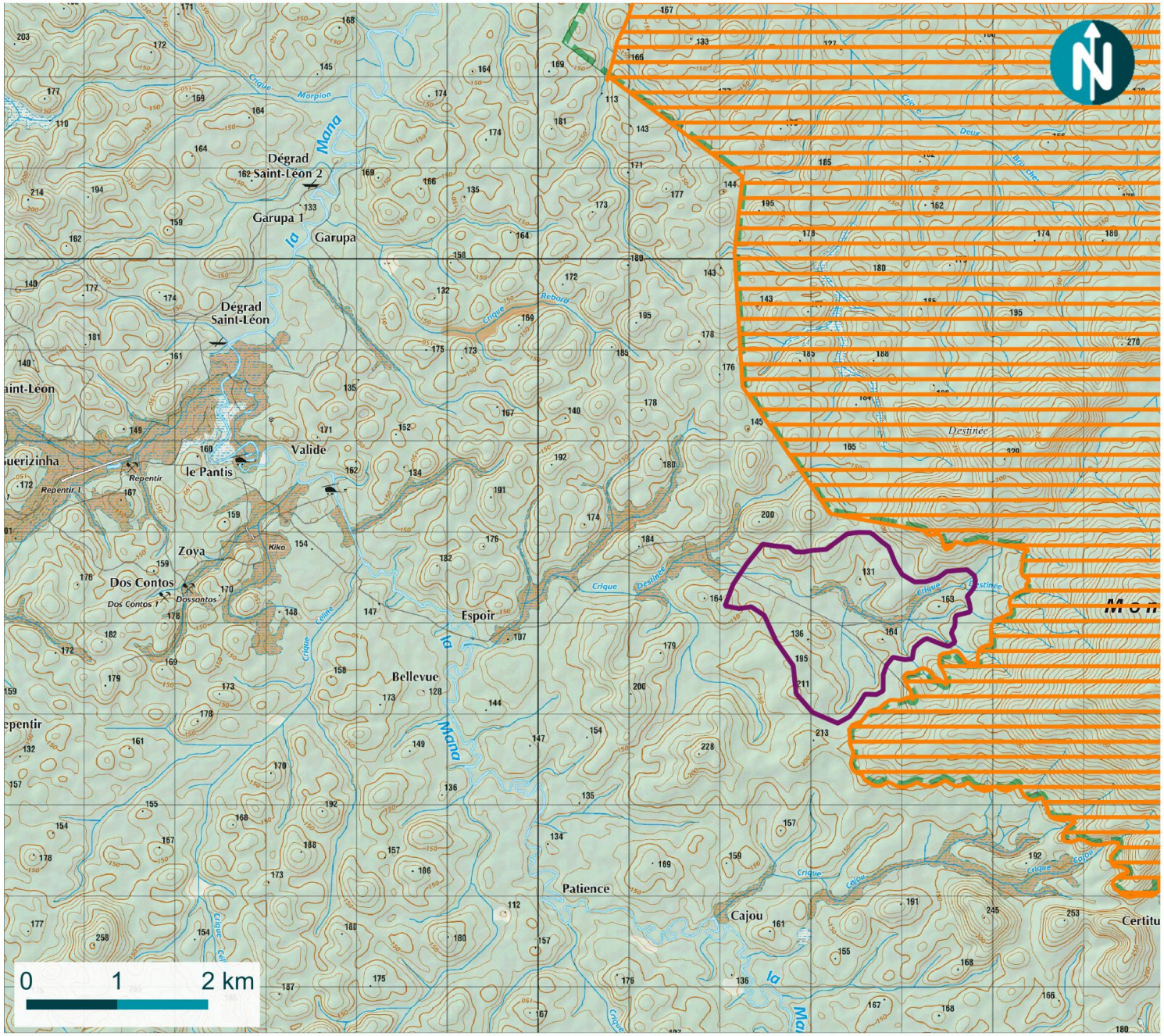
4. Assurer une surveillance pérenne du site

Un programme de surveillance sera mis en place tout au long de l'année afin de prévenir toute reprise des activités d'orpaillage illégal sur le site de compensation. Cette surveillance permettra de détecter rapidement toute nouvelle dégradation et de transmettre les informations aux services compétents afin que les mesures administratives et réglementaires nécessaires puissent être engagées. Ce suivi contribuera également à évaluer l'efficacité des actions de restauration et à garantir leur pérennité.

Compte tenu de l'ampleur de la mesure compensatoire (308 ha) et de la complexité des actions à mettre en œuvre, une étude préalable sera réalisée avant le lancement des travaux. Celle-ci comprendra notamment un diagnostic écologique et fonctionnel détaillé du site, ainsi que l'élaboration d'un plan de gestion précisant les objectifs, les modalités d'intervention, les indicateurs de suivi et les mesures d'entretien. Ce diagnostic constituera l'état initial de référence et permettra d'évaluer, au fil du temps, les gains écologiques obtenus grâce aux opérations de restauration.

Plusieurs éléments devront figurer dans cette étude préliminaire :

- Etat initial sur la faune et la flore ;
- Cartographie des habitats et des travaux miniers à réhabiliter ;
- Technique retenue de restauration hydraulique
- Plan des zones à planter et des zones à laisser en libre évolution ;
- Dimensionnement des pépinières ;
- Détermination des espèces végétales à planter ;
- Protocole de plantation ;
- Plan de gestion du site.



© Union Minière de Saul - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN50 (2015) - Cartographie : Biotope [2026]

UNION MINIÈRE DE SAUL

Emplacement zone de compensation

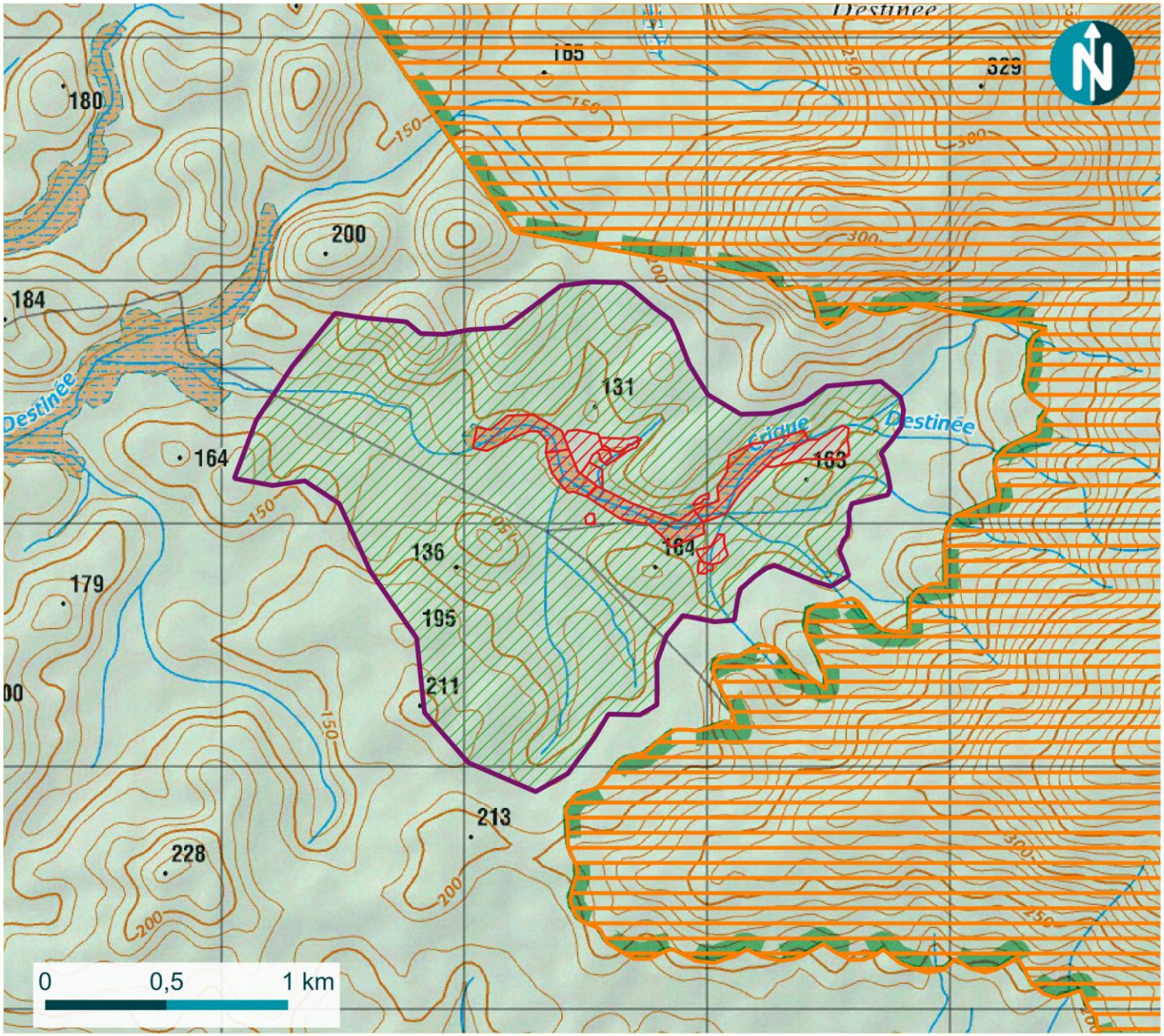
Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Compensation

- Compensation

Parc Amazonien de Guyane

- Zone de libre adhésion



© Union Minière de Saül - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN50 (2015) - Cartographie : Biotope [2026]

UNION MINIÈRE DE SAUL

Compensation

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

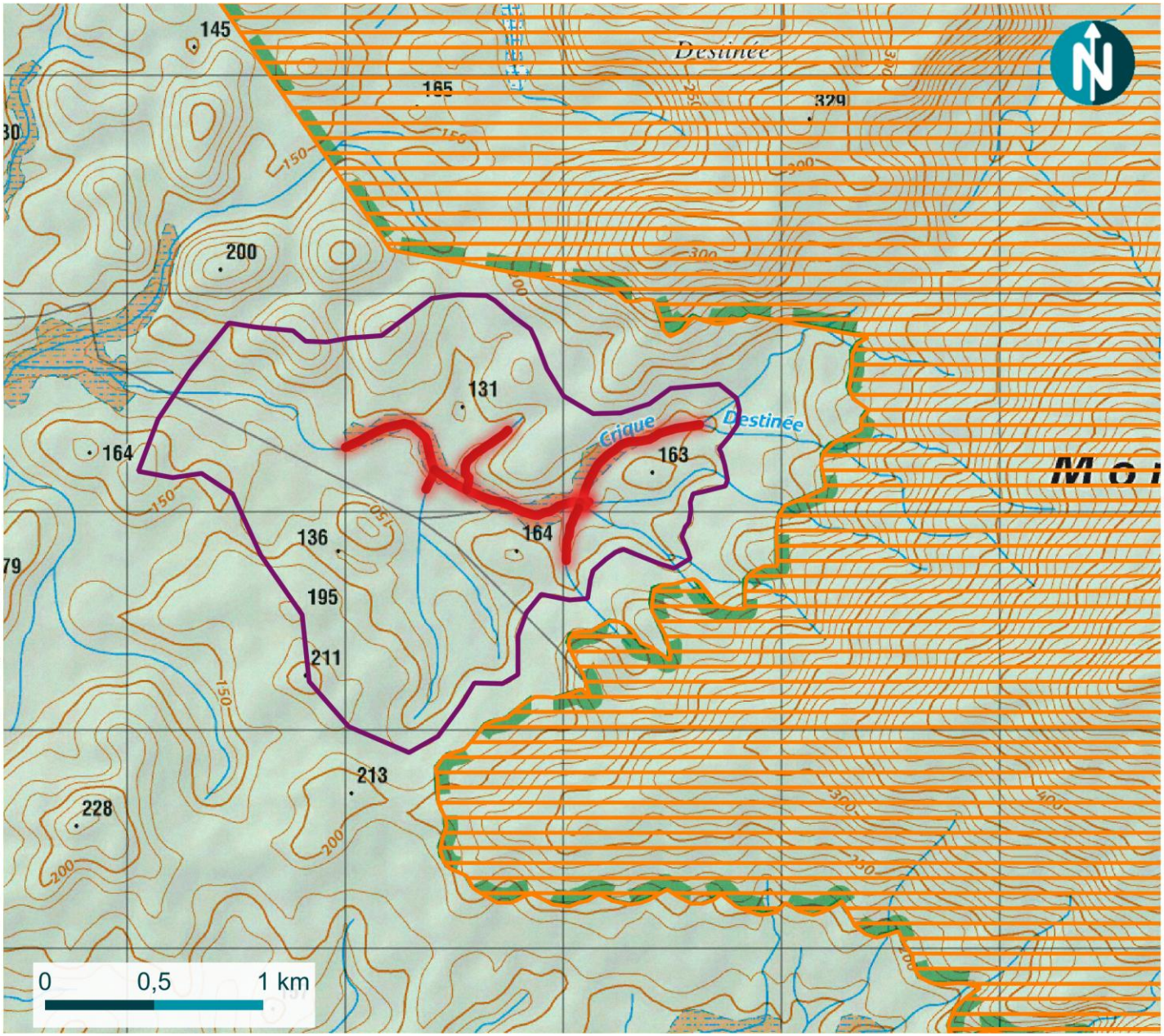
Compensation

- Compensation
- Surfaces impactées
- Surfaces boisées

Parc Amazonien de Guyane

- Zone de libre adhésion

t Flore pour une
oncession 82, site
entir
de Saül



© Union Minière de Saül - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN50 (2015) - Cartographie : Biotope [2026]

UNION MINIÈRE DE SAUL

Compensation - linéaire hydrographique impacté

Etude Faune et Flore pour une AOTM sur la concession 82, site minier de Repentir

Compensation

- Compensation
- Linéaire hydrographique impacté

Parc Amazonien de Guyane

- Zone de libre adhésion

et Flore pour une
concession 82, site
entir
de Saül

VI.6 Mesures d'accompagnement

M.AC.01 – Assistance environnementale en phase de chantier par un écologue	
Objectif	Limiter les risques du non-respect des emprises et des mesures (notamment de gestion des eaux) par des opérateurs de travaux non sensibilisés aux enjeux environnementaux. Améliorer les réponses des opérateurs de travaux face aux aléas lors des travaux, pour limiter les dommages potentiels sur le milieu naturel.
Habitats naturels/ Communautés biologiques visées	Habitats forestiers, marécages et criques.
Localisation	Emprise des travaux
Acteurs	**Union Minière de Saül**
Modalités de mise en œuvre	Afin de veiller à l'évitement des zones d'habitats naturels à enjeu ainsi qu'à l'évitement des enjeux faunistiques identifiés sur site, un suivi de chantier écologique doit être programmé. Pour cela, le déroulement des travaux fera l'objet d'une concertation entre le(s) chef(s) de chantier de(s) entreprise(s) mandatée(s) pour les travaux et un expert écologue qui s'assurera du respect des contraintes environnementales. Cela permettra de veiller au respect des emprises des travaux fournies dans le plan guide. Les entreprises intervenant sur site devront être sensibilisées aux enjeux environnementaux du site en amont des travaux. Cela permettra de préserver au mieux les enjeux trouvés sur et à proximité directe du site. La délimitation précise de l'emprise du projet et des espaces sensibles devra être matérialisée sur le terrain par une signalétique efficace (ex : rubalise et palettes) pour que ces dernières soient facilement identifiables par les équipes techniques du chantier. Des visites de chantier tous les 3 mois seront programmées afin de veiller au respect de la réglementation environnementale, des mesures d'évitement et de réduction et des procédures en lien avec l'environnement. La première visite aura lieux avant le commencement des travaux afin de sensibiliser les équipes intervenant sur le projet. Les visites de chantier feront l'objet de comptes rendus. La dernière visite de chantier veillera à un repli de chantier respectueux de l'environnement et des exigences définies et fera l'objet d'un bilan de fin de chantier.
Planning	Suivi mensuel
Suivis de la mesure	Comptes-rendus de suivi par un écologue
Mesure associée	M.EV.01

VI.7 Conclusion générale sur le projet

L'étude écologique menée sur la concession 82 du site minier de Repentir a permis d'identifier un patrimoine naturel riche et diversifié, caractérisé par une mosaïque d'habitats forestiers et aquatiques abritant de nombreuses espèces de faune et de flore présentant des enjeux de conservation significatifs.

Au total, **49 espèces végétales** ont été identifiées comme présentant un enjeu de conservation, dont 1 espèce à enjeu très fort (*Vochysia sabatieri*) et 17 espèces à enjeu fort. La flore patrimoniale est particulièrement concentrée dans les bas-fonds et les forêts marécageuses, milieux d'une grande sensibilité écologique.

Concernant la faune, l'inventaire a révélé une diversité remarquable : **88 espèces d'oiseaux** (dont 1 à enjeu très fort et 11 à enjeu fort), **8 espèces de mammifères** (dont 6 présentant des enjeux), **9 espèces d'amphibiens** (dont 3 à enjeu très fort), **2 espèces de reptiles** à enjeu fort, **5 espèces de poissons** à enjeu modéré et **17 espèces de chiroptères** (dont 2 à enjeu fort). Ces espèces incluent de nombreuses espèces protégées et déterminantes de ZNIEFF, reflétant l'importance écologique du secteur.

Les travaux d'exploitation minière envisagés engendreront inévitablement des impacts directs et indirects sur les habitats et les espèces. La destruction de **120,9 ha** de forêts et milieux naturels affectera particulièrement les espèces à enjeu fort et très fort, dont les impacts résiduels resteront **notables** même après application des mesures de réduction.

Cependant, l'Union Minière de Saül a d'ores et déjà intégré en phase de conception, l'abandon de l'exploitation de quatre zones sensibles :

- Deux hautes terrasses alluviales en bordure de la Mana et de la crique Céline (35 ha cumulés), zones à risque très fort pour les écosystèmes aquatiques ;
- Deux bas-fonds au lieu-dit Marco (4,7 ha), abritant des espèces végétales protégées et l'Ermite d'Antonia, oiseau à enjeu fort.

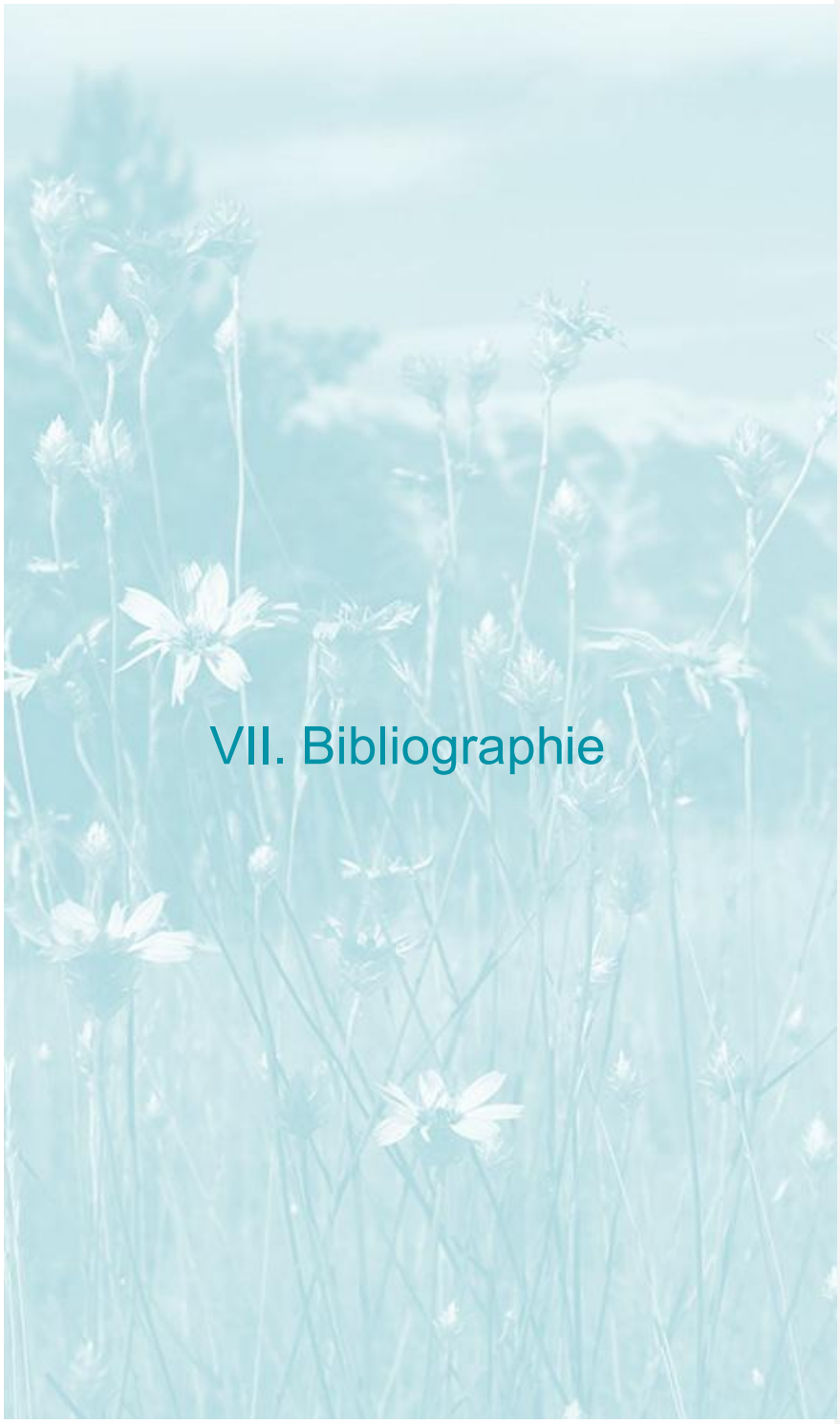
Des mesures de réduction des impacts ont été définies, portant notamment sur :

- La **réhabilitation progressive** des zones exploitées avec des espèces autochtones ;
- Le **défrichement en saison sèche** pour limiter les impacts sur la reproduction des oiseaux et réduire le chargement des eaux en particules ;
- La **gestion des eaux de ruissellement** par mise en place de noues, drains et pièges à sédiments pour protéger les cours d'eau ;
- Le **balisage préalable** des espèces végétales protégées et rares (*Vochysia sabatieri*, *Swartzia viridiflora*, *Bauhinia longicuspis*) pour éviter leur destruction.

VI. Préconisations et conclusions

- **Mesures de compensation**

Reconnaissant que les mesures d'évitement et de réduction ne suffisent pas à atteindre une non-perte nette de biodiversité, une mesure compensatoire a été définie. Un site de 308 ha doit être mis en compensation, avec une majorité de forêt de terre ferme de basse altitude, afin de créer un site de compensation écologiquement fonctionnel. Cette compensation sera mise en œuvre via une Convention d'Occupation Temporaire signée entre l'Union Minière de Saül et l'Office National des Forêts, portant sur des secteurs miniers illégaux désertés.



VII. Bibliographie

VII. Bibliographie

BARNABE, D. & GIBERNAU, M. (2015) *ARACEES DE GUYANE FRANÇAISE - BIOLOGIE ET SYSTEMATIQUE*. IRD EDITIONS, MARSEILLE.

CHIRON, G. & BELLONE, R. (2005) *LES ORCHIDEES DE GUYANE FRANÇAISE*. TROPICALIA, VOREPPE.

CHRISTENHUSZ, MJM. (2010) *DANAEA (MARATTIACEAE) REVISITED: BIODIVERSITY, A NEW CLASSIFICATION AND TEN NEW SPECIES OF A NEOTROPICAL FERN GENUS*. BOTANICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY 163, 360–385.

DE GRANVILLE, J.-J. & GAYOT, M. (2014) *GUIDE DES PALMIERS DE GUYANE*. OFFICE NATIONAL DES FORETS, CAYENNE.

DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. & CHRISTIE, D., (1992-2013) *HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD*. LYNX EDITIONS, BARCELONA.
FUNK, W. C.; CAMINER, M. & RON, SANTIAGO, R. R. (2012) *HIGH LEVELS OF CRYPTIC SPECIES DIVERSITY UNCOVERED IN AMAZONIAN FROGS.*', PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH ACADEMY. SECTION B: BIOLOGICAL, GEOLOGICAL AND CHEMICAL SCIENCE, 279:1806 -- 1814.

GUITET, S.; BRUNAUX, O.; DE GRANVILLE, J.-J.; GONZALEZ, S. & RICHARD-HANSEN, C. (2015) *CATALOGUE DES HABITATS FORESTIERS DE GUYANE*. OFFICE NATIONAL DES FORETS, CAYENNE, 120.

HANSEN, M. C., P. V. POTAPOV, R. MOORE, M. HANCHER, S. A. TURUBANOVA, A. TYUKAVINA, D. THAU, S. V. STEHMAN, S. J. GOETZ, T. R. LOVELAND, A. KOMMAREDDY, A. EGOROV, L. CHINI, C. O. JUSTICE, AND J. R. G. TOWNSHEND. 2013. "HIGH-RESOLUTION GLOBAL MAPS OF 21ST-CENTURY FOREST COVER CHANGE." SCIENCE 342 (15 NOVEMBER): 850–53. DATA AVAILABLE ON-LINE FROM: HTTPS://GLAD.EARTHENGINE.APP/VIEW/GLOBAL-FOREST-CHANGE.

HILTY, S. (2003) *BIRDS OF VENEZUELA*. PRINCETON UNIVERSITY PRESS, PRINCETON.

KEITH, P., LE BAIL, P. Y., & PLANQUETTE, P. (2000). ATLAS DES POISSONS D'EAU DOUCE DE GUYANE (TOME 2). *COLLECTION PATRIMOINES NATURELS*.

LATREILLE, C.; VIROLLET, D.; PENEZ, J.-P.; DEWYNTER, M. & JAY, P.-O. (2004) *GUIDE DE RECONNAISSANCE DES ARBRES DE GUYANE*. CCPR IMPRIMERIE, MATOURY.

LESCURE, J. & MARTY, C. (2000) *ATLAS DES AMPHIBIENS DE GUYANE*. MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, PARIS.

MELKI, F. (2016). *POISSONS D'EAU DOUCE DE GUYANE: PLONGEE DANS LES EAUX DE L'AMAZONIE FRANCAISE* (P. 348). MEZE: BIOTOPE EDITIONS.

MOLINO, J.-F.; SABATIER, D.; PREVOST, M/-FAND FRAME, D.; GONZALEZ, S. & BILOT-GUERIN, V. (2009), ETABLISSEMENT D'UNE LISTE DES ESPECES D'ARBRES DE GUYANE FRANÇAISE. RAPPORT TECHNIQUE, IRD, MONTPELLIER, 59P.

MORI, S AAND PRANCE, G. T. (1990) *LECYTHIDACEAE II - ZYGOMORPHIC GENERA* - FLORA NEOTROPICA - NEW YORK BOTANICAL GARDEN PRESS, PP. 373.

MORI, S. A.; CREMERS, G.; GRACIE, C. A.; DE GRANVILLE, J.-J.; HEALD, S. V.; HOFF, M. & MITCHELL, J. D., (2002) *GUIDE TO THE VASCULAR PLANTS OF CENTRAL FRENCH GUIANA. PART 2. DICOTYLEDONS*. VOL. 76, THE NEW-YORK BOTANICAL GARDEN PRESS, NEW-YORK.

MORI, S. A.; CREMERS, G.; GRACIE, C. A.; DE GRANVILLE, J.-J.; HOFF, M. & MITCHELL, J. D., (1997) *GUIDE TO THE VASCULAR PLANTS OF CENTRAL FRENCH GUIANA. PART 1. PTERIDOPHYTES, GYMNOSPERMS AND MONOCOTYLEDONS*. VOL. 76, THE NEW-YORK BOTANICAL GARDEN PRESS, NEW-YORK.

PUIG, H.; BARTHELEMY, D. & SABATIER, D. (2003) *CLE D'IDENTIFICATION DES PRINCIPALES FAMILLES ET DES PRINCIPAUX GENRES A ESPECES ARBOREES DE GUYANE*. REVUE FORESTIERE FRANÇAISE, 84--100.

VII. Bibliographie

ROBYNS, A. (1988) *BOMBACACEAE NEOTROPICAE NOVAE X PACHIRA DOLICHOCALYX, ESPECE NOUVELLE DE GUYANE*. BULLETIN DU JARDIN BOTANIQUE NATIONAL DE BELGIQUE 58(3-4):535--540.

STARACE, F. (1998) *GUIDE DES SERPENTS ET AMPHISBENES DE GUYANE*. IBIS ROUGE EDITIONS, MATOURY.

STEYERMARK, J. A.; BERRY, P. E. & HOLST, B. K., ED. (1995-2004) *FLORA OF THE VENEZUELAN GUAYANA*. MISSOURI BOTANICAL GARDEN, MISSOURI.

THOMASSIN J.-F., URIEN, P., VERNEYRE, L., CHARLES N., GALIN R., GUILLON, D., BOUDRIE, M., CAILLEAU A., MATHEUS P., OSTORERO C., TAMAGNO D. (2017) – EXPLORATION ET EXPLOITATION MINIERE EN GUYANE. COLLECTION « LA MINE EN FRANCE ». TOME 8, 141 P., 41 FIG., 2 TABL., 7 ANN.

TOSTAIN, O.; DUJARDIN, J.-L.; ERARD, C. & THIOLLAY, J.-M. (1992) *OISEAUX DE GUYANE*. SOCIETE D'ETUDES ORNITHOLOGIQUES, BRUNOY.

AGUIRRE-SANTORO, J. AND MICHELANGELI, F., 2015. TWO NEW SPECIES OF DISTEGANTHUS (BROMELIACEAE) FROM SURINAME AND FRENCH GUIANA. BRITTONIA, 67, PP.233-242.

AMORIM, B.S., CARDOZO, N.D., ALBUQUERQUE, P.M. AND CABRAL, F.N., 2020. FLORA DA RESERVA DUCKE, AMAZONAS, BRASIL: ICACINACEAE. RODRIGUÉSIA, 71.

AYMARD C, G.A., 1997. DILLENIACEAE NOVAE NEOTROPICAE IX: NEODILLENIA, A NEW GENUS FROM THE AMAZON BASIN. HARVARD PAPERS IN BOTANY, PP.121-131.

BERNARD DESCOINGS (1991) CONTRIBUTION A L'ETUDE DES VITACEES D'AMERIQUE TROPICALE: DEUX CISSUS NOUVEAUX DES GUYANES, BULLETIN DE LA SOCIETE BOTANIQUE DE FRANCE. LETTRES BOTANIQUES, 138:3, 249-256, DOI: 10.1080/01811797.1991.10824927

BRENAN, J.P.M., 1986. THE GENUS ADENOPODIA (LEGUMINOSAE). KEW BULLETIN, PP.73-90.

FALLEN, M. E. (1983). A TAXONOMIC REVISION OF CONDYLOCARPON (APOCYNACEAE). ANNALS OF THE MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 70(1), 149. DOI:10.2307/2399013

FEUILLET, C. AND MACDOUGAL, J.M., 1996. PASSIFLORA TRIALATA (PASSIFLORACEAE), A NEW SPECIES OF GRANADILLA (PASSIFLORA SUBG. PASSIFLORA) FROM FRENCH GUIANA. NOVON, PP.351-355.

FREITAS, J., GONZÁLEZ, F., PONCY, O., FEUILLET, C. AND ALVES-ARAÚJO, A.N.D.E.R.S.O.N., 2020. FLORAL GEOMETRIC MORPHOMETRICS UNVEILS A NEW CAULIFLOROUS SPECIES OF ARISTOLOCHIA (ARISTOLOCHIACEAE) FROM THE GUIANA SHIELD. PHYTOTAXA, 474(1), PP.1-14.

GILLESPIE, L.J., 1993. A SYNOPSIS OF NEOTROPICAL PLUKENETIA (EUPHORBIACEAE) INCLUDING TWO NEW SPECIES. SYSTEMATIC BOTANY, PP.575-592.

KEW, 2023. THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX AND WORLD CHECKLIST OF VASCULAR PLANTS 2023. PUBLISHED ON THE INTERNET AT HTTP://WWW.IPNI.ORG AND HTTPS://POWO.SCIENCE.KEW.ORG/.

LACHENAUD, O. AND DELPRETE, P.G., 2022. REVISION OF CARAPICHEA (RUBIACEAE–PSYCHOTRIEAE) IN THE GUIANAS, WITH TWO NEW COMBINATIONS AND TRANSFER OF THREE SPECIES TO NOTOPLEURA. PLANT ECOLOGY AND EVOLUTION, 155(2), PP.275-300.

MENNEGA, A.M., 1969. THE WOOD STRUCTURE OF DICRANOSTYLES (CONVOLVULACEAE). ACTA BOTANICA NEERLANDICA, 18(1), PP.173-179.

MORALES, J. F., & MORAIS, I. L. D. (2018). STUDIES IN THE NEOTROPICAL APOCYNACEAE LII: A SYNOPSIS OF LAXOPLUMERIA WITH THREE NEW SPECIES. PHYTOTAXA, 343(1), 35.

ORTIZ RDC (2018) A TAXONOMIC REVISION OF CURAREA BARNEBY & KRUKOFF (MENISPERMACEAE). PHYTOKEYS 100: 9-89.

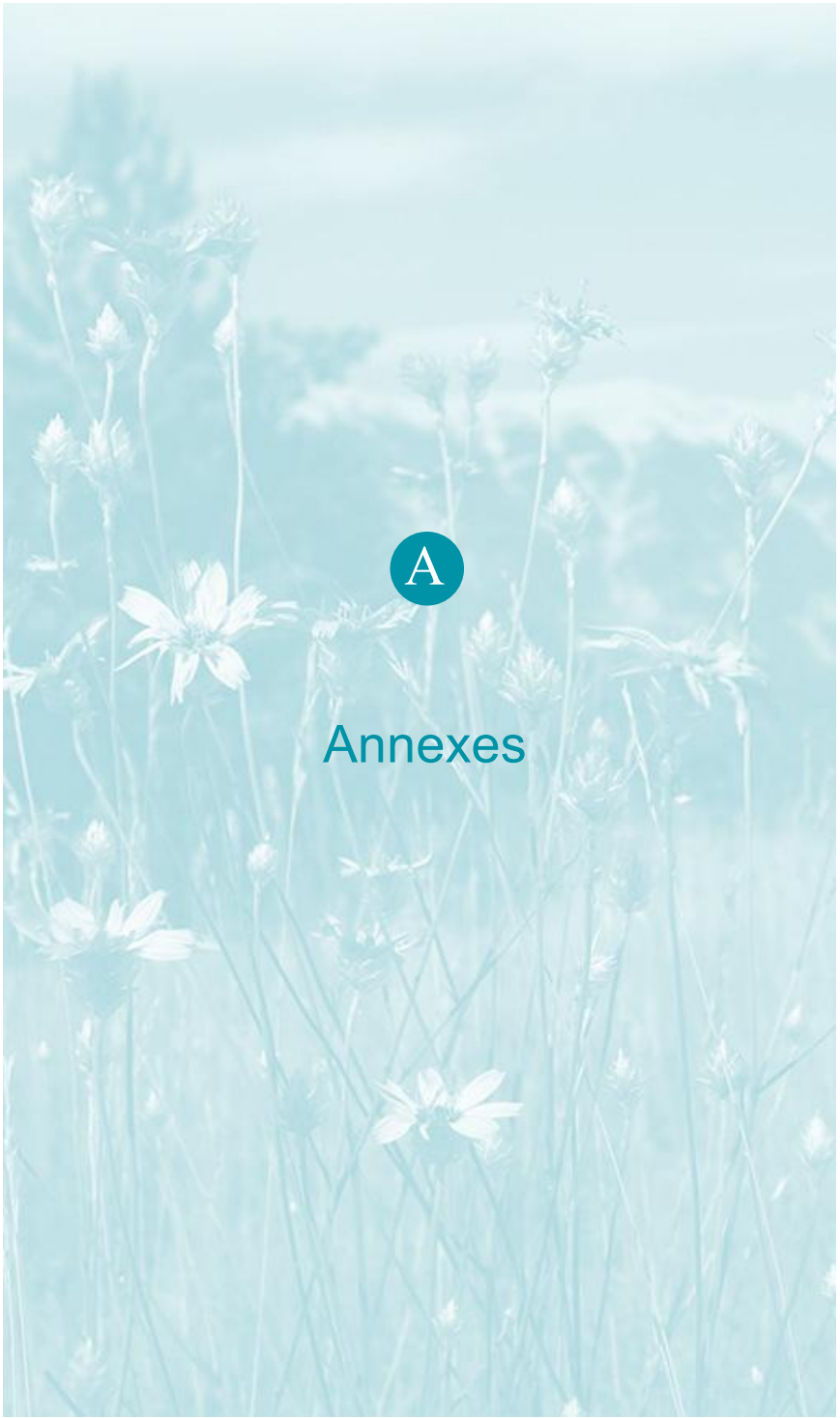
VII. Bibliographie

SANT, S., LEOTARD, G. AND THONNEL, A., 2022. OBSERVATION BOTANIQUES REMARQUABLES REALISEES SUR LA FLORE VASCULAIRE DE SAÜL, MARIPASOULA ET PAPAÏCHTON, 2018-2021. LES CAHIERS SCIENTIFIQUES DU PARC AMAZONIEN DE GUYANE, 7(1), PP.63-82.

SCHARF, U., MAAS, P.J. AND MORAWETZ, W., 2006. GUATTERIA RICHARDII (ANNONACEAE) REDISCOVERED ALONG WITH TWO NEW SPECIES FROM FRENCH GUIANA. BLUMEA-BIODIVERSITY, EVOLUTION AND BIOGEOGRAPHY OF PLANTS, 51(3), PP.541-552.

SOUSA, JULIO & BASTOS, M.N.C. & GURGEL, ELY. (2014). THE TAXONOMIC STUDY OF THE ABUTA GENUS (MENISPERMACEAE) IN THE STATE OF PARÁ, BRAZIL. ACTA AMAZONICA. 44. 175-184. 10.1590/S0044-59672014000200003.

TURRILL, W.B., 1919. A REVISION OF THE GENUS MENDONCIA. BULLETIN OF MISCELLANEOUS INFORMATION (ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW), 1919(10), PP.407-425.



A

Annexes

Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

1.1 Liste de la flore inventoriée

Famille	Taxon	Patrimonialité
Acanthaceae	*Mendoncia cf. crenata*	Det. ZNIEFF
Acanthaceae	*Justicia secunda*	
Acanthaceae	*Ruellia rubra*	
Achariaceae	*Carpotroche crispidentata*	
Alismataceae	*Sagittaria guayanensis subsp. guayanensis*	Det. ZNIEFF
Amaranthaceae	*Cyathula prostrata*	
Amaryllidaceae	*Hymenocallis tubiflora*	
Anacardiaceae	*Tapirira sp.*	
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	
Anacardiaceae	*Thyrsodium guianense*	
Annonaceae	*Anaxagorea dolichocarpa*	
Annonaceae	*Duguetia sp.*	
Annonaceae	*Xylopia cayennensis*	
Annonaceae	*Xylopia nitida*	
Annonaceae	*Guatteria anteridifera*	Det. ZNIEFF
Annonaceae	*Guatteria intermedia*	Det. ZNIEFF
Apocynaceae	*Condylocarpon guyanense*	Patrimoniale
Apocynaceae	*Laxoplumeria aberrans*	Det. ZNIEFF
Apocynaceae	*Forsteronia acouci*	
Apocynaceae	*Odontadenia cf. puncticulosa*	
Apocynaceae	*Cynanchum cf. cubense*	
Apocynaceae	*Condylocarpon amazonicum*	
Apocynaceae	*Aspidosperma album*	
Apocynaceae	*Aspidosperma excelsum*	
Apocynaceae	*Aspidosperma oblongum*	
Apocynaceae	*Ambelania acida*	
Apocynaceae	*Tabernaemontana disticha*	
Apocynaceae	*Tabernaemontana macrocalyx*	
Apocynaceae	*Couma guianensis*	
Aptandraceae	*Chaunochiton kappleri*	
Araceae	*Anthurium scandens*	Det. ZNIEFF
Araceae	*Syngonium podophyllum*	
Araceae	*Philodendron deflexum*	
Araceae	*Philodendron ecordatum*	
Araceae	*Philodendron hederaceum*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Araceae	*Philodendron insigne*	
Araceae	*Philodendron linnaei*	
Araceae	*Philodendron melinonii*	
Araceae	*Philodendron pedatum*	
Araceae	*Philodendron cf. quinquenervium*	
Araceae	*Philodendron squamiferum*	
Araceae	*Philodendron guianense*	
Araceae	*Philodendron placidum*	
Araceae	*Philodendron rudgeanum*	
Araceae	*Philodendron surinamense*	
Araceae	*Thaumatophyllum solimoesense*	
Araceae	*Dieffenbachia elegans*	
Araceae	*Dieffenbachia seguine var. seguine*	
Araceae	*Dracontium sp.*	
Araceae	*Heteropsis flexuosa var. flexuosa*	
Araceae	*Heteropsis cf. spruceana*	
Araceae	*Stenospermation multiovulatum*	
Araceae	*Monstera spruceana*	
Araceae	*Monstera adansonii*	
Araceae	*Spathiphyllum humboldtii*	
Araceae	*Anthurium pentaphyllum var. pentaphyllum*	
Araceae	*Anthurium gracile*	
Araceae	*Anthurium jenmanii*	
Araceae	*Anthurium sagittatum*	
Araceae	*Xanthosoma nodosum*	Patrimoniale
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	
Arecaceae	*Attalea polysticha*	
Arecaceae	*Syagrus inajai*	
Arecaceae	*Astrocaryum aculeatum*	
Arecaceae	*Astrocaryum paramaca*	
Arecaceae	*Astrocaryum sciophilum*	
Arecaceae	*Bactris elegans*	
Arecaceae	*Bactris gastoniana*	
Arecaceae	*Bactris oligocarpa*	
Arecaceae	*Bactris pliniana*	
Arecaceae	*Bactris rhaphidacantha*	
Arecaceae	*Bactris simplicifrons*	
Arecaceae	*Desmoncus polyacanthos*	
Arecaceae	*Euterpe oleracea*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Arecaceae	*Hyospathe elegans*	
Arecaceae	*Oenocarpus bacaba*	
Arecaceae	*Geonoma baculifera*	
Arecaceae	*Geonoma deversa subsp. deversa*	
Arecaceae	*Geonoma poiteauana*	
Arecaceae	*Geonoma stricta subsp. stricta*	
Arecaceae	*Socratea exorrhiza*	
Arecaceae	*Mauritia flexuosa*	
Aristolochiaceae	*Aristolochia sp.*	
Aristolochiaceae	*Aristolochia wankeana*	Det. ZNIEFF
Aspleniaceae	*Asplenium angustum*	
Aspleniaceae	*Asplenium juglandifolium*	
Aspleniaceae	*Asplenium serratum*	
Asteraceae	*Mikania gleasonii*	Det. ZNIEFF
Asteraceae	*Asteraceae*	
Asteraceae	*Mikania guaco*	
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	
Asteraceae	*Emilia fosbergii*	
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	
Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	
Asteraceae	*Struchium sparganophorum*	
Asteraceae	*Piptocarpha triflora*	
Asteraceae	*Rolandra fruticosa*	
Balanophoraceae	*Helosis cayanensis var. cayanensis*	
Bignoniaceae	*Adenocalymma moringifolium*	
Bignoniaceae	*Amphilophium sp.*	
Bignoniaceae	*Bignonia nocturna*	
Bignoniaceae	*Tanaecium jaroba*	
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia subsp. copaia*	
Blechnaceae	*Salpichlaena sp.*	
Blechnaceae	*Telmatoblechnum serrulatum*	
Boraginaceae	*Cordia exaltata*	
Boraginaceae	*Cordia nodosa*	
Boraginaceae	*Cordia cf. sagotii*	
Bromeliaceae	*Aechmea aquilega*	
Bromeliaceae	*Aechmea bromeliifolia*	
Bromeliaceae	*Aechmea longifolia*	
Bromeliaceae	*Aechmea mertensii*	
Bromeliaceae	*Aechmea tocantina*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Bromeliaceae	*Araeococcus micranthus*	
Bromeliaceae	*Billbergia violacea*	
Bromeliaceae	*Bromelia fosteriana*	
Bromeliaceae	*Disteganthus gracieae*	Patrimoniale
Bromeliaceae	*Guzmania lingulata*	
Bromeliaceae	*Guzmania melinonis*	
Bromeliaceae	*Lemeltonia monadelpha*	
Bromeliaceae	*Tillandsia bulbosa*	
Bromeliaceae	*Tillandsia tenuifolia*	
Bromeliaceae	*Lutheria splendens var. splendens*	
Bromeliaceae	*Mezobromelia pleiosticha*	
Burmanniaceae	*Apteria aphylla*	
Burmanniaceae	*Campylosiphon purpurascens*	
Burmanniaceae	*Gymnosiphon cf. divaricatus*	
Burseraceae	*Protium opacum subsp. rabelianum*	
Burseraceae	*Protium robustum*	
Burseraceae	*Protium apiculatum*	
Cactaceae	*Epiphyllum phyllanthus subsp. phyllanthus*	
Campanulaceae	*Centropogon cornutus*	Patrimoniale
Cannabaceae	*Trema micrantha*	
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum subsp. glabrum*	
Caryocaraceae	*Caryocar villosum*	
Celastraceae	*Hippocratea sp.*	
Celastraceae	*Cheiloclinium cf. cognatum*	
Chrysobalanaceae	*Couepia caryophylloides subsp. caryophylloides*	
Chrysobalanaceae	*Hirtella cf. glandulosa*	
Chrysobalanaceae	*Hirtella physophora*	
Chrysobalanaceae	*Hirtella silicea*	
Chrysobalanaceae	*Licania sp.*	
Clusiaceae	*Clusia palmicida*	
Clusiaceae	*Clusia platystigma*	
Clusiaceae	*Tovomita sp.*	
Clusiaceae	*Moronobea coccinea*	
Clusiaceae	*Platonia insignis*	
Clusiaceae	*Symphonia globulifera*	
Combretaceae	*Terminalia sp.*	
Commelinaceae	*Buforrestia candolleana*	
Commelinaceae	*Floscopa peruviana*	
Commelinaceae	*Murdannia nudiflora*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Connaraceae	*Rourea sp.*	
Convolvulaceae	*Dicranostyles villosa var. lasiocalyx*	Det. ZNIEFF
Convolvulaceae	*Aniseia martinicensis var. martinicensis*	
Convolvulaceae	*Ipomoea philomega*	
Convolvulaceae	*Ipomoea setifera*	
Convolvulaceae	*Ipomoea tiliacea*	
Convolvulaceae	*Dicranostyles guianensis*	
Convolvulaceae	*Maripa glabra*	
Costaceae	*Chamaecostus congestiflorus*	
Costaceae	*Costus erythrothyrsus*	
Costaceae	*Costus scaber*	
Coulaceae	*Minquartia guianensis*	
Cucurbitaceae	*Gurania sp.*	
Cucurbitaceae	*Gurania huberi*	
Cyatheaceae	*Cyathea boryana*	
Cyatheaceae	*Cyathea cyatheoides*	
Cyatheaceae	*Cyathea spectabilis*	
Cyclanthaceae	*Asplundia brachyphylla*	
Cyclanthaceae	*Asplundia glandulosa*	
Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	
Cyclanthaceae	*Evodianthus funifer subsp. funifer*	
Cyclanthaceae	*Ludovia lancifolia*	
Cyclanthaceae	*Thoracocarpus bissectus*	
Cyperaceae	*Fimbristylis cymosa*	
Cyperaceae	*Fimbristylis littoralis*	
Cyperaceae	*Cyperus difformis*	
Cyperaceae	*Cyperus haspan*	
Cyperaceae	*Cyperus obtusatus*	
Cyperaceae	*Cyperus odoratus*	
Cyperaceae	*Cyperus ligularis*	
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	
Cyperaceae	*Eleocharis cf. geniculata*	
Cyperaceae	*Eleocharis interstincta*	
Cyperaceae	*Fuirena umbellata*	
Cyperaceae	*Rhynchospora trispicata*	
Cyperaceae	*Rhynchospora holoschoenoides*	
Cyperaceae	*Rhynchospora puber subsp. puber*	
Cyperaceae	*Rhynchospora rugosa*	
Cyperaceae	*Bisboeckelera microcephala*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Cyperaceae	*Calyptrocarya bicolor*	
Cyperaceae	*Calyptrocarya glomerulata*	
Cyperaceae	*Scleria secans*	
Cyperaceae	*Scleria microcarpa*	
Cyperaceae	*Scleria mitis*	
Cyperaceae	*Diplasia karatifolia*	
Cyperaceae	*Hypolytrum jenmanii*	
Cyperaceae	*Mapania sylvatica subsp. sylvatica*	
Dichapetalaceae	*Dichapetalum pedunculatum*	
Dilleniaceae	*Davilla nitida*	
Dilleniaceae	*Davilla rugosa*	
Dilleniaceae	*Davilla alata*	
Dilleniaceae	*Doliocarpus major subsp. major*	
Dilleniaceae	*Neodillenia sp.*	Det. ZNIEFF
Dioscoreaceae	*Dioscorea sp.*	
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum glabellum*	
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum herminieri*	
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum luridum*	
Dryopteridaceae	*Mickelia guianensis*	
Dryopteridaceae	*Polybotrya caudata*	
Ebenaceae	*Diospyros ropourea*	
Elaeocarpaceae	*Sloanea grandiflora*	
Elaeocarpaceae	*Sloanea synandra*	
Eriocaulaceae	*Tonina fluviatilis*	
Erythropalaceae	*Heisteria cauliflora*	
Erythropalaceae	*Heisteria densifrons*	
Euphorbiaceae	*Alchornea discolor*	
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia*	
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum*	
Euphorbiaceae	*Conceveiba guianensis*	
Euphorbiaceae	*Dalechampia sp.*	
Euphorbiaceae	*Omphalea diandra*	
Euphorbiaceae	*Croton cuneatus*	
Euphorbiaceae	*Croton hirtus*	
Euphorbiaceae	*Croton matourensis*	
Euphorbiaceae	*Hevea guianensis var. guianensis*	
Euphorbiaceae	*Mabea cf. piriri*	
Euphorbiaceae	*Mabea subsessilis*	
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*	
Euphorbiaceae	*Plukenetia supraglandulosa*	Det. ZNIEFF
Fabaceae	*Bauhinia longicuspis*	Det. ZNIEFF
Fabaceae	*Chamaecrista apoucouita*	Det. ZNIEFF
Fabaceae	*Dicorynia guianensis*	Det. ZNIEFF
Fabaceae	*Batesia floribunda*	
Fabaceae	*Senna chrysocarpa*	
Fabaceae	*Senna latifolia*	
Fabaceae	*Senna multijuga var. multijuga*	
Fabaceae	*Senna reticulata*	
Fabaceae	*Vouacapoua americana*	
Fabaceae	*Acacia mangium*	
Fabaceae	*Entada polyphylla*	
Fabaceae	*Hydrochorea pedicellaris*	
Fabaceae	*Inga alata*	
Fabaceae	*Inga alba*	
Fabaceae	*Inga albicoria*	
Fabaceae	*Inga auristellae*	
Fabaceae	*Inga edulis*	
Fabaceae	*Inga sertulifera subsp. sertulifera*	
Fabaceae	*Inga stipularis*	
Fabaceae	*Inga thibaudiana subsp. thibaudiana*	
Fabaceae	*Jupunba trapezifolia var. micradenia*	
Fabaceae	*Marlimorimia psilostachya*	
Fabaceae	*Mimosa pigra*	
Fabaceae	*Mimosa guilandinae var. guilandinae*	
Fabaceae	*Mimosa myriadenia var. myriadenia*	
Fabaceae	*Mimosa polydactyla*	
Fabaceae	*Mimosa pudica*	
Fabaceae	*Parkia nitida*	
Fabaceae	*Parkia pendula*	
Fabaceae	*Parkia velutina*	
Fabaceae	*Senegalia cf. phillippei*	
Fabaceae	*Zygia racemosa*	
Fabaceae	*Tachigali amplifolia*	
Fabaceae	*Tachigali glauca*	
Fabaceae	*Tachigali guianensis*	
Fabaceae	*Tachigali melinonii*	
Fabaceae	*Schnella sp.*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Fabaceae	*Macrolobium bifolium*	
Fabaceae	*Paloue princeps*	
Fabaceae	*Eperua falcata*	
Fabaceae	*Eperua grandiflora subsp. grandiflora*	
Fabaceae	*Hymenaea courbaril var. courbaril*	
Fabaceae	*Alexa wachenheimii*	
Fabaceae	*Inga virgultosa*	Det. ZNIEFF
Fabaceae	*Taralea oppositifolia*	
Fabaceae	*Zornia latifolia*	
Fabaceae	*Aeschynomene sensitiva var. sensitiva*	
Fabaceae	*Dalbergia riedelii*	
Fabaceae	*Machaerium altiscandens*	
Fabaceae	*Machaerium macrophyllum var. macrophyllum*	
Fabaceae	*Platymiscium sp.*	
Fabaceae	*Pterocarpus officinalis subsp. officinalis*	
Fabaceae	*Ormosia sp.*	
Fabaceae	*Clitoria sagotii var. sagotii*	
Fabaceae	*Dioclea virgata var. virgata*	
Fabaceae	*Macropsychanthus macrocarpus*	
Fabaceae	*Macropsychanthus scaber var. scaber*	
Fabaceae	*Deguelia chrysophylla*	
Fabaceae	*Desmodium incanum*	
Fabaceae	*Desmodium axillare var. stoloniferum*	
Fabaceae	*Grona adscendens*	
Fabaceae	*Grona barbata*	
Fabaceae	*Hymenolobium sp.*	
Fabaceae	*Swartzia cf. brachystachya*	
Fabaceae	*Swartzia panacoco*	
Fabaceae	*Swartzia polyphylla*	
Fabaceae	*Swartzia arborescens*	
Fabaceae	*Vataireopsis surinamensis*	
Fabaceae	*Monopteryx inpae*	Det. ZNIEFF
Fabaceae	*Piptadenia floribunda*	Det. ZNIEFF
Fabaceae	*Swartzia guianensis*	Protégée
Fabaceae	*Swartzia viridiflora*	Protégée
Gentianaceae	*Coutoubea ramosa var. ramosa*	
Gentianaceae	*Helia alata*	
Gentianaceae	*Tachia grandiflora*	
Gentianaceae	*Neurotheca loeselioides subsp. loeselioides*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Gentianaceae	*Potalia amara*	
Gentianaceae	*Voyria tenella*	
Gentianaceae	*Voyria tenuiflora*	
Gesneriaceae	*Besleria patrisii*	
Gesneriaceae	*Codonanthopsis crassifolia*	
Gesneriaceae	*Drymonia coccinea*	
Gesneriaceae	*Drymonia serrulata*	
Gesneriaceae	*Nautilocalyx pictus*	
Gesneriaceae	*Paradrymonia campostyla*	
Gleicheniaceae	*Dicranopteris flexuosa*	
Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*	
Goupiaceae	*Goupia glabra*	
Haemodoraceae	*Xiphidium coeruleum*	
Heliconiaceae	*Heliconia acuminata subsp. acuminata*	
Heliconiaceae	*Heliconia densiflora subsp. densiflora*	
Heliconiaceae	*Heliconia spathocircinata*	
Heliconiaceae	*Heliconia pendula*	Det. ZNIEFF
Hernandiaceae	*Sparattanthelium wonotoboense*	
Humiriaceae	*Sacoglottis sp.*	
Hymenophyllaceae	*Hymenophyllum sp.*	
Hymenophyllaceae	*Didymoglossum sp.*	
Hymenophyllaceae	*Trichomanes pedicellatum*	
Hymenophyllaceae	*Trichomanes pinnatum*	
Hypericaceae	*Vismia guianensis*	
Hypericaceae	*Vismia latifolia*	
Hypericaceae	*Vismia sessilifolia*	
Icacinaceae	*Pleurisanthes emarginata*	Det. ZNIEFF
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia*	
Lamiaceae	*Hyptis atrorubens*	
Lamiaceae	*Hyptis lanceolata*	
Lauraceae	*Sextonia rubra*	
Lauraceae	*Licaria debilis*	
Lauraceae	*Ocotea guianensis var. guianensis*	
Lauraceae	*Ocotea tomentella*	
Lecythidaceae	*Couratari gloriosa*	Det. ZNIEFF
Lecythidaceae	*Lecythis congestiflora*	Det. ZNIEFF
Lecythidaceae	*Couratari guianensis*	
Lecythidaceae	*Couratari stellata*	
Lecythidaceae	*Couratari oblongifolia*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Lecythidaceae	*Gustavia augusta*	
Lecythidaceae	*Gustavia hexapetala*	
Lecythidaceae	*Corythophora rimosa subsp. rubra*	
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea*	
Lecythidaceae	*Eschweilera decolorans*	
Lecythidaceae	*Eschweilera grandiflora*	
Lecythidaceae	*Eschweilera pedicellata*	
Lecythidaceae	*Lecythis idatimon*	
Lecythidaceae	*Lecythis persistens*	
Lecythidaceae	*Lecythis zabucajo*	
Lecythidaceae	*Lecythis poiteaui*	
Lentibulariaceae	*Utricularia pusilla*	
Linaceae	*Hebepetalum humiriifolium*	
Linderniaceae	*Torenia crustacea*	
Lindsaeaceae	*Lindsaea falcata*	
Lindsaeaceae	*Lindsaea guianensis subsp. guianensis*	
Lindsaeaceae	*Lindsaea lancea*	
Loganiaceae	*Antonia ovata*	
Loganiaceae	*Spigelia hamelioides*	
Loganiaceae	*Strychnos sp.*	
Lomariopsidaceae	*Lomariopsis japurensis*	
Loranthaceae	*Passovia pedunculata*	
Loranthaceae	*Passovia pycnostachya*	
Loranthaceae	*Psittacanthus sp.*	
Lycopodiaceae	*Palhinhaea cernua*	
Lygodiaceae	*Lygodium volubile*	
Malpighiaceae	*Byrsonima aerugo*	
Malpighiaceae	*Byrsonima densa*	
Malpighiaceae	*Heteropterys sp.*	
Malpighiaceae	*Hiraea affinis*	
Malpighiaceae	*Mezia sp.*	
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon convolvulifolium*	
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon sinuatum*	
Malvaceae	*Catostemma cf. fragrans*	
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	
Malvaceae	*Pachira insignis*	
Malvaceae	*Theobroma velutinum*	
Malvaceae	*Apeiba petoumo*	
Malvaceae	*cf. Lueheopsis rugosa*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Malvaceae	*Sida setosa*	
Malvaceae	*Sterculia frondosa*	
Malvaceae	*Sterculia pruriens*	
Malvaceae	*Sterculia villifera*	Det. ZNIEFF
Marantaceae	*Goeppertia erecta*	
Marantaceae	*Goeppertia maasiorum*	
Marantaceae	*Goeppertia propinqua*	
Marantaceae	*Goeppertia elliptica*	
Marantaceae	*Goeppertia zingiberina*	
Marantaceae	*Ischnosiphon gracilis subsp. gracilis*	
Marantaceae	*Ischnosiphon puberulus*	
Marantaceae	*Ischnosiphon arouma*	
Marantaceae	*Ischnosiphon obliquus*	
Marantaceae	*Ischnosiphon centricifolius*	
Marantaceae	*Monotagma spicatum*	
Marantaceae	*Stromanthe tonckat*	
Marantaceae	*Monophyllanthe oligophylla*	Det. ZNIEFF
Marattiaceae	*Danaea danaëpinna*	
Marattiaceae	*Danaea simplicifolia*	
Marcgraviaceae	*Marcgravia cf. pedunculosa*	
Marcgraviaceae	*Norantea guianensis subsp. guianensis*	
Melastomataceae	*Aciotis rubricaulis*	Det. ZNIEFF
Melastomataceae	*Miconia cacatin*	Det. ZNIEFF
Melastomataceae	*Miconia cf. mutabilis*	Det. ZNIEFF
Melastomataceae	*Bellucia egensis*	
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides*	
Melastomataceae	*Bellucia mespiloides*	
Melastomataceae	*Henriettea caudata*	
Melastomataceae	*Henriettea flavescens*	
Melastomataceae	*Henriettea succosa*	
Melastomataceae	*Aciotis indecora*	
Melastomataceae	*Aciotis purpurascens*	
Melastomataceae	*Miconia saulensis*	Det. ZNIEFF
Melastomataceae	*Aciotis ornata*	
Melastomataceae	*Nepsera aquatica*	
Melastomataceae	*Pseudoernestia glandulosa*	
Melastomataceae	*Pterolepis glomerata*	
Melastomataceae	*Miconia alata*	
Melastomataceae	*Miconia asperiuscula*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Melastomataceae	*Miconia bracteata*	
Melastomataceae	*Miconia tschudyoides*	Det. ZNIEFF
Melastomataceae	*Miconia ceramicarpa var. candolleana*	
Melastomataceae	*Miconia ceramicarpa var. ceramicarpa*	
Melastomataceae	*Miconia ceramicarpa var. crozieriae*	
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	
Melastomataceae	*Miconia conglomerata*	
Melastomataceae	*Miconia crenata*	
Melastomataceae	*Miconia dentata*	
Melastomataceae	*Miconia dependens*	
Melastomataceae	*Miconia laevifolia*	
Melastomataceae	*Miconia mayeta*	
Melastomataceae	*Miconia mirabilis*	
Melastomataceae	*Miconia plukenetii*	
Melastomataceae	*Miconia poeppigii*	
Melastomataceae	*Miconia prasina*	
Melastomataceae	*Miconia secundivaricata*	
Melastomataceae	*Miconia serrulata*	
Melastomataceae	*Miconia solenifera*	
Melastomataceae	*Miconia tomentosa*	
Melastomataceae	*Clidemia septuplinervia*	
Melastomataceae	*Miconia aphanantha*	
Melastomataceae	*Miconia sericea*	
Melastomataceae	*Mouriri sagotiana*	
Meliaceae	*Guarea michel-moddei*	Det. ZNIEFF
Meliaceae	*Carapa guianensis*	
Meliaceae	*Guarea pubescens*	
Meliaceae	*Trichilia schomburgkii subsp. schomburgkii*	
Menispermaceae	*Abuta barbata*	Det. ZNIEFF
Menispermaceae	*cf. Elephantomene eburnea*	Det. ZNIEFF
Menispermaceae	*Disciphania lobata*	
Menispermaceae	*Abuta grandifolia*	
Menispermaceae	*Abuta rufescens*	
Menispermaceae	*Curarea candicans*	Det. ZNIEFF
Menispermaceae	*Cissampelos andromorpha*	
Menispermaceae	*Sciadotenia cayennensis*	
Menyanthaceae	*Nymphoides humboldtiana*	
Metaxyaceae	*Metaxya scalaris*	
Moraceae	*Brosimum guianense*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Moraceae	*Brosimum parinarioides subsp. parinarioides*	
Moraceae	*Ficus gomelleira*	
Moraceae	*Ficus guianensis*	
Moraceae	*Ficus nymphaeifolia*	
Moraceae	*Ficus pakkensis*	
Moraceae	*Ficus insipida subsp. scabra*	
Moraceae	*Ficus maxima*	
Moraceae	*Ficus piresiana*	
Moraceae	*Bagassa guianensis*	
Moraceae	*Helicostylis pedunculata*	
Moraceae	*Perebea sp.*	
Myristicaceae	*Iryanthera sp.*	
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum*	
Myristicaceae	*Virola kwatae*	
Myristicaceae	*Virola michelii*	
Myristicaceae	*Virola sebifera*	
Myristicaceae	*Virola surinamensis*	
Myrtaceae	*Eugenia sp.*	
Myrtaceae	*Myrcia coumete*	
Myrtaceae	*Myrcia fenestrata*	
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis rivularis*	
Nyctaginaceae	*Neea mollis*	
Nymphaeaceae	*Nymphaea glandulifera*	
Ochnaceae	*Ouratea sp.*	
Ochnaceae	*Sauvagesia erecta var. erecta*	
Ochnaceae	*Quiina obovata*	
Ochnaceae	*Quiina oiapocensis*	
Ochnaceae	*Touroulia guianensis*	
Oleandraceae	*Oleandra articulata*	
Oleandraceae	*Oleandra pilosa*	
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	
Onagraceae	*Ludwigia decurrens*	
Onagraceae	*Ludwigia dodecandra*	
Orchidaceae	*Camaridium ochroleucum*	
Orchidaceae	*Christensonella uncata*	
Orchidaceae	*Heterotaxis superflua*	
Orchidaceae	*Heterotaxis villosa*	
Orchidaceae	*Heterotaxis violaceopunctata*	
Orchidaceae	*Mapinguari desvauxianus*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Orchidaceae	*Maxillaria splendens*	
Orchidaceae	*Maxillariella alba*	
Orchidaceae	*Trigonidium acuminatum*	
Orchidaceae	*Quekettia microscopica*	
Orchidaceae	*Stanhopea grandiflora*	
Orchidaceae	*Encyclia granitica*	
Orchidaceae	*Epidendrum nocturnum*	
Orchidaceae	*Epidendrum sculptum var. sculptum*	
Orchidaceae	*Epidendrum strobiliferum*	
Orchidaceae	*Laelia marginata*	
Orchidaceae	*Prosthechea aemula*	
Orchidaceae	*Prosthechea pygmaea*	
Orchidaceae	*Scaphyglottis cf. prolifera*	
Orchidaceae	*Lankesteriana barbulata*	
Orchidaceae	*Muscarella semperflorens*	
Orchidaceae	*Octomeria tridentata*	
Orchidaceae	*Platystele ovalifolia*	
Orchidaceae	*Pleurothallis archidiaconi*	
Orchidaceae	*Pleurothallis pruinosa*	
Orchidaceae	*Specklinia picta*	
Orchidaceae	*Stelis argentata*	
Orchidaceae	*Palmorchis pabstii*	
Orchidaceae	*Elleanthus caravata*	
Orchidaceae	*Polystachya sp.*	
Orchidaceae	*Eulophia alta*	Det. ZNIEFF
Orchidaceae	*Lepanthes brasiliensis*	Det. ZNIEFF
Oxalidaceae	*Oxalis barrelieri*	
Passifloraceae	*Passiflora vespertilio*	
Passifloraceae	*Passiflora cirrhiflora*	
Passifloraceae	*Passiflora coccinea*	
Passifloraceae	*Passiflora glandulosa*	
Passifloraceae	*Passiflora trialata*	Det. ZNIEFF
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides*	
Phyllanthaceae	*Emblica urinaria*	
Phyllanthaceae	*Moeroris stipulata*	
Phytolaccaceae	*Phytolacca rivinoides*	
Piperaceae	*Peperomia glabella*	
Piperaceae	*Peperomia macrostachyos*	
Piperaceae	*Peperomia obtusifolia*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Piperaceae	*Peperomia rotundifolia*	
Piperaceae	*Piper arboreum*	
Piperaceae	*Piper augustum var. augustum*	
Piperaceae	*Piper brownsbergense*	
Piperaceae	*Piper citrifolium var. citrifolium*	
Piperaceae	*Piper consanguineum*	
Piperaceae	*Piper eucalyptifolium*	
Piperaceae	*Piper humistratum*	
Piperaceae	*Piper obliquum*	
Piperaceae	*Piper cf. trichoneuron*	
Piperaceae	*Piper poiteanum*	Det. ZNIEFF
Plantaginaceae	*Bacopa sessiliflora*	
Plantaginaceae	*Matourea pratensis*	
Poaceae	*Olyra latifolia*	
Poaceae	*Olyra obliquifolia*	
Poaceae	*Pariana campestris*	
Poaceae	*Eragrostis maypurensis*	
Poaceae	*Eragrostis unioloides*	
Poaceae	*Andropogon bicornis var. bicornis*	
Poaceae	*Homolepis aturensis*	
Poaceae	*Rugoloa pilosa*	
Poaceae	*Axonopus compressus*	
Poaceae	*Axonopus purpusii*	
Poaceae	*Hildaea breviscrobs*	
Poaceae	*Hildaea pallens*	
Poaceae	*Ichnanthus panicoides*	
Poaceae	*Ocellochloa stolonifera*	
Poaceae	*Paspalum decumbens*	
Poaceae	*Paspalum virgatum*	
Poaceae	*Sacciolepis indica*	
Poaceae	*Orthoclada laxa*	
Poaceae	*Pharus virescens*	
Polygonaceae	*Coccoloba sp.*	
Polygonaceae	*Triplaris weigeltiana*	
Polypodiaceae	*Campyloneurum phyllitidis*	
Polypodiaceae	*Microgramma lycopodioides*	
Polypodiaceae	*Microgramma percussa*	
Polypodiaceae	*Microgramma reptans*	
Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Polypodiaceae	*Pecluma dulcis*	
Polypodiaceae	*Pleopeltis desvauxii*	
Pontederiaceae	*Pontederia heterosperma*	
Primulaceae	*Stylogyne orinocensis*	
Pteridaceae	*Acrostichum danaeifolium*	
Pteridaceae	*Pityrogramma calomelanos var. calomelanos*	
Pteridaceae	*Pteris tripartita*	
Pteridaceae	*Adiantum adiantoides*	
Pteridaceae	*Adiantum cajennense*	
Pteridaceae	*Adiantum glaucescens*	
Pteridaceae	*Adiantum obliquum*	
Pteridaceae	*Polytaenium cajenense*	
Pteridaceae	*Polytaenium citrifolium*	
Pteridaceae	*Vittaria lineata*	
Rapateaceae	*Spathanthus unilateralis*	
Rhabdodendraceae	*Rhabdodendron amazonicum*	
Rhamnaceae	*Gouania striata*	
Rubiaceae	*Carapichea galbaoensis*	Det. ZNIEFF
Rubiaceae	*Faramea tinguana*	Det. ZNIEFF
Rubiaceae	*Chiococca alba*	
Rubiaceae	*Hillia cf. illustris*	
Rubiaceae	*Isertia coccinea*	
Rubiaceae	*Uncaria guianensis*	
Rubiaceae	*Bertiera guianensis*	
Rubiaceae	*Capirona macrophylla*	
Rubiaceae	*Chimarrhis turbinata*	
Rubiaceae	*Amaioua guianensis*	
Rubiaceae	*Duroia aquatica*	
Rubiaceae	*Duroia eriopila var. eriopila*	
Rubiaceae	*Duroia longiflora*	
Rubiaceae	*Posoqueria cf. latifolia*	
Rubiaceae	*Sabicea aspera var. aspera*	
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	
Rubiaceae	*Sipanea pratensis var. pratensis*	
Rubiaceae	*Faramea guianensis*	
Rubiaceae	*Eumachia boliviana*	
Rubiaceae	*Eumachia guianensis*	
Rubiaceae	*Geophila cordifolia var. cordifolia*	
Rubiaceae	*Palicourea deflexa*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Rubiaceae	*Palicourea apoda*	
Rubiaceae	*Palicourea colorata*	
Rubiaceae	*Palicourea tomentosa*	
Rubiaceae	*Palicourea racemosa*	
Rubiaceae	*Palicourea debilis*	
Rubiaceae	*Palicourea dichotoma*	
Rubiaceae	*Palicourea iodotricha*	
Rubiaceae	*Palicourea quadrifolia subsp. quadrifolia*	
Rubiaceae	*Palicourea longiflora*	
Rubiaceae	*Palicourea guianensis*	
Rubiaceae	*Rudgea stipulacea*	
Rubiaceae	*Psychotria sp.*	
Rubiaceae	*Hexasepalum sarmentosum*	
Rubiaceae	*Manettia alba*	
Rubiaceae	*Oldenlandia corymbosa*	
Rubiaceae	*Oldenlandia lancifolia*	
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	
Rutaceae	*Zanthoxylum ekmanii*	
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium*	
Salicaceae	*Banara guianensis*	
Salicaceae	*Casearia bracteifera*	
Salicaceae	*Casearia bicolor*	
Sapindaceae	*Matayba sp.*	
Sapindaceae	*Talisia sp.*	
Sapindaceae	*Cardiospermum sp.*	
Sapindaceae	*Paullinia rubiginosa subsp. setosa*	
Sapindaceae	*Serjania sp.*	
Sapotaceae	*Chrysophyllum pomiferum*	
Sapotaceae	*Micropholis melinoniana*	
Sapotaceae	*Micropholis venulosa*	
Sapotaceae	*Pouteria decorticans*	
Sapotaceae	*Pouteria egregia*	
Sapotaceae	*Pouteria grandis*	
Sapotaceae	*Pouteria guianensis*	
Sapotaceae	*Pouteria hispida*	
Sapotaceae	*Pouteria macrophylla*	
Sapotaceae	*Pouteria venosa subsp. amazonica*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Sapotaceae	*Manilkara cf. paraensis*	
Sapotaceae	*Pouteria retinervis*	Det. ZNIEFF
Schlegeliaceae	*Schlegelia parviflora*	Det. ZNIEFF
Schlegeliaceae	*Schlegelia violacea*	
Selaginellaceae	*Selaginella epirrhizos*	
Selaginellaceae	*Selaginella parkeri*	
Selaginellaceae	*Selaginella radiata*	
Simaroubaceae	*Simarouba amara*	
Siparunaceae	*Siparuna guianensis*	
Smilacaceae	*Smilax syphilitica*	
Solanaceae	*Capsicum sp.*	
Solanaceae	*Markea coccinea*	
Solanaceae	*Solanum asperum*	
Solanaceae	*Solanum rugosum*	
Solanaceae	*Solanum schlechtendalianum*	
Solanaceae	*Solanum oppositifolium*	
Solanaceae	*Solanum coriaceum*	
Solanaceae	*Solanum velutinum*	
Solanaceae	*Solanum torvum*	
Strelitziaceae	*Phenakospermum guyannense*	
Tectariaceae	*Triplophyllum hirsutum*	
Thelypteridaceae	*Cyclosorus interruptus*	
Thelypteridaceae	*Meniscium macrophyllum*	
Thelypteridaceae	*Meniscium serratum*	
Thelypteridaceae	*Steiropteris decussata var. decussata*	
Thelypteridaceae	*Steiropteris leprieurii var. leprieurii*	
Trigoniaceae	*Trigonia cf. laevis*	Det. ZNIEFF
Urticaceae	*Cecropia obtusa*	
Urticaceae	*Cecropia sciadophylla*	
Urticaceae	*Coussapoa cf. angustifolia*	
Urticaceae	*Pourouma sp.*	
Urticaceae	*Pourouma guianensis subsp. guianensis*	
Urticaceae	*Pourouma minor*	
Verbenaceae	*Lantana paraensis*	
Verbenaceae	*Petrea bracteata*	
Violaceae	*Paypayrola guianensis*	
Violaceae	*Rinorea amapensis*	
Violaceae	*Rinorea cf. pubiflora*	
Vitaceae	*Cissus surinamensis*	Patrimoniale

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Famille	Taxon	Patrimonialité
Vitaceae	*Cissus erosa*	
Vitaceae	*Cissus guyanensis*	
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum*	
Vochysiaceae	*Qualea sp.*	
Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	
Vochysiaceae	*Vochysia sabatieri*	Protégée
Zingiberaceae	*Renealmia guianensis*	
Zingiberaceae	*Renealmia monosperma*	

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

1.2 Liste de l'avifaune inventoriée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Grande Aigrette	*Ardea alba*	P		LC
Grimpar strié	*Xiphorhynchus obsoletus*	P		NT
Caracara noir	*Daptrius ater*	P	D	EN
Grand Tinamou	*Tinamus major*			LC
Tinamou cendré	*Crypturellus cinereus*			LC
Tinamou soui	*Crypturellus soui*			LC
Tinamou varié	*Crypturellus variegatus*			LC
Pénélope marail	*Penelope marail*		D	LC
Ortalide motmot	*Ortalis motmot*			LC
Tocro de Guyane	*Odontophorus gujanensis*			LC
Héron strié	*Butorides striata*	P		LC
Héron coiffé	*Pilherodius pileatus*	P	D	VU
Héron cocoi	*Ardea cocoi*	P	D	VU
Onoré zigzag	*Zebrilus undatus*	P	D	DD
Ibis vert	*Mesembrinibis cayennensis*	P		NT
Grand Urubu	*Cathartes melambrotus*	P		LC
Sarcoramphe roi	*Sarcoramphus papa*	P		NT
Bec-en-croc de Cayenne	*Leptodon cayanensis*	P		LC
Naucler à queue fourchue	*Elanoides forficatus*	P		LC
Aigle tyran	*Spizaetus tyrannus*	P		LC
Aigle orné	*Spizaetus ornatus*	P		LC
Harpage bidenté	*Harpagus bidentatus*	P		LC
Milan bleuâtre	*Ictinia plumbea*	P		LC
Buse urubu	*Buteogallus urubitinga*	P		LC
Buse à gros bec	*Rupornis magnirostris*	P		LC
Buse blanche	*Pseudastur albicollis*	P		LC
Buse à face noire	*Leucopternis melanops*	P		LC
Buse cendrée	*Buteo nitidus*	P		LC
Buse à queue courte	*Buteo brachyurus*	P		NT
Râle grêle	*Laterallus exilis*	P		LC
Pigeon ramiret	*Patagioenas speciosa*			LC
Pigeon plombé	*Patagioenas plumbea*			LC
Pigeon vineux	*Patagioenas subvinacea*			LC
Colombe rouviolette	*Geotrygon montana*			LC
Colombe de Verreaux	*Leptotila verreauxi*			LC
Colombe à front gris	*Leptotila rufaxilla*			LC
Colombe à queue noire	*Columbina passerina*			LC
Colombe rousse	*Columbina talpacoti*			LC
Petit Piaye	*Coccycua minuta*			LC
Piaye écureuil	*Piaya cayana*			LC
Piaye à ventre noir	*Piaya melanogaster*			LC
Ani des palétuviers	*Crotophaga major*			LC
Ani à bec lisse	*Crotophaga ani*			LC
Géocoucou tacheté	*Tapera naevia*			LC
Petit-duc de Watson	*Megascops watsonii*	P		LC
Duc à aigrettes	*Lophostrix cristata*	P		LC
Chouette à lunettes	*Pulsatrix perspicillata*	P		LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Chevêchette d'Amazonie	*Glaucidium hardyi*	P		LC
Engoulevent à queue courte	*Lurocalis semitorquatus*			LC
Engoulevent pauraqué	*Nyctidromus albicollis*			LC
Engoulevent noirâtre	*Nyctipolus nigrescens*			LC
Engoulevent trifide	*Hydropsalis climacocerca*	H		NT
Martinet spinicaude	*Chaetura spinicaudus*			LC
Martinet de Chapman	*Chaetura chapmani*			LC
Colibri topaze	*Topaza pella*	P		LC
Colibri jacobin	*Florisuga mellivora*			LC
Ermite hirsute	*Glaucis hirsutus*			LC
Ermite roussâtre	*Phaethornis ruber*			LC
Ermite de Bourcier	*Phaethornis bourcieri*			LC
Ermite à brins blancs	*Phaethornis superciliosus*			LC
Ermite à long bec	*Phaethornis malaris*			LC
Colibri oreillard	*Heliothryx auritus*			LC
Mango à cravate noire	*Anthracothorax nigricollis*			LC
Coquette à raquettes	*Discosura longicaudus*	P		LC
Campyloptère à ventre gris	*Campylopterus largipennis*			LC
Dryade à queue fourchue	*Thalurania furcata*			LC
Trogon à queue noire	*Trogon melanurus*			LC
Trogon à queue blanche	*Trogon viridis*			LC
Trogon violacé	*Trogon violaceus*			LC
Trogon rosalba	*Trogon collaris*			LC
Martin-pêcheur à ventre roux	*Megaceryle torquata*			LC
Martin-pêcheur d'Amazonie	*Chloroceryle amazona*			LC
Martin-pêcheur vert	*Chloroceryle americana*			LC
Martin-pêcheur bicolore	*Chloroceryle inda*			LC
Motmot houtouc	*Momotus momota*			LC
Jacamar brun	*Brachygalba lugubris*	H	D	DD
Jacamar à longue queue	*Galbula dea*			LC
Grand Jacamar	*Jacamerops aureus*	P		LC
Tamatia pie	*Notharchus tectus*	P		LC
Barbacou noir	*Monasa atra*			LC
Barbacou à croupion blanc	*Chelidoptera tenebrosa*			LC
Cabézon tacheté	*Capito niger*			LC
Toucan à bec rouge	*Ramphastos tucanus*			LC
Toucan vitellin	*Ramphastos vitellinus*			LC
Toucanet koulik	*Selenidera piperivora*	D		LC
Araçari vert	*Pteroglossus viridis*			LC
Araçari grigri	*Pteroglossus aracari*			LC
Picumne de Buffon	*Picumnus exilis*			LC
Pic à chevron d'or	*Melanerpes cruentatus*			LC
Pic de Cassin	*Veniliornis cassini*			LC
Pic à gorge jaune	*Piculus flavigula*			LC
Pic ondé	*Celeus undatus*			LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Pic mordoré	*Celeus elegans*			LC
Pic ouentou	*Dryocopus lineatus*			LC
Pic à cou rouge	*Campephilus rubricollis*			LC
Carnifex barré	*Micrastur ruficollis*	P		LC
Carnifex à gorge cendrée	*Micrastur gilvicollis*	P		LC
Caracara à gorge rouge	*Ibycter americanus*	P		LC
Faucon des chauves-souris	*Falco rufigularis*	P		LC
Toui para	*Brotogeris chrysoptera*			LC
Caïque à tête noire	*Pyrilia caica*		D	LC
Pione violette	*Pionus fuscus*			LC
Pione à tête bleue	*Pionus menstruus*			LC
Amazone poudrée	*Amazona farinosa*			LC
Amazone aourou	*Amazona amazonica*		D	LC
Maïpouri à tête noire	*Pionites melanocephalus*			LC
Papegeai maillé	*Deroptyus accipitrinus*			LC
Conure versicolore	*Pyrrhura picta*			LC
Ara rouge	*Ara macao*	P		LC
Ara chloroptère	*Ara chloropterus*	P		LC
Conure pavouane	*Psittacara leucophthalmus*			LC
Grisin spodioptile	*Euchrepomis spodioptila*	P		LC
Batara fascié	*Cymbilaimus lineatus*			LC
Batara à gorge noire	*Frederickena viridis*	P	D	LC
Grand Batara	*Taraba major*	P		LC
Batara rayé	*Thamnophilus doliatus*			LC
Batara souris	*Thamnophilus murinus*			LC
Batara tacheté	*Thamnophilus punctatus*			LC
Batara de Cayenne	*Thamnophilus melanothorax*	P	D	LC
Batara d'Amazonie	*Thamnophilus amazonicus*			LC
Batara ardoisé	*Thamnomanes ardesiacus*			LC
Batara cendré	*Thamnomanes caesius*			LC
Myrmidon moucheté	*Isleria guttata*			LC
Myrmidon à ventre brun	*Epinecrophylla gutturalis*			LC
Myrmidon pygmée	*Myrmotherula brachyura*			LC
Myrmidon du Surinam	*Myrmotherula surinamensis*			LC
Myrmidon à flancs blancs	*Myrmotherula axillaris*			LC
Myrmidon longipenne	*Myrmotherula longipennis*			LC
Myrmidon gris	*Myrmotherula menetriesii*			LC
Grisin givré	*Herpsilochmus sticturus*			LC
Grisin de Todd	*Herpsilochmus stictocephalus*			LC
Grisin étoilé	*Microrhopias quixensis*	P		LC
Alapi carillonneur	*Hypocnemis cantator*			LC
Grisin sombre	*Cercomacroides tyrannina*	P		LC
Grisin noirâtre	*Cercomacroides nigrescens*	P	D	LC
Grisin ardoisé	*Cercomacra cinerascens*			LC
Alapi à sourcils blancs	*Myrmoborus leucophrys*	P	D	LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Alapi à menton noir	*Hypocnemoides melanopogon*	P		LC
Alapi paludicole	*Sclateria naevia*			LC
Alapi à tête noire	*Percnostola rufifrons*			LC
Alapi ponctué	*Schistocichla leucostigma*			LC
Alapi à cravate noire	*Myrmeciza ferruginea*			LC
Alapi de Buffon	*Myrmeciza atrothorax*			LC
Fourmilier manikup	*Pithys albifrons*			LC
Fourmilier à gorge rousse	*Gymnopithys rufigula*			LC
Fourmilier tacheté	*Hylophylax naevius*			LC
Fourmilier zébré	*Willisornis poecilinotus*			LC
Grallaire tachetée	*Hylopezus macularius*			LC
Grallaire grand-beffroi	*Myrmothera campanisona*			LC
Tétéma colma	*Formicarius colma*			LC
Tétéma coq-de-bois	*Formicarius analis*			LC
Sclérure des ombres	*Sclerurus caudacutus*	P		LC
Grimpar enfumé	*Dendrocincla fuliginosa*	P		LC
Grimpar bec-en-coin	*Glyphorynchus spirurus*			LC
Grimpar à collier	*Dendrexetastes rufigula*			LC
Grimpar barré	*Dendrocolaptes certhia*	P		LC
Grimpar varié	*Dendrocolaptes picumnus*			LC
Grimpar flambé	*Xiphorhynchus pardalotus*			LC
Grimpar des cabosses	*Xiphorhynchus guttatus*			LC
Grimpar lancéolé	*Lepidocolaptes albolineatus*	P		LC
Sittine brune	*Xenops minutus*			LC
Anabate à croupion roux	*Philydor erythrocercum*			LC
Anabate à couronne rousse	*Automolus rufipileatus*		D	LC
Anabate à gorge fauve	*Automolus ochrolaemus*			LC
Synallaxe de McConnell	*Synallaxis macconnelli*		D	LC
Synallaxe de Cayenne	*Synallaxis gujanensis*			LC
Tyranneau roitelet	*Tyrannulus elatus*			LC
Elénie de Gaimard	*Myiopagis gaimardii*			LC
Elénie à ventre jaune	*Elaenia flavogaster*			LC
Tyranneau minute	*Ornithion inerme*	P		LC
Tyranneau passegris	*Camptostoma obsoletum*			LC
Tyranneau vif	*Zimmerius acer*			LC
Pipromorphe de McConnell	*Mionectes macconnelli*			LC
Microtyran à queue courte	*Myiornis ecaudatus*	P		LC
Microtyran bifascié	*Lophotriccus vitiosus*	P		LC
Microtyran casqué	*Lophotriccus galeatus*			LC
Todirostre zostérops	*Hemitriccus zosterops*	P		LC
Todirostre à front gris	*Poecilotriccus fumifrons*			LC
Todirostre familier	*Todirostrum cinereum*			LC
Todirostre peint	*Todirostrum pictum*			LC
Platyrhynque olivâtre	*Rhynchocyclus olivaceus*	P		LC
Platyrhynque à miroir	*Tolmomyias assimilis*	P		LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Platyrhynque poliocéphale	*Tolmomyias poliocephalus*			LC
Platyrhynque à cimier orange	*Platyrinchus saturatus*	P		LC
Moucherolle fasciée	*Myiophobus fasciatus*			LC
Moucherolle barbichon	*Myiobius barbatus*			LC
Moucherolle à longs brins	*Colonia colonus*	P		LC
Tyran pirate	*Legatus leucophaius*			LC
Tyran de Cayenne	*Myiozetetes cayanensis*			LC
Tyran quiquivi	*Pitangus sulphuratus*			LC
Tyran licteur	*Pitangus lictor*	P		LC
Tyran de Pelzeln	*Conopias parvus*			LC
Tyran pitangua	*Megarynchus pitangua*			LC
Tyran mélancolique	*Tyrannus melancholicus*			LC
Tyran grisâtre	*Rhytipterna simplex*	P		LC
Tyran mélodieux (siffleur)	*Sirystes subcanescens*	P		LC
Tyran olivâtre	*Myiarchus tuberculifer*	P		LC
Tyran féroce	*Myiarchus ferox*			LC
Attila à croupion jaune	*Attila spadiceus*			LC
Cotinga ouette	*Phoenicircus carnifex*			LC
Coracine noire	*Querula purpurata*			LC
Coracine chauve	*Perissocephalus tricolor*		D	LC
Piauhau hurleur	*Lipaugus vociferans*			LC
Manakin minuscule	*Tyranneutes virescens*		D	LC
Manakin à front blanc	*Lepidothrix serena*			LC
Manakin casse-noisette	*Manacus manacus*			LC
Manakin à tête blanche	*Dixiphia pipra*			LC
Manakin à tête d'or	*Ceratopipra erythrocephala*			LC
Tityre gris	*Tityra cayana*			LC
Antriade olivâtre	*Schiffornis turdina*			LC
Aulia cendré	*Laniocera hypopyrra*	P		LC
Bécarde à calotte noire	*Pachyramphus marginatus*			LC
Bécarde de Lesson	*Pachyramphus minor*			LC
Piprite verdin	*Piprites chloris*	P		LC
Sourciroux mélodieux	*Cyclarhis gujanensis*			LC
Smaragdan oreillard	*Vireolanius leucotis*			LC
Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*			LC
Viréon à plastron	*Hylophilus thoracicus*			LC
Viréon fardé	*Hylophilus muscicapinus*			LC
Hirondelle à ceinture blanche	*Atticora fasciata*	P		LC
Hirondelle tapère	*Progne tapera*			LC (tapera), DD (fusca)
Hirondelle chalybée	*Progne chalybea*			LC (chalybea), LC (macrorhamphus)
Hirondelle à ailes blanches	*Tachycineta albiventer*			LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	P		LC
Troglodyte familier	*Troglodytes aedon*			LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Troglodyte coraya	*Pheugopedius coraya*			LC
Microbate à collier	*Microbates collaris*	P		LC
Microbate à long bec	*Ramphocaenus melanurus*	P		LC
Gobemoucheron tropical	*Polioptila plumbea*			LC
Merle leucomèle	*Turdus leucomelas*			LC
Merle cacao	*Turdus fumigatus*	P		LC
Merle à col blanc	*Turdus albicollis*			LC
Tangara noir et blanc	*Lamprospiza melanoleuca*	P		LC
Tangara à huppe ignée	*Islerothraupis cristatus*	P		LC
Tangara à crête fauve	*Tachyphonus surinamus*			LC
Tangara à galons blancs	*Tachyphonus rufus*			LC
Tangara mordoré	*Lanio fulvus*			LC
Tangara à bec d'argent	*Ramphocelus carbo*			LC
Tangara évêque	*Thraupis episcopus*			LC
Tangara des palmiers	*Thraupis palmarum*			LC
Calliste syacou	*Ixothraupis punctata*	P		LC
Calliste diable-enrhumé	*Tangara mexicana*			LC
Calliste septicolore	*Tangara chilensis*			LC
Calliste varié	*Tangara velia*			LC
Calliste rouverdin	*Tangara gyrola*	P		LC
Dacnis bleu	*Dacnis cayana*			LC
Guit-guit céruléen	*Cyanerpes caeruleus*			LC
Guit-guit saï	*Cyanerpes cyaneus*			LC
Guit-guit émeraude	*Chlorophanes spiza*			LC
Tangara guira	*Hemithraupis guira*	P		LC
Jacarini noir	*Volatinia jacarina*			LC
Sporophile à ventre châtain	*Sporophila castaneiventris*			LC
Sporophile curio	*Sporophila angolensis*		D	EN
Sporophile à ailes blanches	*Sporophila americana*			LC
Sucrier à ventre jaune	*Coereba flaveola*			LC
Saltator des grands-bois	*Saltator maximus*			LC
Saltator ardoisé	*Saltator grossus*			LC
Cardinal flavert	*Caryothraustes canadensis*			DD
Évêque bleu-noir	*Cyanocompsa cyanoides*			LC
Paruline des rives	*Myiothlypis rivularis*	P		DD
Cassique vert	*Psarocolius viridis*			LC
Cassique cul-jaune	*Cacicus cela*			LC
Vacher géant	*Molothrus oryzivorus*			LC
Organiste teité	*Euphonia violacea*			DD
Organiste fardé	*Euphonia chrysopasta*	P		DD
Organiste nègre	*Euphonia cayennensis*			LC
Viréon à calotte rousse	Tunchiornis ochraceiceps	P		LC
Carnifex ardoisé	Micrastur mirandollei	P		LC
Todirostre de Joséphine	Hemitriccus josephinae	P	D	LC
Barbichon rougequeue	Terenotriccus erythrurus	P		LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Cardinal érythromèle	Periporphyrus erythromelas	P	D	LC
Ermite d'Antonia	Threnetes niger	P	D	LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

1.3 Liste de l'icthyofaune inventoriée

Nom français	Nom scientifique	Législation	Liste rouge régionale
Tétra doré	*Hemigrammus rodwayi*		**NE**
Tétra drapeau	*Hemigrammus unilineatus*		**NE**
Tétra fantôme jaune	*Hyphessobrycon roseus*	**D**	**NE**
Poisson-tigre	*Hoplias malabaricus*		**NE**
Jupiaba de keith	*Jupiaba keithi*		**NE**
Tétra à nageoire orange	*Bryconops affinis*		**NE**
-	*Moenkhausia chrysargyrea*		**NE**
Poisson-couteau	*Brachyhypopomus brevirostris*		**NE**
-	*Cyphocharax helleri*		**NE**
Poisson hachette argenté	*Gasteropelecus sternicla*		**NE**
-	*Astyanax bimaculatus*		**NE**
Astyanax robuste	*Astyanax validus*	**D**	**NE**
Tétra à œil rouge	*Moenkhausia oligolepis*		**NE**
Grand dent-chien, Characin chien à grandes écailles	*Acestrorhynchus falcatus*		**NE**
Acara à selle	*Guianacara owroewefi*	**D**	**NE**
Aimara, Poisson-tigre géant	*Hoplias aimara*		**NE**
Acara dauphin	*Krobia itanyi*	**D**	**NE**
(Poisson couteau d'Artedi)	*(Hypopomus artedi)*		**NE**

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

1.4 Liste de la batrachofaune inventoriée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Crapaud tacheté	*Rhaebo guttatus*			**LC**
Crapaud feuille	*Rhinella castaneotica*			**LC**
Crapaud perlé	*Rhinella margaritifera*			**LC**
Crapaud bœuf	*Rhinella marina*			**LC**
Centrolène de Taylor	*Hyalinobatrachium taylori*			**LC**
Centrolène siffleuse	*Hyalinobatrachium mondolfii*		**D**	**LC**
Centrolène splendide	*Cochranella geijskesi*		**D**	**LC**
Centrolène à points jaunes	*Teratohyla midas*			**LC**
Centrolène des Oyampis	*Vitreorana ritae*			**LC**
Cératophrys cornu	*Ceratophrys cornuta*	**H**		**LC**
Hylode porte-X	*Pristimantis chiastonotus*			**LC**
Hylode inguinale	*Pristimantis inguinalis*			**LC**
Allobate fémoral	*Allobates femoralis*			**LC**
Allobate à flancs noirs	*Allobates granti*		**D**	LC
Allobate cliquetant	*Ameerega hahneli*			**LC**
Anomaloglosse des Guyanes	*Anomaloglossus baeobatrachus*			**LC**
Rainette à doigts orange	*Dendropsophus sp. 1*		**D**	**LC**
Rainette à œil rouge	*Dendropsophus leali*			**LC**
Rainette à bandeau	*Dendropsophus leucophyllatus*			**LC**
Rainette frangée	*Dendropsophus melanargyreus*			**LC**
Rainette menue	*Dendropsophus minutus*			**LC**
Rainette de Counani	*Dendropsophus counani*			**LC**
Rainette patte d'oie	*Boana boans*			**LC**
Rainette éperonnée	*Boana calcarata*			**NA**
Rainette centrolene	*Boana cinerascens*			**LC**
Rainette à flancs ponctués	*Boana fasciata*			**DD**
Rainette géographique	*Boana semilineata*			**LC**
Rainette à bandes	*Boana multifasciata*			**LC**
Ostéocéphale oophage	*Osteocephalus oophagus*			**LC**
Ostéocéphale taurin	*Osteocephalus taurinus*			**LC**
Ostéocephale de Leprieur	*Osteocephalus leprieuri*			**LC**
Trachycéphale métronome	*Trachycephalus hadroceps*			**LC**
Trachycéphale Kunawalu	*Trachycephalus resinifictrix*		**x**	**LC**
Trachycéphale réticulée	*Trachycephalus typhonius*		**x**	**LC**

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Phylloméduse bicolore	*Phyllomedusa bicolor*			LC
Phylloméduse tigrine	*Phyllomedusa tomopterna*			LC
Scinax de Boeseman	*Scinax boesemani*			LC
Scinax proboscidienne	*Scinax proboscideus*		D	LC
Scinax des maisons	*Scinax ruber*			LC
Scinax jaune de forêt	*Scinax sp. 1*			LC
Scinax à oeil rouge	*Scinax sp. 2*			LC
Scinax à tâches orange	*Scinax sp.3*			DD
Adénomère familière	*Adenomera andreae*			LC
Leptodactyle des Guyanes	*Leptodactylus guianensis*			LC
Leptodactyle de Knudsen	*Leptodactylus knudseni*			LC
Leptodactyle à lèvres blanches	*Leptodactylus mystaceus*			LC
Leptodactyle géant	*Leptodactylus pentadactylus*			LC
Leptodactyle rougeâtre	*Leptodactylus rhodomystax*			LC
Leptodactyle étroit	*Leptodactylus stenodema*			LC
Leptodactyle de Peters	*Leptodactylus petersi*			LC
Leptodactyle forestier	*Leptodactylus sp. gr podicipinus C*			LC
Lithodyte rayé	*Lithodytes lineatus*			LC
Chiasmocle de Shudikar	*Chiasmocleis shudikarensis*			LC
Hamptophryne de Guyane	*Hamptophryne boliviana*	H		LC
Otophryne hurlante	*Otophryne pyburni*		D	LC

A Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

1.5 Liste de l'herpétofaune inventoriée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Espèce déterminante ZNIEFF	Statut UICN régional
Tortue scorpion	*Kinosternon scorpioides*			**LC**
Tortue à tête de crapaud	*Mesoclemmys nasuta*			**LC**
Platémyde à tête orange	*Platemys platycephala*	P		**LC**
Chasseur masqué	*Chironius fuscus*			**LC**
Caïman gris	*Paleosuchus trigonatus*			LC
Caïman à lunettes	*Caïman crocodilus*			LC
Dipsas à nuque rousse	*Dipsas catesbyi*			**LC**
Pseudoboa écarlate	*Pseudoboa coronata*			**LC**
Lézard coureur incertain	*Cnemidophorus sp.*		x	**DD**
Léposome des Guyanes	*Loxophis guianense*			**LC**
Iguane vert	*Iguana iguana*			**LC**
Anolis à fanon bleu	*Norops chrysolepis*			**NT**
Anolis brun doré	*Norops fuscoauratus*			**LC**
Mabuya à points noirs	*Mabuya surinamensis*			**LC**
Gecko nain d'Amazonie	*Chatogekko amazonicus*			**LC**
Gonatode aux yeux bleus	*Gonatodes annularis*			**LC**
Gonatode des carbets	*Gonatodes humeralis*			**LC**
Ameive commun	*Ameiva ameiva*			**LC**
Kentropyx des chablis	*Kentropyx calcarata*			**LC**
Téju commun	*Tupinambis teguixin*			**LC**
Tropidure ombrée	*Plica umbra*			**LC**
Tropidure sourcilleux	*Uranoscodon superciliosus*			**LC**

Annexe 1 - Liste des espèces inventoriées

1.7 Liste de la mammalofaune non volante inventoriée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut	L.R.R
Singe hurleur roux	*Alouatta macconnelli*	**D**	**LC**
Macaque noir, Capucin brun	*Sapajus apella*		**LC**
Tamarin aux mains dorées	*Saguinus midas*		**LC**
Jaguar	*Panthera onca*	**P / D**	**NT**
Tayra	*Eira barbara*	**P**	**LC**
Tapir commun	*Tapirus terrestris*	**D**	**VU**
Agouti au croupion roux	*Dasyprocta leporina*		**LC**
Pac tacheté, Paca	*Cuniculus paca*		**LC**

1.8 Liste des chiroptères inventoriés

Famille	Nom Vernaculaire	Nom latin
Emballonuridae	Cormure des souches	*Cormura brevirostris*
Emballonuridae	Dame blanche des Cyclantes	*Diclidurus scutatus*
Emballonuridae	Grande Dame blanche	*Diclidurus ingens*
Emballonuridae	Nasin des rivières	*Rhynchonycteris naso*
Emballonuridae	Saccoptère à deux bandes	*Saccopteryx bilineata*
Emballonuridae	Petit Péroptère	*Peropteryx trinitatis*
Emballonuridae	Grand Péroptère	*Peropteryx kappleri*
Emballonuridae	Peroptère des cavernes	*Peropteryx macrotis*
Emballonuridae	Saccoptère commun	*Saccopteryx leptura*
Mormoopidae	Ptéronote masqué	*Pteronotus personatus*
Mormoopidae	Ptéronote à dos nu	*Pteronotus gymnonotus*
Vespertilionidae	Lasiure de Blosseville	*Lasiurus blossevillii*
Vespertilionidae	Sérotine du Chiriqui	*Eptesicus chiriquinus*
Vespertilionidae	Sérotine tropicale	*Eptesicus furinalis*
Vespertilionidae	Murin noirâtre	*Myotis cf. nigricans*
Vespertilionidae	Murin des ruisseaux	*Myotis cf. riparius*
Molossidae	Eumope des palmiers	*Eumops auripendulus*
Molossidae	Eumope de Hansa	*Eumops hansae*
Molossidae	Cynomope de Miller	*Cynomops milleri*
Molossidae	Grand Cynomope	*Cynomops abrasus*
Molossidae	Molosse commun	*Molossus molossus*
Molossidae	Molosse de Coïba	*Molossus coibensis*
Molossidae	Grand Molosse	*Molossus rufus*
Molossidae	Grand Promope	*Promops centralis*



Syagrus inajai (Spruce) Becc.

biotope

Siège social :
22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze
Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - **www.biotope.fr**

Annexe 10 : Analyses hydrobiologiques et physico-chimiques sur l'état initial des sites Repentir et Sophie-Dagobert (HYDRECO, mars 2023)

HYDRECO

BUREAU D'ETUDES
EN ENVIRONNEMENT

- *Etudes d'impact*
- *Gestion de l'environnement*

• Analyses et recherches en chimie des eaux de surface
• Analyses et recherches en biologie : ***invertébrés terrestres et aquatiques, poissons***

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT N° 05 12 1765

Entreprise agréée par le Ministère chargé de la Recherche dont les commanditaires peuvent bénéficier du **crédit d'impôt en faveur de la recherche.**



Analyses hydrobiologiques et physico-chimiques sur l'état initial des sites Repentir et Sophie-Dagobert

2023

Rapport final

Mars 2023

Contrat HYDRECO – Union Minière de Saül

Siège social et bureaux

Laboratoire Environnement
de Petit Saut - B.P. 823
97388 KOUROU CEDEX

hydrecolab.com

Tél. : 05 94 32 40 79
Fax : 05 94 10 84 00

SARL au capital de 40 200€
RCS de Cayenne 2007 B 140
SIRET n° 49784575000015
APE n° 7112B

⇨ Rédacteurs : -

HYDRECO Guyane
VALENTIN Pauline
pauline.valentin@hydrecolab.com

Laboratoire Environnement de Petit Saut
B.P.823 97388 KOUROU CEDEX
Tel.05 94 32 40 79
SIRET n° 49784575000015

⇨ Approbateur : -

HYDRECO Guyane
BARGIER Nicolas
Nicolas.bargier@hydrecolab.com

Laboratoire Environnement de Petit Saut
B.P.823 97388 KOUROU CEDEX
Tel.05 94 32 40 79
SIRET n° 49784575000015

Mots clés : Guyane, Exploitation minière, AOTM, district hydrographique, masse d'eau, cours d'eau.

En bibliographie ce rapport sera cité de la manière suivante :
VALENTIN P., LALAGUE H., VIGOUROUX R., 2023.Analyses hydrobiologiques et physico-chimiques sur l'état initial des sites Repentir et Sophie Dagobert pour le dossier d'AOTM. p.67.

© *HYDRECO 2023. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du client (Union Minière de Saül)*

SOMMAIRE

SOMMAIRE **2**

LISTE DES FIGURES **4**

LISTE DES TABLEAUX **5**

LISTE DES ANNEXES **6**

1 INTRODUCTION **7**
1.1 Contexte **7**
1.2 Objet du rapport **8**
1.3 Présentation des stations **8**
1.4 Analyse de l'état actuel de l'environnement **12**
1.4.1 Hydrographie *12*
1.4.2 Gestion de l'eau *13*
1.4.3 Données environnementales ZNIEFF *14*

2 METHODOLOGIE **17**
2.1 Physico-chimie de l'eau **17**
2.1.1 Protocole d'échantillonnage *17*
2.1.2 Paramètres étudiés *18*
2.1.3 Méthode d'interprétation des résultats *19*
2.2 Sédiment **21**
2.2.1 Contexte *21*
2.2.2 Méthode d'analyse *22*
2.2.3 Paramètres analysés *22*
2.3 Ichtyofaune **22**
2.3.1 Méthode d'échantillonnage *22*
2.3.2 Traitement du matériel bologique *23*
2.3.3 Analyse et interpretation des résultats *23*
2.4 Analyse du mercure dans le biote **24**
2.4.1 Analyse et interpretation des résultats *24*
2.4.2 Organisation *24*
2.4.3 Méthodologie *24*
2.5 Invertébrés aquatiques **25**
2.5.1 Méthode d'échantillonnage *25*
2.5.2 Tri et determination *25*
2.5.3 Analyse et interpretation des résultats *26*

3 RESULTATS **26**
3.1 Physico-chimie dans l'eau **26**
3.1.1 Mesures in-situ *26*
3.1.2 Mesures des paramètres analysés en laboratoire *29*
3.2 Physico-chimie dans les sédiments **35**
3.2.1 Analyse des métaux lourds *35*
3.2.2 Les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HAP) *37*
3.3 Ichtyofaune **40**
3.3.1 Inventaire *40*
3.3.2 Mercure dans le biote *43*

3.4 Invertébrés aquatiques 47
3.4.1 Caractéristiques générales de la macro-faune benthique 47
3.4.2 Structure des populations d'invertébrés aquatiques 48
3.4.3 Score Moyen des Éphéméroptères Guyanais (SMEG) 52
3.4.4 Indice Biologique de Macro-Invertébrés de Guyane (IBMG I et II) 53
4 CONCLUSION 55
5 BIBLIOGRAPHIE 56
6 ANNEXES 57

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique de la zone d'étude. 7

Figure 2 : Localisation des stations pour le site Sophie Dagobert. 9

Figure 3 : Localisation des stations pour le site Repentir. 11

Figure 4 : Présentation du réseau hydrographique au droit du site d'étude. 13

Figure 5 : Localisation des ZNIEFF de type 1 présentes à proximité du site d'étude. 14

Figure 6 : Localisation des ZNIEFF de type 2 présente à proximité du site d'étude. 15

Figure 7 : Classes d'états définies par l'arrêté du 25 janvier 2010. 20

Figure 8 : Classes d'état et seuils des paramètres soutenant la biologie, adaptation à la Guyane. 21

Figure 9 : Filet sur la station Saint Léon amont. 23

Figure 10 : Serrapinnus gracilis. 40

Figure 11 : Concentration mercurielle ($\mu g.g^{-1}$ PS) en fonction des stations. Les lignes horizontales des boîtes à moustache représentent le premier quartile, la médiane et le troisième quartile. Les moustaches représentent les 5ème et 95ème percentiles. Les ronds gris représentent la moyenne. Le nombre d'échantillon est associé à chaque station (nombre encadré). 44

Figure 12 : Concentration mercurielle en fonction des guildes trophiques. Les lignes horizontales des boîtes à moustache représentent le premier quartile, la médiane et le troisième quartile. Les moustaches représentent les 5ème et 95ème percentiles. Les ronds gris représentent la moyenne. Le nombre d'échantillon est associé à chaque station (nombre encadré). 47

Figure 13 : Représentation des populations d'invertébrés aquatiques échantillonnées lors de la saison des pluies (bleu) et de la saison sèche (jaune). 48

Figure 14 : Répartition des invertébrés aquatiques dans chaque taxon pour l'ensemble des stations, aux deux saisons d'analyse. 50

Figure 15 : A : Photo d'un diptère, Chrironomidae (Source : Clavier et Le Page, 2019). B : Photo d'un coléoptère, Elmidae (Source : eaufrance). C : Photo d'un diptère, Ceratopogonidae (Source : Hydreco). D : Photo d'un Hydrobiidae (H. Lalague). 51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation des stations d'échantillonnage sur les sites « Sophie Dagobert » et « Repentir » lors de la saison des pluies (SP) et de la saison sèche (SS). 8
Tableau 2 : Présentation des stations analysées sur la concession Sophie Dagobert. 9
Tableau 3 : Présentation des stations analysées sur la concession Repentir. 11
Tableau 4 : Objectifs pour les masses d'eau concernées par le projet (Source : SDAGE Guyane 2016-2021). 13
Tableau 5 : Liste des ZNIEFF de type 1 présentes au niveau du site d'étude. 15
Tableau 6 : Liste des ZNIEFF de type 2 présentes au niveau du site d'étude. 16
Tableau 7 : Les paramètres in-situ mesurés. 18
Tableau 8 : Les paramètres physico-chimiques étudiés en laboratoire. 19
Tableau 9 : Mesures des concentrations en métaux réalisées en laboratoire. 19
Tableau 10 : Liste des métaux analysés sur la matrice « sédiment ». 22
Tableau 11 : Mesures physico-chimiques réalisés in-situ en saison des pluies et sèche, avec les couleurs faisant référence aux classes de qualité selon la DCE. 27
Tableau 12 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisée en laboratoire. 30
Tableau 13 : Résultats en mg/L de l'analyse des métaux lourds dans les eaux superficielles, aux deux saisons d'analyses. 33
Tableau 14 : Résultats (en mg/kg) de l'analyse des métaux lourds dans les sédiments, avec les seuils leurs correspondant. 36
Tableau 15 : Résultats (en mg/kg) de l'analyse des HAP dans les sédiments en saison des pluies 2022. 38
Tableau 16 : Liste des espèces et répartition dans les différentes stations. (1 : présence de l'espèce ; Cellule vide : absence. LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé. DET ZNIEFF : espèces déterminantes de zone ZNIEFF). 41
Tableau 17 : Teneurs moyennes en Mercure des poissons analysés sur chaque station de l'ensemble de la zone d'étude exprimées en µg/g de poids Sec (µg.g^{-1} PS). 43
Tableau 18 : Nombre (Nb) et Teneur moyenne en Mercure, exprimée en µg.g^{-1} de poids sec (PS), des espèces de poissons analysés par stations sur l'ensemble de la zone d'étude. 45
Tableau 19 : Résultats de l'indice de Shannon pour chacune des stations, obtenu en saison des pluies (SP) et en saison sèche (SS). 48
Tableau 20 : Résultats du SMEG pour chacune des deux saisons d'échantillonnage. 52
Tableau 21 : Résultats des indices IBMG I et II, calculés aux deux saisons d'échantillonnage. 53

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste des invertébrés aquatiques retrouvés sur les stations lors de la campagne en saison des pluies..... 57
Annexe 2 : Liste des invertébrés aquatiques retrouvés sur les stations lors de la campagne en saison sèche. 59
Annexe 3 : Présentation des résultats bruts des analyses de Mercure (en rouge, les sont supérieures à la norme de l'OMS de 2,5 µg.g^{-1} Poids Sec (PS). 62

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Le projet se trouve sur la commune de Saül (Figure 1) en vue d'une exploitation par l'Union Minière de Saül (UMS). L'AMO environnementale, Geo+ environnement, réalise le dossier d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Minier (AOTM) sur la totalité de la concession n°82 dite « Repentir » (Figure 3) et « Sophie Dagobert » (Figure 2). Indépendamment, l'usine de traitement de ce site sera en enregistrement ICPE.
D'autre part, l'UMS veut également réaliser une demande de Permis d'Exploitation (PEx) (Sophie-Dagobert) à 10km au Nord de la concession 82 avec Geo+. Une demande d'AOTM sur la surface du PEx est en cours et une usine sera en déclaration ICPE.

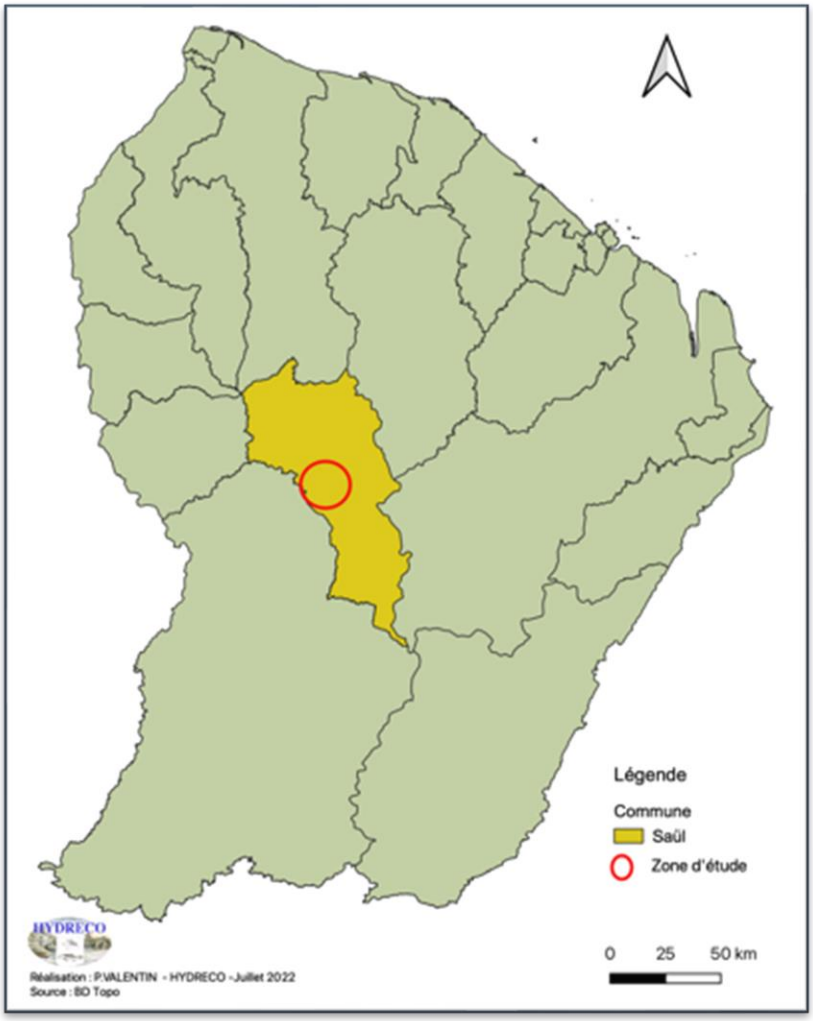


Figure 1 : Localisation géographique de la zone d'étude.

1.2 Objet du rapport

Le présent rapport fait état des résultats issus des études physico chimiques (eau et sédiments) et hydrobiologiques.
Cette étude a permis d'analyser l'état inital de l'environnement. Dans ce cadre, le bureau d'étude HYDRECO a réalisé :

- L'analyse des éléments bibliographique et notamment des données naturalistes existentes sur le secteur ;
- Les missions de terrain pour le prélèvement des différents paramètres indicateurs de l'état du milieu ;
- Les analyses en laboratoire et l'identification des éléments de la faune aquatique ;
- L'interprétation des données chimiques et biologiques.

Afin de facilité la compréhension du rapport et pour situer le projet, les stations d'échantillonnage sont présentées ci-après.

1.3 Présentation des stations

Les stations d'échantillonnage ont été définies sans reconnaissance terrain. Cependant, comme cela est illustré pour le site Sophie Dagobert (Figure 2) et le site Repentir (Figure 3), ces stations ont été déplacées par rapport au point théorique initialement prévu. Ce changement s'explique de part les aléas du terrain et les conditions d'accessibilité.
Le Tableau 1 liste les stations échantillonnées. Il est à noter que la station « Sophie Amont » n'a pu être prélevée en saison des pluies, en raison d'un problème logistique pour réaliser un échantillonnage adéquat. De même la station Céline n'a pas été prélevée en saison des pluies, car elle a été ajoutée plus tard, lors de l'échantillonnnage en saison sèche, suite à une demande de la police de l'eau. Enfin, étant donné la typologie de la station Repentir Aval, celle-ci n'a pas fait l'objet de prélèvements hydrobiologiques.

Tableau 1 : Présentation des stations d'échantillonnage sur les sites « Sophie Dagobert » et « Repentir » lors de la saison des pluies (SP) et de la saison sèche (SS).

Secteur	Station	X terrain SP (RGFG95)	Y terrain SP (RGFG95)	X terrain SS (RGF95)	Y terrain SS (RGF95)
Dagobert - Sophie	Sophie Aval	223801	438817	223796	438924
	Dagobert Amont	227492	436871	227493	436869
	Dagobert Aval	227023	439431	227024	439423
	Sophie Amont	-	-	223737	436757
Repentir	Guérilla	232740	426468	232732	426430
	Repentir Aval	237483	427496	237456	427516
	Saint Léon Amont	232105	426037	232205	426091
	Saint Léon Aval	236503	428480	236509	428478
Station référence	Céline Amont	-	-	237098	425348

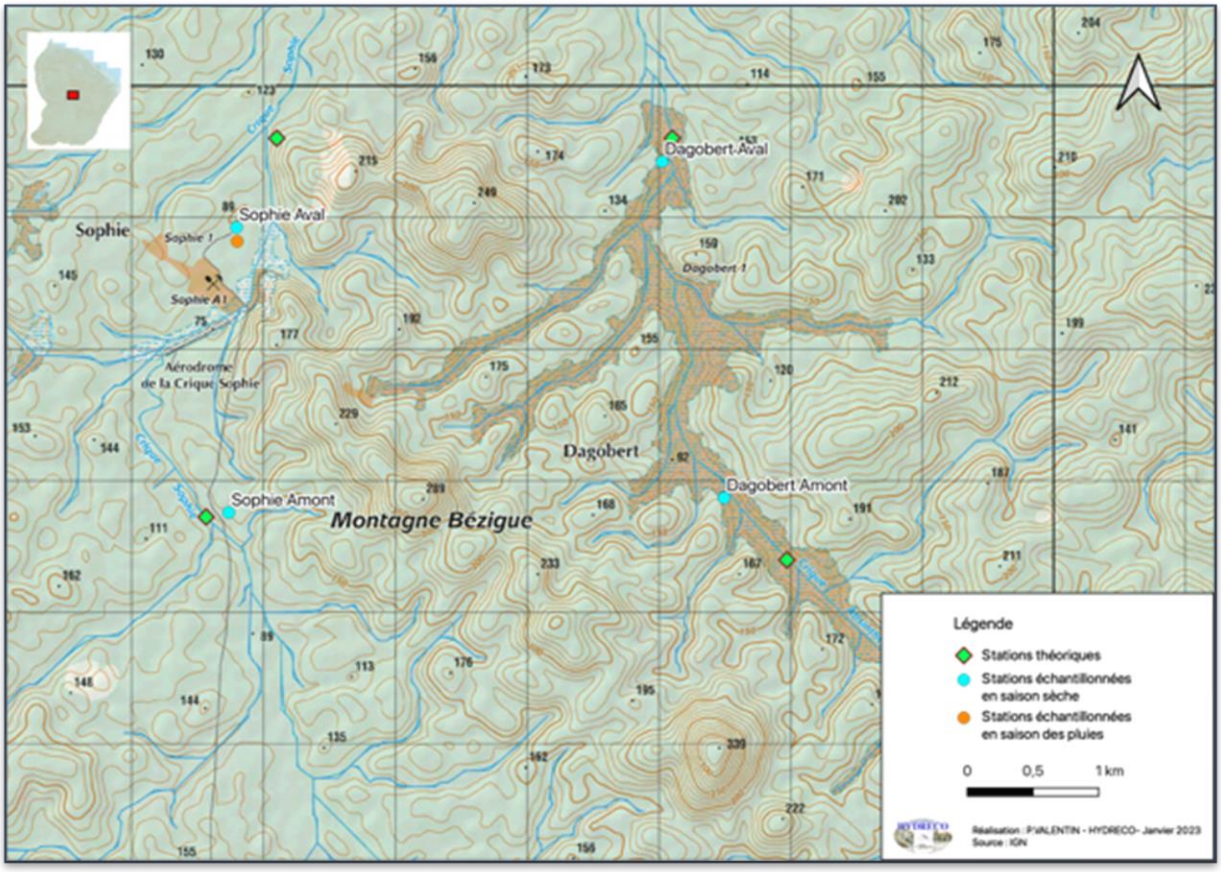


Figure 2 : Localisation des stations pour le site Sophie Dagobert.

Pour le site Sophie-Dagobert, 4 stations ont été analysées en saison des pluies et en saison sèche (Tableau 2).

Tableau 2 : Présentation des stations analysées sur la concession Sophie Dagobert.

Station	Photo	Remarques
Sophie Aval		En saison des pluies, d'importantes précipitations ont eu lieu la veille du et lors du prélèvement. En saison sèche, il a été noté la présence de fortes précipitations, 2 jours avant les prélèvements.

Dagobert Amont		Pas de remarques particiculières.
Dagobert Aval		Pas de remarques particiculières.
Sophie Amont		Pas de remarques particiculières.

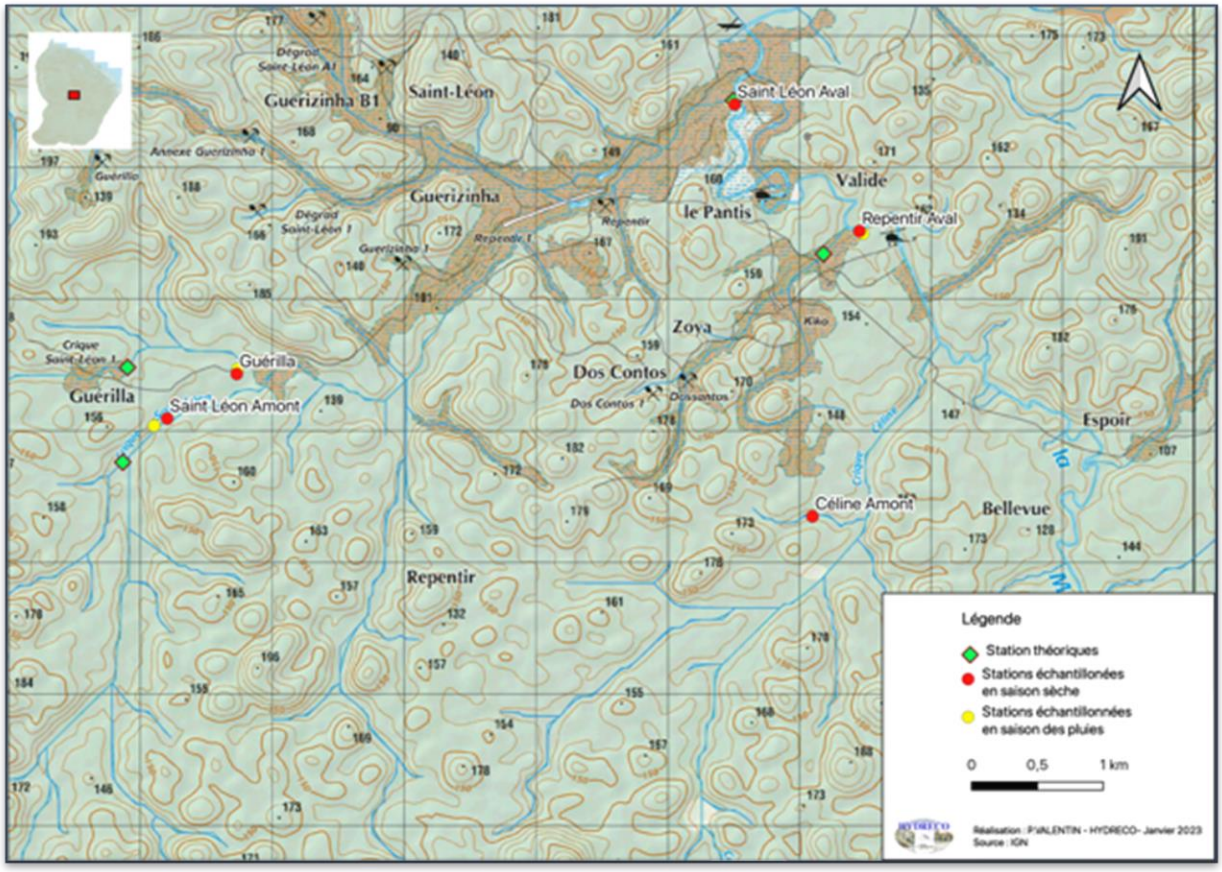


Figure 3 : Localisation des stations pour le site Repentir.

Pour le site Repentir, 4 stations ont été échantillonnées en saison des pluies et 5 stations en saison sèche (Tableau 3).

Tableau 3 : Présentation des stations analysées sur la concession Repentir.

Station	Photo	Remarques
Guérilla		Cette station se situe sur un cours d'eau en aval d'une exploitation minière et d'anciennes fosses.
Repentir Aval		Il s'agit d'un cours d'eau qui a été recalibré en canal et qui se situe directement en aval de la fosse d'exploitation de la concession.
Saint Léon Amont	-	Pas de remarques particulières.

Saint Léon Aval		La station se trouve en aval direct de la confluence avec la Mana et il y a une fosse située à proximité de la station.
Céline Amont		Pas de remarques particiculières.

1.4 Analyse de l'état actuel de l'environnement

1.4.1 Hydrographie

Le réseau hydrographique guyannais s'étend sur 112 000 km et 80% de ce réseau hydrographique est composé de criques de moins de 10 m de large et de 1 m de profondeur. La variation des criques au niveau des profondeurs et des largeurs modifie localement les écoulements et participent à la diversité des faciès d'écoulement (radier, plat, mouille) et donc des habitats. Cette hétérogénéité morphologique des criques guyannaises est à l'origine d'une forte diversité des habitats, et des espèces qui leur sont inféodées (poissons, crustacés, macroinvertébrés, amphibiens, …).

L'ensemble des criques échantillonnées et traversant les 2 sites exploitées ont un réceptacle commun : la Mana (Figure 4). En effet, sur le site Sophie Dagobert, deux criques sont concernées : la crique Sophie, sur laquelle se trouve la station Sophie Aval et la crique Absinthe, sur laquelle se trouvent les stations Dagobert Amont et Dagobert Aval. Sur le site Repentir, trois criques sont concernées : la crique Saint-Léon où se trouve les stations Guérilla, Saint-Léon Amont et Saint-Léon Aval, puis la crique Repentir où est positionner la station Repentir Aval et la crique Céline où se trouve la station Céline Amont.

Le risque, dans le cadre d'exploitation minière, sur l'hydrographie est l'apparition d'une altération locale du fonctionnement physique, des fonctionnalités biologiques du milieu et une perturbation au niveau de la physico-chimie de l'eau. Ce dernier paramètre doit faire l'objet d'une attention particulière lors de l'exploitation car, avec les écoulements, cet impact associé, peut s'exporter au-delà de la zone d'exploitation et atteindre le fleuve de la Mana.

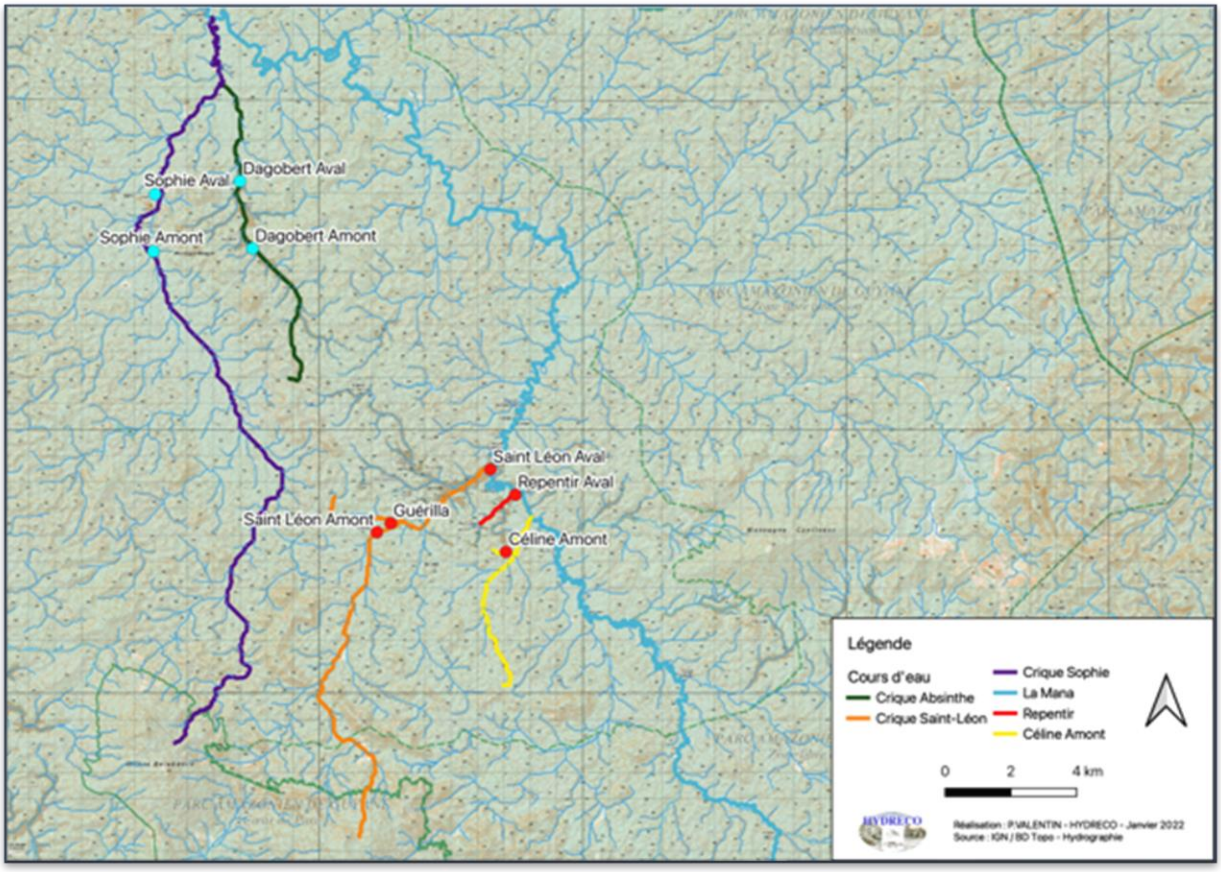


Figure 4 : Présentation du réseau hydrographique au droit du site d'étude.

1.4.2 Gestion de l'eau

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) a été adoptée à l'échelle européenne et elle fixe aux états membres les objectifs pour atteindre le bon état des masses d'eau d'ici à 2015. Si ces objectifs ne sont pas atteints, ils seront reportés en 2027. Le bon état est défini selon la qualité écologique et chimique des masses d'eau.
Sur l'ensemble de la zone d'étude, il y a 3 masses d'eau pour lesquelles il y a un objectif de qualité qui est définit.

Tableau 4 : Objectifs pour les masses d'eau concernées par le projet (Source : SDAGE Guyane 2016-2021).

Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	État chimique	État écologique	Échéance d'objectif d'état global
Crique Saint Léon	FRKR1008	Mauvais	Moyen	2027
Crique Absinthe	FRKR1167	Mauvais	Moyen	2027
Crique Sophie	FRKR1168	Mauvais	Moyen	2027

De plus, l'ensemble des criques concernées par le projet sont des affluents directs du fleuve de la Mana.

1.4.3 Données environnementales ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont été mises en place en 1982 avec pour objectif d'identifier et de décrire les secteurs avec de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il existe 2 types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type 1 et les ZNIEFF de type 2.
Les ZNIEFF de type 1 représentent les secteurs de grand intérêt biologique et écologique. Les ZNIEFF de type 2 correspondent aux grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

1.4.3.1 ZNIEFF de type 1 terrestre

D'après la Figure 5, le projet n'est pas directement concerné par une ZNIEFF de type 1, mais il y a tout de même deux ZNIEFF de type 1 à proximité des sites. Ces ZNIEFF sont présentées dans le Tableau 5.

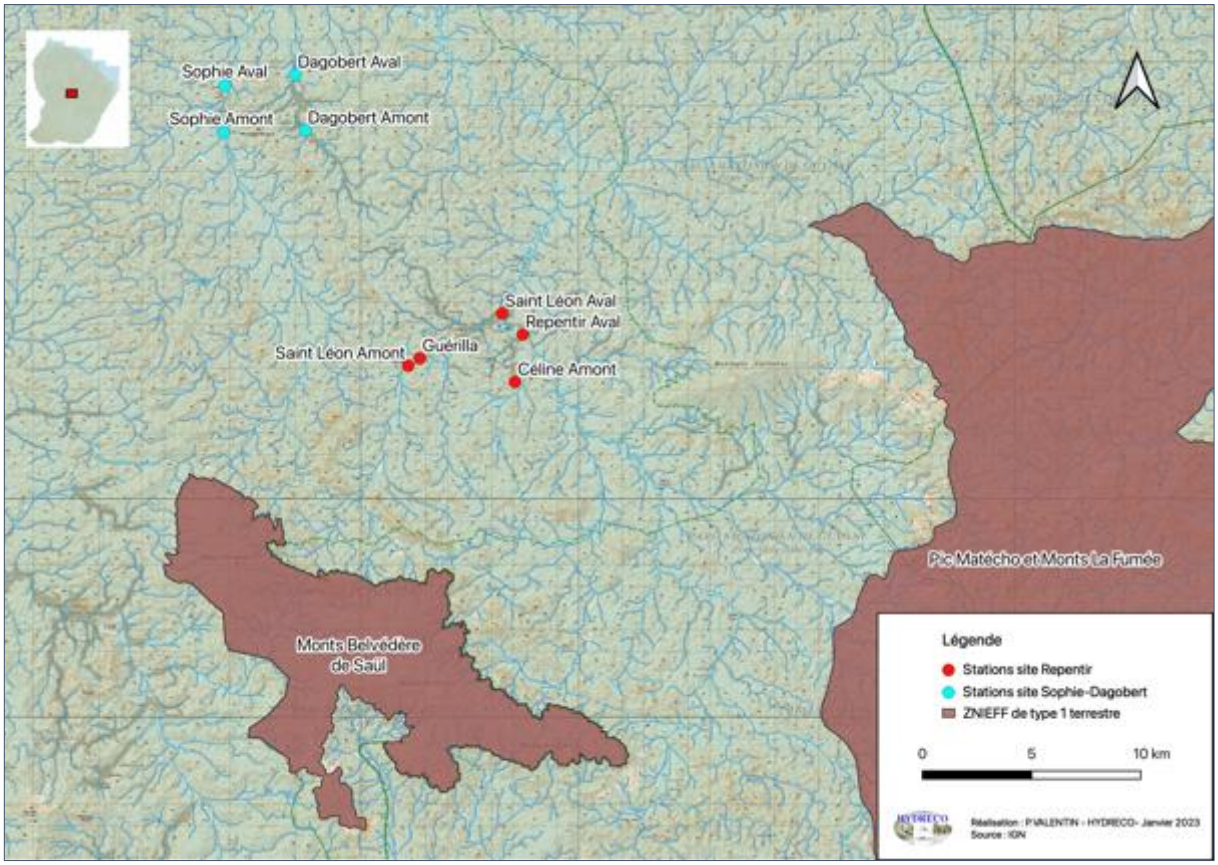


Figure 5 : Localisation des ZNIEFF de type 1 présentes à proximité du site d'étude.

Tableau 5 : Liste des ZNIEFF de type 1 présentes au niveau du site d'étude.

Nom	Identifiant	Description	Mesures de protection
Monts Belvédère de Saül	030120044	Ce massif représente une des zones refuges de la flore et de la faune forestièrer datant du Pléistocène reconnues en Guyane comme d'anciens centres de spéciation. Une vingtaine de plantes déterminantes sont recensées.	- Parc national, zone de coeur - Parc national, zone d'adhésion
Pic Matécho et Monts La Fumée	030120047	Au travers la diversité des biotopes présente sur cette ZNIEFF, la biodiversité y est très importante. D'un point de vue floristique, ce secteur est très étudié et a souvent mis en exergue de nombreuses nouvelles espèces pour la science. Du côté faunistique, ce sont les peuplements caractéristiques des milieux d'inselbergs qui sont particulièrement bien représentés.	- Parc national, aire d'adhésion

1.4.3.2 ZNIEFF de type 2 terrestre

D'après la Figure 6, le projet se trouve directement en limite d'une ZNIEFF de type 2. En effet, les criques Saint Léon et Repentir se trouvent en limite de cette ZNIEFF. La crique Céline, station référence est inclue dans la ZNIEFF.

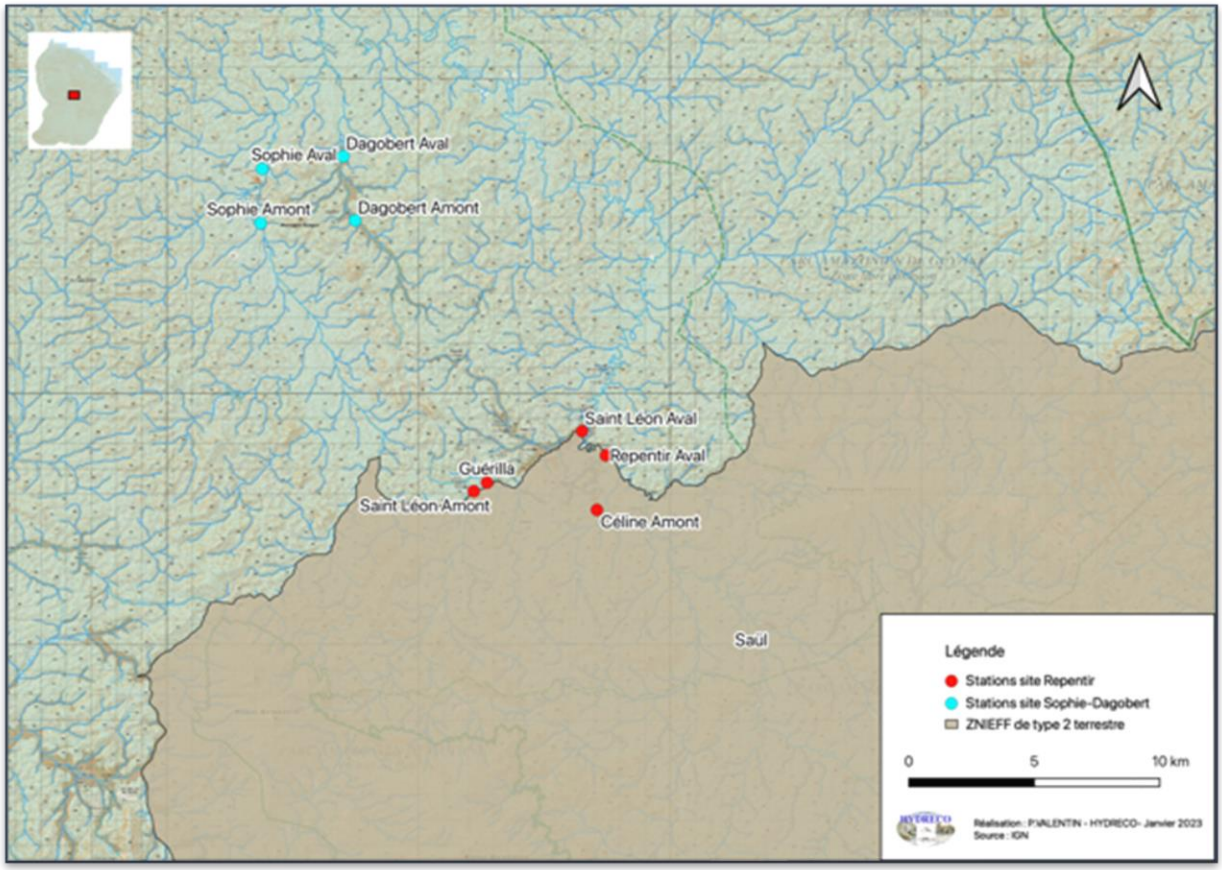


Figure 6 : Localisation des ZNIEFF de type 2 présente à proximité du site d'étude.

Tableau 6 : Liste des ZNIEFF de type 2 présentes au niveau du site d'étude.

Nom	Identifiant	Description	Mesures de protection
Saül	030120045	Cette ZNIEFF englobe plusieurs ZNIEFF de type 1. Les conditions écologiques multiple et diverse permettent d'y retrouver une grande diversité de biotopes. Pour exemple, de nombreuses plantes endémiques de la Guyane décrites dans cette zone deumeurent, à ce jour, uniquement connues de cette ZNIEFF. C'est une région de Guyane avec le plus fort taux de biodiversité, pour la faune et la flore.	- Parc national, zone de coeur - Parc national, zone d'adhésion

2 METHODOLOGIE

2.1 Physico-chimie de l'eau

2.1.1 Protocole d'échantillonnage

2.1.1.1 Prélèvement d'eau

Lors du prélèvement, l'opérateur c'est assuré d'avoir pris toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser l'échantillonnage au bon endroit (utilisation d'un GPS, exploitation des photos mises à disposition, lecture rigoureuse des observations inscrites sur les fiches signalétiques…).

Le laboratoire est responsable des consignes de conditionnement des échantillons sur site et de rinçage des flacons. En l'absence de ces dernières, le personnel d'HYDRECO a rincé un nombre minimum de 3 fois les flacons avce de l'eau de la station de mesure avant la constitution de l'échantillon destiné au laboratoire.

Le personnel s'est également assuré qu'il y avait bien un écoulement normal au niveau des stations.

2.1.1.2 Conditionnement des échantillons

Le conditionnement a été réalisé loin de toute source de contamination, avec le port de gants nitrile systématique. Le flaconnage s'est fait sans matériel intermédiaire, en évitant le barbotage et l'emprisonnement d'air à la fermeture (sauf exception).

L'heure d'échantillonnage correspond à l'heure de mesure des paramètres physico-chimiques de terrain. Les modalités de conditionnement des échantillons d'eau sont détaillées dans le mode opératoire MO-CHAP12-01 « Prélèvement d'eau naturelle superficielle » présenté en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Les prélèvements de sédiments ont été conditionnés avec soin afin d'éviter toute casse.

2.1.1.3 Conservation et transport des échantillons

Les échantillons ont été prélevés et conservés dans une glacière le temps du trajet jusqu'au laboratoire. Les glacières permettant la conservation et le transport des échantillons sont réfrigérées à 5 ± 3°C préalablement à l'introduction des échantillons et contiennent des sacs de glaçons permettant de maintenir la température à 5 ± 3°C durant la totalité du transport.

L'envoi des échantillons a été réalisé dans les meilleurs délais par Chronopost.

2.1.2 Paramètres étudiés

2.1.2.1 Mesures physico-chimiques in-situ

Les paramètres physico-chimiques ont été mesurés au milieu du cours d'eau selon les normes AFNOR en vigueur (Tableau 7) et à l'aide de sondes de terrain WTW et de turbidimètres EUTECH. Ces appareils sont étalonnés de façon hebdomadaire, contrôlés par des solutions certifiées, vérifiées avant et après chaque utilisation et reçoivent une maintenance régulière.

Tableau 7 : Les paramètres in-situ mesurés.

Paramètres	Code Sandre Paramètre	Unité	Code Sandre Unité	Norme
Conductivité à 25°C	1303	µS/cm	147	NF EN 27888
Concentration en oxygène dissous	1311	mgO2/L	175	NF EN 25814
Taux de saturation en oxygène dissous	1312	%	243	NF EN 25814
pH	1302	unité pH	264	NF EN ISO 10523
Température	1301	°C	27	Sonde combinée
Turbidité	1295	NTU	233	NF EN ISO 7027

Les modes opératoires de vérification et étalonnage de l'ensemble des appareillages de terrain sont disponibles au laboratoire et étaient fournies aux préleveurs d'HYDRECO Guyane sur le terrain.

Les résultats des paramètres *in situ* ont été consignés sur la fiche terrain avant de procéder à la prise d'échantillon.

2.1.2.2 Paramètres analysés en laboratoire

Les paramètres physico-chimiques suivants ont été analysés dans notre laboratoire et notre laboratoire partenaire pour certaines substances spécifiques, c'est-à-dire les paramètres « Indices hydrocarbures » et les métaux lourds (Tableau 8). Les paramètres retenus sont ceux régulièrement suivis dans le cadre de travaux routiers.
En outre, à ce jour et par rapport à 2008, le cortège des métaux lourds est presque systèmatiquement étudié (Tableau 9), car il peut être retrouvé lors de ce type de travaux.
Ces analyses ont été menées dans le cadre de l'établissement de l'état initial. Aussi, en cas de non-contamination des sédiments par les métaux lourds, il pourra alors être préconisé de réaliser un suivi uniquement lors d'évènements accidentels pouvant conduire à un déversement de métaux lourds dans l'eau et les sédiments.

Tableau 8 : Les paramètres physico-chimiques étudiés en laboratoire.

Paramètre physico-chimique	Libellé du paramètre	Unité	Norme
NKJ	Azote Kjeldhal	mg(Nk)/L	NF EN 25663
DBO5	Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours	mg(O_2)/L	NF EN 1899-2
ST-DCO	Demande Chimique en Oxygène	mg(O_2)/L	ISO 15705
MES	Matières En Suspension	mg/L	NF EN 872
Indice Hydrocarbures	Hydrocarbures totaux	mg/L	NF EN 9377-2

Tableau 9 : Mesures des concentrations en métaux réalisées en laboratoire.

Paramètre physico-chimique	Méthode	Unité	Norme
Arsenic	ICP-MS	mg(As)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Cadmium	ICP-MS	mg(Cd)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Chrome total	ICP-MS	mg(Cr)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Cuivre	ICP-MS	mg(Cu)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Mercure	Florescence	mg(Hg)/L	NF EN ISO 17852
Nickel	ICP-MS	mg(Ni)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Plomb	ICP-MS	mg(Pb)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2
Zinc	ICP-MS	mg(Zn)/L	NF EN ISO 15587-2 NF EN ISO 17294-2

2.1.3 Méthode d'interprétation des résultats

Les paramètres étudiés sont regroupés en fonction de leurs capacités à décrire les éventuelles dégradations de la qualité de l'eau. Ces groupements sont les suivants :

- Température, pH et conductivité:

  Le pH et la conductivité sont dépendantes des intéractions entre l'eau et la roche, qui sont elles-mêmes fonction de la température. Ainsi, une variation trop importante de ces paramètres peut traduire une perturbation du milieu.

- Le bilan en oxygène:

Il permet de mettre en évidence la présence de matières organiques oxydables, qui sont consommatrices d'oxygène. L'évaluation de ce paramètre se fait à partir de l'oxygène dissous, de la demande biologique et chimique en oxygène et du carbone organique total.

- L'Azote Kjeldhal:

Si ce paramètre est retrouvé en trop grande quantité dans le milieu, alors il peut être caractéristique d'une pression anthropique (industrielle, agricole ou domestique).

- Les Matières en suspension et turbidité:

La turbidité est essentiellement induite lorsque la concentration en matières en suspension est trop importante. Ainsi, une trop grande concentration de ces paramètres peut ralentir la photosynthèse et contribuer au colmatage des substrats. Impactant ainsi, les chaînes alimentaires aquatiques et en perturbant la faune et la flore.

Les résultats obtenus lors de cette analyse ont été, lorsque cela a été possible, mis en corrélation avec les classes d'états (Figure 7) définies dans l'arrêté du 25 janvier 2010 et adaptées au contexte guyanais, notamment pour l'oxygène dissous, les MES et la turbidité (Figure 8) :

Classe d'état
Très bon
Bon
Moyen
Médiocre
Mauvais

Figure 7 : Classes d'états définies par l'arrêté du 25 janvier 2010.

Paramètres par élément de qualité	Limites de classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O_2/l)	5,6	4,2	2,8	1,4	
Taux de saturation en O_2 dissous (%)	70	52,5	35	17,5	
DBO5 (mg O_2/l)	3	6	10	25	
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15	
Nutriments					
PO_4^{3-} (mg PO_4^{3-}/l)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1	
NH_{4+} (mg NH_{4+}/l)	0,1	0,5	2	5	
NO_{2-} (mg NO_{2-}/l)	0,1	0,3	0,5	1	
NO_{3-} (mg NO_{3-}/l)	10	50			
Particules en suspension					
MES (mg/l)	25	50	100	150	
Turbidité (NTU)	15	35	70	100	

Figure 8 : Classes d'état et seuils des paramètres soutenant la biologie, adaptation à la Guyane.

2.2 Sédiment

2.2.1 Contexte

Les sols ferralitiques de Guyane constituent d'importants réservoirs naturels de mercure inorganique, qui peut avoir deux origines non exhaustives (Rapport BRGM/RP-55965-FR) :

- L'accumulation résiduelle du mercure issue de l'altération des roches et de la formation des sols ;
- Les apports atmosphériques susceptibles d'être retenus dans les constituants des sols.

Sous cette forme naturelle (divalente Hg (II)), le mercure ne constitue pas un risque en soi. En revanche, s'il est transféré vers les cours d'eau, il peut trouver les conditions anoxiques favorables à une réaction de méthylation qui donne naissance au méthylmercure (MeHg), forme la plus toxique du métal.
Ainsi, toutes les activités favorisant l'érosion des horizons superficiels des sols et le transport du mercure inorganique vers les cours d'eau peuvent potentiellement présenter un risque.

Une attention particulière doit être portée à la contamination mercurielle.

À l'instar des analyses menées sur l'eau et au regard des travaux attendus, il a été préconisé d'étudier le cortège de métaux lourds pouvant également être retrouvés lors de ce type de travaux. Compte-tenu du temps de contamination liés aux sédiments, ces analyses ont été menées dans le cadre de l'établissement de l'état initial.

2.2.2 Méthode d'analyse

Les prélèvements de sédiment ont été réalisés par le laboratoire HYDRECO-GUYANE respectant les prescriptions des documents de référence suivants :

- Guide Technique AQUAREF "Opérations d'échantillonnage de sédiments em milieu continental (cours d'eau et plan d'eau) dans le cadre des programmes de surveillance DCE – Recommandations techniques – Édition 2017".
- Norme NF EM ISSO 5667-15 3Qualité de l'eau – Échantilloannge – Partie 15: Ligne directrices pour la conservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments" (octobre 2009).

2.2.3 Paramètres analysés

Le cortège analysé sur la matrice sédiment est visible dans le Tableau 10:

Tableau 10 : Liste des métaux analysés sur la matrice « sédiment ».

Métaux	Unité	Norme
Mercure	Mg/kg MS	Méthode interne
Arsenic, Cadmium, Cuivre, Chrome, Nickel, Plomb, Zinc	Mg/kg MS	NF EN ISO 11885

2.3 Ichtyofaune

2.3.1 Méthode d'échantillonnage

Au regard des caractéristiques des cours d'eau investigués, le protocole d'inventaire utilisé dans le cadre de la DCE (filets maillants) était inopérant, principalement en raison de la faible largeur et profondeur des cours cours d'eau qui ont été étudiés.

Aussi l'échantillonnage des communautés piscicole a été réalisé durant 1 h sur chacune des stations et avec la mise en œuvre de différentes techniques et engins de captures tels que :

- 6 nasses rectangulaires de 24*40cm avec des mailles de 5 mm et des croquetes pour chien/chat comme appâts.
- 1 filet tramail composé de deux nappes de maill de 110 mm avec au milieu une nappe de 30 mm posé au travers du cours d'eau ou le long des berges suivant l'intensité du courant.
- 1 épuisette carrée de 40*40cm, maille de 3 mm.



Figure 9 : Filet sur la station Saint Léon amont.

2.3.2 Traitement du matériel bologique

Les paramètres relevés ont été les suivants :

- Identification à l'espèce (Planquette *et al.,* 1996 ; Keith *et al.,* 2000 ; Le Bail *et al.,* 2000) ;
- Le nombre de spécimens par engin de capture et par espèce;
- Le poids de ces spécimens par engin de capture et par espèce;
- La taille des spécimens. Lorsque le nombre de spécimens d'une même espèce dans un même engin de capture était élevé, un sous-échantillon était prélevé au hasard pour les mesures de taille;
- Le poids individuel des spécimens par espèce. Un sous-échantillon, qui dépendait de la gamme de taille de poissons capturés, pouvait être réalisé en vue d'obtenir une relation taille-poids;
- Le sexe et les différents stades de maturité sexuelle (selon possibilité). Là aussi, un sous- échantillon était alors prélevé au hasard.

2.3.3 Analyse et interpretation des résultats

L'analyse et l'interprétation des résultats ont été effectués sur la base d'une fiche de résultats bruts précisant les codes SANDRE de chaque taxon et comportant toutes les données nécessaires aux calculs des indices.

2.4 Analyse du mercure dans le biote

2.4.1 Analyse et interpretation des résultats

Le monométhylmercure (MeHg), forme méthylée la plus abondante du métal dans l'environnement est la forme chimique la plus toxique pour les êtres vivants. Les caractéristiques chimiques de cette dernière forme (rémanence face aux différents processus abiotiques et biotiques de dégradation, forte capacité de diffusion au travers des membranes cellulaires, longue demi–vie au sein des êtres vivants) lui confèrent une capacité de bio-accumulation très élevée dans les organismes, via une exposition par la voie directe (milieu environnant) et/ou trophique (ingestion de proies contaminées). Dans les écosystèmes aquatiques, où de nombreuses études ont démontré une exposition au MeHg principalement basée sur la voie trophique (Boudou et Ribeyre, 1997 ; Hall et al., 1997; Morel et al., 1998 ; Wiener et al., 2002), ces mêmes caractéristiques chimiques lui permettent de se bioamplifier le long des réseaux trophiques dessinés par les relations proies-prédateurs, conduisant, à partir de faibles, voire très faibles, concentrations dans le milieu, proches du nanogramme par litre (ng/L ou ppt), à des concentrations extrêmement élevées dans les tissus des consommateurs terminaux (plusieurs mgHg/kg ou ppm dans le tissu musculaire des poissons piscivores par exemple). Ces derniers sont donc régulièrement utilisés comme indicateurs de la bioamplification du MeHg dans le milieu.

2.4.2 Organisation

Les prélèvements, l'analyse et l'interprétation des résultats des 10 piscivores et 10 omnivores ont été assurés par le laboratoire HYDRECO. En effet, la présence dans ces locaux d'un matériel de pointe (spectrophotomètre d'absorption atomique AMA 254) et son personnel formé et rodé de par sa participation à de nombreux programmes de recherche (Programme Mercure en Guyane Phase I et II) assurent l'ensemble des compétences nécessaires à la réalisation de l'étude sans avoir recours à un laboratoire prestataire extérieur.

2.4.3 Méthodologie

2.4.3.1 Prélèvement

Un échantillon (variant de 5 à 50 g selon les espèces) de chair des poissons sélectionnés a été prélevé sur la partie dorsale de l'individu, en arrière de la nageoire dorsale. Cet échantillon est conservé dans du formol 8% conformément à la méthode employée par l'équipe d'Ecotoxicologie Aquatique (EA – UMR EPOC 5805) de l'Université de Bordeaux (Bogreau, 2001).

2.4.3.2 Dosage

L'analyseur de mercure AMA 254 est un spectrophotomètre d'absorption atomique. Il est destiné à la quantification du mercure sur des échantillons solides ou liquides sans recourir à une minéralisation de l'échantillon.
En utilisant la technique de formation de vapeur de mercure, une sensibilité exceptionnellement haute est atteinte indépendamment de la matrice de l'échantillon.
Une prise d'essai de l'échantillon a été placée dans une nacelle qui est introduite dans le tube catalytique. L'échantillon y est séché puis décomposé thermiquement. Les produits de

décomposition de l'échantillon sont entrainés, à travers un filtre, par un flux d'oxygène dans la seconde partie du tube catalytique. C'est ici que l'oxydation est finalisée, les halogènes, les oxydes d'azote et de soufre sont piégés par le filtre. Les produits de décomposition, portés par le gaz vecteur, arrivent jusqu'à l'amalgame en or où un piégeage sélectif du mercure se fait, le reste des éléments est évacués. Le piège d'or est chauffé, ce qui entraine la désorption du mercure piégé qui est alors quantifié par une lampe spécifique et de façon automatique un logiciel calcule la teneur et la concentration de l'échantillon
La stabilité, la répétabilité et la reproductibilité ont été vérifiées à intervalle régulier au cours de la série d'analyses par le dosage d'un matériau certifié, le TORT–2 (poudre de homard séché) à teneur en mercure connue (0,270 ± 0,06µg Hg/g). Une solution certifiée à 1g Hg/L a été utilisée pour l'étalonnage de l'appareil.
La limite de quantification dans le poisson (LQ) par cette méthode est de 0,01ppm (µg Hg/g).

2.5 Invertébrés aquatiques

2.5.1 Méthode d'échantillonnage

La zone d'étude n'étant pas soumise au marnage, le protocole qui a été utilisé pour le prélèvement des invertébrés aquatiques, est le protocole PEZADA (Protocole d'Echantillonnage des Zones Amont ou Difficiles d'Accès). Ce protocole initialement développé suite à une demande de la DEAL en 2007 (Guillemet & Manchon, 2007) a fait l'objet de modifications en 2008 de la part J.G. Wasson (IRSTEA) afin de répondre aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. Il s'applique au cours d'eau peu profonds dans lesquels les prélèvements peuvent être réalisés à pieds ou aux stations situées en amont de l'influence du marnage dont la limite correspond généralement au premier saut. Il s'agit d'une adaptation de la méthode AFNOR NF XP T90-333 d'échantillonnage des macro- invertébrés en cours d'eau peu profond.
12 prélèvements ont été effectués suivant l'ordre d'habitabilité des habitats en combinant :

- Un échantillonnage des habitats organiques dominants basé sur 8 prélèvements unitaires (Filet Surber, 500µm de vide de maille, 1min/habitat) ;
- Un échantillonnage des habitats minéraux marginaux, basé sur 4 prélèvements unitaires (Filet Suber, 500µm de vide de maille, 1min/habitat).

2.5.2 Tri et determination

Le conservateur utilisé sur le terrain était l'éthanol (concentration finale 70%). Les prélèvements ramenés du terrain ont été lavés sur une colonne de tamis ; la maille du tamis le plus fin était de 0,5 mm. Sur les refus de tamis, les individus ont été comptés directement ou à l'aide d'une loupe binoculaire.

Considérant les faibles densités d'invertébrés aquatiques sur le district hydrographique guyanais à l'exception de milieux particuliers (sauts), les prélèvements ont été triés dans leur intégralité. Aucun sous-échantillonnage n'a été effectué. Étant donné les nombreuses incertitudes subsistant sur la taxonomie de la faune tropicale, les limites de détermination taxonomique retenue ont été la famille à l'exception des Annélides, Hydracariens, Nématodes et Planaires. Des clés d'identification spécifiques aux invertébrés aquatiques de Guyane ont été employés (Orth *et al.,* 2000 ; Thomas *et al.,* 2001 ; Depuy, 2001 ; *etc*.).

Grâce aux travaux d'Alain Thomas (Université de Toulouse), l'identification des Ephéméroptères au niveau générique a été rendue possible. Tous les éphéméroptères ont été identifiés au genre en vue du calcul de l'indice SMEG. Cette étape a nécessité le montage entre lames et lamelles et l'observation sous microscope des pièces buccales.

En cas d'identification douteuse, le laboratoire HYDRECO a pu s'appuyer sur un réseau de taxonomistes réputés : Edouardo Dominguez (CONICET - Université de Tucuman) pour les Ephéméroptères, Bill Shepard (Université de Berkeley) pour les Coléoptères, Atilano Contreras-Ramos (Université de Mexico) pour les Mégaloptères, Robert W. Sites (Université de Missouri - Columbia) pour les Hétéroptères, *etc*. (Les attestations de collaboration sont mises à disposition sur demande).

2.5.3 Analyse et interpretation des résultats

L'analyse et l'interprétation des résultats ont été remis sous la forme de :

- Une fiche de résultats bruts précisant les codes SANDRE de chaque taxon sous format informatique (classeur Excel ®) comportant toutes les données nécessaires aux calculs des indices;
- les résultats issus du calcul et de l'interprétation des indices biotiques:
  - Richesse,
  - Abondance
  - Indice de Shannon
  - SMEG développé par Alain Thomas (Université de Toulouse, 2001) et mis à jour en 2014 par Hydreco,
  - IBMG I pour les PME (Dedieu,2014)
  - IBMG II (Dedieu,2015).

3 RESULTATS

3.1 Physico-chimie dans l'eau

3.1.1 Mesures in-situ

Les résultats des mesures *in-situ* réalisées en saison des pluies et en saison sèche sont présentés dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Mesures physico-chimiques réalisés in-situ en saison des pluies et sèche, avec les couleurs faisant référence aux classes de qualité selon la DCE.

Stations	Sophie Aval		Dagobert Amont		Dagobert Aval		Sophie Amont		Guérilla		Repentir Aval		Saint Léon Amont		Saint Léon Aval		Céline Amont	
Saison	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**
pH (u.pH)	6,15	7,17	6,45	7,23	6,44	7,06	/	6,08	6,28	6,12	6,94	6,14	6,24	6,7	6,55	6,84	-	6,01
Température (°C)	24,4	24,6	26,6	27,1	28	25,8	/	24,4	24,8	26,1	27,8	29,6	24,2	24,8	21,8	26,9	-	24,6
Conductivité (µS/cm)	26	28	38,6	40,1	40,4	42	/	29,8	25,2	29,2	26	27,9	26,2	35,6	28,6	33,4	-	32,9
Oxygène dissous (mgO_2/L)	6,7	6,67	7,3	6,37	7,3	6,71	/	6,73	5,2	5,37	3,8	7,58	6,4	6,22	7	7,38	-	5,56
Saturation en oxygène dissous ($\%O_2$)	79,9	79,5	90,4	79,6	92,9	82,1	/	79,7	62,1	65,7	47	99,5	75,4	74,5	83,4	91,8	-	71,8
Turbidité (NTU)	61,7	62,4	14	28,7	27,8	43,5	/	25,2	6	8,57	26,1	39,3	17,8	10,4	24,2	71,1	-	33,5

3.1.1.1 Le pH

En saison des pluies, le pH oscille entre 6,15 et 6,94 et cette relative acidité est normale pour les eaux guyannaises en raison de la présence d'un couvert forestier important engendrant un apport en matière organique abondant. La dégradation de cette matière produit une forte quantité d'acide humique qui participe à l'acidification des eaux.
Ainsi, les valeurs homogènes de pH, à tendance acide, ne révèlent aucune anomalie pour ce paramètre.
En saison sèche, le pH des criques du site Sophie-Dagobert est légèrement plus basique.

3.1.1.2 La température

En saison des pluies, les températures varient entre 21,8 et 28,0 °C et sont conformes aux moyennes généralement observées sur le réseau hydrographique guyannais. De même, en saison sèche avec des valeurs de températures qui varient entre 24,4 et 29,6°C.
Pour les deux saisons, les variations dépendent de l'ombrage et également de l'écoulement. En effet, plus l'ombrage est important, plus la température de l'eau sera fraîche. Tout comme, plus l'écoulement sera important, plus la température diminuera.
Pour exemple, la station Repentir Aval se trouve sur un cours d'eau recalibré en canal, à l'aval direct d'une fosse d'exploitation de la concession. À l'intérieur de cette fosse les écoulements sont donc réduits, avec très peu d'ombrage aux alentours, favorisant ainsi l'échauffement des eaux. C'est pourquoi, pour cette station, les valeurs de température sont plus élevées.

3.1.1.3 Conductivité

La conductivité varie entre 25,2 et 42 µS/cm selon les stations. Ces faibles valeurs de conductivité mettent en lumière la faible minéralisation des eaux bien que la valeur de 42 µS/cm soit dans la fourchette haute. Cependant, cette typologie est caractéristique des eaux de Guyane.

3.1.1.4 Bilan en oxygène

En Guyane, pour un hydrosystème ayant un bon fonctionnement, les valeurs de saturation en oxygène sont comprises entre 70 et 80%. Cela est dû à la décomposition de la matière organique qui provient du lessivage des sols et qui est généralement plus importante que la production primaire phytoplanctonique.
La teneur en oxygène est directement liée à l'hydrologie des cours d'eau et plus particulièrement à l'agitation et la profondeur de la masse d'eau. Ici, dans le cadre de cette étude et pour le site Sophie Dagobert, les résultats pour ce paramètre indiquent des conditions d'oxygénation caractéristiques d'une eau de très bonne qualité selon la DCE, et ce, pour les deux saisons.
Pour le site Repentir, les stations Saint Léon Amont et Saint Léon Aval présentent de très bon taux d'oxygénation. La station Guérilla à un taux d'oxygénation la classant en « bon état » selon la DCE, avec des valeurs équivalentes entre les deux saisons. Enfin, la station Repentir Aval est classée en état moyen en saison des pluies et en très bon état en saison sèche. Ce résultat peut s'expliquer par la configuration de la station correspondant à un cours d'eau recalibré et situé en aval direct de la fosse d'exploitation de la concession. Cette typologie

morphologique du cours d'eau, induit de faibles écoulements et entraînent la saturation du milieu et un déficit en oxygène.

3.1.1.5 Turbidité

Pour les résultats concernant la turbidité, ces derniers sont épars entre les sites, mais également entre chacune des stations. En effet, selon la DCE les stations sont classées pour certaines, en qualité « moyenne », « bonne » ou « très bonne ». Les stations classées en qualité « moyenne » sont : la station Sophie Aval, Dagobert Aval et la station Repentir Aval.
Il a été noté, pour la station Sophie Aval, qu'il y a eu d'importantes précipitations la veille et lors du prélévement. Cette remarque justifie la forte turbidité, car les précipitations intenses ont remobilisé la matière en suspension et le transport des particules fines.
La station Repentir Aval est un canal recalibré situé en aval de la fosse d'exploitation de la concession, constituant alors le réceptacle des matériaux mobilisés par les écoulements, notamment lors de fortes pluies. Par conséquent, il est possible de mesurer une turbidité relativement importante en saison sèche.

3.1.2 Mesures des paramètres analysés en laboratoire

Les résultats obtenus sont présentés dans Tableau 12.
Le résultat de certains de ces parmètres ont été comparés aux classes d'état définis par l'arrêté du 25 janvier 2010 et adaptées au contexte guyanais (Figure 8).

Tableau 12 : Résultats des mesures physico-chimiques réalisée en laboratoire.

Stations	Sophie Aval		Dagobert Amont		Dagobert Aval		Sophie Amont		Guérilla		Repentir Aval		Saint Léon Amont		Saint Léon Aval		Céline Amont	
Saison	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**	**SP**	**SS**
MES (mg/L)	46	64,8	12	24,8	20	30,8	/	27,2	6,4	22,4	18	21,4	12,8	3,6	20,4	51,6	-	15,6
DCO (mgO_2/L)	18	23	<10	<15	13	<15	/	<15	23	<15	14	<15	15	20	11	20	-	12
DBO (mgO_2/L)	0,8	1,1	0,4	1,5	0,4	1,1	/	1,1	0,4	0,7	0,7	1,3	0,4	2,1	0,4	1,1	-	0,5
NKJ (mgNk/L)	*0,55*	*0,64*	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	
Indice Hydrocarbures (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01

3.1.2.1 Matières en suspension (MES)

Les taux de matières en suspension sont corrects, classant les stations : Dagobert Amont, Guérilla, Repentir Aval, Saint Léon Amont et Céline Amont en très bon état, selon les limites de qualité définies et imposées par la DCE.
La station Sophie Aval était classée en bon état en saison des pluies et en état moyen en saison sèche. Cette station est alors déclassée entre les deux saisons. Cette observation peut s'expliquer de part les fortes pluies qui ont précédé les prélèvements et ainsi ont provoqué la remise en suspension des particules fines.
La station Dagobert Aval est également déclassée en saion sèche, en passant d'une qualité « très bonne » à une qualité « bonne ».
Enfin, la sation Saint Léon Aval, passe d'une très bonne qualité en saison des pluies à une qualité « moyenne » en saison sèche. Cette observation est en corrélation avec la mesure de turbidité, qui classe cette station en état « médiocre » en saison sèche. Une activité d'orpaillage illégal récente est certainement à l'origine de ce constat.

3.1.2.2 La Demande Chimique Oxygène

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) représente la quantité en oxygène nécessaire pour oxyder toute la matière organique contenue dans une eau. Il est considéré qu'une DCO inférieure à 25 mgO_2/L correspond à un optimum de vie pour les organismes aquatiques. L'ensemble des stations sur les deux sites ont des valeurs se situant soit en dessous, soit au niveau de cet optimum de vie. Ainsi, aucune anomalie n'est à constater pour ce paramètre.

3.1.2.3 La Demande Biochimique en Oxygène

La Demande Biochimique en Oxygène (DBO) mesure la quantité de matière organique contenue pour une eau. Celle-ci est mesurée par l'intermédiaire de l'oxygène cosommé par les micro-organismes impliqués dans les mécanismes d'épuration naturelle. Ici, les valeurs de DBO, ne dépassent pas les 3 mgO_2/L traduisant un très bon état écologique selon la DCE.

3.1.2.4 L'azote Kejdhal

L'azote Kejdhal désigne la somme de l'azote ammoniacal et de l'azote organique. Bien souvent, les composés azotés mesurés proviennent principalement de la dégradation bactérienne des composés organiques provenant de l'azote. Une concentration élevée en azote Kjeldhal peut avoir des conséquences graves sur le milieu récepteur, car la dégradation de l'azote organique consomme beaucoup d'oxygène avec le risque associé de choc anoxique, lequel est encore aggravé par la présence d'ammoniac et/ou d'ion ammonium.
Pour ce paramètre, l'ensemble des stations, hormis la station Sophie Aval, ont des valeurs de concentrations inférieures à la limite de quantification fixée à 0,5 mg/L. Ainsi, une anthropisation du milieu est révélée sur la station Sophie Aval. Celle-ci est mineure étant donné les valeurs qui restent relativement faibles. L'origine est certainement liée à la présence d'activités d'orpaillage illégal dans la zone.

3.1.2.5 Indice hydrocarbures

L'évaluation de l'indice hydrocarbures dans les eaux, n'indique aucun dépassement de la limite de quantification établit à 0,01 mg/L. Cependant, il est à noter que la valeur mesurée sur la station Saint Léon Amont est égale à la limite de qantification en saison des pluies, mais inférieure à la limite en saison sèche.

3.1.2.6 Analyse des métaux lourds

Les résultats obtenus issus de l'analyse des métaux lourds dans l'eau sont listés dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Résultats en mg/L de l'analyse des métaux lourds dans les eaux superficielles, aux deux saisons d'analyses.

Site	Sophie - Dagobert				Repentir				Référence	LQ
Stations	**Sophie Aval**	**Dagobert Amont**	**Dagobert Aval**	**Sophie Amont**	**Guérilla**	**Repentir Aval**	**Saint Léon Amont**	**Saint Léon Aval**	**Céline Amont**	
Saison des pluies (du 28/06/22 au 01/07/22)										
Aluminium (mg/L)	*3,39*	*0,688*	*1,72*	-	*0,246*	*1,27*	*0,89*	*1,13*	-	0,02
Cadmium (µg/L)	<1	<1	<1	-	<1	<1	<1	<1	-	1
Chrome Total (µg/L)	*11*	<10	<10	-	<10	<10	<10	<10	-	10
Cuivre (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,01
Étain (µg/L)	<20	<20	<20	-	<20	<20	<20	<20	-	20
Fer total (µg/L)	*4183*	*1821*	*2838*	-	*2042*	*3706*	*1571*	*2224*	-	20
Mercure (µg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,2
Nickel (µg/L)	<10	<10	<10	-	<10	<10	<10	<10	-	10
Plomb (µg/L)	<20	<20	<20	-	<20	<20	<20	<20	-	20
Zinc (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	0,02
Saison sèche (du 28/11/22 au 01/12/22)										
Arsenic (µg/L)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20
Cadmium (µg/L)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1

Chrome Total (µg/L)	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	10
Cuivre (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Mercure (µg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2
Nickel (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10
Plomb (µg/L)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20
Zinc (mg/L)	*0,058*	<0,02	<0,02	*0,026*	*0,08*	*0,06*	*0,067*	<0,02	*0,106*	0,02

Dans un premier temps, il est à noter que la majorité des valeurs mesurées ne dépassent pas les seuils de quantification. C'est le cas notamment pour le Cadmium, l'Arsenic, le Cuivre, l'Étain, le Mercure, le Nickel et le Plomb.

L'Aluminium dépasse le seuil de quantification, or, en Guyane, l'Aluminium est un élément très abondant dans les roches (aluminosilicates) et est souvent présent dans les cours d'eau, à l'état colloïdal (fines argileuses en suspension) *(Lions J. et al., 2014)*. Ainsi, ces valeurs ont une origine naturelle, mais la concentration en cet élément peut être accentuée avec des activités anthropiques, qui le mettent en suspension.

Le Chrome est présent en quantité supérieure, en saison des pluies, sur la station Sophie Aval. Cependant, ce dépassement reste faible (1µg/L) et il peut être lié à la présence d'activité d'orpaillage illégal, qui engendre la remise en suspension de ce composé naturellement présent dans les sols, d'autant plus sur les deux sites d'études, qui se trouvent sur un socle géologique de type Paramaca. En effet, selon un rapport du BRGM sur l'étude des fonds géochimiques des sols de Guyane, il est indiqué que les eaux drainant la Paramaca, mobilisent de manière plus importante cet élément *(Lions J. et al., 2014)*.

Les teneurs en fer sont largement supérieures aux limites de quantification et de potabilité fixée respectivement à 20 µg/L et à 200 µg/L. Cette forte teneur est souvent liée aux phénomènes naturels d'érosion des sols, pouvant être amplifiés par les activités anthropiques *(Lions et al., 2009)*.

Concernant le zinc, il y a un dépassement de la limite de quantification en saison sèche et en saison des pluies, mais pour seulement quelques stations, les valeurs de concentrations restent proches de la limite. Le zinc est souvent associé dans les roches aux minéraux ferromagnésiens *(Lions J. et al,2009).* Ainsi, ces résultats sont en adéquation avec les concentrations obtenues pour le fer. Cependant, la station Céline Amont, qui est la station de référence, elle est cacractérisée par une concentration importante en Zinc. Un apport supplémentaire anthropique peut en être à l'origine, notamment l'activité de l'orpaillage illégal dont l'action peut conduire à la remise en suspension de cet élément naturellement présent dans les sols.

3.2 Physico-chimie dans les sédiments

3.2.1 Analyse des métaux lourds

Cette étude intégrait également une analyse de la concentration en métaux lourds dans l'eau. Les résultats de cette analyse sont listés dans le Tableau 14.
Les seuils ont été définis selon l'arrêté du 9 août 2006 et mis à jour le 30 juin 2020.

Tableau 14 : Résultats (en mg/kg) de l'analyse des métaux lourds dans les sédiments, avec les seuils leurs correspondant.

Site	Sophie - Dagobert				Repentir				Référence	LQ	Seuils
Stations	Sophie Aval	Dagobert Amont	Dagobert Aval	Sophie Amont	Guérilla	Repentir Aval	Saint Léon Amont	Saint Léon Aval	Céline Amont		
Saison des pluies (du 28/06/22 au 01/07/22)									19/01/23		
Arsenic (mg/kg)									3	2,0	-
Aluminium (g/kg)	-	36	17	-	23	22	18	18	-	0,010	-
Cadmium (mg/kg)	-	<0,40	<0,40	-	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,40	2
Chrome Total (mg/kg)	-	99	62	-	34	*157*	109	100	54	1,0	150
Cuivre (mg/kg)	-	46	20	-	29	24	31	18	20	1,0	100
Étain (mg/kg)	-	<1,0	<1,0	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	1,0	-
Fer total (g/kg)	-	35	27	-	12	35	22	26	-	0,010	-
Mercure (mg/kg)	-	0,28	0,21	-	0,66	0,095	0,094	0,12	0,12	0,040	1
Nickel (mg/kg)	-	31	14	-	5,4	15	15	12	4,1	1,0	50
Plomb (mg/kg)	-	4,2	3,7	-	13	7,4	5,2	5,8	9	1,0	100
Zinc (mg/kg)	-	35	25	-	36	33	39	30	15	2,0	300

D'après les concentrations obtenues pour chacun des métaux étudiés et pour chacune des stations analysées, l'ensemble des résultats est correct. En effet, pour la majorité des stations, les concentrations ne dépassent pas les seuils définis dans l'arrêté du 9 août 2006 et mis à jour le 30 juin 2020.
En revanche, pour le Chrome, la station Repentir Aval, se trouve au-dessus du seuil, avec respectivement 157 mg/kg, soit un excès de 7 mg/kg. Il ne s'agit pas d'un éxédant important, mais les valeurs globales pour le site Repentir sont plus élevées que pour le site Sophie Dagobert.
Ensuite, bien que les valeurs soient inférieures aux seuils, les teneurs en Mercure restent élevées en étant proche de la valeur seuil. En Guyane, le Mercure est naturellement présent en plus grande quantité dans les sols, car ces derniers ont accumulé pendant de longues périodes des quantités importante en ce composé, en raison des apports atmosphériques résultants du dégazage de l'écorce terrestre et des océans. Les fortes concentrations en mercure peuvent également avoir une origine anthropique liée à l'extraction aurifère illégale. Dans le cadre de cette étude, il est important de mentionner que le secteur analysé fait l'objet d'exploitation aurifère depuis environ 100 ans et de manière ininterrompu, soit par des exploitants légaux ou illégaux. Ainsi, certaines concentrations mesurées peuvent être liées à ce passif.
Concernant le Zinc, des valeurs plus élevées sont notables, mais restent en-dessous du seuil. Cependant, ces concentrations plus importantes sont en corrélations avec les concentrations en Zinc relevées dans l'eau et en adéquation avec la typologie du Zinc, qui, comme indiqué dans le paragraphe 3.1.2.6, est souvent associé à des roches aux minéraux ferromagnésiens.

3.2.2 Les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HAP)

Les HAP sont les constituants naturels du charbon et du pétrole et ils peuvent également provenir de la combustion incomplète de la matière organique.
L'ensemble des stations analysées ont des valeurs en HAP inférieures aux seuils de quantifications (Tableau 15).

Tableau 15 : Résultats (en mg/kg) de l'analyse des HAP dans les sédiments en saison des pluies 2022.

Site	Sophie - Dagobert				Repentir				LQ
Stations	**Sophie Aval**	**Dagobert Amont**	**Dagobert Aval**	**Sophie Amont**	**Guérilla**	**Repentir Aval**	**Saint Léon Amont**	**Saint Léon Aval**	
Saison des pluies (du 28/06/22 au 01/07/22)									
Acenaphtene (mg/kg)	-	<0,03	<0,03	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03
Acenaphtylene (mg/kg)	-	<0,03	<0,03	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03
Anthracene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(a)Anthracene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(a)Pyrene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(b)Fluoranthene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(g,h,i)Perylene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(k)Fluoranthene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Chrysene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Dibenzo(a,h)Anthracene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Fluoranthene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01

Fluorene (mg/kg)		<0,03	<0,03	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03
Indenopyrene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Naphtalene (mg/kg)	-	<0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Phenanthrene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Pyrene (mg/kg)	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Somme des 16 HAP (mg/kg)	-	<SEUIL	<SEUIL	-	<SEUIL	<SEUIL	<SEUIL	<SEUIL	SEUIL

3.3 Ichtyofaune

3.3.1 Inventaire

Un total de 34 espèces a été collecté sur les huit stations (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Elles sont réparties en 3 ordres, 15 familles et 29 genres. Une seule espèce (*Serrapinnus gracilis*) (Figure 10) est considérée « quasi-menacée » (NT) par la liste régionale IUCN et n'a été trouvée que sur la station Dagobert aval. Les autres espèces sont considérées comme « préoccupations mineures » (LC). Un juvénile de *Crenicichla* n'a pu être identifié à l'espèce et le statut IUCN ne peut donc être établi. Néanmoins, les espèces de *Crenicichla* présentes sur le bassin de la Mana sont considérées comme « préocupations mineures » (LC) ou non évalués (NE) pour *Crenichicla alta*. Onze espèces sont considérées comme espèces déterminantes de ZNIEFF (zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique).



Figure 10 : Serrapinnus gracilis.

Les stations prospectées, impactées depuis de nombreuses décennies par l'activité minière, hébergent une faible diversité de poissons constitués d'espèces communes. Les stations en amont des cours d'eau prospectées sont globalement moins impactées par l'activité minière et présentent une diversité taxonomique plus élevée que les stations situées plus en aval, exception faite de la station Dagobert où l'aval présente 8 espèces capturées contre 6 à l'amont (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 16 : Liste des espèces et répartition dans les différentes stations. (1 : présence de l'espèce ; Cellule vide : absence. LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacé. DET ZNIEFF : espèces déterminantes de zone ZNIEFF).

Famille	Genre espèce	IUCN	DET ZNIEFF	Echantillons pour analyse Hg	Céline	Dagobert Amont	Dagobert Aval	Guérilla	Saint Léon Amont	Saint Léon Aval	Sophie Amont	Sophie Aval
Acestrorhynchidae	*Acestrorhynchus falcatus*	LC		1					1			
Anostomidae	*Leporinus friderici*	LC		1							1	
Callichthyidae	*Callichthys callichthys*	LC		0	1							
	Corydoras aff. *guianensis*	LC	oui	0						1		
Characidae	*Astyanax bimaculatus*	LC		11		1	1					
	Cynopotamus essequibensis	LC	oui	1							1	
	Hemigrammus guyanensis	LC		0		1	1					
	Hemigrammus unilineatus	LC		2				1				
	Hyphessobrycon borealis	LC		0				1				
	Hyphessobrycon roseus	LC	oui	84	1			1	1		1	1
	Jupiaba abramoides	LC		1				1				
	Jupiaba keithi	LC		7		1				1		1
	Moenkhausia aff. *intermedia*	LC	oui	10						1	1	
	Moenkhausia collettii	LC		48				1	1		1	1
	Moenkhausia grandisquamis	LC		1					1			
	Moenkhausia oligolepis	LC		7	1			1				
	Phenacogaster wayana	LC	oui	3				1	1		1	1
	Poptella brevispina	LC		18		1	1	1		1		
	Serrapinnus gracilis	NT	oui	0			1					
Cichlidae	*Crenicichla* sp.	-	-	0								
	Geophagus surinamensis	LC		2					1			
	Guianacara owroewefi	LC	oui	3		1						
	Krobia itanyi	LC	oui	7	1		1	1	1			
Crenuchidae	*Characidium zebra*	LC		1								1
	Microcharacidium eleotrioides	LC	oui	0	1				1			
Curimatidae	*Steindachnerina varii*	LC	oui	1			1					
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	LC		2					1			
Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	LC		3			1					1
Heptapteridae	*Pimelodella cristata*	LC		3						1		
Iguanodectidae	*Bryconops caudomaculatus*	LC		5		1			1			

Lebiasinidae	*Nannostomus bifasciatus*	LC		1	1		1							1
	Pyrrhulina filamentosa	LC		1	1									
	Copella carsevennensis	LC		0						1		1		
Loricariidae	*Ancistrus* cf. *leucostictus*	LC		3				1						
	Rineloricaria sp. 1 aff. *stewarti*	LC	oui	7							1			
Pimelodidae	*Pimelodus ornatus*	LC		1								1		
Serrasalmidae	*Myloplus rubripinnis*	LC		5						1		1		
	Total par station				7	6	8	10	12	6	9	7		
	Total			240				37						

3.3.2 Mercure dans le biote

Les prélèvements de chair pour les analyses de concentration de mercure ont été effectués sur 158 spécimens issus de 29 espèces différentes pouvant être représentatives de la diversité des régimes alimentaires, des stades de développement et des stratégies de vie au sein du peuplement.

Concernant les teneurs en mercure dans les poissons, 13 individus dépassent les seuils recommandés par l'OMS et l'Union Européenne fixé à 2,50 µg.g-1 de poids sec (Annexe 3) et plus de 98% des spécimens analysés dépassent la Norme de Qualité Environnementale pour le biote (NQE biota) fixée à 0,10 µg.g-1 Poids Sec (PS). Les cinq individus en dessous de cette NQE appartiennent tous à la même espèce herbivore (*Myloplus rubripinnis*) qui se nourrit quasi-exclusivement de feuilles en provenance de la ripysilve et capturés sur les zones amont de deux cours d'eau : Saint Léon amont et Sophie amont. Deux individus présentent des teneurs en mercure particulièrement élevés : *Krobia itany* sur la station Guérilla (4,06 µg.g-1 PS) et *Poptella brevispina* (4, 86 µg.g-1 PS) sur la station Dagobert amont. Cette même station présente une teneur moyenne en mercure dans les poissons deux fois plus élevée que l'ensemble de la zone d'étude (Figure 11) avec 2,00 µg.g-1 PS (Tableau 17).

Tableau 17 : Teneurs moyennes en Mercure des poissons analysés sur chaque station de l'ensemble de la zone d'étude exprimées en µg/g de poids Sec (µg.g^{-1} PS).

Stations	[Hg] µg.g-1 PS	Nombre de poissons analysés
Céline-ref	0,92	36
Dagobert Amont	2,00	19
Dagobert Aval	1,36	21
Guérilla	1,06	90
Saint Léon Amont	0,76	24
Saint Léon Aval	0,59	22
Sophie Amont	0,59	18
Sophie Aval	1,21	10
Total général	**1,04**	**240**

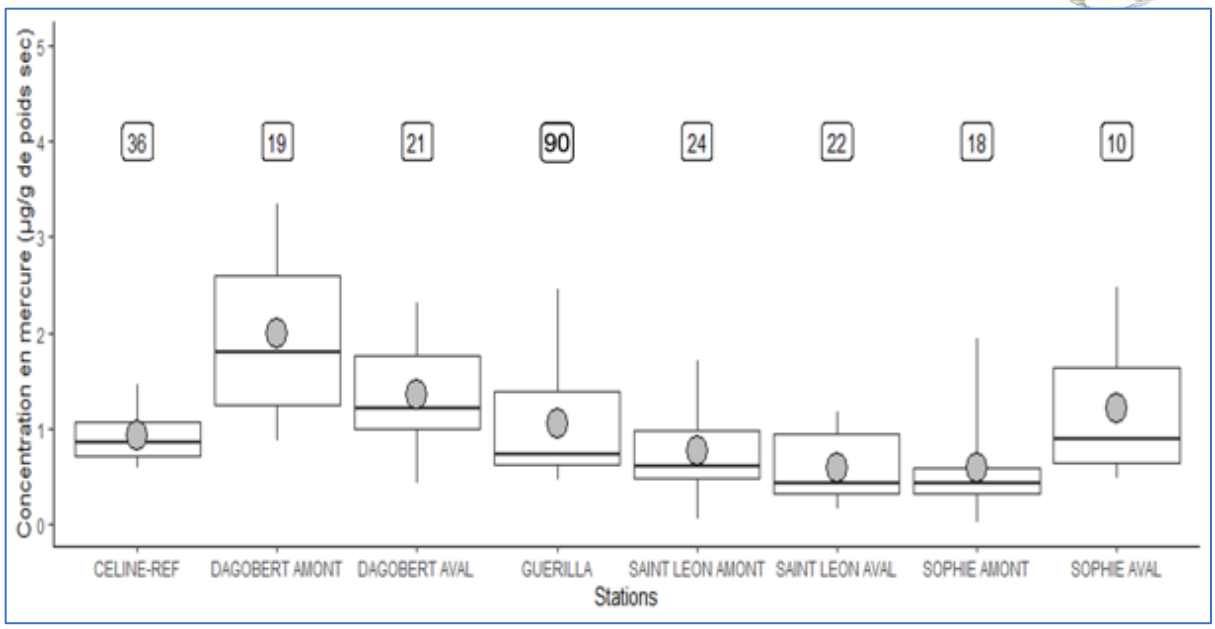


Figure 11 : Concentration mercurielle (µg.g^{-1} PS) en fonction des stations. Les lignes horizontales des boîtes à moustache représentent le premier quartile, la médiane et le troisième quartile. Les moustaches représentent les 5ème et 95ème percentiles. Les ronds gris représentent la moyenne. Le nombre d'échantillon est associé à chaque station (nombre encadré).

Certaines espèces telles que *Moenkhausia oligolepis*, *Pyrrhulina filamentosa* ou encore *Jupiaba keithi* sont définis par *Gentes et al. (2019)* comme des bio-indicateurs des teneurs en mercure dans les criques guyanaises avec des teneurs dites naturelles fixées à 0,40 µg.g-1 PS. À l'exception d'un spécimen de *J. keithi* sur la Saint Léon aval, la totalité des teneurs rencontrées chez ces espèces sur l'ensemble de la zone d'étude dépasse largement les valeurs de référence des bio-indicateurs en question (Tableau 18).

Tableau 18 : Nombre (Nb) et Teneur moyenne en Mercure, exprimée en µg.g^{-1} de poids sec (PS), des espèces de poissons analysés par stations sur l'ensemble de la zone d'étude.

Familles / Espèces	**Céline-ref**		**Dagobert Amont**		**Dagobert Aval**		**Guérilla**		**Saint Léon Amont**		**Saint Léon Aval**		**Sophie Amont**		**Sophie Aval**		**Total [Hg] µg.g-1 PS**	**Total Nombre**
	[Hg] µg.g-1 PS	Nb	**[Hg]** µg.g-1 PS	**Nb**	**[Hg]** µg.g-1 PS	**Nb**	**[Hg]** µg.g-1 PS	**Nb**	**[Hg]** µg.g-1 PS	**Nb**	**[Hg]** µg.g-1 PS	**Nb**	**[Hg]** µg.g-1 PS	**Nb**	**[Hg]** µg.g-1 PS	**Nb**		
Acestrorhynchidae									**1,75**	**1**							**1,75**	**1**
Acestrorhynchus falcatus									1,75	1							1,75	1
Anostomidae													**0,32**	**1**			**0,32**	**1**
Leporinus friderici													0,32	1			0,32	1
Characidae	**0,93**	**32**	**2,12**	**14**	**1,24**	**16**	**0,95**	**83**	**0,57**	**12**	**0,34**	**12**	**0,67**	**14**	**1,12**	**9**	**0,98**	**192**
Astyanax bimaculatus			1,07	1	1,08	10											1,08	11
Cynopotamus essequibensis													2,18	1			2,18	1
Hemigrammus unilineatus							1,20	2									1,20	2
Hyphessobrycon roseus	0,93	32					1,06	52									1,01	84
Jupiaba abramoides							0,71	1									0,71	1
Jupiaba keithi			1,91	4							0,36	1			1,75	2	1,64	7
Moenkhausia aff. intermedia											0,38	9	0,41	1			0,38	10
Moenkhausia collettii							0,68	20	0,56	10			0,57	12	0,83	6	0,65	48
Moenkhausia grandisquamis									0,62	1							0,62	1
Moenkhausia oligolepis							0,78	7									0,78	7
Phenacogaster wayana							1,46	1	0,55	1					1,65	1	1,22	3
Poptella brevispina			2,33	9	1,50	6	0,77	1			0,14	2					1,73	18
Cichlidae	**0,69**	**2**	**0,97**	**3**	**1,60**	**1**	**2,54**	**3**	**0,65**	**3**							**1,29**	**12**
Geophagus surinamensis									0,67	2							0,67	2
Guianacara owroewefi			0,97	3													0,97	3

Krobia itanyi	0,69	2			1,60	1	2,54	3	0,60	1							1,60	7
Crenuchidae															**2,02**	**1**	**2,02**	**1**
Characidium zebra															2,02	1	2,02	1
Curimatidae					**1,01**	**1**											**1,01**	**1**
Steindachnerina varii					1,01	1											1,01	1
Erythrinidae									**1,37**	**2**							**1,37**	**2**
Hoplias malabaricus									1,37	2							1,37	2
Gasteropelecidae					**2,06**	**3**											**2,06**	**3**
Gasteropelecus sternicla					2,06	3											2,06	3
Heptapteridae											**0,58**	**3**					**0,58**	**3**
Pimelodella cristata											0,58	3					0,58	3
Iguanodectidae			**2,67**	**2**					**1,64**	**3**							**2,05**	**5**
Bryconops caudomaculatus			2,67	2					1,64	3							2,05	5
Lebiasinidae	**1,05**	**2**															**1,05**	**2**
Nannostomus bifasciatus	1,60	1															1,60	1
Pyrrhulina filamentosa	0,51	1															0,51	1
Loricariidae							**2,74**	**3**			**1,03**	**7**					**1,54**	**10**
Ancistrus cf. leucostictus							2,74	3									2,74	3
Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti											1,03	7					1,03	7
Pimelodidae													**0,89**	**1**			**0,89**	**1**
Pimelodus ornatus													0,89	1			0,89	1
Serrasalmidae									**0,06**	**3**			**0,02**	**2**			**0,04**	**5**
Myloplus rubripinnis									0,06	3			0,02	2			0,04	5
Total général	**0,92**	**36**	**2,00**	**19**	**1,36**	**21**	**1,06**	**89**	**0,76**	**24**	**0,59**	**22**	**0,59**	**18**	**1,21**	**10**	**1,04**	**240**

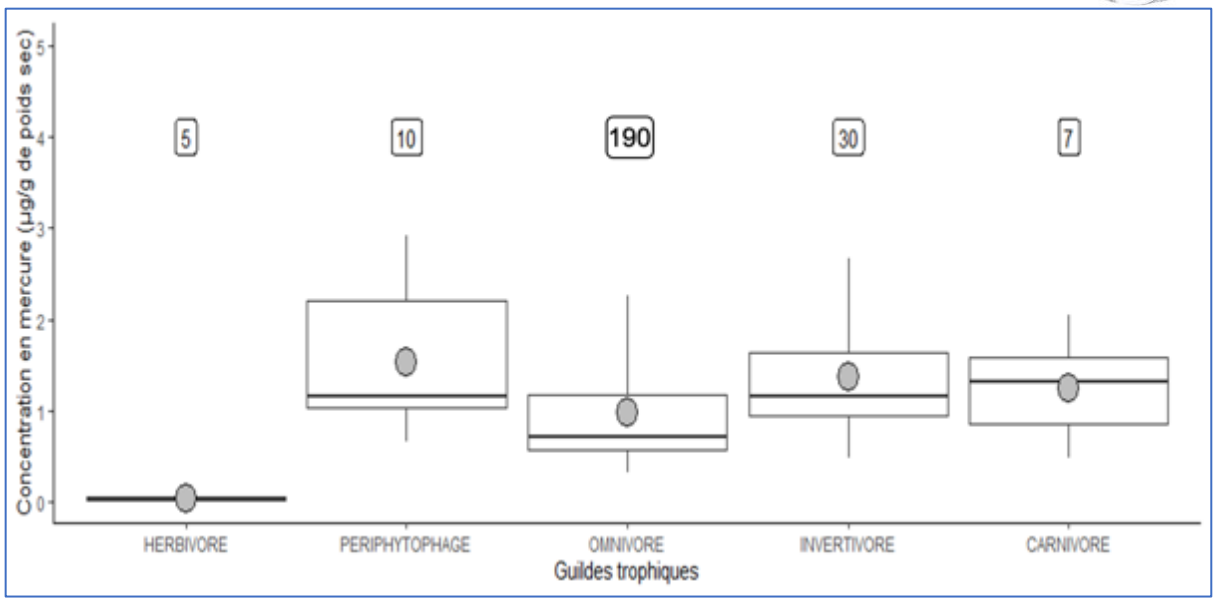


Figure 12 : Concentration mercurielle en fonction des guildes trophiques. Les lignes horizontales des boîtes à moustache représentent le premier quartile, la médiane et le troisième quartile. Les moustaches représentent les 5ème et 95ème percentiles. Les ronds gris représentent la moyenne. Le nombre d'échantillon est associé à chaque station (nombre encadré).

Ce constat d'une forte imprégnation mercurielle au sein des populations piscicoles de la zone se répercute également dans l'analyse de son réseau trophique où les périphytophages, (organismes suceurs ou brouteurs des micro-algues et du biofilm présents dans le milieu aquatique) présentent des teneurs en mercure plus importantes que chez les carnivores – invertivores (respectivement 1,53 µg.g-1 PS Vs 1, 25-1,38 µg.g-1 PS) (Figure 12). Ces derniers présentent eux-mêmes des teneurs en mercure deux fois plus élevées que l'espèce bio-indicatrice carnivore de référence pour les criques définie par *Gentes et al. (2019)* à 0,12 µg.g-1 PS.

3.4 Invertébrés aquatiques

3.4.1 Caractéristiques générales de la macro-faune benthique

La Figure 13 prend en compte les données de l'ensemble des stations échantillonnées pour la macro-faune benthique. Ainsi, en saison des pluies, se sont 1011 individus répartis dans 51 taxons (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, qui ont été collectés. En saison sèche, se s ont 753 individus répartis dans 42 taxons, qui ont été recensés (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

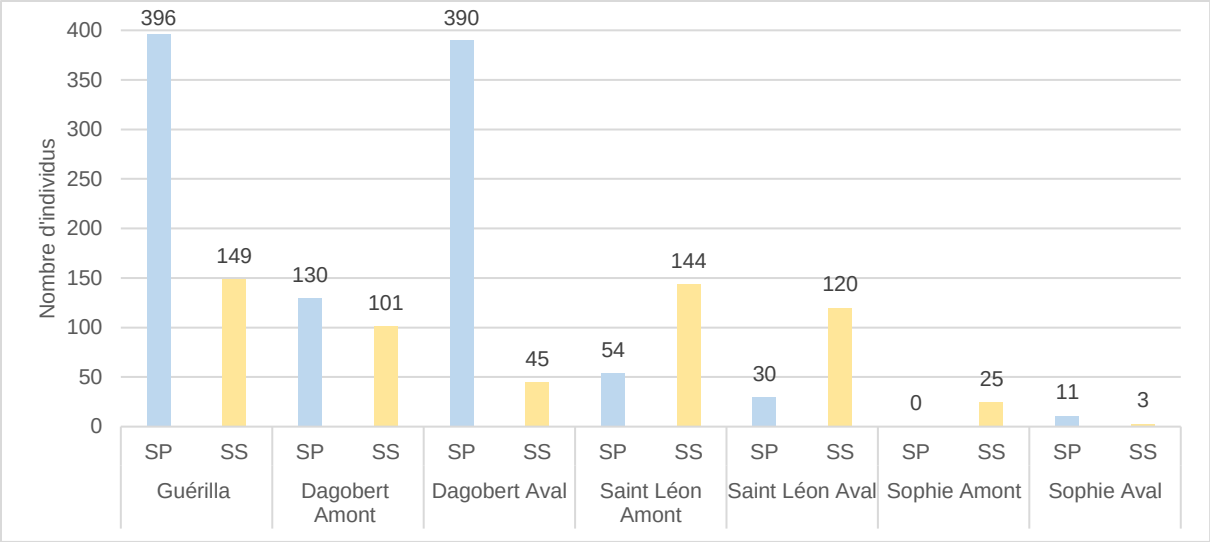


Figure 13 : Représentation des populations d'invertébrés aquatiques échantillonnées lors de la saison des pluies (bleu) et de la saison sèche (jaune).

Pour rappel, la station Sophie Aval, n'avait pu être échantillonnée en saison des pluies, en raison des difficultés d'accessibilité. La station Céline a été ajoutée en saison sèche, c'est pourquoi il n'y a pas de résultats pour cette station en saison des pluies.

3.4.2 Structure des populations d'invertébrés aquatiques

L'indice de Shannon a été calculé et donne une indication concernant le niveau de diversification du peuplement étudié. Les résultats propres à cette étude sont dans le Tableau 19.

Lorsque la valeur de l'indice de Shannon est inférieure à 1, cela signifie que les peuplements sont peu diversifiés. Lorsque la valeur est comprise entre 1 et 2, cela signifie que les peuplements sont moyennement diversifiés. Et enfin, les peuplements sont très diversifiés lorsque la valeur est supérieure à 2.

Tableau 19 : Résultats de l'indice de Shannon pour chacune des stations, obtenu en saison des pluies (SP) et en saison sèche (SS).

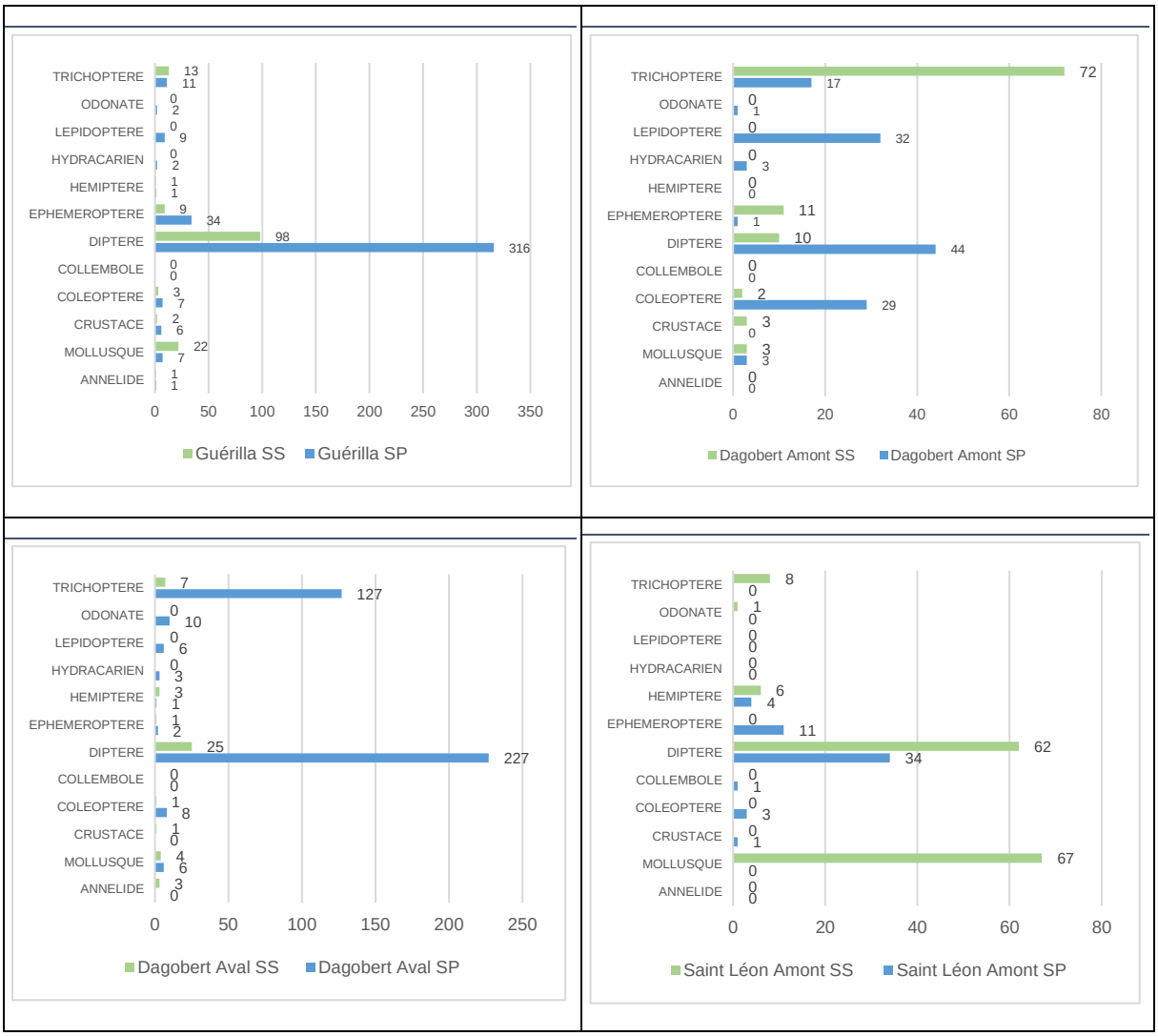
Stations	Guérilla	Dagobert Amt	Dagobert Aval	Saint Léon Amt	Saint Léon Aval	Sophie Amt	Sophie Aval	Céline
Indice de Shannon en SP	1,567	1,765	1,602	1,548	1,968	-	1,846	-
Indice de Shannon en SS	1,634	1,785	2,396	1,47	1,606	2,213	0,637	2,038

Tout d'abord, les indices de Shannon sont compris entre 1 et 2, toutes saisons confondues, pour les stations : Guérilla, Dagobert Amont, Saint Léon Amont et Saint Léon Aval.

Le peuplement est alors moyennement diversifié pour ces stations.

La station Dagobert Aval est très diversifiée en saison sèche, avec un indice de Shannon supérieur à 2.

La station Sophie Aval est caractérisée par un indice de Shannon inférieur à 1 en saison sèche, indiquant un peuplement peu diversifié pour cette saison.
Les stations Sophie Amont et Céline ont leurs indices supérieurs à 2, indiquant un peuplement très diversifié.
Les graphiques dans la Figure 14 permettent de visualiser la répartition du nombre d'individus dans chaque taxon.



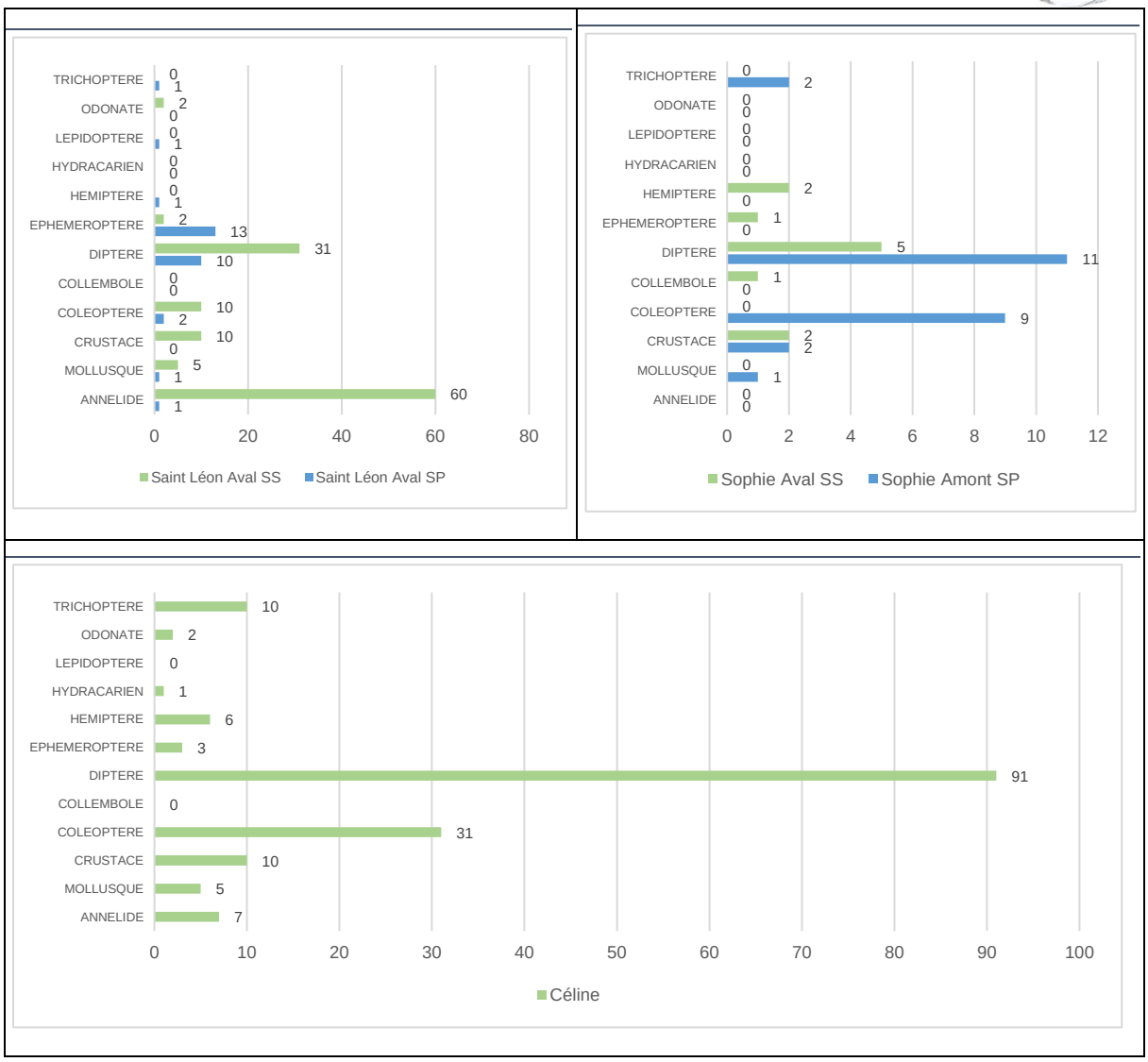


Figure 14 : Répartition des invertébrés aquatiques dans chaque taxon pour l'ensemble des stations, aux deux saisons d'analyse.

L'indice de Shannon dépend de la structure du peuplement trouvé et non du nombre d'individus (abondance).

Ces graphiques (Figure 14) permettent de mettre en exergue la dominance du taxon Diptère sur l'ensemble des stations. Ce taxon est principalement représenté par un nombre important de Chironomidae, de Ceratopogonidae (Figure 15), de Simuliidae et d'Empididae. La forte proportion de Chironomidae n'est pas surprenante, car ces derniers sont des organismes présents dans tous types d'écosystèmes aquatiques. Ils représentent 80% du peuplement des invertébrés aquatiques en Guyane *(Clavier S. et al, 2019).*

Ensuite, la station Dagobert amont est également bien représentée par le taxon Trichoptère, notamment en saison sèche.

À cette même saison, la station Saint Léon Amont présente un grand nombre de mollusques, avec principalement des Hydrobiidae (Figure 15). La station Saint Léon Aval est représentée par une forte proportion d'annélides en saison sèche, avec principalement des Oligochètes.

La station Céline est carcatérisée principalement par les Coléoptères, avec des Elmidae et des Dytiscidae.

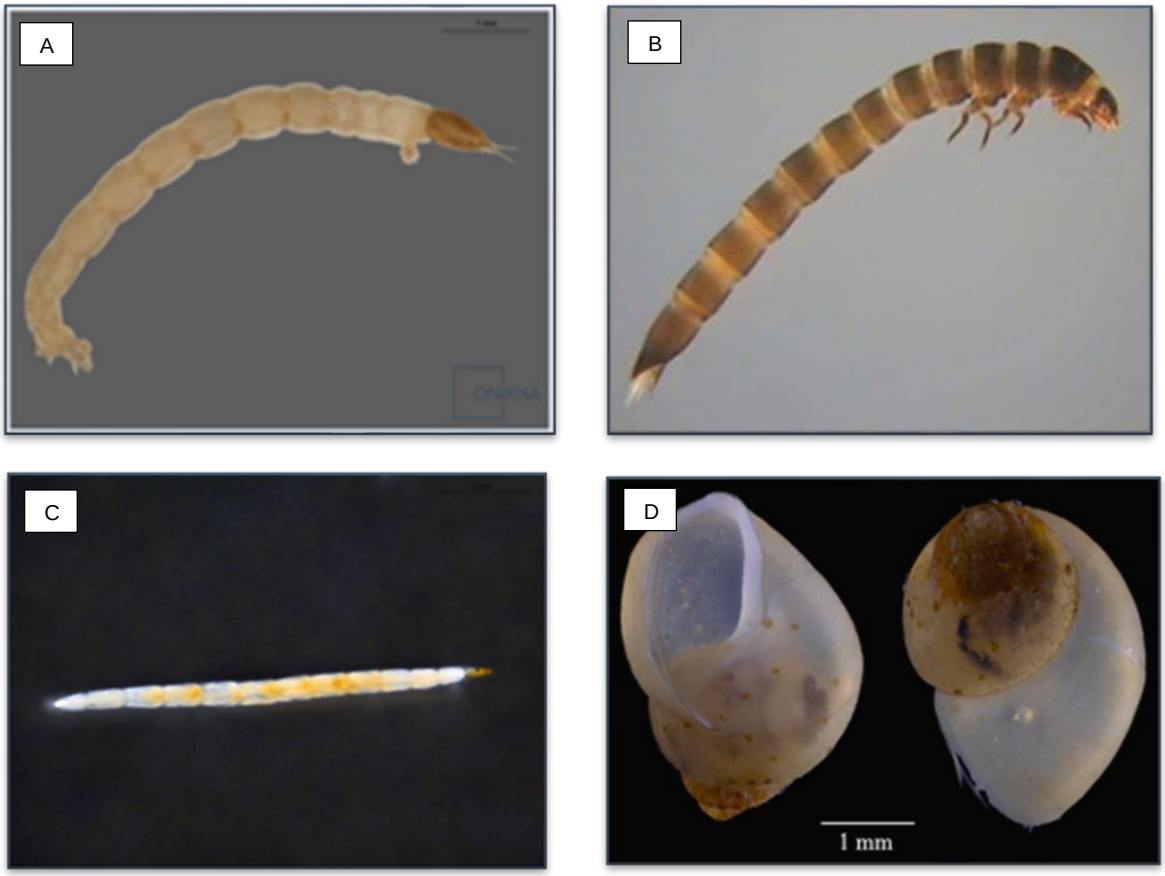


Figure 15 : A : Photo d'un diptère, Chrironomidae (Source : Clavier et Le Page, 2019). B : Photo d'un coléoptère, Elmidae (Source : eaufrance). C : Photo d'un diptère, Ceratopogonidae (Source : Hydreco). D : Photo d'un Hydrobiidae (H. Lalague).

3.4.3 Score Moyen des Éphéméroptères Guyanais (SMEG)

Le SMEG permet de déterminer la qualité du milieu à partir de critères de « présence-absence » des genres d'Éphéméroptères. Les résultats issus du SMEG donnent une note représentative d'une classe de qualité. Selon la classification européene, 5 classes de qualité sont possibles.
Les résultats du SMEG, calculés pour les deux saisons et pour chacune des stations, sont dans le Tableau 20.

Tableau 20 : Résultats du SMEG pour chacune des deux saisons d'échantillonnage.

Stations	Note SMEG	Robustesse
SAISON DES PLUIES		
Dagobert Amont	0,00	ND
Dagobert Aval	0,00	ND
Guérilla	2,84	2,60
Saint Léon Amont	0,00	ND
Saint Léon Aval	4,30	3,70
Sophie Aval	3,10	0,00
SAISON SÈCHE		
Dagobert Amont	2,70	2,10
Dagobert Aval	2,10	0,00
Céline	3,20	3,10
Saint Léon Amont	0,00	ND
Guérilla	2,90	2,63
Saint Léon Aval	4,10	0,00
Sophie Amont	0,00	ND
Sophie Aval	0,00	ND

En saison des pluies, les stations Dagobert Amont, Dagobert Aval et Saint Léon Amont ressortent en état mauvais. La station Guérilla est en état moyen, la station Saint Léon Aval est en très bon état et la station Sophie Aval en bon état. Cependant, pour cette dernière station, ce bon état est attribué par un unique genre : *Cryptonympha*, dont la note de polluo-sensibilité est de 5, soit la plus élevée.
De plus, le test de robustesse a été appliqué, il consiste à retirer l'U.O. la plus polluosensible en considérant qu'il s'agit d'un événement accidentel. Ce test a déclassé cette station, Sophie Aval, en état « mauvais ».
Il est alors nécessaire de prendre du recul quant aux résultats du SMEG qui peuvent être surestimés par rapport à l'état réel des stations.
La station Saint Léon Aval reste en très bon état, même après le test de robustesse. Cela indique que cette station est très diversifiée en saison des pluies.
En saison sèche, les stations Dagobert Amont, Dagobert Aval et Guérilla sont en état « moyen » selon le SMEG. Les stations Sophie Amont et Sophie Aval sont en très mauvais état et la station Céline est en bon état. Il est à noter que cette station reste en bon état avec le test de robustesse. Pour la station Sophie Aval, celle-ci apparaissait en très bon état en

saison des pluies, mais en mauvais état suite au test de robustesse. Celle-ci est retrouvée en mauvais état en saison sèche, sans le test de robustesse. Enfin, la station Saint Léon Aval est en très bon état selon le SMEG. Cependant, tout comme la station Sophie Aval en saison des pluies, ce résultat est dû à un genre unique : *Leptohyphes*, dont le score de polluo-sensibilité est de 4. C'est pourquoi, avec le test de robustesse cette station passe en état mauvais. Ainsi, entre la saison des pluies et la saison sèche, avec le test de robustesse, cette station passe d'un très bon état à un état « mauvais ».

Globalement, les résultats démontrent une faible diversité et abondance. L'évaluation montre une équivalence au niveau de la diversification entre les deux saisons, mais celle-ci reste tout de même moins importante en saison des pluies. Cette légère différence peut s'expliquer avec le facteur de saisonnalité, car lors de cette saison les événements hydrologiques sont plus importants et peuvent avoir un impact significatif sur la diversité et l'abondance des populations présentes au droit des stations échantillonnées.
Ainsi, l'ensemble de ces milieux ne sont pas colonisés par une grande diversité d'Éphéméroptères prouvant que ces milieux ne sont pas propices au développement et à la colonisation de ces derniers. De plus le test de robustesse montre une surestimation de l'indice SMEG.

3.4.4 Indice Biologique de Macro-Invertébrés de Guyane (IBMG I et II)

Le Tableau 21 regroupe les résultats obtenus des indices IBMG I et II, pour l'ensemble des stations, ainsi que les états associés.

Tableau 21 : Résultats des indices IBMG I et II, calculés aux deux saisons d'échantillonnage.

Stations	IBMG I	IBMG II
SAISON DES PLUIES		
Dagobert Amont	0,38	0,06
Dagobert Aval	0,40	0,14
Guérilla	0,32	0,08
Saint Léon Amont	0,21	0,02
Saint Léon Aval	0,33	0,12
Sophie Aval	0,19	0,02
SAISON SÈCHE		
Dagobert Amont	0,23	0,32
Dagobert Aval	0,22	0,10
Céline	0,41	0,12
Saint Léon Amont	0,07	0,03
Guérilla	0,26	0,04
Saint Léon Aval	0,30	0,03
Sophie Amont	0,27	0,06
Sophie Aval	0,13	0,00

- **IBMG I:**

Tout d'abord, concernant l'IBMG I, en saison des pluies, 2 stations sont retrouvées en état médiocre et le reste en mauvais état. En saison sèche, il y a seulement une station en état médiocre, il s'agit de Céline et toutes les autres sont en mauvais état.
L'IBMG I est un indice permettant d'évaluer la qualité écologique des PME (Petites Masses d'Eau), au travers de 6 métriques.
En saison des pluies, pour les deux stations en états médiocre se sont les métriques : Log ELM et le pourcentage de Trichoptères (%ET), qui font augmenter la note. En effet, ces deux stations, comparées aux autres sont caractérisées par :

- ◊ Un plus gand nombre d'Elmidae malgré la faible diversité de famille, avec le Log (ELM) égal à 1,46 pour Dagobert Amont et 0,90 pour Dagobert Aval ;
- ◊ Un plus grand nombre de Trichoptères, représentant 13,08% sur Dagobert Amont et 32,56% sur Dagobert Aval.
- ◊ Un grand nombre de collecteurs, représentant 33,8% sur Dagobert Amont et 58,20% sur Dagobert Aval.

Le reste des stations en saison des pluies est en état mauvais et les raisons principales sont dues au très faible nombre d'Elmidae, de Trichoptères et d'Éphéméroptères, ainsi que d'organismes collecteurs et un faible indice de Shannon.
En saison sèche, une seule station est en état médiocre et tout le reste en mauvais état. Les raisons de ce mauvais état sont les mêmes que celles citées précedemment.
La station Céline se distingue, avec un score de 0,41, elle se trouve à la limite de l'état moyen. Le facteur influençant cette note est l'indice de Shannon, qui pour cette station est égal à 2,038, définissant un peuplement un peu plus diversifié. De plus, elle obtient de meilleurs résultats sur 2 métriques :

- ◊ Une certaine diversité au niveau des Coléoptères caractérisée par 3 familles et un nombre plus important d'Elmidae (Log(ELM) = 1,32);
- ◊ Un grand nombre de collecteurs, composant 54,82% du peuplement.

- **IBMG II:**

L'IBMG II est mauvais pour l'ensemble des stations et ce, toutes saisons confondues. Cet indice se base sur 4 métriques, mais les principales qui font baisser la note sont les suivantes :

- ◊ Le pourcentage d'Éphéméroptères, de Trichoptères et d'Odonates (%ETO), qui est faible ou ces taxa ne sont pas présents de manière simultanées. Par exemple, la station Guérilla en saison des pluies présente un certain nombre d'Éphéméroptères, mais très peu d'Odonates. De plus, la majeure partie des stations ne présente quasiment pas d'Odonates ou d'Éphéméroptères, quelle que soit la saison.
- ◊ Le faible nombre de famille de prédateur.

Ainsi, le calcul de ces deux indices permet de constater la faible diversité des peuplements et le mauvais état écologique pour l'ensemble des stations.

4 CONCLUSION

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une réalisation d'un dossier d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Minier (AOTM) sur la totalité de la concession n°82 dite « Repentir » et « Sophie Dagobert ».
Ainsi, les visites de terrain ont permis d'évaluer la physico-chimie, le peuplement des macro-invertébrés et l'ichtyologie.
Les analyses physico-chimiques de l'eau dressent un bilan plutôt favorale pour la qualité de l'eau et des sédiments à l'exception de la turbidité.
Le Chrome présente un léger dépassement sur la station Sophie Aval en saison des pluies, mais cela pourrait être accentué avec des activités d'orpaillage qui remettent en suspension ce composé naturellement présent. D'autant plus, dans ce secteur qui est caractérisé par un sol appartenant au Paramaca.
L'analyse physico-chimique des sédiments à mis en exergue un léger dépassement de la concentration en Chrome sur la station Repentir Aval.
Les deux secteurs analysés font l'objet d'exploitation aurifère depuis environ 100 ans et de manière ininterrompu, soit par des exploitants légaux ou illégaux. Ainsi, certaines concentrations mesurées peuvent être liées à ce passif.

Les analyses hydrobiologiques traduisent un état inital mauvais, conduisant à une certaine vulnérabilité des sites.
Pour le compartiement Ichtyologique, l'ensemble des mesures et des constats sont caractéristiques d'un déséquilibre à la fois populationnel et structurel de la faune piscicole *(Allard et al., 2014)* impactant l'ensemble de la chaine trophique *(Gentes et al., 2019).* De plus, les teneurs en mercure rencontrées sont très élevées même au regard d'autres zones historiquement très orpaillées (*Allard, et al., 2014, Laperche et al., 2007 ; Gentes et al., 2017, Gentes et al., 2019).*

L'étude de la macro-faune benthique à mis en évidence un peuplement peu diversifié et un mauvais état écologique de l'ensemble des stations. L'analyse des communautés d'éphéméroptères et le calcul des indices IBMG I et IBMG II ont démontré que les stations ne sont pas des environnements favorables au développement des invertébrés aquatiques. Ces observations témoignent de l'impact anthropique qui peut subsister sur ces stations, à savoir : l'exploitation aurifère illégale.

5 BIBLIOGRAPHIE

Allard, L., Popée, M., Vigouroux, R., Brosse, S. *Effect of reduced impact logging and small-scale mining disturbances on Neotropical stream fish assemblages.* Aquat.Sci. 78 (2), 315–325. (2016)

Gentes S., Vigouroux R., Coquery M., Hanquiez V., Allard L., Maury-Brachet R. *Proposition de concentrations de références en mercure dans l'ichtyofaune de Guyane*. Rapport Université de Bordeaux/Office de l'Eau de Guyane. 71 (2017).

Gentes S., Coquery M., Vigouroux R., Hanquiez V., Allard L., Maury-Brachet R. *Application of the European Water Framework Directive: Identification of reference sites and bioindicator fish species for mercury in tropical freshwater ecosystems (French Guiana).* Ecological Indicators 106 (2019) 105468

Laperche V., Maury-Brachet R., Blanchard F., Dominique Y., Durrieu G., Massabuau J.C., Bouillard H., Joseph B., Laporte P., Mesmer-Dudons N., Dulfo V., Callier L. *Répartition régionale du mercure dans les sédiments et les poissons de six fleuves de Guyane.* Rapport BRGM/RP55965-FR. 201 (2007).

Lions, J. & Blum A. *Caractérisation des fonds géochimiques en éléments traces des eaux douces de Guyane.* 114 (2014).

Lions, J., Pinson, S. & Parizot, M. *Identification des zones à risque de fond géochimique élevé dans les cours d'eau et eaux souterraines de la Guyane.* 120 (2009).

6 ANNEXES

Annexe 1 : Liste des invertébrés aquatiques retrouvés sur les stations lors de la campagne en saison des pluies.

Classe	Ordre	Famille	Genre	Guérilla	Dagobert Amont	Dagobert Aval	Saint Léon Amont	Sophie Aval	Saint Léon Aval	Total
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	-	13	3	21	9	1		47
		Simuliidae	-	53		11			4	68
		Empididae	-	2		8				10
		Chironomidae	-	248	41	187	24	3	6	509
		Stratiomyidae	-				1	1		2
	Ephemeroptera		-	1						1
		Leptohyphidae	Tricorythodes					1		1
		Polymitarcyidae	-		1					1
			Campsurus	4						4
		Baetidae	-	6		2	1		2	11
			Paracloeodes	1						1
			Cloeodes	1						1
			Zelusia				1		1	2
			Cryptonympha				1		1	2
			Waltzoyphius	2			1		1	4
		Leptophlebiidae	-	7					1	8
			Simothraulopsis	7						7
			Ulmeritoides	3						3
			Miroculis	2						2
		Caenidae	-				7		7	14

	Coleoptera	Elmidae	-	5	29	8	3		2	47
		Dytiscidae	-	1						1
		Ptilodactylidae	-	1						1
	Hemiptera	Veliidae	-						1	1
		Corixidae	-			1				1
		Mesoveliidae	-	1						1
		Notonectidae	-				4	2		6
	Lepidoptera	Crambidae	-	9	32	6			1	48
	Trichoptera	Polycentropodidae	-	5	1	3			1	10
		Leptoceridae	-		2	1				3
		Xiphocentropodidae	-	1						1
		Philopotamidae	-		2	3				5
		Hydropsychidae	-	4	12	115				131
		Hydroptilidae	-	1		5				6
	Odonata	-	-	1						1
		Libellulidae	-	1		2				3
			Elasmothemis			3				3
		Diceriadidae	Heliocharis		1					1
		Calopterygidae	-			4				4
		Corduliidae	Paracordulia			1				1
Arachnida	Hydracarina		-	2	3	3				8
Bivalvia	Unionoida	Hyriidae	-	1						1
	Veneroida	Sphaeriidae	-			6				6
Gastropoda	Sorbeoconcha	Hydrobiidae	-	6	3					9
	Hygrophila	Planorbidae	-						1	1

Malacostraca	Decapoda	Sergestidae	-	4			1			1
		Palaemonidae	-	2						1
Clitellata	Achatea	(Achatea)	-	1						5
Oligochaeta	(Oligochaeta)	(Oligochaeta)	-						1	2
Entognatha	Collembola	Isotomidae	-				1	1		2
Maxillopoda	Arguloidae	Argulidae	-					2		2
Total				**396**	**130**	**390**	**54**	**11**	**30**	**1011**

Annexe 2 : Liste des invertébrés aquatiques retrouvés sur les stations lors de la campagne en saison sèche.

Classe	Ordre	Famille	Genre	Guérilla	Dagobert Amont	Dagobert Aval	Saint Léon Amt	Sophie Amt	Sophie Aval	Saint Léon Aval	Céline	Total
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	-	11		11	23	6		3	19	73
		Simuliidae	-	1	1	2						4
		Chironomidae	-	85	8	7	39	3		27	70	239
		Dolichopodidae	-		1							1
		Empididae	-	1		2					1	4
		Limoniidae	-			2		1		1	1	5
		Psychodidae						1				1
		Rhagionidae	-			1						1
	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Tricorythodes	2							2	4
			Leptohyphes							2		2
		Euthyplociidae	Campylocia								1	1
			Campsurus	1								1

		Baetidae	Americabaetis		10	1						11
		Leptophlebiidae	-	2								2
			Simothraulopsis	2	1							3
			Ulmeritoides	2								2
	Coleoptera	Elmidae	-	2	1	1		4		8	21	37
		Scirtidae	-	1								1
		Dytiscidae	-		1			1		2	9	13
		Ptilodactylidae						4				4
		Gyrinidae	-								1	1
	Hemiptera	Corixidae	-	1			4					5
		Gerridae	-						1			1
		Notonectidae	-			3	2				6	11
	Trichoptera	Hydropsychiidae	-	9	44	5	1					59
		Leptoceridae	-	2			1	1				4
		Helicopsychidae	-								1	1
		Polycentropodidae	-	2			6	1			9	18
		Philopotamidae	-		7							7
		Hydroptilidae	-		21	2						23
	Odonata	Megapodagrionidae	Heteragrion								1	1
		Gomphidae	Zonophora				1					1
			Phyllocycla							2		2
		Corduliidae	Paracordulia								1	1
Arachnida	Hydracarina	-	-								1	1
Bivalvia	Unionoida	Hyriidae	-							3		3

	Veneroida	Sphaeriidae	-		1	3	1				2	7
Gastropoda	Sorbeoconcha	Hydrobiidae	-	22	2		65			1	3	93
	Architaenioglossa	Ampullariidae	-			1	1	1		1		4
Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	-	2	2			1		9	10	24
		Trichodactylidae	-			1				1		2
	Isopoda		-		1			1				2
Clittelata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	-	1								1
Oligochaeta	-	-	-			3			2	60	7	72
Total				**149**	**101**	**45**	**144**	**25**	**3**	**120**	**166**	**753**

Annexe 3 : Présentation des résultats bruts des analyses de Mercure (en rouge, les sont supérieures à la norme de l'OMS de 2,5 µg.g^{-1} Poids Sec (PS).

Station	Taille	Pds	Famille	Nom complet	[Hg] µg.g-1 PS
Céline-ref	31	0,3	Lebiasinidae	Nannostomus bifasciatus	1,602
Céline-ref	45	5,3	Cichlidae	Krobia itanyi	1,057
Céline-ref	20	0,9	Cichlidae	Krobia itanyi	0,327
Céline-ref	22	0,3	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,077
Céline-ref	27	0,3	Lebiasinidae	Pyrrhulina filamentosa	0,505
Guérilla	94	37,3	Cichlidae	Krobia itanyi	1,026
Guérilla	72	16,9	Cichlidae	Krobia itanyi	2,517
Guérilla	42	3,5	Cichlidae	Krobia itanyi	4,064
Guérilla	35	0,9	Characidae	Hemigrammus unilineatus	0,954
Guérilla	31	0,5	Characidae	Hemigrammus unilineatus	1,453
Guérilla	24	0,3	Characidae	Phenacogaster wayana	1,458
Guérilla	38	1,8	Characidae	Moenkhausia oligolepis	1,293
Guérilla	36	1,6	Characidae	Moenkhausia oligolepis	0,534
Guérilla	22	0,3	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,817
Guérilla	65	8,2	Loricariidae	Ancistrus cf. leucostictus	2,576
Guérilla	72	9,7	Loricariidae	Ancistrus cf. leucostictus	3,181
Guérilla	75	10,5	Loricariidae	Ancistrus cf. leucostictus	2,463
Saint Léon Amont	105	18,2	Erythrinidae	Hoplias malabaricus	1,316
Saint Léon Amont	72	7,2	Erythrinidae	Hoplias malabaricus	1,432
Saint Léon Amont	42	3	Cichlidae	Krobia itanyi	0,598
Saint Léon Amont	241	122	Acestrorhynchidae	Acestrorhynchus falcatus	1,753
Saint Léon Amont	94	13,1	Iguanodectidae	Bryconops caudomaculatus	0,975
Saint Léon Amont	95	14,8	Iguanodectidae	Bryconops caudomaculatus	1,414
Saint Léon Amont	99	15,4	Iguanodectidae	Bryconops caudomaculatus	2,518
Saint Léon Amont	130	51,7	Cichlidae	Geophagus surinamensis	0,679
Saint Léon Amont	124	55,8	Cichlidae	Geophagus surinamensis	0,662
Saint Léon Amont	113	55,5	Serrasalmidae	Myloplus rubripinnis	0,075
Saint Léon Amont	163	138,8	Serrasalmidae	Myloplus rubripinnis	0,060
Saint Léon Amont	160	177	Serrasalmidae	Myloplus rubripinnis	0,031
Saint Léon Amont	32	1,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,984
Saint Léon Amont	34	1,3	Characidae	Moenkhausia collettii	0,566
Saint Léon Amont	31	0,7	Characidae	Moenkhausia collettii	0,556
Saint Léon Amont	34	0,9	Characidae	Moenkhausia collettii	0,662
Saint Léon Amont	27	0,4	Characidae	Moenkhausia collettii	0,688
Saint Léon Amont	26	0,4	Characidae	Moenkhausia collettii	0,609
Saint Léon Amont	26	0,3	Characidae	Moenkhausia collettii	0,508
Saint Léon Aval	34	0,6	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,444
Saint Léon Aval	56	1,6	Heptapteridae	Pimelodella cristata	0,554

Saint Léon Aval	72	1,3	Loricariidae	Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti	1,030
Saint Léon Aval	61	0,8	Loricariidae	Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti	0,985
Saint Léon Aval	70	1,8	Loricariidae	Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti	1,176
Saint Léon Aval	79	1,8	Loricariidae	Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti	1,410
Saint Léon Aval	66	1	Loricariidae	Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti	1,143
Saint Léon Aval	68	0,9	Loricariidae	Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti	0,400
Saint Léon Aval	76	1,9	Loricariidae	Rineloricaria sp. 1 aff. stewarti	1,034
Saint Léon Aval	52	3,1	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,421
Saint Léon Aval	61	5	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,325
Sophie Amont	56	4	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,410
Sophie Amont	39	1,4	Characidae	Moenkhausia collettii	0,605
Sophie Amont	33	0,8	Characidae	Moenkhausia collettii	0,515
Sophie Amont	36	1,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,391
Sophie Amont	32	0,6	Characidae	Moenkhausia collettii	0,310
Sophie Amont	34	0,9	Characidae	Moenkhausia collettii	0,332
Sophie Amont	34	0,9	Characidae	Moenkhausia collettii	0,469
Sophie Amont	37	1,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,246
Sophie Amont	41	1,6	Characidae	Moenkhausia collettii	0,598
Sophie Amont	33	0,8	Characidae	Moenkhausia collettii	0,533
Sophie Amont	34	0,8	Characidae	Moenkhausia collettii	0,561
Sophie Amont	33	0,8	Characidae	Moenkhausia collettii	1,908
Sophie Amont	33	0,7	Characidae	Moenkhausia collettii	0,344
Sophie Amont	234	163,4	Pimelodidae	Pimelodus ornatus	0,889
Sophie Amont	128	33,8	Characidae	Cynopotamus essequibensis	2,176
Sophie Amont	270	382	Anostomidae	Leporinus friderici	0,321
Sophie Amont	134	83,3	Serrasalmidae	Myloplus rubripinnis	0,026
Sophie Amont	151	114,1	Serrasalmidae	Myloplus rubripinnis	0,020
Sophie Aval	47	3,3	Characidae	Jupiaba keithi	0,659
Sophie Aval	41	1,8	Characidae	Moenkhausia collettii	1,570
Sophie Aval	36	1,4	Characidae	Moenkhausia collettii	0,461
Sophie Aval	34	1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,642
Sophie Aval	36	0,9	Characidae	Moenkhausia collettii	0,782
Sophie Aval	32	1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,997
Sophie Aval	30	0,8	Characidae	Moenkhausia collettii	0,516
Sophie Aval	35	1	Characidae	Jupiaba keithi	2,832
Dagobert Amont	83	9,2	Iguanodectidae	Bryconops caudomaculatus	2,730
Dagobert Amont	84	10,7	Iguanodectidae	Bryconops caudomaculatus	2,606
Dagobert Amont	54	5,9	Cichlidae	Guianacara owroewefi	0,947
Dagobert Amont	46	4,1	Cichlidae	Guianacara owroewefi	1,015
Dagobert Amont	40	2,4	Cichlidae	Guianacara owroewefi	0,937
Dagobert Amont	66	8,2	Characidae	Jupiaba keithi	1,430
Dagobert Amont	73	10,1	Characidae	Jupiaba keithi	2,538

Dagobert Amont	61	7,5	Characidae	Jupiaba keithi	1,922
Dagobert Amont	74	12,1	Characidae	Jupiaba keithi	1,770
Dagobert Aval	37	2,2	Cichlidae	Krobia itanyi	1,600
Dagobert Aval	84	17,3	Curimatidae	Steindachnerina varii	1,005
Dagobert Aval	91	21,3	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,117
Dagobert Aval	60	6,3	Characidae	Poptella brevispina	0,269
Dagobert Aval	46	3,6	Gasteropelecidae	Gasteropelecus sternicla	1,742
Dagobert Aval	37	3,4	Gasteropelecidae	Gasteropelecus sternicla	2,321
Dagobert Aval	47	3,4	Gasteropelecidae	Gasteropelecus sternicla	2,130
Dagobert Aval	97	25,3	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,202
Dagobert Aval	99	25,5	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,148
Dagobert Aval	94	22,6	Characidae	Astyanax bimaculatus	0,861
Dagobert Aval	94	22,6	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,214
Dagobert Aval	88	19,1	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,210
Dagobert Aval	82	14,8	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,770
Dagobert Aval	80	14,8	Characidae	Astyanax bimaculatus	0,616
Dagobert Aval	83	17,6	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,180
Dagobert Aval	82	17,7	Characidae	Astyanax bimaculatus	0,436
Dagobert Aval	77	10,2	Characidae	Poptella brevispina	1,905
Dagobert Aval	67	7,2	Characidae	Poptella brevispina	0,995
Dagobert Aval	63	8,7	Characidae	Poptella brevispina	1,995
Dagobert Aval	56	6,4	Characidae	Poptella brevispina	1,485
Dagobert Aval	66	9,6	Characidae	Poptella brevispina	2,381
Sophie Aval	21	0,1	Crenuchidae	Characidium zebra	2,023
Sophie Aval	35	0,7	Characidae	Phenacogaster wayana	1,655
Saint Léon Amont	95	26,2	Characidae	Moenkhausia grandisquamis	0,621
Saint Léon Amont	23	0,1	Characidae	Phenacogaster wayana	0,551
Saint Léon Amont	26	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	0,241
Saint Léon Amont	22	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,424
Saint Léon Amont	19	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,392
Dagobert Amont	68	9,1	Characidae	Poptella brevispina	1,461
Dagobert Amont	64	7,5	Characidae	Poptella brevispina	1,868
Dagobert Amont	63	6,9	Characidae	Poptella brevispina	3,054
Dagobert Amont	67	7,8	Characidae	Poptella brevispina	2,596
Dagobert Amont	74	11,5	Characidae	Poptella brevispina	4,856
Dagobert Amont	70	9,5	Characidae	Poptella brevispina	1,806
Dagobert Amont	64	7,9	Characidae	Poptella brevispina	1,757
Dagobert Amont	66	8,2	Characidae	Poptella brevispina	3,171
Dagobert Amont	32	1,1	Characidae	Poptella brevispina	0,410
Dagobert Amont	96	23,9	Characidae	Astyanax bimaculatus	1,072
Saint Léon Aval	44	2,3	Characidae	Jupiaba keithi	0,363
Saint Léon Aval	55	5,6	Characidae	Poptella brevispina	0,154

Saint Léon Aval	53	4,5	Characidae	Poptella brevispina	0,121
Saint Léon Aval	87	6,5	Heptapteridae	Pimelodella cristata	0,338
Saint Léon Aval	174	48,4	Heptapteridae	Pimelodella cristata	0,837
Saint Léon Aval	51	3,8	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,363
Saint Léon Aval	55	4,4	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,482
Saint Léon Aval	53	4	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,322
Saint Léon Aval	55	5	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,247
Saint Léon Aval	52	3,5	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,276
Saint Léon Aval	68	5,5	Characidae	Moenkhausia aff. intermedia	0,516
Guérilla	86	17	Characidae	Jupiaba abramoides	0,710
Guérilla	58	6,4	Characidae	Poptella brevispina	0,773
Guérilla	22	0,4	Characidae	Moenkhausia oligolepis	0,429
Guérilla	17	0,1	Characidae	Moenkhausia oligolepis	0,633
Guérilla	53	4,2	Characidae	Moenkhausia oligolepis	0,712
Guérilla	66	9,3	Characidae	Moenkhausia oligolepis	0,719
Guérilla	72	12,3	Characidae	Moenkhausia oligolepis	1,154
Guérilla	38	1,3	Characidae	Moenkhausia collettii	1,796
Guérilla	27	0,4	Characidae	Moenkhausia collettii	0,577
Guérilla	25	0,4	Characidae	Moenkhausia collettii	0,566
Guérilla	37	1,4	Characidae	Moenkhausia collettii	1,164
Guérilla	20	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,647
Guérilla	17	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,511
Guérilla	17	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,638
Guérilla	19	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,566
Guérilla	21	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	0,665
Guérilla	18	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,398
Guérilla	22	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	1,176
Guérilla	17	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,460
Guérilla	22	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	0,533
Guérilla	18	0,1	Characidae	Moenkhausia collettii	0,422
Guérilla	20	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	0,466
Guérilla	19	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	0,647
Guérilla	17	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	0,877
Guérilla	20	0,2	Characidae	Moenkhausia collettii	0,356
Guérilla	23	0,3	Characidae	Moenkhausia collettii	0,671
Guérilla	25	0,3	Characidae	Moenkhausia collettii	0,506
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,728
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,439
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,731
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,950
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,059
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,741

Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,660
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,669
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,087
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,154
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,909
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,975
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,853
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,055
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,561
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,148
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,874
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,099
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,693
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,804
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,663
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,786
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,779
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,950
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,360
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,665
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,859
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,626
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,839
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,695
Céline-ref	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,195
Guérilla	22	0,3	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,985
Guérilla	22	0,3	Characidae	Hyphessobrycon roseus	2,010
Guérilla	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,614
Guérilla	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,840
Guérilla	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,614
Guérilla	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,117
Guérilla	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,431
Guérilla	20	0,2	Characidae	Hyphessobrycon roseus	2,444
Guérilla	18	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,894
Guérilla	18	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,213
Guérilla	18	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,506
Guérilla	18	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,157
Guérilla	18	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,394
Guérilla	18	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	2,005
Guérilla	18	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,666
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	2,345
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,569

Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,691
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,695
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,637
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,584
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,590
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,731
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,699
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,750
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,816
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,710
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,902
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,607
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,700
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,803
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,702
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,773
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,000
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,514
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,601
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,619
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,093
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,809
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,668
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,636
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,581
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,677
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,753
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,767
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,773
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,716
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,702
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,728
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	0,647
Guérilla	16	0,1	Characidae	Hyphessobrycon roseus	1,053

Annexe 11: Compléments d'inventaire ichtyologique sur les emprises des verses à stériles et du parc à résidus (HYDRECO, avril 2026)

HYDRECO

BUREAU D'ETUDES
EN ENVIRONNEMENT

Études et Gestion de l'environnement

• Analyses et recherches en chimie des eaux de surface
• Analyses et recherches en hydrobiologie et hydromorphologie tropicale
• AMO environnement du dossier réglementaire au suivi de travaux

COMPLEMENT D'NVENTAIRE ICHYOLOGIQUE SUR LES EMPRISES DES VERSES A STERILES ET PARCS A RESIDUS

Mai 2026

HYDRECO

Siège social et bureaux

Laboratoire Environnement
12 rue Gustave Eiffel Z.I. de Pariacabo - B.P. 823
97388 KOUROU CEDEX

contact@hydrecolab.com
Chimie : 05 94 22 06 81

SARL au capital de 40 200€
RCS de Cayenne 2007 B 140
SIRET n° 49784575000015
APE n° 7112B

⇨ Commanditaires :

⇨ **Rédacteur(s):**

LALAGÜE Hadrien

Laboratoire Environnement de Petit Saut

B.P.823 97388 KOUROU CEDEX

Hadrien.lalague@hydrecolab.com

SIRET n° 49784575000015

⇨ **Approbateur :**

HYDRECO Guyane

BARGIER Nicolas

Nicolas.bargier@hydrecolab.com

Mots clés :

En bibliographie ce document sera cité de la manière suivante :

SOMMAIRE

SOMMAIRE **2**

LISTE DES FIGURES **3**

LISTE DES TABLEAUX **3**

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE **4**

1.1 CONTEXTE DE L'OPÉRATION 4

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 4

2 MÉTHODES ET PROTOCOLES **5**

2.1 DATE D'INTERVENTION 5

2.2 MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DE L'ICHTYOFAUNE 5

2.3 PRÉSENTATION DES STATIONS 5

3 RÉSULTATS **15**

3.1 INVENTAIRES 15

3.2 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE 17

3.2.1 Linéaires de cours d'eau détruits *17*

3.2.2 Nature et intensité des impacts *17*

3.3 SÉQUENCE ERC – RÉDUCTION ET COMPENSATION 18

3.3.1 Mesures de réductions *18*

3.3.2 Mesures de compensations *19*

4 BIBLIOGRAPHIE **20**

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisations des stations et des tronçons inventoriés pour l'ichtyofaune .... ***Erreur ! Signet non défini.***

Figure 2. Illustrations de quelques espèces photographiées lors de l'inventaire..... ***Erreur ! Signet non défini.***

Figure 3. Illustration de poissons du marais entraînés sur la plage lors d'une ouverture du canal en 2011 (à droite, Cichlasoma bimaculatum, à gauche Eleotris pisonis, crédit : Grégory Quartorollo). ..... ***Erreur ! Signet non défini.***

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les paramètres in situ mesurés..... ***Erreur ! Signet non défini.***

Tableau 2. Illustrations des stations..... 7

Tableau 3. Résultat des mesures de physico-chimie réalisées sur place ***Erreur ! Signet non défini.***

Tableau 4. Liste des espèces inventoriées. Les classifications IUCN régionales et internationales sont précisées dans les colonnes IUCN reg et IUCN Inter. CR : en danger critique ; LC : préoccupation mineure ; DD : donnée insuffisante ; NE : non évalué 16

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

1.1 Contexte de l'opération

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DAE) instruite par l'Union Minière de Saül (UMS) pour l'exploitation aurifère de la concession n°01/1909 ou n°82 dite « Mine de Repentir », située sur la commune de Saül (Guyane, 973).

Le projet prévoit l'implantation de plusieurs ouvrages miniers barrant le réseau hydrographique local. Trois verses à stériles — V7, V9 et V10 — entraîneront le remblaiement de tronçons de criques sur des linéaires significatifs. Ces ouvrages, constitués de digues transversales pouvant atteindre jusqu'à 20 m de hauteur et présentant des talus à 45°, conduiront au comblement intégral des secteurs concernés. Ils supprimeront ainsi, sur leur emprise, la continuité hydrologique et écologique des cours d'eau interceptés.

Le parc à résidus R-PR01 correspond, quant à lui à une zone artificialisée, déjà en eau lors des inventaires réalisés en 2026. Il est prévu que ce plan d'eau soit progressivement comblé puis revégétalisé, avec la reconstitution d'un lit de rivière destiné à maintenir l'écoulement dans le secteur concerné.

Des inventaires de l'ichtyofaune avaient été réalisés en 2022-2024 sur les cours d'eau avoisinants (criques Saint-Léon, Guérizini, Morpion) dans le cadre des dossiers AOTM « Providence » et « Sophie Dagobert » (HYDRECO, février 2024). Ces inventaires portaient sur des criques de gabarit plus important que les affluents concernés par les ouvrages. Des inventaires complémentaires spécifiques ont été conduits en avril 2026 sur les stations concernées par les verses et le parc à résidus.

1.2 Objectifs de l'étude

Cette étude s'inscrit dans la demande complémentaire d'UMS de bénéficier d'une connaissance plus précise des zones de verses et parcs qui vont faire l'objet d'une destruction complète des habitats aquatiques. Cette expertise ouvrira la réflexion en terme de compensation.

2 MÉTHODES ET PROTOCOLES

2.1 Date d'intervention

Les stations ont été prospectées le 1 et 2 avril 2026.

2.2 Méthodologie pour l'échantillonnage de l'ichtyofaune

Les stations ont été échantillonnées par deux opérateurs à l'aide d'épuisettes, d'éperviers et de nasses.

Les nasses, appâtées avec des croquettes pour chien/chat, ont été déployées a minima pendant 1 h avant d'être relevées. La pêche active à l'aide d'épuisettes et d'éperviers a duré 1 h 30 par station.

L'identification des espèces repose sur les atlas ichtyologiques de Guyane et la dernière checklist de référence (Planquette *et al.*, 1996; Keith *et al.*, 2000; Le Bail *et al.*, 2000, 2012), complétée par une revue de la littérature scientifique afin d'intégrer les mises à jour les plus récentes.

Les individus capturés ont été identifiés et remis à l'eau.

2.3 Présentation des stations

Cinq stations ont fait l'objet d'un inventaire lors de la campagne d'avril 2026, correspondant aux quatre futures verses à stériles (R-V04-05, R-V7, R-V9, R-V10) et au parc à résidus R-PR01 (deux points de prélèvement : Est et Nord).

Les cours d'eau concernés par les verses sont de petits affluents, d'une largeur comprise entre 0,5 et 2 m environ. Ces criques ont été lourdement perturbées par des activités orpaillage passées. Les berges portent des traces de recalibrage et de déforestation.

Tableau 1. Secteurs inventoriés et distance linéaire de crête qui seront impactés par les travaux.

Station	X (RGFG95)	Y (RGFG95)	Cours d'eau concerné	Linéaire impacté (m)
Verse R-V04-05	-	-	Crique Potos	450 m
Verse R-V07	237 255	425 980	Affluent crique Céline	1 040 m

Station	X (RGFG95)	Y (RGFG95)	Cours d'eau concerné	Linéaire impacté (m)
Verse R-V09	236 735	426 370	Affluent crique Potos et affluent crique Céline	1 600 m
Verse R-V10	235 075	427 271	Affluent crique Saint-Léon	1 600 m
Parc résidus R-PR01 - Est	235 672	427 145	Affluent crique Saint-Léon	-
Parc résidus R-PR01 - Nord	236 324	426 764	Affluent crique Potos Affluent crique Saint-Léon	

Tableau 2. Illustrations des stations

Verse R-V04-05





Verse R-V07





Verse R-V09





Verse R-V10











Parc à résidus R-P01 - Est


Parc à résidus R-P01 - Nord





3 RÉSULTATS

3.1 Inventaires

Un total de 12 espèces a été recensé sur l'ensemble des stations, réparties en 7 familles et 3 ordres (Tableau 2). La richesse spécifique est très faible, ce qui est cohérent avec l'état dégradé des milieux résultant des activités d'orpaillage passées. La quasi-totalité des espèces est classée LC (Préoccupation mineure) aux niveaux régional et international. Aucune espèce n'est considérée comme en danger. Trois espèces sont déterminantes ZNIEFF.

Tableau 3. Liste des espèces inventoriées. Les classifications IUCN régionales et internationales sont précisées dans les colonnes IUCN reg et IUCN Inter. CR : en danger critique ; LC : préoccupation mineure ; DD : donnée insuffisante ; NE : non évalué

Ordre	Famille	Genre espèce	TaxRef	UICN Rég.	UICN Int.	DET ZNIEFF	Verse R-V04-05	Verse R-V07	Verse R-V09	Verse R-V10	Parc résidus R-PR01 - Est	Parc résidus R-PR01 - Nord
Characiformes	Lebiasinidae	*Pyrrhulina filamentosa*	461208	LC	LC			●		●		
Characiformes	Iguanodectidae	*Bryconops* aff. *caudomaculatus*	1002999	NE	NE						●	
Cichliformes	Cichlidae	*Cichlasoma bimaculatum*	419036	LC	LC					●	●	●
Cichliformes	Cichlidae	*Krobia itanyi*	419028	LC	LC	oui				●		●
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	419108	LC	LC			●	●	●	●	●
Characiformes	Lebiasinidae	*Copella carsevennensis*	419126	NE	LC			●		●		
Characiformes	Lebiasinidae	*Nannostomus bifasciatus*	419129	LC	LC				●	●		
Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon roseus*	424525	LC	LC	oui		●	●	●	●	●
Characiformes	Characidae	*Astyanax bimaculatus*	418972	LC	LC						●	●
Cichliformes	Cichlidae	*Guianacara owroewefi*	419025	LC	LC	oui			●		●	
Characiformes	Characidae	*Jupiaba keithi*	424552	LC	LC						●	
Gymnotiformes	Hypopomidae	*Brachyhypopomus beebei*	419196	LC	LC			●				
					Total		0	5	4	7	7	5

3.2 Évaluation des impacts sur l'ichtyofaune

3.2.1 Linéaires de cours d'eau détruits

Les aménagements prévus prendront la forme de remblais constitués de résidus secs, implantés en travers des axes d'écoulement naturels sur plusieurs mètres de hauteur (jusqu'à 20 m, avec des talus à 45°). Ils conduiront au comblement complet des tronçons de criques concernés et à l'interruption de la continuité hydrologique et écologique sur leur emprise.

La distance linéaire des tronçons impactés est présentée dans le (Tableau 2). Au total, 4 690 mètres linéaires de cours d'eau seront définitivement détruits, ce qui correspond à 5 criques ou portions de criques dans les bassins versants Providence et Saint-Léon, tous deux affluents directs de la Mana.

3.2.2 Nature et intensité des impacts

Les impacts sur l'ichtyofaune sont de plusieurs natures :

- Destruction directe et irréversible des habitats aquatiques par le remblaiement ;
- Mortalité directe des individus présents lors des travaux ;
- Suppression de la connectivité longitudinale entre les têtes de bassin et les criques aval ;
- Augmentation de la charge en matières en suspension (MES) dans les criques aval lors des phases de construction et d'exploitation, avec risque de colmatage des habitats.
- Risque de relargage de métaux par lessivage des verses et de la latérite mise à nu, vers les criques en aval.

Cas particulier du parc à résidus :

Le parc à résidus R-PR01 sera comblé et revégétalisé, avec la création d'un chenal sinueux restituant un écoulement naturalisé. La zone est entièrement artificialisée et aucune espèce à forte sensibilité n'y a été détectée. L'enjeu ichtyologique de cet ouvrage est donc considéré comme faible avant travaux. L'impact du comblement devrait être transitoire.

3.3 Séquence ERC – réduction et compensation

3.3.1 Mesures de réductions

Les mesures de réduction visent à atténuer les impacts directs et indirects sur l'ichtyofaune des cours d'eau impliqués et des criques aval.

3.3.1.1 Les verses à résidus secs

Un sauvetage faunistique préalable constituerait la mesure de réduction idéale. Cependant, les contraintes de terrain (largeur des cours d'eau, fond meuble, linéaires importants, végétation dense et nombreux bois morts) ne permettent pas de garantir l'efficacité d'une telle opération. Cette mesure ne peut donc pas être retenue comme mesure de réduction fiable. La mortalité directe des individus lors du remblaiement est un impact résiduel inévitable, à intégrer dans le dimensionnement des mesures compensatoires.

La mise à nu de volumes importants de latérite lors de la construction et de l'exploitation des verses constitue un risque significatif de lessivage par les eaux de pluie, pouvant entraîner le relargage de métaux et de matières en suspension vers les criques situées en aval.

Afin de réduire ce risque, les mesures suivantes sont préconisées :

- Mise en place de bassins de décantation dimensionnés aux débits de crue décennale, positionnés en sortie de chaque verse avant tout rejet dans les drainages naturels ;
- Maintien de ces bassins en état de fonctionnement jusqu'à l'obtention d'une couverture végétale stabilisatrice sur les talus des verses;
- Suivi régulier des paramètres physicochimiques des eaux en aval des verses.

3.3.1.2 Réhabilitation du parc à résidus

La réhabilitation du parc à résidus devra viser la restauration d'un écoulement naturalisé fonctionnel :

- Création d'un lit sinueux restituant les dynamiques hydromorphologiques de base (faciès radier/mouille, berges stables) ;
- Mise en place de systèmes de décantation provisoires (barrages filtrants, bassins de rétention) tant que la végétation des berges n'est pas suffisamment établie pour limiter le lessivage de la latérite.

3.3.2 Mesures de compensations

La destruction irréversible de 4 360 mètres linéaires de cours d'eau constitue un impact résiduel majeur qui, en application de la séquence ERC, appelle la mise en œuvre de mesures compensatoires. Compte tenu du contexte isolé du secteur et des difficultés de contrôle effectif des pressions futures, notamment liées à l'orpaillage illégal, la création d'une simple zone de protection renforcée apparaît peu robuste comme mesure compensatoire principale. La compensation devrait donc privilégier une réhabilitation de tronçons de criques dégradés par l'orpaillage dans le bassin de la Mana. Ces actions pourraient comprendre la suppression des barranques, le rétablissement de la continuité longitudinale, le reprofilage ponctuel du lit et des berges, la stabilisation des zones érodées et le reboisement.

Le linéaire à restaurer devra être dimensionné à partir des pertes fonctionnelles liées à la destruction des criques et des gains écologiques attendus sur les sites restaurés. Au regard des repères disponibles pour la compensation des cours d'eau, un ratio minimal de 2:1 peut être retenu lorsque l'équivalence entre les tronçons impactés et restaurés n'est pas pleinement démontrée. Compte tenu du caractère irréversible de l'impact et des incertitudes quant à la réussite des restaurations en contexte équatorial, un ratio supérieur peut être discuté.

4 BIBLIOGRAPHIE

Keith P, Le Bail PY, Planquette P. 2000. Atlas des Poissons d'Eau douce de Guyane. Tome 2, fascicule I: Batrachoidiformes, Mugiliformes, Beloniformes, Cyprinodontiformes, Synbranchiformes, Perciformes, Pleuronectiformes, Tetraodontiformes., MNHN/SPN., Paris, 286p. p.

Le Bail PY, Keith P, Planquette P. 2000. Atlas des Poissons d'Eau douce de Guyane. Tome 2, fascicule II: Siluriformes., MNHN/SPN., Paris, 307 p.

Le Bail PY, Covain R, Jégu M, Fisch-Muller S, Vigouroux R, Keith P. 2012. Updated checklist of the freshwater and estuarine fishes of French Guiana. *Cybium* 36: 293–319.

Planquette P, Keith P, Le Bail PY. 1996. Atlas des poissons d'eau douce de guyane (tome 1), IEGB-MNHN, INRA, CSP, Min. Environ., Paris, 429 p.

Annexe 12: Ressources aurifères impactées par les travaux miniers réalisés clandestinement dans le périmètre des concessions de Saül, détenues par l'Union Minière de Saül (MAGMA, 2010)

Contexte: Cette présentation traite des ressources aurifères impactées par les travaux miniers réalisés clandestinement dans le périmètre des concessions de Saül, détenues par l'Union Minière de Saül. L'expertise ici présentée répond aux prescriptions des articles 1 et 4 de l'Arrêté Préfectoral n°1380 SG/2D/2B. Elle présente:

- **L'état des travaux et installations non déclarés ni autorisés.**
- **Les risques de survenance de désordres et nuisances que ces travaux ont pu engendrer.**
- **Les risques auxquels les biens et les personnes pourraient être exposées sur la zone et particulièrement sur les travaux non-réhabilités.**
- **L'impact sur l'Environnement.**

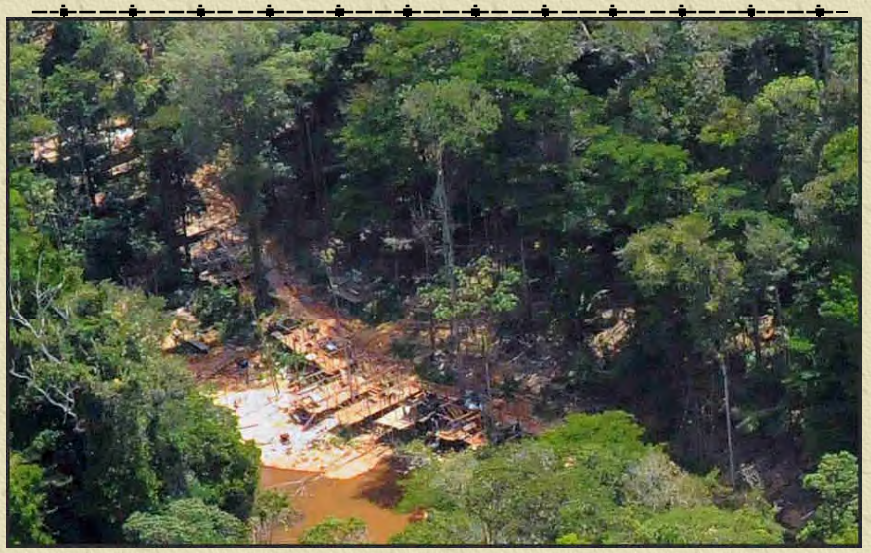
- <u>La présence clandestine dans les concessions de Saül.</u>

  La progression des orpailleurs clandestins a été observée par les acteurs légaux présents dans le secteur depuis plusieurs années. En 2000, les premières machines commençaient à exploiter dans les environs de la crique Sophie, pour s'étendre au bout de quelques mois au secteur de la crique Absinthe (Secteur Dagobert). A cette époque, les gisements principaux de ces deux secteurs faisaient alors l'objet d'une exploitation légale par Mr Mike INSANALI ALLI FAIZAL. Trois autres artisans mineurs exploitaient alors dans les environs de la crique Saint –Léon.

Union Minière de Saül

Concessions Placer Union: septembre 2010.

- Etat de l'environnement



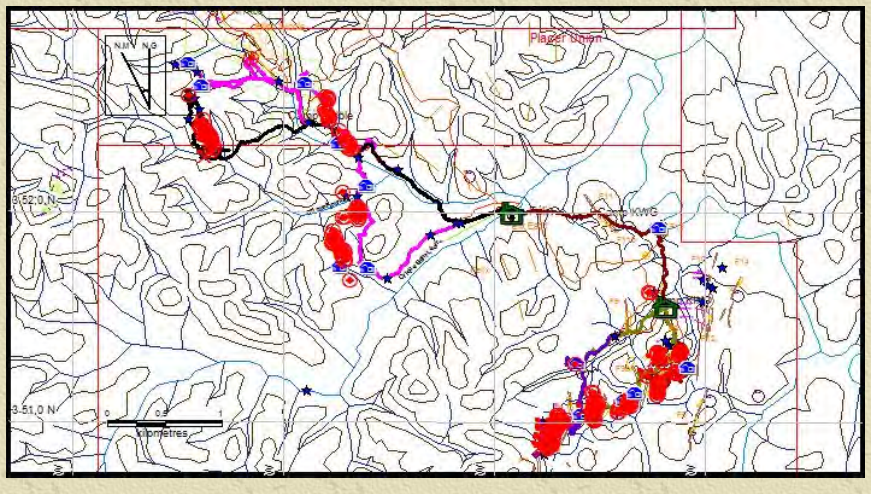
Placer Union, mars 2010…

Une activité illégale intense, De nombreux sites miniers et villages,
Plus de 2000 clandestins, environ 30 millions d'€ d'or extrait illégalement.



Etat des lieux géo-référencé:3000 photos.25 panoramas. Une semaine de trajets à pieds. 6 grands sites visités.

- Les trajets ont eu lieu à pieds pendant une semaine. Ils ont été géo-référencés au GPS. Les horloges des appareils photo et du GPS étaient synchronisées.



Placer Union: vue générale. Reliefs centraux de Guyane. Piste d'aviation Félix. Camp minier. Flats alluvionnaires. Forêt haute sur reliefs du Paramaca. Forêt de flat. Barranques.



Activités clandestines: Visite des sites neutralisés par les forces de l'ordre. En bas:en mars 2010.







Mines d'or primaire:
Ecrémage des gisements d'or primaire



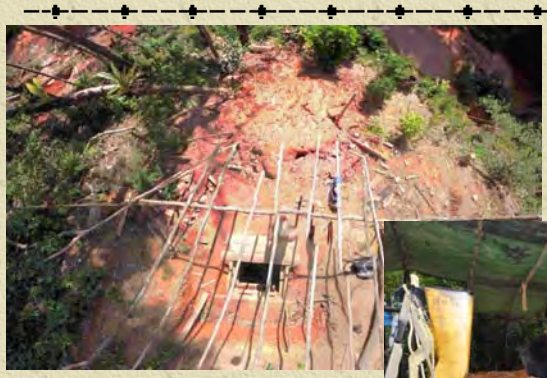
- Les activités clandestines sur Placer Union concernent principalement l'or primaire.
- L'exploitation des filons de quartz et des éluvions à forte teneur est privilégiée.
- L'exploitation a lieu à partir de la surface, comme ici, ou en puits et galeries.

Puits et galeries

- Sommet de colline exploité pour l'or primaire.
- Exploitation à ciel ouvert, et puits de mine en périphérie.



Un puits d'extraction et son environnement.
Charpente du carbet qui le recouvrait.
Déblais et déchets divers. En bas, ce type de puits en mars 2010



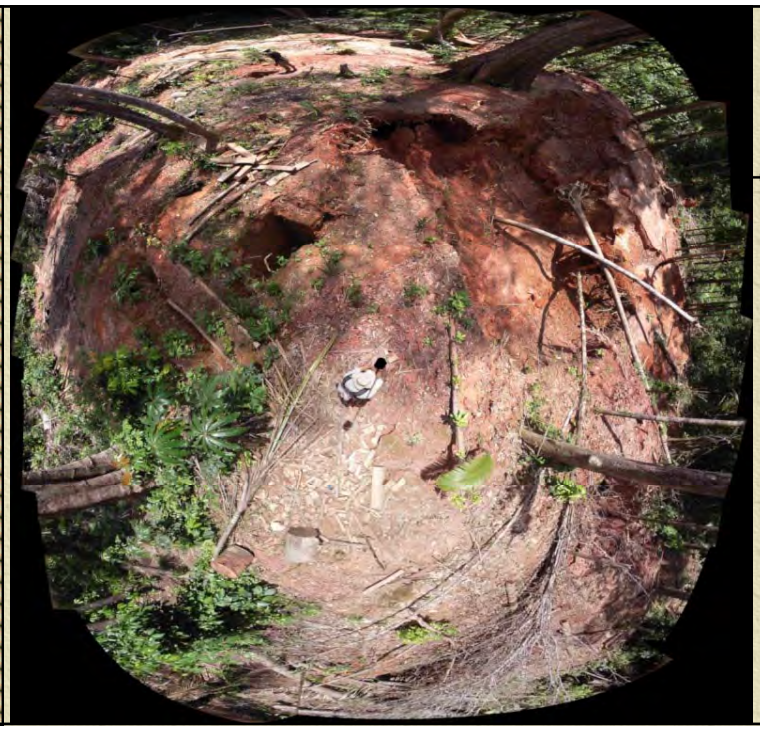


Les galeries et les puits d'exploitation sont boisés. Certaines galeries font près de 100 mètres
En haut à droite, une galerie effondrée d'où coule une source.
Des dizaines de puits s'ouvrent sur chaque site visité. La profondeur varie entre 6 et plus de 40 mètres. Au total, une centaines de puits de mine…









5 puits et une fosse.

Sommet de relief

Prise de vue à la perche télescopique.

Terrasse aménagée à flanc de colline. Crique en fond de talweg en arrière plan. A gauche, éléments de treuil en bois. Au centre, griffe d'érosion. A droite et en arrière plan stockage du quartz aurifère.



Périphérie d'une mine d'or primaire en sommet de relief: arbres coupés et débités, arbres déracinés, sol dénudé, canopée ouverte, fort ensoleillement, installation d'un cortège de plantes pionnières héliophiles et « cicatricielles ».



Or primaire sur relief. Puits à droite. Résidus blancs de broyage au premier plan, Stock de blocs aurifères en attente de broyage, à gauche.
Souches de gros arbres. Canopée complètement ouverte.
Installation d'un cortège d'herbacées et d'espèces de friche.

Vent perceptible au sol, sol sec.



Or primaire sur relief. Extraction à ciel ouvert du filon , et plusieurs puits d'exploitation. Sol couvert de déblais d'altérite et de résidus de broyage, tas de blocs stockés. Les petits arbres laissés en place empêchent le posé d'hélicoptères.



Village clandestin abandonné:
Situés en piémont, au bord des criques les villages de mineurs sont jonchés de déchets et les charpentes des carbets n'ont pas été détruites.En bas a droite, situation en mars 2010.







Exploitation d'or primaire à flanc de colline et dans la crique.
Décapage des éluvions. Fosse d'extraction dans la pente. Lit mineur et lit majeur défrichés et emplis de sédiments. Perte du couvert arboré.« Corral » en feuilles de palmier pour retenir les éluvions à traiter.

Table de lavage. Collections d'eau stagnantes probablement saturées de mercure…des impacts majeurs retrouvés sur chacun des sites visités.





Lit mineur de la crique. Vue verticale.

Barrière de palmes pour retenir les éluvions à traiter et table de lavage à gauche.
Impacts sur l'eau situation en mars 2010.



Exploitation d'or primaire, éluvial et alluvionnaire. Impacts sur l'eau
Tables et « sluices » en bordure du lit mineur.
Lit mineur totalement bloqué par les déblais et résidus. Utilisation du Hg
Eau stagnante. Situation idéale pour créer un « réacteur »à méthyl mercure.



Or primaire et éluvial: filon exploité du bord de la crique au relief. Toute la veine de quartz minéralisé a été enlevée. La crique est barrée par les stériles. Des collections d'eau, brun beige, stagnantes, sont visibles en arrière plan.



L'or primaire légal ancien(non UMS).
Site non réhabilité repris par les clandestins.
Petite activité clandestine lors de la visite. Forte érosion sur les pentes.
Colmatage de la crique. Reprise de la végétation pionnière au sommet .



Or alluvionnaire ancien: flat alluvionnaire anciennement exploité.
Bassins non réhabilités. Végétation basse. Faible repousse de la forêt inondable. Lente colonisation par les espèces arbustives héliophiles.
A droite: « chemin de bois » clandestin. Eaux polluées par les MES.

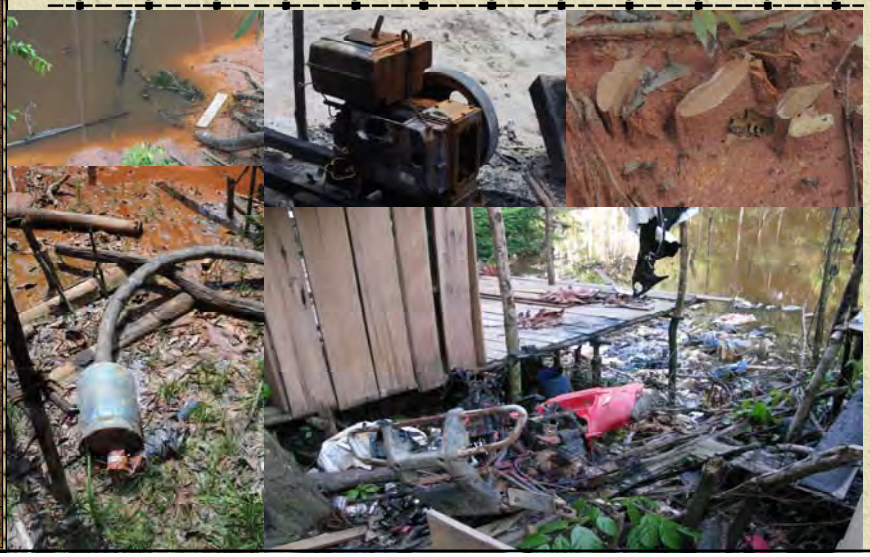




Bois: Impacts localisés: +/- 20 ha dénudés. +/-50 ha dégradés. +/- 200 ha impactés de manière diffuse. Plusieurs centaines d'angéliques matures coupés(puits, galeries, chemins, ponts). Des milliers (estimés à +/- 3000)de jeunes arbre *en devenir* utilisés pour les charpentes. Des stocks de bois non détruits, prêts à servir.



Pollution des eaux constatée: MES, dépôts de déchets le long des criques, traces d'hydrocarbures, eaux stagnantes, algues. La pollution visible n'est pas la plus dangereuse pour les milieux aquatiques: méthyl-mercure, traces d'hydrocarbures… ont des effets à long/ très long terme.



Puits abandonnés: un danger permanent pour l'homme et pour la faune.(environ une centaine)



Déchets: Variés, abondants, au bord de l'eau,…le bonheur des archéologues du futur?



Gites larvaires/paludisme:

des centaines de récipients à détruire.



Puits: pièges pour la faune: Ici deux

grands lézards(*Iguana iguana)* et un serpent sont restés prisonniers.



Faune « gibier » décimée.

- Aucune douille récente: tout le gros et moyen gibier a disparu; Aucun indice de présence, aucune empreinte rencontrée en 7 jours de marche, exceptée celle d'un agouti.



Bovins: des traces fraîches à côté du camp Félix!

Des traces fraîches de vaches ont été vues à chaque sortie dans les zones enherbées proches du camp Félix.



Conclusion: des impacts majeurs et des risques.

- Sur l'eau: pollutions diverses, Hg et MES.
- Sur les sols: mercure, érosion, recouvrement par stériles.
- Sur la grande et moyenne faune décimée par la chasse.
- Sur le couvert arboré: 20 ha dévastés. 90 à 200 ha dégradés. Récupération naturelle du couvert arboré probable mais lente et localement bloquée.
- Sur la santé publique: paludisme/méthyl-mercure.

- Risque fort de méthylation du mercure et de contamination de la chaine alimentaire.
- Risque de paludisme lié aux gites larvaires.
- Risques, pour l'homme et la faune, présentés par les puits.

- Plusieurs habitats Corine biotopes impactés: forêt haute de terre ferme sur pente/ forêt inondable/crique forestière.

Des solutions?

- Détruire les puits, et les infrastructures*.
- Détruire les gites larvaires (retourner/ percer les récipients)
- Collecter et neutraliser les déchets polluants (batteries, etc.)
- Tuer les bovins.

- Réhabiliter ponctuellement certains sites(circulation de l'eau, etc.(?).
- Assurer un suivi environnemental pour agir ponctuellement si nécessaire.
- Contrôler le circuit du mercure (!).

- **Empêcher la reprise des activités des clandestins (?).**

* ***A discuter avec UMS.***

Le futur?

- Les clandestins sont toujours présents sur Placer Union. Ceux que nous avons rencontrés nous ont dit attendre le départ des gendarmes pour remettre leurs puits en exploitation.
- Les puits sont +/-intacts. Les stocks de bois sont intacts.
- Les charpentes des carbets attendent de nouvelles bâches.
- Une partie du matériel mécanique est caché en forêt*.
- Certains sites sont encore exploités discrètement (Nicole).
- L'accès par la rivière et par les criques est fonctionnel.

* Déduction ,au vu du peu de matériel détruit présent sur les sites, par rapport au volume des travaux. Les travaux de broyage se poursuivent au dela du rayon d'action des patrouilles de gendarmerie.

Accès par les rivières.

Situation en mars 2010 sur Placer Union: les 30 000 km de criques existants en Guyane représentent une voie d'accès « royale » vers les sites miniers de l'intérieur. Un contrôle des pirogues sur les principales rivières devrait freiner cet accès.



Restaurant…des dizaines de « restaurants » offraient repos et repas aux mineurs (Placer Union, mars 2010)





Loterie: vente de billets de Bingo sur un site minier de Placer union en mars 2010.





Logistique…

Des dizaines de quads pour ravitailler Placer Union, mars 2010.

…! Jeune bijoutier dans un camp de clandestins (Placer Union, mars 2010)

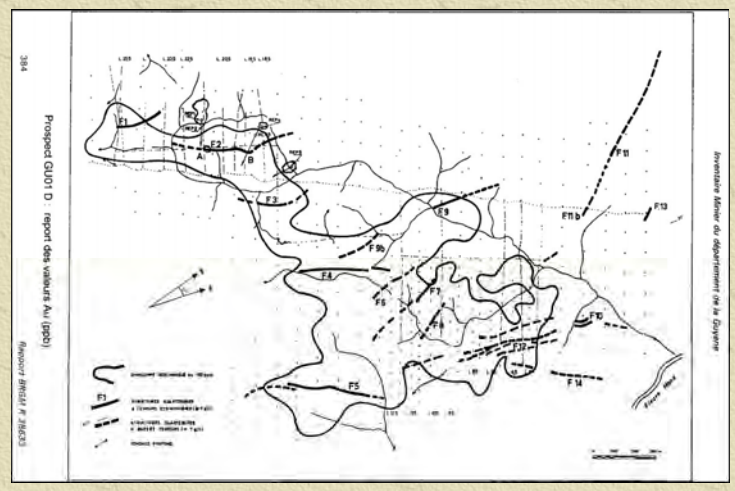


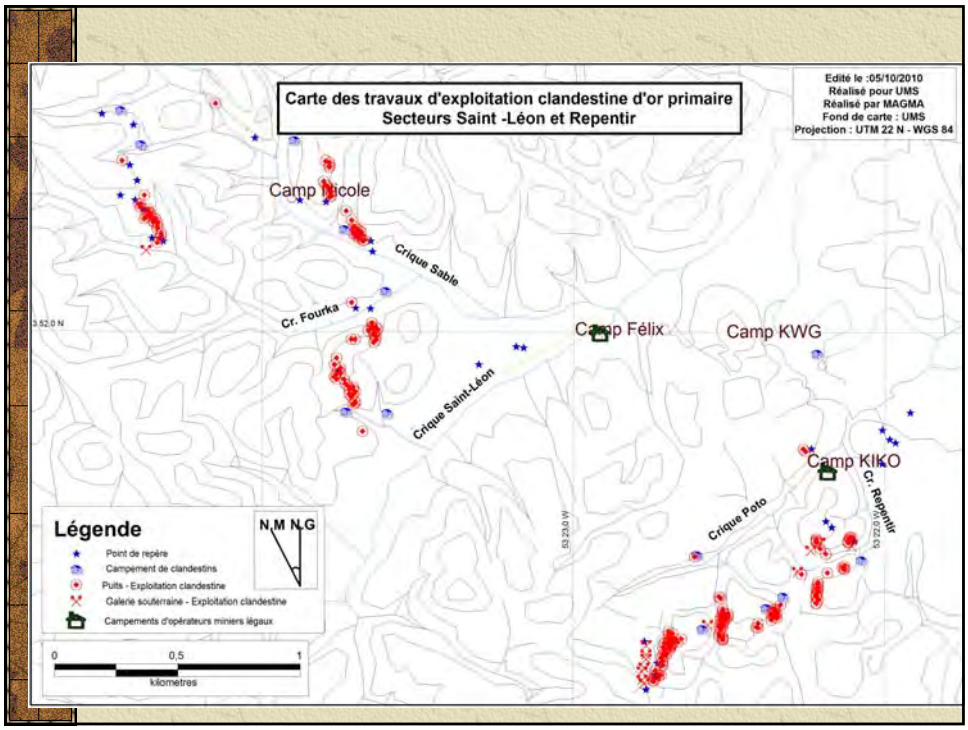
Merci de votre attention!

- Une sélection de photos, à partir des 3000 photos réalisées est disponible sur le CD joint.
- Le rapport de mission est disponible sur le CD.
- La position géographique des photos est disponible en comparant l'heure du fichier EXIFF et l'heure sur le listing des points GPS.

Carte BRGM

- La carte du BRGM identifie de nombreux filons et anomalies Au.

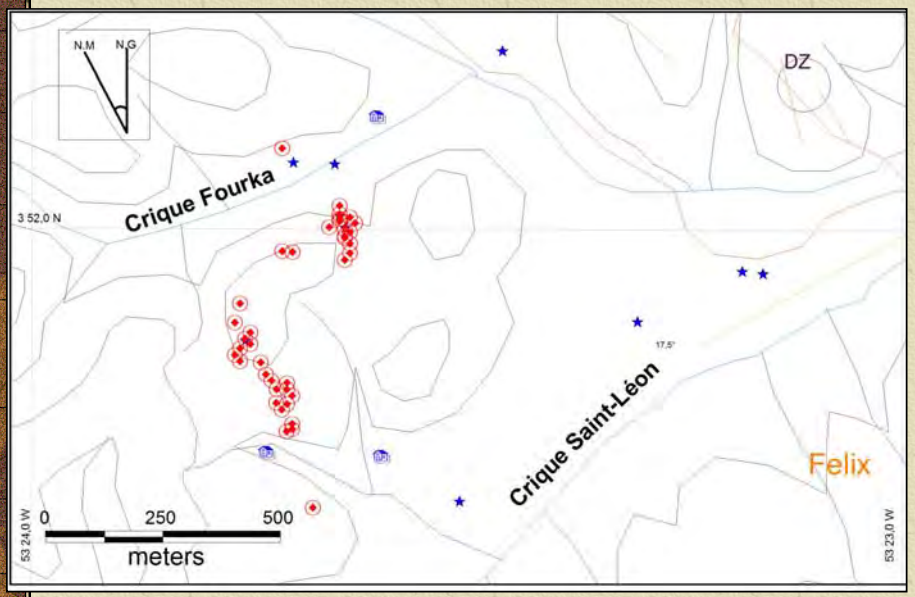




Secteur 1:« *Montagna da India* »

- Situé à 1,3 km à l'est du camp de Mr Christian PERNAUT, sur la crique Saint-Léon. Sur une colline depuis le flat de la crique Saint-Léon, jusqu'à la crique Fourka.
- Une première série de travaux représente un tracé suivant une orientation à 165°. Etendu sur plus de 300m linéaires, cet ensemble de travaux est matérialisé par une vingtaine de puits verticaux sur un flanc de la colline, ainsi que deux exploitations à ciel ouvert.
- Une seconde série de puits prolonge l'exploitation de cette colline en orientation Nord-Sud, sur 150m linéaires sur la pente descendante de la colline.
- Profondeur des puits entre 5m et 27.4
- 19 puits sur la première série et quinze sur la seconde.
- Un total de 34 puits de 15 m de profondeur moyenne.
- Deux excavations importantes à ciel ouvert montrent l'intérêt fort que les orpailleurs clandestins accordaient au minerai de cette colline:
- Excavation 1 : 25 m x 16 m x 6.2 m de haut – Volume excavé = 2480m3
- Excavation 2 : 25 m x 8 m x 5.8 de haut – Volume excavé = 1160 m3
- Total excavé mesuré: 4150 m3
- A la vue de ces travaux, il est évident que ces travaux sont étendus en longueur, dans la direction que nous avons indiquée.

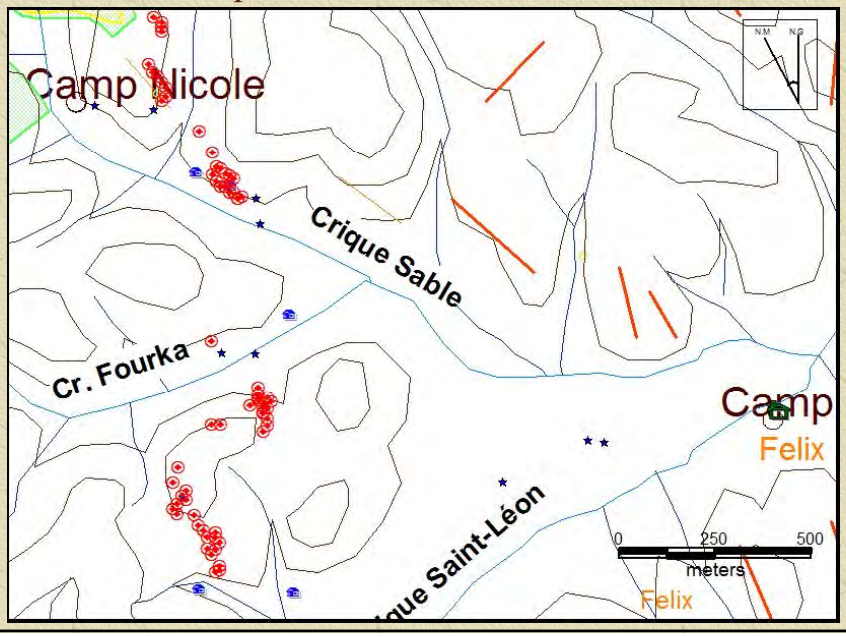
Secteur 1« *Montagna da India* »



Secteur 2 :Crique Sable

- La crique Sable est un affluent de la crique Saint-Léon. L'embouchure de la crique sable se trouve à quelques centaines de mètres du campement de Mr Christian PERNAUT. L'essentiel des travaux illégaux d'exploitation primaires se placent dans un axe de prolongement du filon exploité sur la « *Montagna da India* ». Ils se trouvent également dans le prolongement du filon Nicole, anciennement exploité par Mr Jean-Pierre DE LANFRANQUI. Le premier groupe de travaux est visible depuis la piste principale qui conduisait aux exploitations légales autrefois présentes dans le secteur.
- 28 puits mesurés. Site de peu d'intérêt pour les clandestins.

Secteur 2 Crique Sable:



Secteur 3: Crique Fourka / « A Montagna do Marco »

- Le secteur se trouve à 1100m à l'ouest du précédent et à 2600m au nord-ouest du camp de Mr Christian PERNAUT à vol d'oiseau. Il s'agit de l'amont de la crique Fourka,un affluent de la crique Sable. Messieurs Pierre REY et Peter REISCHEL avaient déjà exploité les alluvions de cette crique entre les années 1999 et 2000. La colline qui fait l'objet de notre étude se trouve au bord à la confluence d'un criquot avec le bras principal de la crique Fourka. Les orpailleurs clandestins nomment ce site « *A montagna do Marco* ».
- 21 puits. Fosse à ciel ouvert. Prés de 4000 m3 excavés.
- Risque d'éboulement (faille observée).

Secteur 4 : Crique Repentir F4/F6/ F7

- La crique Repentir est un affluent de la crique Poto affluent du fleuveMana. Le secteur visité est situé àun kilomètre du camp de Mr Pierre REY. C'est en amont de ce cours d'eau que Mr Mike INSANALLI ALLI FAIZAL a exploité le F5 entre 1999 et 2003.
- Les travaux environnant le F7 sont de diverses natures : Puits, galeries et tranchées à ciel ouvert. Ils sont orientés vers le nord.
- La veine de quartz a été largement exploitée par une série de puits, localisés sur un flanc de la colline. Les éluvions ont été exploitées avec des lances monitor sur une surface de 23 m de large par 29 m de long. A l'exception de la galerie en cours de construction, les travaux rencontrés sur ce secteur semblent abandonnés depuis plusieurs mois.
- 7 puits mesurés.
- Une galerie.
- Environ 1250 m3 excavés.

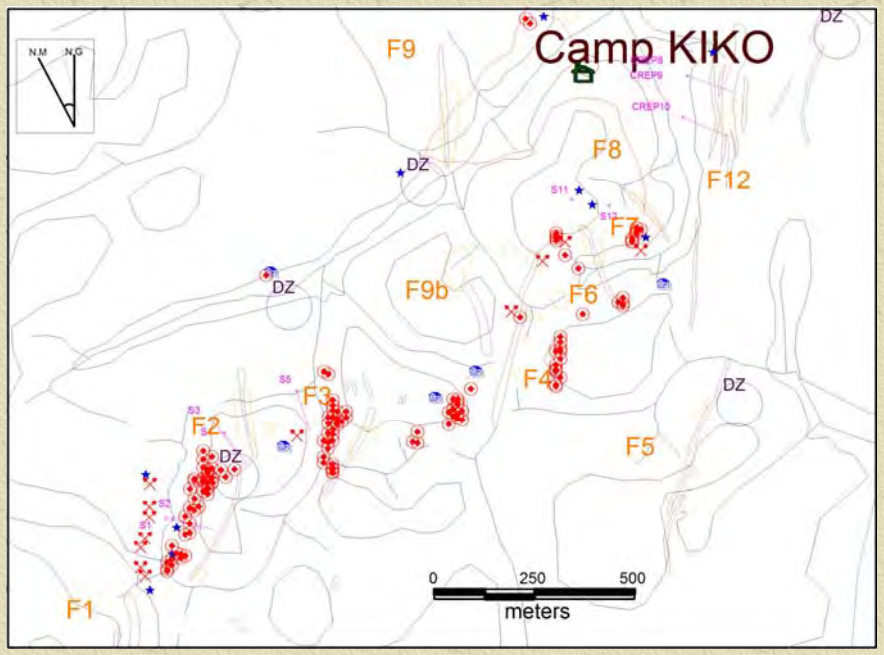
Secteur 5: F6

- Le F6 se trouve au sud du camp de Mr Pierre REY, à 500m à vol d'oiseau environ. Il se trouve sur la partie amont de la crique Repentir, affluent de la crique Poto. Cette partie de la crique a été exploitée Mr Mike INSANALLI ALLI FAIZAL
- Comme l'ensemble des travaux menés sur le secteur de Repentir, les travaux menés pour l'exploitation du F6 respectent un axe majeur orienté vers le nord. Les prospections menées lors de l'inventaire minier ont montré que l'anomalie forte s'étend sur une bande de 200m de long et moins d'une vingtaine de mètres de large. Les travaux constatés sur ce secteur se trouvent essentiellement à l'extrémité sud et dans la partie nord de l'anomalie forte. Les travaux du F6 ont été entamés depuis plus de deux ans et des traces fraîches montrent que certains étaient encore en activité à l'arrivée des gendarmes en juillet 2010. Il s'agit notamment de ceux réalisés dans la partie nord de
- Nous avons constaté une approche différente dans l'exploitation du sud et de la partie nord de l'anomalie forte. En effet, les travaux primaires réalisés au sud sont plus localisés et d'une ampleur moins importante. Au sud, les excavations sont très localisées dans un périmètre de 50 m de diamètre. Placés au pied d'une colline, seuls trois puits encore ouverts ont été recensés, ainsi qu'une tranchée à ciel ouvert. La proximité de la crique et la faible altitude expliquent la faible profondeur des excavations.
  Les puits comme la tranchée mesurent une profondeur moyenne de 5.5m. La tranchée à ciel ouvert laisse encore apparaître le filon de quartz exploité. D'une puissance supérieure à 2m, le quartz blanc semble ne pas être le plus minéralisé, puisque c'est à son contact que les travaux ont été abandonnés. Selon les informations que nous avons recueillies, le quartz blanc est généralement porteur de teneur peu élevées.

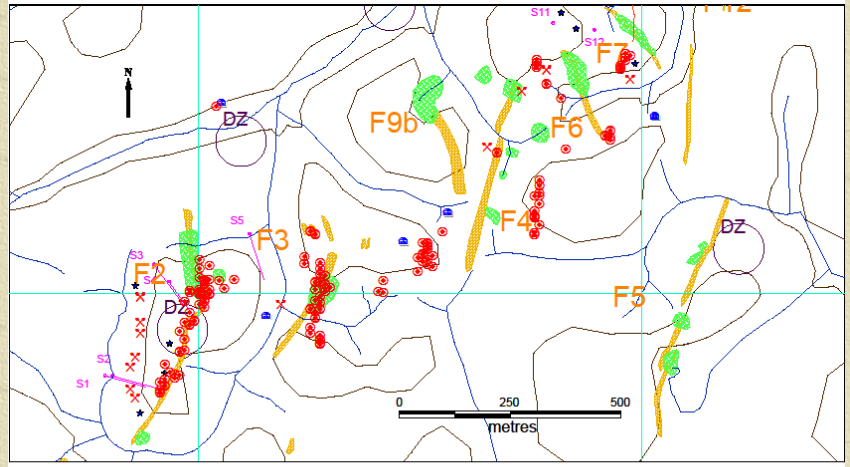
Secteur 6: F4

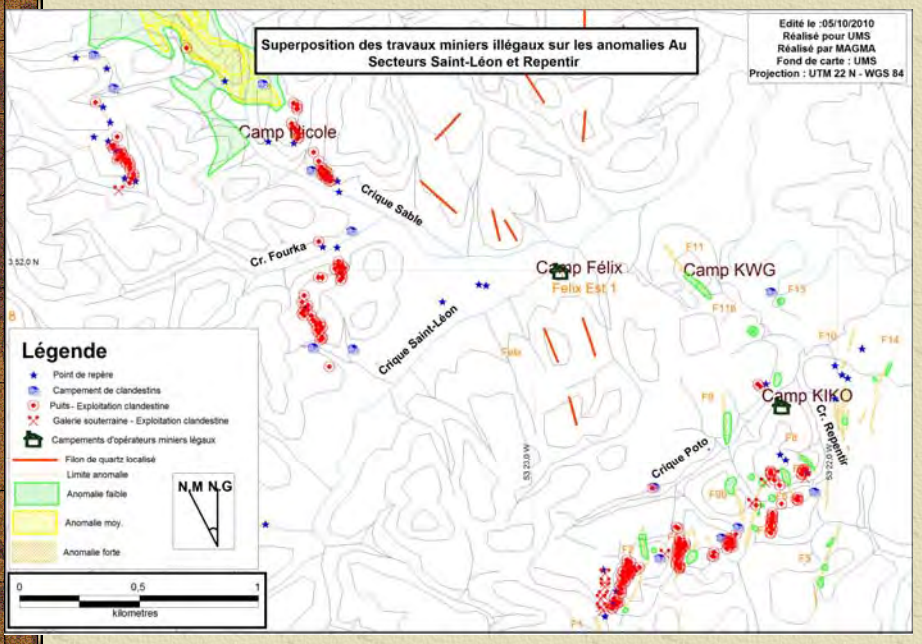
- Ce secteur se trouve à environ 700m à vol d'oiseau, au sud du camp de Mr Pierre REY, sur la crique Repentir. Les travaux ici décrits ne sont pas forcément en superposition avec le F4 en lui-même, mais des veines minéralisées dans ses environs.
- Le secteur du F4 est présenté dans l'extrait cartographique présenté à la page ??
- Nous avons recensé deux groupes de travaux aux abords du F4. La première à l'est et la seconde à l'ouest de l'anomalie. Lors de notre mission, nous avons constaté une série de travaux récents, voire en cours de réalisation sur le groupe Est. Comme l'ensemble des filons exploités dans ce secteur, celui-ci est globalement orienté vers le nord. Les travaux sont caractérisés par une ligne d'une douzaine de puits qui s'étend sur une longueur de 135m de long.
- A l'ouest, les travaux sont plus anciens. Les excavations se trouvent aux abords de la crique, qui sert également d'exutoire aux broyeurs. La situation de ce dernier groupe de travaux en fait un intermédiaire entre les minéralisations issues du F4 et celles issues du F3. En effet, les travaux de ce groupe sont à mi-chemin entre les anomalies de ces deux gisements majeurs.
- Une très faible quantité de minerai a été extraite dans le groupe de travaux à l'est du F4. Ce secteur n'a été découvert que récemment par les orpailleurs clandestins. L'ensemble des puits que nous présenterons ci-dessous étaient en phase de fouille à l'heure de notre passage. De toute évidence, c'est la présence des gendarmes dans le secteur qui a interrompu les travaux. Selon les informations que nous avons récoltées sur le terrain, les orpailleurs clandestins espèrent compenser à cet endroit l'épuisement de gisements à plus forte teneur dans la région. En effet, après avoir écrémé le F2, les orpailleurs clandestins souhaitent maintenant découvrir un autre gisement aussi riche. Il semble évident que les orpailleurs clandestins attendent le départ des gendarmes pour reprendre les travaux.
- A l'ouest de l'anomalie du F4, un autre groupe de travaux, plus anciens, est plus riche en rejets. A cet endroit, nous avons recensé un groupe de 17 puits, dont la moitié est effondrée ou abandonnée. Avec une profondeur moyenne de 9m, ce groupe de travaux a fait l'objet d'une exploitation intense. En effet, plusieurs puits ont été agrandis et transformés en tranchées à ciel ouvert. La plus grande présente une grande surface (20m x 10.7m x 5m de haut). Cette première tranchée a été ouverte pour l'exploitation du filon en lui-même. A proximité immédiate, mais un peu moins élevée, une seconde excavation a été réalisée à l'aide d'une lance monitor, pour exploiter des éluvions qui descendent jusqu'au lit majeur de la crique. Avec une partie inondée, cette tranchée affiche les mesures suivantes : 18m x 3m x 2m de haut.
- Rejets :
- Plusieurs plateformes de broyage ont été recensées sur le secteur ouest des travaux. Les rejets sont donc éparses, mais l'ampleur des travaux justifie de quantifier la teneur en or toujours présent.

Secteur KIKO.



Secteur Repentir.





Annexe 13 : Plaquette de présentation du guide sur les opportunités de reconversion économique des sites miniers aurifères guyanais (Orkidé de Guyane, GEO+, 2013)

LE GUIDE

Le Guide est un **outil d'aide à la décision et d'aide à la réalisation** de projets variés de **réhabilitation de sites** miniers aurifères sur le territoire Guyanais.

Il se divise en deux Livres :

🕮 Livre I : Aide à la décision - Etat des lieux et proposition de scénarios possibles

Proposer des alternatives de réhabilitation cohérentes avec les attendus réglementaires, le retour d'expérience et les orientations de développement du territoire guyanais --> **"catalogue d'idées"**.

Aider l'exploitant minier à choisir son projet de réhabilitation avec le contexte du projet, les spécificités du site, l'ambition de l'exploitant, ...

🕮 Livre II : Aide à la réalisation - Mise en œuvre des scénarios les plus porteurs

Constituer une **"boîte à outils"** pour la mise en œuvre des sept scénarios les plus porteurs parmi le "catalogue d'idées" présenté dans le Livre I.

Présenter **une fiche par scénario** avec les pré-requis nécessaires, les modalités de conception et de réalisation, les partenaires clés et les principaux financements mobilisables.

Le Guide est téléchargeable sur le site internet de la Grappe ORKIDE de Guyane :

www.orkideguyane.org

Pour plus d'informations, contacter la **Grappe ORKIDE de Guyane** :

Président : Gauthier HORTH
Directeur de l'étude : Didier TAMAGNO
Animatrice : Livia BIENVENU

06. 94. 44. 22. 61 / 05. 94. 38. 64. 47
orkide.guyane@gmail.com

ORKIDÉ DE GUYANE

« l'OR Ki Démarre », « l'OR Ki Développe »

Association Interprofessionnelle Minière - Loi 1901 -
Lauréate de l'appel à projets grappe d'entreprise 2011



ORKIDÉ DE GUYANE

L'après-mine en Guyane

Opportunités de reconversion économique des sites miniers aurifères guyanais

Décembre 2013

GéoPlusEnvironnement

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GUYANE
LA RÉGION

CCI GUYANE

FEDOMG
Fédération des Opérateurs Miniers de Guyane

* : autre que la simple reforestation

La reconversion des sites miniers*
Une seconde vie après la mine avec des retombées économiques, sociales et environnementales positives

AGRICULTURE, ELEVAGE, AQUACULTURE, PISCICULTURE

Apporter du foncier agricole à moindre impact, une capacité de production supplémentaire et un aménagement à coût réduit


Plantation de cacao sur une mine d'or (Ghana)


Elevage de bovins sur une mine de bauxite (Jamaïque)


Culture d'ananas à Cacao reproductible sur un site minier

ECO-TOURISME


Réaménagement d'une mine à ciel ouvert dans le Tarn en base de loisirs : Cap'Découverte

Valoriser l'activité minière : initiation à la batée




Exemple des carbets de Coralie : reconversion de la base-vie de la mine


Valorisation du patrimoine archéologique minier

Apporter des espaces disponibles, valoriser les infrastructures déjà existantes, mettre en valeur le patrimoine alentour, participer au développement de la filière

BASE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Bénéficier de terrains accessibles, déjà défrichés, d'une base-vie déjà existante pour promouvoir la recherche et la science


Exemple de la station de recherche des Nouragues, reproductible sur un site minier



Plantations expérimentales de bois de rose du CIRAD

MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Valorisation des stériles et des résidus de la mine : matériaux non intéressants du point de vue de l'exploitant minier, mais intéressants pour le BTP, la production de granulats, de briques, ... à moindre impact environnemental




Valorisation des latérites (disponibles sur les sites miniers) de carrière en briques de terre crue (Roura)

CENTRE D'APPRENTISSAGE ET DE FORMATION

Développer une offre de formation en phase avec les spécificités et les besoins en main d'œuvre de la Guyane



Reconversion d'une carrière en centre de formation aux métiers de carrière du syndicat des carriers (31)




Formation introductive aux techniques minières portée par les professionnels de Guyane

ENERGIES "VERTES"

Mise à disposition de terrains déjà défrichés et impactés pour la production d'énergies renouvelables (biomasse, solaire, hydroélectricité)


Reconversion d'une carrière en ferme photovoltaïque (31)



SITUATION ACTUELLE : LA REHABILITATION SYNONYME DE REVEGETALISATION

Aujourd'hui, en Guyane, les projets de réhabilitation des sites aurifères légaux visent essentiellement à créer des conditions permettant la bonne reprise de la végétation et ainsi masquer, à terme, l'empreinte de l'activité extractive dans son environnement. Cette situation constitue en soi une avancée spectaculaire par rapport aux pratiques du passé ou par rapport aux chantiers illégaux.

DES OPPORTUNITES A SAISIR POUR DIVERSIFIER LA REHABILITATION

Des projets plus "originaux" proposant des alternatives touristiques, scientifiques, agronomiques, écologiques, ... sont encore extrêmement rares, alors que des opportunités existent (développement de nouvelles filières, identification de besoins, ...). Ces projets permettent :

- Une nouvelle occupation, utilisation et valorisation des terrains,
- Le développement de nouvelles activités économiques,
- La promotion d'une meilleure image de la profession.

SUSCITER DES IDEES ET PROPOSER DES METHODES ET OUTILS POUR FAVORISER L'EMERGENCE DE NOUVEAUX PROJETS

La Grappe ORkidé de Guyane a souhaité mettre à disposition des opérateurs miniers de Guyane un outil leur permettant d'imaginer et de proposer des projets "alternatifs" de réhabilitation ; outil qui pourra aussi être utilisé par les partenaires ou les décideurs de projets.

ECO-TOURISME

Objectif : reconversion du site minier en "site éco-touristique" en proposant des loisirs autour de la mise en valeur du patrimoine (naturel, culturel, minier, ...) et de l'hébergement de type éco-lodge

Pourquoi et quoi ?

La fréquentation touristique de la Guyane reste constante, voire en légère hausse depuis quelques années. Le tourisme est encore essentiellement d'affaires mais le tourisme d'agrément semble se développer. On constate effectivement que la fréquentation des principaux sites touristiques (naturels, scientifiques, culturels) est en hausse chaque année.

De plus, deux points sont à prendre en compte :

- ✓ *Le Comité du Tourisme de Guyane compte sur deux évènements sportifs internationaux qui se dérouleront au Brésil pour dynamiser le tourisme en Guyane (projet "base avancée" dans le cadre de la coupe du monde de football en 2014 et des Jeux Olympiques en 2016),*
- ✓ *Le Comité du Tourisme de Guyane constate que le tourisme balnéaire est moins "à la mode" et que l'écotourisme commence à primer.*

Le Comité de Pilotage a ainsi retenu l'idée de reconvertir les sites miniers en sites d'éco-tourisme.

Les opportunités possibles grâce à la réhabilitation de sites miniers guyanais

L'analyse ciblée du **contexte local** (ayant notamment permis de justifier les scénarios retenus) donnée dans le Livre I permet aussi de discriminer les **variantes envisageables** pour la reconversion des mines guyanaises en "sites éco-touristiques". En voici un rappel synthétique.

ATOUT France, dans son étude sur le tourisme en Guyane (septembre 2010), fait le constat que le poids réel du tourisme dans l'économie de la Guyane a été sous-estimé pendant 10 ans. De ce fait, la prise en compte du tourisme dans les politiques économiques de la Région s'est avérée insuffisante. Aujourd'hui, les récentes évaluations montrent que le tourisme en Guyane représente le deuxième secteur économique de la Guyane, avec 7 à 10 % du PIB marchand et 7 à 10 % de l'emploi.



Exemple du Camp Cariacou :

Hébergement en carbets, activités nature (sentier botanique, promenade en forêt, baignade, canoë kayac, ...)

De ce fait, les nouvelles stratégies politiques de la Guyane inscrivent le développement du tourisme parmi les axes prioritaires ; l'objectif affiché par le Comité du Tourisme de Guyane étant même de doubler la fréquentation touristique en 10 ans.

Cependant, la Guyane doit faire face à une concurrence voisine importante : le Brésil et le Surinam. Ces pays bénéficient de coûts de production sans rapport avec ceux de la Guyane (influence de la zone Euro, surcoût dû au respect du droit national et des normes européennes, salaires plus élevés, ...). En ce sens, la Guyane doit baser son développement touristique sur ses atouts : forêts et biodiversité préservées, arts et cultures riches, vitrine Sud-Américaine de la France et de l'Europe, ...

Les études menées sur le sujet axent donc le **développement du tourisme vers la nature** ("éco-tourisme"). Ce scénario est d'autant plus adapté à la reconversion des sites miniers que :

- ✓ Les sites miniers sont la plupart du temps isolés, en forêt, proches de criques,
- ✓ Les infrastructures minières (base-vie, pistes, DZ, ...) peuvent être facilement conservées et ré-utilisées,
- ✓ Les exploitants ont une partie des connaissances et des compétences techniques pour créer, voire même assurer l'entretien d'un tel site (comme ils entretiennent leur base-vie sur les mines en fonctionnement).

Mais, selon le Conseil Général de Guyane, pour que la reconversion en site éco-touristique soit réussie, il faut que le site soit de qualité et original. L'attrait peut porter entre autres sur l'eau (cascade, baignade, canoë, ...), les loisirs terrestres (randonnée en forêt, parcours dans la canopée, ...), la faune, l'artisanat, la culture, l'archéologie, et l'industrie minière elle-même. Sur ce dernier point, le Comité du Tourisme de Guyane indique qu'il existe un marché pour le tourisme industriel lié aux mines d'or (plusieurs demandes enregistrées tous les ans). On pourrait alors même proposer un circuit touristique pédagogique sur le thème de l'environnement minier (montrer des sites abandonnés en l'état qui pourraient être progressivement réhabilités sous le regard des touristes, mettre en valeur des sites réhabilités, ...).

Voici un exemple déjà mis en œuvre sur un ancien site minier : **Les Carbets de Coralie**

Carbets du site minier ré-utilisés :



Initiation à la batée, rappelant l'historique du site





Aménagement d'une zone de baignade (modelage de la crique)

Toute la gamme d'offres en matière d'hébergements et d'activités éco-touristiques peut être envisagée (du simple campement type bivouac pour randonneurs aux lodges haut de gamme avec DZ ou aérodrome privé). Mais, le scénario développé ici concerne l'offre de "moyenne gamme", tournée vers la nature, solution privilégiée par les différents acteurs du tourisme en Guyane (Conseil Général, ...). Les autres variantes peuvent, bien évidemment, être étudiées au cas par cas dans le cadre de la reconversion des sites miniers.

Le scénario envisageable pour la **reconversion de sites mines après exploitation** est donc l'**éco-tourisme,** décliné selon les deux axes d'intérêt suivants :

- ✓ **HEBERGEMENT et ACCES** : mise à profit de la base vie déjà existante sur le site minier (hébergement, cuisine, sanitaires, ...), de la piste d'accès, de la piste d'atterrissage ou du DZ ;
- ✓ **ACTIVITE** : mise en valeur d'un attrait local autour d'une activité ludique (baignade au niveau des chutes de la crique, randonnée sur un circuit aménagé autour des activités aurifères, ...).

De la conception à la réalisation



ETAPE 1 : ETUDE DE LA FAISABILITE

L'étude de **faisabilité technique** doit permettre de couvrir les points suivants :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES
Le site remplit-il les conditions générales requises (configuration du site et aménagements pré-existants) pour la reconversion en site "éco-touristique" ?	Accès pirogue, avion léger (aérodrome public), hélicoptère, 4x4, voiture ou marche Site alluvionnaire ou primaire Site plutôt isolé Base vie pérenne, ré-utilisable et de qualité : - Carbets (cuisine, logements, sanitaires) - Source d'énergie (hydro-électrique, solaire, groupe électrogène) - Gestion de l'eau (forage, pompage, évacuation, épandage)
Le site remplit-il les conditions spécifiques requises (particularités du site) pour la reconversion en site "éco-touristique" ?	Intérêt touristique déjà reconnu dans le secteur : réserve écologique à proximité, cascade, chemins de randonnée, sites amérindiens, ... Et/ou réhabilitation du site envisagée dans cette optique : autres mines exploitées dans le secteur (tourisme industriel), modelage de la crique pour usage ludique, création de milieux écologiques d'intérêt avec observatoires, mise en place d'un "musée vivant de la mine" (vestiges, matériels, initiation à la batée, ...), ... Et absence de problème sanitaire (mercure, pollution des eaux et des sols, ...) ou de sécurité (activité illégale très présente, problème de géotechnique sur le site, ...) --> Etude de sol, analyses des eaux
L'objectif spécifique du projet et les moyens pour y parvenir sont-ils définis ?	Identification du potentiel touristique de la zone (terrains exploités et alentours) pour déterminer la spécificité et l'objectif du projet touristique : éco-tourisme tourné vers la culture, l'écologie, les sports d'eau, la randonnée, la science, la mine, la géologie, la réhabilitation des sites miniers, ... Détermination du type de projet visé (conditionnant notamment l'étude de faisabilité économique et réglementaire) : - Modalités de l'hébergement en ré-utilisant la base-vie existante : capacité global d'accueil, nature de l'hébergement (hamac, chambres, ...), sanitaires, cuisine, ... - Modalités de restauration (autonome ou proposition de restauration sur place) - Acheminement des touristes (piste existante, accès pirogue aisé, aérodrome public à proximité, ...) - Type d'activités proposées (pour déterminer notamment les aménagements spécifiques à réaliser, les moyens pour y parvenir)

En ce qui concerne la **faisabilité économique** :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES
Quel est le besoin en investissement initial ?	Etude préalable pour une estimation globale de l'investissement de départ : - Chiffrage des travaux sur la base vie existante : mise aux normes des réseaux, rafraîchissement, décoration, ... - Achats d'équipements pour le logement et la restauration : mobiliers, électroménagers, matériels de sécurité, ... - Travaux et achats de matériels pour les activités : observatoire à oiseaux, point de baignade, canoë, pirogue, ... Quelques repères chiffrés (donnés à titre indicatif à partir d'études menées par ATOUT France) : - Projet simple (projet proche d'un circuit de randonnée, carbets réutilisés pour le couchage en hamac des randonneurs (10 à 20 personnes) et l'usage des sanitaires, pas de restauration sur site, activités organisées autour de la randonnée) : entre 10 et 40 000 €, - Projet plus important (aménagement d'une dizaine de "bungalows" confortables, achat de matériels de transport (pirogues, 4x4), ...) : environ 1 M€ dont plus de 600 000 € pour la construction des carbets (source de diminution de coût pour l'exploitant minier qui dispose déjà d'infrastructures).
Comment se positionne mon projet par rapport au marché ?	Etude de marché : - Estimation de fréquentation de l'établissement en fonction de sa géographie, de sa capacité d'accueil, des activités proposées, de la concurrence alentours, ... - Estimation du prix de vente des produits : prix de la nuitée, prix des activités, prix des repas, ... A titre indicatif, les prix proposés pour une nuit peuvent s'étaler de 10 € pour les hébergements les plus simples à 200 € pour les éco-lodges proposant plus de prestations.
Quel est le retour sur investissement (exploitation prévisionnelle) ?	Projection économique prévisionnelle (business plan) : - Estimation des besoins en fonctionnement : consommables, charges courantes, carburant, frais d'entretien et de gestion, frais de communication et de publicité, ... - Analyse de la rentabilité prévisionnelle du site et du délai de retour sur investissement. On notera que la plupart des études réalisées sur le sujet montre un retour sur investissement dès la 3ème année d'activité. Les projets "simples" présentent un risque très limité, une rentabilité rapide mais jamais très élevée. Les projets de plus grande dimension ("accueil hôtelier") sont quant à eux plus risqués mais plus rentables si cela fonctionne. Faisabilité "temporelle" : délai de mise en service de l'établissement après arrêt des travaux miniers : de quelques semaines pour les projets les plus simples (quelques travaux de rafraîchissement et obtention des autorisations / conventions finales) à plus de 5 ans pour les projets les plus lourds (obtention des permis et construction des infrastructures, création d'une base de loisirs, ...).

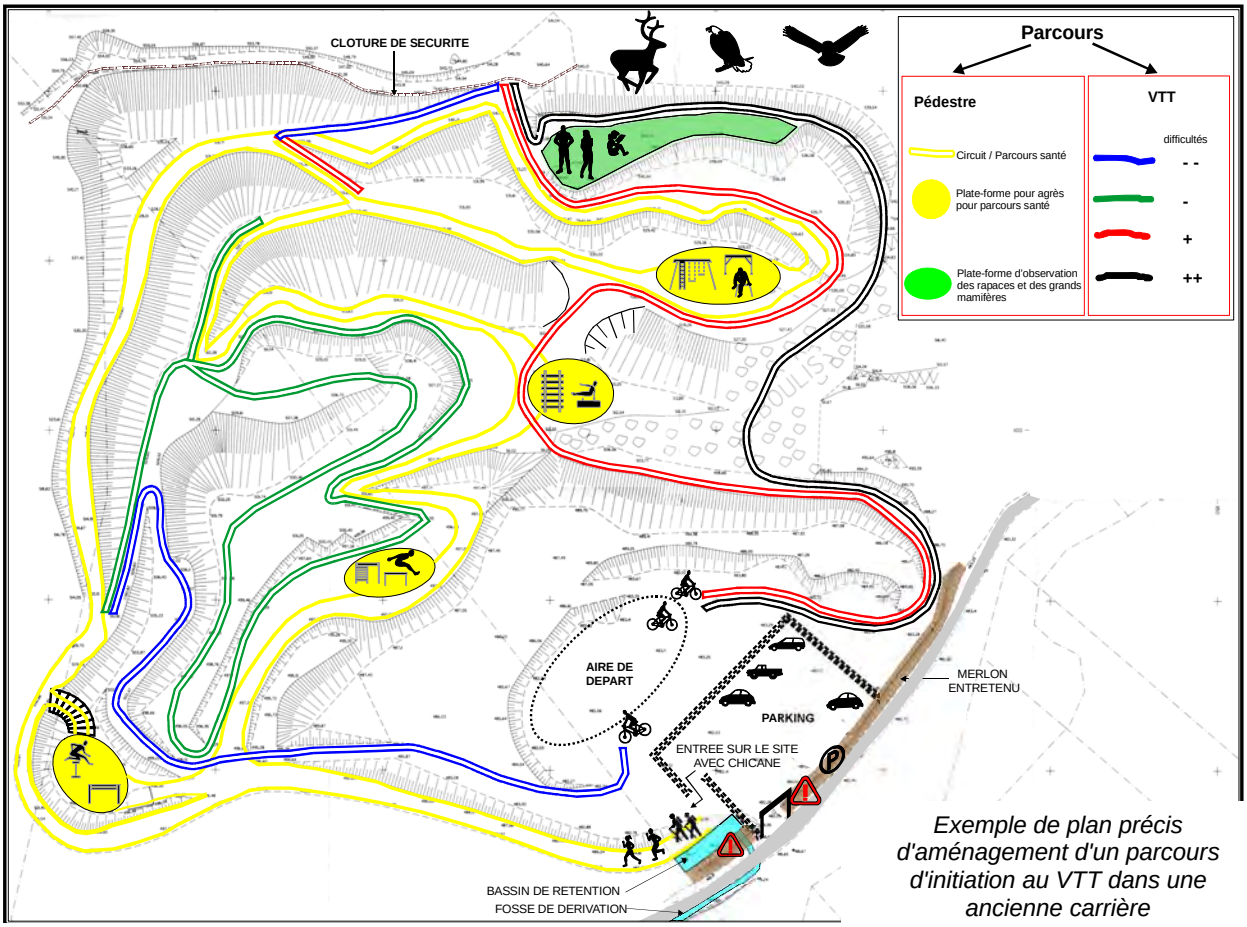
Enfin, l'étude de **faisabilité réglementaire** doit permettre de couvrir, selon les cas, les points suivants :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES
Le projet est-il faisable d'un point de vue "réglementaire" et sous quelles conditions (autorisations spécifiques, ...) ?	- La compatibilité du projet avec le document d'urbanisme de la commune concernée (usage du sol) : se reporter à la carte communale, au POS ou au PLU de la commune concernée par le projet et consultation préalable de la commune - La compatibilité du projet avec le droit forestier (parcelles aménagées, ...) : se reporter au § 1.4 du Livre I de ce Guide et consultation préalable de l'ONF - Le projet et le nouvel usage des terrains ne compromet pas l'éco-certification de la forêt guyanaise - Les modalités de maîtrise foncière (mise en place d'une nouvelle convention d'occupation des sols par exemple) : consulter préalablement l'ONF - La compatibilité avec les modalités réglementaires de mise à l'arrêt définitif des travaux miniers : dossier de cessation d'activité et consultation de la DEAL (démontrant notamment la mise en sécurité du site minier pour permettre cette nouvelle vocation) - La compatibilité avec les règles sanitaires : conformité de qualité de l'eau (conforme aux critères de consommation humaine), conformité du dispositif d'assainissement des eaux usées, le respect des règles d'hygiène au niveau de la cuisine (critères d'organisation et d'hygiène de la cuisine), évacuation des déchets - La compatibilité de la construction avec les normes en vigueur (électricité, évacuation d'urgence, accès handicapés, ...) - Les licences pour servir des boissons alcoolisées, ...

ETAPE 2 : CONCEPTION D'UN PROJET PRECIS ET PREPARATION DES TERRAINS

Il s'agira :

- ✓ De définir précisément le projet : objectifs visés, rôle et implication de l'exploitant minier, programme des travaux, aménagements à réaliser, programme de suivi, estimation précise du coût, identification des financements mobilisables, ... --> Monter un plan d'aménagement précis, trouver ses partenaires techniques, monter le business plan et se renseigner sur les financements mobilisables,
- ✓ D'adapter la remise en état des terrains à ce projet : mise en sécurité du site (restriction d'accès aux zones dangereuses), modelage de la crique (zone da baignade), terrassement et modelage des terrains (par exemple pour créer un parcours de promenade, une piste VTT), engins nécessaires, techniques de préparation des sols selon l'usage que l'on veut en faire, mise en place des structures complémentaires (observatoires, embarquement canoë, ...).



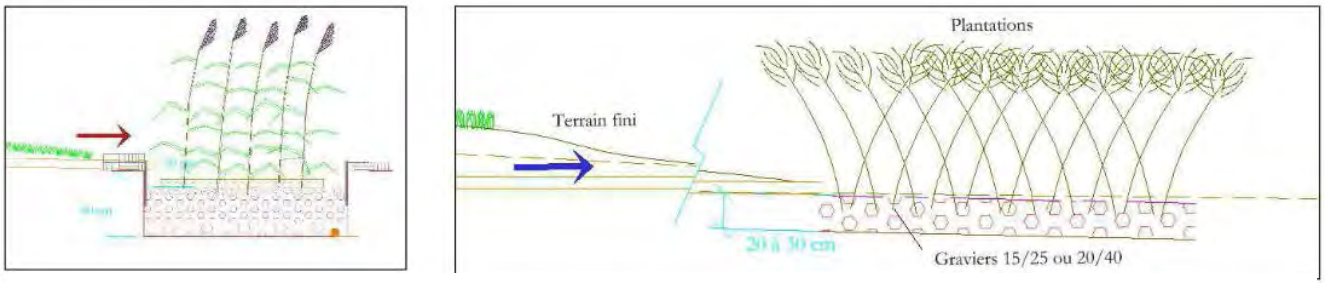
Exemple de plan précis d'aménagement d'un parcours d'initiation au VTT dans une ancienne carrière

ETAPE 3 : MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Les carbets seront réutilisés afin d'accueillir les touristes. Ils pourront faire l'objet de quelques travaux (rénovation, amélioration de l'aspect visuel, ...) : peinture, décoration, amélioration de la toiture (feuilles de palmier naturelles ou synthétiques), ...

Ils seront équipés avec tout le mobilier nécessaire pour l'accueil du public : équipements des salles communes, des chambres, ... Il sera privilégié l'utilisation de bois locaux de qualité, de produits artisanaux, de décoration d'art local, ... Des plantations pourront venir agrémenter l'entrée du site, le jardin autour du carbet, ...

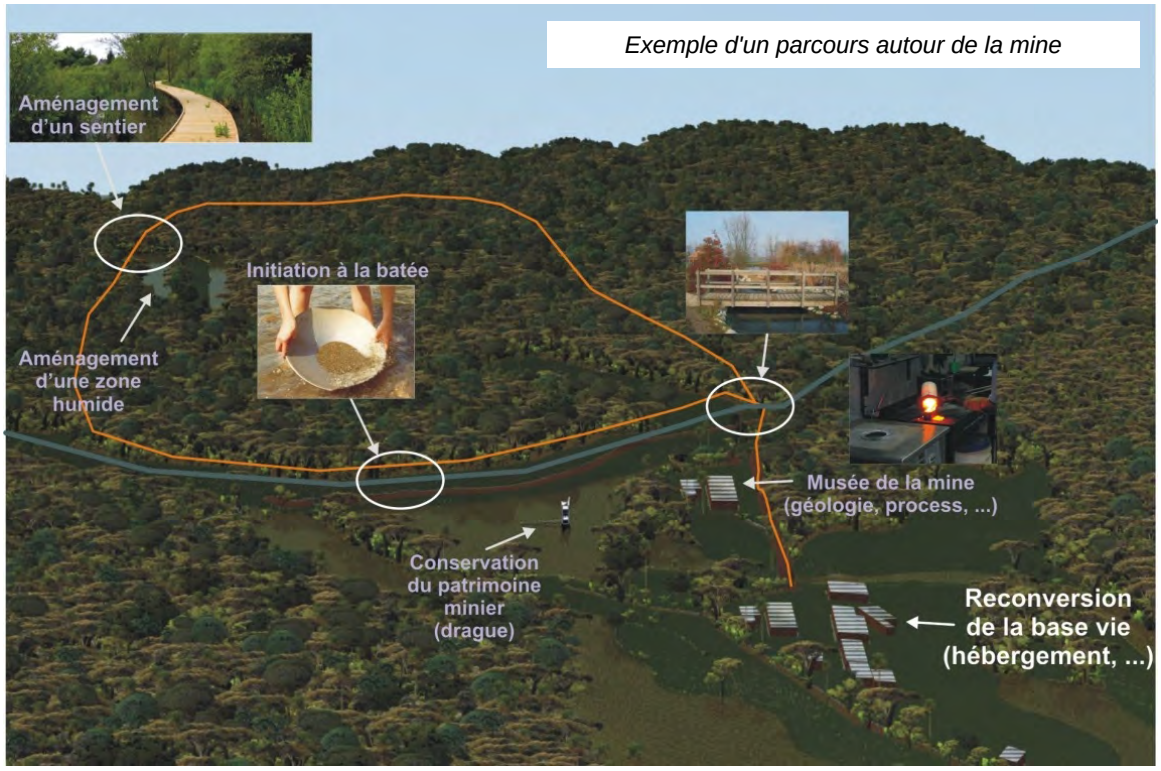
Les sources d'approvisionnement en eau et énergie seront maintenues en état de fonctionnement, des analyses sur l'eau seront réalisées. Le dispositif d'assainissement devra être conforme.



Exemple de dispositif par lit planté de roseaux mis en place par Etiage Guyane à Macouria

En complément de la base vie, d'autres aménagements seront à entreprendre, de nature différente selon le projet et son objectif : *création des chemins de randonnée, mise en place d'observatoires de la faune, aménagement d'une zone de baignade, création d'un terrain de jeux pour les enfants, mise en place d'un verger, maintien d'une ligne de production, ...*

Exemple d'un parcours autour de la mine



ETAPE 4 : EXPLOITATION DU SITE

L'exploitation du site en base touristique implique :

- ✓ L'entretien des carbets (traitement régulier des bois contre les insectes xylophages, entretien des dispositifs d'assainissement de l'eau, ...),
- ✓ L'entretien de la végétation en périphérie des carbets,
- ✓ L'entretien des aménagements complémentaires (sentiers, zones de baignade, ...),
- ✓ La surveillance de la qualité des eaux (pour la consommation humaine) par un laboratoire agréé,
- ✓ La mise en place de modalités d'acheminement du public (contrats avec des piroguiers, entretien des héliports ou pistes d'atterrissage, ...).

En parallèle, l'exploitant devra assurer la publicité de son établissement : création de prospectus, recensement dans les offices de tourisme, référencement auprès des opérateurs touristiques, communication dans la presse locale, ...

Enfin, il s'agira de se rapprocher régulièrement des artistes et artisans locaux ou non, associations de naturalistes, ... pour organiser des activités ponctuelles : découverte d'un art, exposition sur les papillons, ...

Partenaires techniques de conception et de réalisation

Les partenaires potentiels pour assurer la reconversion de la mine en site éco-touristique sont les suivants :

- *Conception du projet (faisabilité, préparation des terrains, ...) :*

  Réalisation des études et aide à la conception du projet : ATOUT France, Pierre VENTELOT (consultant), Synergy Tourism, HTL France, Kanopée Consultants, CAEX REHA, ...

  Partenaires publics : Comité du Tourisme de Guyane, Conseil Général (Service Tourisme), Conseil Régional (Service Tourisme)

  Conseil pour la conception des activités annexes : associations sportives, commune, associations naturalistes, associations de guide, ...

  Analyse de la qualité des sols et des eaux (vérification de l'absence de pollution) : bureaux d'études en géologie, pédologie, environnement, laboratoires d'analyse,

  Règlement d'urbanisme : commune et DDT

  Droit forestier et maîtrise foncière : ONF et PAG (si le projet est dans le périmètre du Parc)

  Règlement en matière d'hygiène, d'assainissement, ... : ARS et DAAF

- *Réalisation du projet (aménagements spécifiques, entretien, ...) :*

  Promotion, communication : Comité du Tourisme de Guyane, Conseil Régional, Offices de tourisme locaux, JAL Voyages, Couleurs Amazone, Takari Tour, PAG (si le projet est dans le périmètre)...

  Achat de mobiliers, équipements, ... : PALMEX, La Menuiserie Tropicale, ...

  Conseils en matière d'architecture : CAUE, AQUAA, cabinets d'architecture

  Conseils en matière du choix des matériaux : MFBG, ONF

  Organisation d'évènements : potiers, sculpteurs sur bois, associations naturalistes, association des guides, ...

  Transport : piroguiers

NB : Si l'exploitant ne souhaite pas être le porteur de projet ou le futur gestionnaire, consulter les organismes suivants :

- Comité du Tourisme de Guyane,
- Conseil Régional et Général (Service Toursime),
- Des gestionnaires potentiels en direct : Guyane Tourisme et Loisirs par exemple.

Voir la liste des contacts utiles en Annexe n°3 du Guide (listes des bureaux d'études, des associations, ...) pour les noms et coordonnées des différents organismes cités ici.

Investissement et partenaires financiers

INVESTISSEMENT FINANCIER

A la charge de l'exploitant minier	Fourchette de prix
Etudes préalables (faisabilité) : analyses d'eau, enquête de terrain (activités de baignade, randonnées, ...) ...	De 5 000 à 100 000 € selon les études
Remise en état des terrains (pas de surcoût car inclus dans les coûts d'exploitation)	Inclus dans les coûts d'exploitation
Terrassement supplémentaire au minimum réglementaire	Environ 1 €/m²
A la charge du futur gestionnaire (éventuellement l'exploitant lui-même)	**Fourchette de prix**
Infrastructures supplémentaires (sentiers, équipement des bungalows, matériels sportifs, ...)	Très variable. Exemples : - à faune = 15 000 € - Sentier balisé sur le site minier = 40€/m Observatoire - Base de loisirs = 500 k€ - Parc d'attractions > 1M€
Entretien et gestion du site	Très variable (dépend des activités, de la surface, du nombre d'employés, ...)

SOURCES POTENTIELLES DE FINANCEMENT

Grands types d'aides	Programme concerné	Ligne de programme concernée	Organisme gestionnaire	Commentaires
Fonds Européens	FEDER	Axe 7.2 "Soutenir le tourisme"	DIECCTE	/
	FEADER	Mesure 313 "Promotion des activités touristiques"	DAAF - Service MPE (Mission Programmation Europe)	Concerne les activités touristiques en milieu rural
	LEADER	/	GAL (Groupe d'Action Local)	/
Aides nationales	Contreparties des financements européens - CPER	Projet n°15 "développer le tourisme en Guyane"	Délégation Régionale au Tourisme, au Commerce et à l'Artisanat	/
	Autres contreparties des financements européens	/	Préfecture, Conseil Régional, Conseil Général	/
	Défiscalisation	Le tourisme est inclus dans le champ d'application de la loi	DRFIP	Consulter un conseiller fiscal
Aides régionales spécifiques au tourisme	Subventions du Conseil Régional	Aménagements et équipements touristiques	Conseil Régional - Service des Actions Régionales	/
Autres aides	Subventions régionales Aides "locales" Appels à projets Etc.	/	CNES, OSEO, Conseil Régional, Préfecture, Conseil Général, commune, communauté de communes, Service de l'Archéologie (DRAC), ...	Consulter également le PAG si le projet est concerné

Voir à ce sujet l'Annexe n°4 (listant notamment les conseillers sur ce sujet).

BASE DE RECHERCHE

*Objectif : reconversion du site minier en base de recherche scientifique à vocation **écologique** (création de nouveaux milieux et suivi des populations), **sanitaire** (comportement du mercure, techniques de dépollution, ...), **agronomique** (plantations test pour le développement d'une nouvelle filière agricole, ...), **énergétique** (plantations test sur des cultures énergétique, ...), **pharmaceutique**, **cosmétologique**, ...*

Pourquoi et quoi ?

*La Guyane dispose de **vraies richesses,** souvent encore mal connues, et de **particularités** qui peuvent intéresser la **recherche scientifique**. Par ailleurs, les différentes études menées à l'échelle du territoire définissent des **perspectives d'avenir** pour la Guyane. Ce développement de nouveaux débouchés nécessite des étapes de **recherche préalable**. Dans le cadre de ces différents sujets de recherche (pour la science, pour le développement de nouvelles filières économiques, ...), des terrains sont parfois utilisés pour la **mise en place de stations de recherche** in situ, la **réalisation d'essais de plantations**, ... Ceci peut constituer une opportunité de réhabilitation de certains sites miniers aurifères guyanais. Cette réhabilitation en "Base de recherche" pourra également être associée à une vocation plus pédagogique (promotion de la science, guide sur l'écologie, ...) et à un usage "réglementaire" de suivi environnemental "post-exploitation".*

Les opportunités possibles grâce à la réhabilitation de sites miniers guyanais

L'analyse ciblée du **contexte local** (ayant notamment permis de justifier les scénarios retenus) donnée dans le Livre I permet aussi de discriminer les **variantes envisageables** pour la reconversion en bases de recherche de sites miniers guyanais.

En voici un rappel synthétique :

- ✓ **La biomasse, une nouvelle source d'énergie** : en vue de diminuer la dépendance énergétique de la Guyane, les politiques locales étudient, depuis plusieurs années, la **possibilité de développer une nouvelle source d'énergie renouvelable : la biomasse**. Des études opérationnelles sont actuellement engagées et des **essais *in situ*** devraient compléter ce dispositif dans les prochaines années,





- ✓ **Le mercure, une particularité locale d'origine naturelle et/ou anthropique** : le BRGM a mené plusieurs études sur le mercure (étude sur les flux de mercure en aval des sites miniers, cartographie des concentrations de mercure en Guyane, ...). D'autres sont encore en cours, notamment sur les techniques de réhabilitation des **sites contaminés au mercure**. Cette étude, bibliographique à l'heure actuelle, pourrait donner lieu à une suite pratique (techniques de **dépollution testées *in situ*** par exemple). Les sites miniers sont de très bons candidats pour ce genre d'étude expérimentale,

- ✓ **Les parcelles expérimentales pour des plantations** : dans le cadre de ses missions, le CIRAD recherche régulièrement des terrains pour réaliser des essais de plantations (bois d'œuvre, bois de rose, agroforesterie café / cacao / lauracées, ...), notamment en vue de **créer et développer des nouvelles filières**. De plus, une des opportunités de **développement économique pour les activités agricoles** en Guyane est de trouver de nouveaux débouchés à travers des **produits à forte valeur ajoutée** (épices, baies de palmiers, plantes pharmaceutiques, plantes à teinture, ...)) sur lesquels de la recherche est nécessaire,



A gauche : plantations de cacao / A droite : plantations expérimentales de bois de rose (CIRAD, projet Anib@rosa)

- ✓ **Les bases de recherche sur l'écologie** : à l'image de la station de recherche des Nouragues, **l'exploitant peut créer sa propre base de recherche, à plus petite échelle, pour étudier l'écologie du site après réhabilitation** (création de nouveaux milieux, suivi des populations, ...). Sur le même principe, il pourrait être intéressant, de monter une base de recherche sur un site contaminé au mercure afin de faire des recherches sur le **comportement du mercure, les techniques de dépollution, l'impact de l'exploitation minière sur le mercure naturel**, ...



Les trois **variantes retenues par la Comité de Pilotage pour la reconversion en bases de recherche de sites miniers** après exploitation sont donc les suivantes :

- ✓ **BASE DE RECHERCHE "ECOLOGIE"** : mise en place d'une **base de recherche** et d'observation sur l'**écologie**, en partenariat avec un organisme de recherche, en mettant à profit la base vie déjà existante sur le site minier (hébergement, ...) et les terrains réhabilités en zone écologique (par exemple : aménagement de zones de frayères dans le cadre de la reconstitution de la crique et mise en place d'un protocole de suivi), ... Ceci peut également permettre à l'exploitant de disposer d'un site où l'efficacité à long terme de ses mesures compensatoires serait testée (test de replantations, reconquête de la faune, de la flore, etc.) afin de disposer de retours d'expérience très concrets ;

- ✓ **BASE DE RECHERCHE "MERCURE"** : mise en place d'un **site de recherche sur le mercure** (comportement du mercure naturel, anthropique, transfert dans les plantes, l'eau, incidences de l'orpaillage illégal, dynamique naturelle d'atténuation, ...) et les techniques de dépollution (phytoremédiation par exemple), en partenariat avec un organisme de recherche ;

- ✓ **BASE DE RECHERCHE "PLANTATIONS"** : mise à profit des terrains déjà défrichés pour des **essais de plantations** à vocations variées et dans des conditions de terrassement variées : biomasse, bois d'œuvre, bois de rose, plantes médicinales, agronomie, pépinière pour l'exploitant minier, plantes qui concentrent l'or, ..., en partenariat avec un organisme de recherche.

NB : d'autres variantes sont possibles (voir Chapitre 4 du Livre I) et à étudier au cas par cas.

*NB : dans la quasi-totalité des cas, le projet sera porté par un **organisme de recherche** qui devra être identifié en amont de l'élaboration du projet de réhabilitation.*

De la conception à la réalisation



ETAPE 1 : ETUDE DE LA FAISABILITE

Pour ce scénario "Base de recherche", la faisabilité technique du projet n'est pas conditionnée par des critères chiffrées (surface minimale, distance par rapport aux zones habitées, ...) mais plutôt par la particularité du site qui le rendra intéressant pour la recherche.

L'étude de **faisabilité technique** doit permettre de couvrir les points suivants :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "ECOLOGIE"	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "MERCURE"	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "PLANTATIONS"
Le site remplit-il les conditions générales requises (configuration du site et aménagements pré-existants) pour la reconversion en base de recherche ?	Accès pirogue, avion léger ou 4x4 Site alluvionnaire ou primaire Site isolé Base vie pérenne et ré-utilisable : - Carbets (cuisine, logements, sanitaires) - Source d'énergie (hydro-électrique, solaire, groupe électrogène) - Gestion de l'eau (forage, pompage, évacuation, épandage) Pistes sur site existantes Aménagements écologiques orientés (frayères, sites de ponte des amphibiens, fronts, ...) lors de la remise en place des terrains (zones de bas-fonds par exemple, modelé de la crique, talutage des fronts, ...)	Accès 4x4 Site alluvionnaire ou primaire Site peu isolé (village dans le secteur) Base vie pérenne existante et ré-utilisable : - Carbets (cuisine, logements, sanitaires) - Source d'énergie (hydro-électrique, solaire, groupe électrogène) - Gestion de l'eau (forage, pompage, évacuation, épandage) Pistes sur site existantes Zone défrichée, possibilité de plantations (test de dépollution par phytoremédiation par exemple, ...)	Accès 4x4 Site alluvionnaire ou primaire Site non isolé (village à proximité) Base vie pérenne et ré-utilisable : - Carbets (cuisine, logements, sanitaires) - Source d'énergie (hydro-électrique, solaire, groupe électrogène) - Gestion de l'eau (forage, pompage, évacuation, épandage) Pistes sur site existantes Zone déjà défrichée, possibilité de planter les parcelles : bois d'œuvre, plantes à teinture, ... Terrains remis en place selon le type de plantations visé (drainage, pente, exposition, ...)
Le site remplit-il les conditions spécifiques requises (particularités du site) pour la reconversion en base de recherche ?	Intérêt écologique déjà reconnu : réserve à proximité, ZNIEFF, espèce rare mise en avant lors d'un diagnostic initial, ... Et/ou réhabilitation écologique du site envisagée : création de zones de frayère, mise en valeur des milieux pionniers, création de milieux favorables à la ponte des amphibiens, ... --> Etude écologique	Présence de mercure "anthropique" : site historique (utilisation historique du mercure) Et/ou concentration élevée de mercure "naturel" Et/ou orpaillage illégal (historique ou en cours) dans le secteur du site --> Etude sur la qualité de l'eau et des sols	Site proche d'une zone agricole Ou site proche d'un futur projet de centrale biomasse

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "ECOLOGIE"	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "MERCURE"	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "PLANTATIONS"
L'objectif spécifique du projet et les moyens pour y parvenir sont-ils définis ?	Identification du potentiel écologique de la zone (terrains exploités et alentours) par réalisation de diagnostics écologiques (inventaires de terrain) Détermination de "l'objectif écologique" visé (préservation d'un milieu, reconstitution d'un milieu d'intérêt, suivi d'une espèce, création d'un nouveau milieux pour la reproduction d'espèces cibles, ...)	Identification du "degré de pollution" au mercure et de l'origine de cette présence de mercure (prélèvements et analyses de sols, d'eau, historique du site, activités alentours)	Identification des besoins et des opportunités en matière d'essais de plantation *in situ* Etude des sols et définition du programme de revégétalisation (notamment pour restructuration et enrichissement du sols)

En ce qui concerne la **faisabilité économique**, l'objectif de la base de recherche n'est pas la production et la rentabilité économique. Le projet n'est donc pas strictement conditionné par des critères financiers. Cependant, une étude sur le budget disponible (budget de recherche) sera tout de même à mener. A noter que le délai de mise en service de l'établissement après l'arrêt des travaux miniers peut être plus ou moins rapide selon le type de projets (quelques semaines pour les projets les plus simples (quelques travaux de rafraîchissement et obtention des autorisations / conventions finales)) à plus de 5 ans pour les projets les plus lourds (obtention des permis et construction des infrastructures, mise en œuvre de plantations, installation de matériels de pointe, ...).

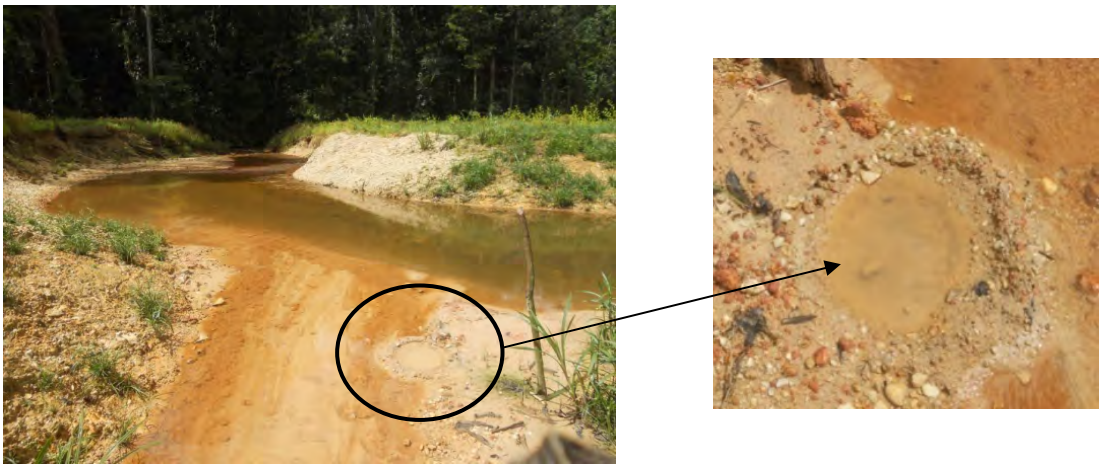
Enfin, l'étude de **faisabilité réglementaire** doit permettre de couvrir, selon les cas, les points suivants :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "ECOLOGIE"	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "ECOLOGIE"	CONDITIONS NECESSAIRES POUR LA BASE DE RECHERCHE "ECOLOGIE"
Le projet est-il faisable d'un point de vue "réglementaire" et sous quelles conditions (autorisations spécifiques, ...) ?	- La compatibilité du projet avec le document d'urbanisme de la commune concernée (usage du sol) : se reporter à la carte communale, au POS ou au PLU de la commune concernée par le projet et consultation préalable de la commune - La compatibilité du projet avec le droit forestier (parcelles aménagées, ...) : se reporter au § 1.4 du Livre I de ce Guide et consultation préalable de l'ONF - Le projet et le nouvel usage des terrains ne compromet pas l'éco-certification de la forêt guyanaise - Les modalités de maîtrise foncière (mise en place d'une nouvelle convention d'occupation des sols par exemple) : consulter préalablement l'ONF - Pour certaines plantations, la prise en compte de la réglementation "espèces protégées" (prélèvements de graines d'espèces protégées, ...). Ceci peut impliquer la nécessité d'obtention d'une autorisation de dérogation "espèces protégées" - La compatibilité avec les modalités réglementaires de mise à l'arrêt définitif des travaux miniers : dossier de cessation d'activité et consultation de la DEAL (démontrant notamment la mise en sécurité du site minier pour permettre cette nouvelle vocation)		

ETAPE 2 : CONCEPTION D'UN PROJET PRECIS ET PREPARATION DES TERRAINS

Il s'agira :

- ✓ De définir précisément le projet : objectifs visés, rôle et implication de l'exploitant minier, emprise exacte, programme des travaux, aménagements à réaliser, programme de suivi, estimation du coût, identification des financements mobilisables, ...
- ✓ D'adapter la remise en état des terrains à ce projet : mise en sécurité du site, modelage de la crique (par exemple en fonction du milieu écologique que l'on veut créer), terrassement et modelage des terrains (par exemple selon le type d'essais de culture que l'on veut réaliser), engins nécessaires, techniques de préparation des sols selon l'usage que l'on veut en faire (enrichissement préalable nécessaire, plantations préalables nécessaires, ...).

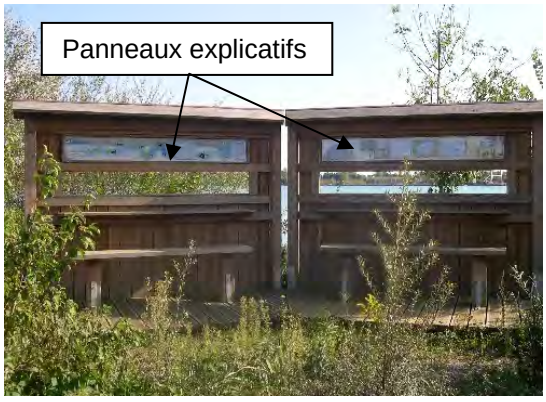


Exemple : création de sites de ponte des amphibiens pour observation scientifique facilitée, en ajustant le modelé de la crique reconstituée

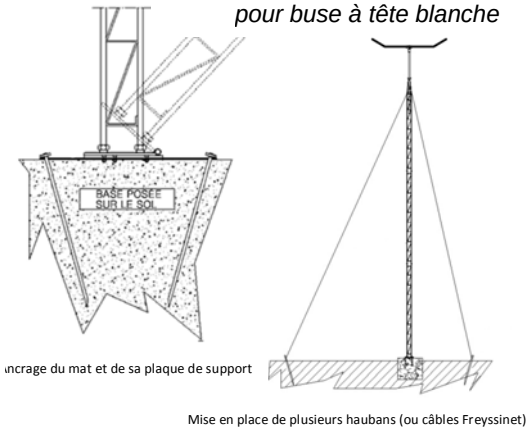
ETAPE 3 : MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Les carbets miniers seront réutilisés afin d'accueillir les différents intervenants : écologues, ... Les sources d'approvisionnement en eau et énergie seront maintenus en état de fonctionnement.

En complément de la base vie, d'autres aménagements peuvent être nécessaires : *perchoirs, observatoires à oiseaux, radeaux pour certains oiseaux, ...*



Exemple de mise en place de nichoir pour buse à tête blanche



Autre exemple ci-contre, la mise en place d'un observatoire à oiseaux servant également d'outil pédagogique en cas d'accueil du public, de sorties "nature" avec les associations, etc.

Afin de valoriser de manière optimale le site, il pourrait être associé à la base de recherche un musée à vocation pédagogique dans le but de promouvoir la science objet de cette nouvelle "Base de recherche".



Un site minier reconverti en Base de recherche pour le CIRAD pourrait alors associer, par exemple, des plantations d'essais à un espace "musée" qui organiserait des expositions sur le cacao, le café, ... Peuvent aussi être envisagés une "maison du palmier", un "musée des médecines traditionnelles", ...

Ces bases de recherche peuvent être **"agrémentées" d'activités de randonnée** (sentier botanique, sentier de la mine, ...), **d'observation de la faune** (mise en place d'observatoires à oiseaux par exemple), de **promotion de la science**, etc.



Exemple de la Réserve Naturelle Régionale "Trésor"

Des plantations complémentaires pourront être mises en œuvre : plantations d'essences permettant de faire de l'ombre (stabilisation, agrément, écologie, certaines cultures, ...), plantations à croissance rapide pour reconstituer le sol, plantations "test" en vue d'une utilisation biomasse, plantations "test" pour de la dépollution des sols par phytoremédiation, planches d'essai de réhabilitation minière (exemple le mine de Yaou), ...

ETAPE 4 : EXPLOITATION DU SITE

Il s'agira de définir et de mettre en œuvre le programme de surveillance et d'entretien du site : surveillance des espèces invasives, fauche de la végétation, entretien des pistes, ...

Ce programme sera défini en concertation avec l'ONF et l'organisme de recherche qui collabore au projet.

Partenaires techniques de conception et de réalisation

Les partenaires potentiels pour assurer la reconversion du site minier en base de recherche sont les suivants :

- ✓ Partenaire clé : organismes de recherche en tant que futur gestionnaire du site
  - *Organismes de recherche publics :*
    - Pour l'écologie : IRD (dont Herbier de Guyane), CNRS, universités
    - Pour le mercure : BRGM, IRD, CNRS
    - Pour les plantations expérimentales : CIRAD, INRA, CNRS, UMR (Unité Mixte de Recherche telle que EcoFoG), ONF
  - *Organismes de recherche privés :*
    - Laboratoires pharmaceutiques, cosmétologiques : Sanofi, Arkopharma, ...
    - Compagnies minières elles-mêmes
    - Producteurs privés d'électricité : Voltalia, Guyasol, Neoen, ...

- ✓ Partenaires d'accompagnement :
  - *Conception du projet (faisabilité, préparation des terrains, ...) :*
    - Réalisation des études et aide à la conception du projet : bureaux d'études en écologie, géologie, pédologie, environnement, ...
    - Inventaires faune/flore, dimensionnement du projet à vacation écologique : associations naturalistes
    - Etudes relatives au mercure : BRGM
    - Analyses de sol, dimensionnement du programme de revégétalisation, restructuration du sol : entreprises d'agroforesterie
    - Règlement d'urbanisme : commune et DDT
    - Droit forestier et maîtrise foncière : ONF
    - Conseils en matière d'énergie : ADEME
    - Conseils en matière de sylviculture : MFBG, ONF
    - Services de l'Etat : DEAL (réglementation minière, espèces protégées, ...), ARS (mercure), DAAF (plantations)
  - *Réalisation du projet (aménagements spécifiques, entretien, ...) :*
    - Surveillance des espèces invasives : associations de naturalistes
    - Constructions d'infrastructures : menuisiers spécialisés
    - Plantations : pépiniéristes, entreprises d'agroforesterie
    - Gestion du site : ONF
    - Techniques de plantations : Chambre d'Agriculture
    - Activités complémentaires à la recherche : associations de randonnée, associations naturalistes

Voir la liste des contacts utiles en Annexe n°3 du Guide (listes des bureaux d'études, des associations, ...) pour les noms et coordonnées des différents organismes et entreprises cités ici.

Investissement et partenaires financiers

INVESTISSEMENT FINANCIER

A la charge de l'exploitant minier	Fourchette de prix
Etudes préalables (faisabilité)	De 5 à 100 000 € selon les études
Remise en état des terrains (pas de surcoût car inclus dans les coûts d'exploitation)	Inclus dans les coûts d'exploitation
Terrassement supplémentaire	Environ 1 €/m²
A la charge du futur gestionnaire (organisme de recherche)	**Fourchette de prix**
Infrastructures supplémentaires (observatoires, matériels de recherche, ...)	Très variable selon la nature de la base de recherche. De 10 000 € pour un observatoire à plus de 100 000 € pour de matériel de pointe
Plantations complémentaires (agrément, cultures expérimentales, ...)	Entre 1 000 et 10 000 €/ha
Entretien et gestion du site	Très variable (dépend des activités, de la surface, du nombre d'employés, ...)

SOURCES POTENTIELLES DE FINANCEMENT

Grands types d'aides	Programme concerné	Ligne de programme concernée	Organisme gestionnaire	Commentaire
Fonds Européens	FEDER	Axe 1.1 "Développer l'économie de la connaissance et la recherche"	DRRT	Concerne notamment la biodiversité et les énergies alternatives
	FEDER	Axe 2.1 "Aider les entreprises guyanaises à devenir compétitives	DIECCTE	/
	FEDER	Axe 6.1 "Faire de la Guyane une terre reconnue de développement durable"	DIECCTE	Il est prévu de favoriser les recherches et expérimentations sur la remise en état des terrains dégradés (mines d'or notamment) afin de limiter l'altération des sols et de restaurer les écosystèmes
	FEDER	Axe 6.2 "Développer les énergies alternatives"	DIECCTE	
Aides nationales	Contreparties des financements européens CPER	Projet 10 "développer l'effort de recherche et les structures éducatives"	DRRT	/
	Contreparties des financements européens	/	Préfecture, Conseil Régional, ADEME, CIRAD, ONF, CNRS	/
	Défiscalisation	Le recherche est inclus dans le champ d'application de la loi	DRFIP	Consulter un conseiller fiscal
Aides spécifiques liées à la recherche	Recherche scientifique	/	ANR	/
	Energie - biomasse	Appel à projets	ADEME, Conseil Régional	/
Autres aides	Subventions régionales Aides "locales" Appels à projets Etc.	Partenariat notamment	BRGM, OSEO, CNES, CNRS, ADEME, Conseil Général, Préfecture, communes, ...	Consulter également le PAG si le projet est concerné

Voir à ce sujet l'Annexe n°4 (listant notamment les conseillers sur ce sujet).

CENTRE D'APPRENTISSAGE

Objectif : reconversion du site minier en centre d'apprentissage et de formation des métiers pratiqués dans un contexte similaire ou dans des conditions similaires : l'activité minière elle-même, les travaux publics, l'agriculture, la sylviculture, l'horticulture, les pépiniéristes-paysagistes, ...

Pourquoi et quoi ?

La Guyane enregistre depuis plusieurs années une forte croissance démographique. De plus, les moins de 20 ans en Guyane représente plus de 40 % de la population alors que les plus de 60 ans représente à peine 6% de la population (données INSEE de 2008). Se pose alors depuis quelques années le problème de l'emploi mais aussi de l'accès aux formations les plus adaptées au marché du travail guyanais.

Les études menées à l'échelle du territoire (diagnostic territorial du CPER, des PO, ...) mettent clairement en avant que la Guyane doit prévoir des capacités d'accueil suffisantes et développer une offre de formation plus en phase avec les spécificités des besoins en main d'œuvre de la Guyane (exploitation minière, exploitation forestière, ...). De plus, pour certaines formations déjà existantes ou en cours de création, des terrains sont parfois requis, en forêt notamment (bûcheronnage, formation aux métiers en secteur isolé, ...). Ceci peut alors constituer une opportunité de réhabilitation de certains sites miniers aurifères guyanais en "centre d'apprentissage" pour des métiers opérant en secteur isolé, en mine, en forêt, ...

Les opportunités possibles grâce à la réhabilitation de sites miniers guyanais

L'analyse ciblée du **contexte local** (ayant notamment permis de justifier les scénarios retenus) donnée dans le Livre I permet aussi de discriminer les **variantes envisageables** pour la reconversion en centre d'apprentissage de sites miniers guyanais.

En voici un rappel synthétique :

- ✓ **Les métiers de la mine** : les exploitants manquent de personnel formé aux métiers de la mine. Dans ce cadre, deux formations, portées par les professionnels (FEDOMG, PTMG, ORKIDE), ont récemment vu le jour : formation Conducteur d'engins en exploitation minière (10 stagiaires) et formation introductive aux techniques minières de Guyane (9 stagiaires).



Photos de la "formation introductive aux techniques minières" qui s'est déroulée en octobre 2013 (2 semaines de stage). Les 9 stagiaires ont bénéficié de cours théoriques dispensés aux Carbets de Coralie (ancien site minier réhabilité) et complétés par des visites et exercices pratiques sur les mines alentour.

Un site minier pourrait alors être réhabilité en **centre d'apprentissage de la mine** qui accueillerait différentes formations tout au long de l'année :



- **Formation à la conduite d'engins** (les anciennes zones d'exploitation, les parcs à résidus, ... seraient alors réhabilités en terrain de formation),
- **Formation aux différents métiers de la mine** (géologue, responsable HSE, intendant, ...),
- **Apprentissage de la vie en site isolé** (les carbets pourraient être conservés et réutilisés),
- **Accueil des voyages d'étude** (géologie, environnement, topographie, géotechnique, ...), à l'image de ceux organisés par l'option Géostatistique des Mines de Paris (depuis l'année 2000, tous les ans, des élèves de MINES ParisTech (anciennement Ecole des Mines de Paris), en seconde année dans l'option Géostatistique, se rendent en voyage d'étude en Guyane. Historiquement, le but était de faire prendre conscience aux élèves des difficultés rencontrées pour recueillir des données de terrain dans des environnements peu accessibles comme la forêt amazonienne),
- **Formation à la réhabilitation même des sites** (sensibilisation, conduite d'engins, mise en sécurité du site, suivi post-exploitation, ...),
- Etc.



✓ **Les autres métiers en secteur isolé** : dans le même esprit que pour l'apprentissage des métiers de la mine, un site réhabilité peut être mis à profit pour réaliser des formations pour tout métier en adéquation avec les besoins de la Guyane et opérant en forêt et en secteur isolé. Le site minier serait alors reconverti en base-vie pour l'accueil de ces formations (hébergement, salle de cours, ...) : apprentissage des métiers liés à la forêt et au bois, stages d'écologie (observation de la faune et relevés botaniques), stages de conduite d'engins (stage "mine" étendu plus généralement à tous les engins utilisés dans le BTP), formation aux techniques agricoles, sylvicoles, ...







Le scénario envisageable pour la **reconversion de sites mines après exploitation** est donc le **centre d'apprentissage,** décliné selon les deux axes d'intérêt suivants :

- ✓ **HEBERGEMENT et ACCES** : mise à profit la base vie déjà existante sur le site minier (hébergement, sanitaires, salle de cours, ...) et de la piste d'accès ;
- ✓ **TERRAINS DE FORMATION** : mise en valeur des anciens terrains d'exploitation pour l'apprentissage du terrassement, création de pistes, suivi des parcs à résidus, ...

NB : dans la quasi-totalité des cas, le projet sera porté par un organisme de formation ou un regroupement de professionnels (syndicat, association interprofessionnelle, ...) qui devra être identifié en amont.

De la conception à la réalisation



ETAPE 1 : ETUDE DE LA FAISABILITE

L'étude de **faisabilité technique** doit permettre de couvrir les points suivants :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES
Le site remplit-il les conditions générales requises (configuration du site et aménagements pré-existants) pour la reconversion en centre de formation ?	Accès par pistes (4x4 et/ou voitures) : accès des élèves, des porte-chars (engins) Site alluvionnaire ou primaire Base vie pérenne, ré-utilisable et de qualité : - Carbets (cuisine, logements, sanitaires, salle de cours, atelier) - Source d'énergie (hydro-électrique, solaire, groupe électrogène) - Gestion de l'eau AEP (forage, pompage, évacuation, épandage) - Antenne radio / télécommunication
Le site remplit-il les conditions spécifiques requises (particularités du site) pour la reconversion en centre de formation ?	Site sécurisé (géotechnique, orpaillage illégal) Site ne présentant de problèmes d'un point de vue sanitaire (mercure, pollution des eaux, ...) : mise en œuvre d'analyses des sols et des eaux Pour la formation "mines" : être dans un secteur minier (visites et formation sur des sites en activité, le site réhabilité étant un site d'initiation et d'entraînement)
L'objectif spécifique du projet et les moyens pour y parvenir sont-ils définis ?	Détermination : - Du thème global de la formation visée (en fonction des besoins, des opportunités, du site, ...) : conduite d'engins, mine, géologie, écologie, topographie, environnement minier, ... - Des objectifs globaux du programme proposé, du type et du nombre de formations accueillies sur le site en fonction de leur durée : stages, formations, camps de terrain, - Des modalités pratiques de la formation : durée moyenne de chaque stage, matériel nécessaire (machines, EPI, ...), ... - Des modalités d'accueil des stagiaires : modalités d'acheminement, de restauration, d'hébergement, - Des modalités d'acheminement du matériel, de stockage, d'entretien : engins sur site ou non, moyens de ravitaillement, ...

En ce qui concerne la **faisabilité économique**, à noter que l'objectif d'un centre de formation n'est pas la production et la rentabilité économique. Le projet n'est donc pas strictement conditionné par des critères financiers. Cependant, une étude sur le budget disponible et le budget nécessaire sera tout de même à mener afin d'assurer l'équilibre financier de l'opération.

Les points suivants pourront alors être abordés :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES
Quel est le besoin en investissement initial ?	Etude préalable pour une estimation globale de l'investissement de départ : - Chiffrage des travaux sur la base vie existante : mise aux normes des réseaux, rafraîchissement, adaptation pour recevoir du public, ... - Achats d'équipements pour le logement, la dispense de cours et la restauration : mobiliers, électroménagers, matériels de sécurité, ... - Travaux et achats de matériels pour assurer la formation : EPI, engins, théodolites, sondes, ordinateurs, ... *Remarque : des engins issus de l'ancienne exploitation de la mine pourront être laissés sur site, sous réserve de leur bon état et de leur conformité.*
Quelle est la rentabilité de mon projet ?	Etude économique : - Estimation du coût global de la formation (investissement initial et coût de fonctionnement : paiement des intervenants, entretien du matériel, entretien des carbets, embauche de personnel, ...), - Analyses du prix des formations sensiblement équivalentes proposées sur le marché, - Estimation des aides financières mobilisables, - Estimation du prix de vente de la formation (notamment en fonction de la capacité d'accueil d'hébergement sur site). Délai de mise en service de l'établissement après l'arrêt des travaux miniers : plus ou moins rapide selon le type de projets (quelques semaines pour les projets les plus simples (quelques travaux de rafraîchissement et obtention des autorisations / conventions finales)) à 5 ans pour les projets les plus lourds (obtention des permis et construction des infrastructures, acquisition et acheminement des engins, montage de la formation, définition des modules, recherche d'intervenants, ...).

Enfin, l'étude de **faisabilité réglementaire** doit permettre de couvrir, selon les cas, les points suivants :

POINTS A ETUDIER	CONDITIONS NECESSAIRES
Le projet est-il faisable d'un point de vue "réglementaire" et sous quelles conditions (autorisations spécifiques, ...) ?	- La compatibilité du projet avec le document d'urbanisme de la commune concernée (usage du sol) : se reporter à la carte communale, au POS ou au PLU de la commune concernée par le projet et consultation préalable de la commune, - La compatibilité du projet avec le droit forestier (parcelles aménagées, ...) : se reporter au § 1.4 du Livre I de ce Guide et consultation préalable de l'ONF, - Le projet et le nouvel usage des terrains ne compromet pas l'éco-certification de la forêt guyanaise, - Les modalités de maîtrise foncière (mise en place d'une nouvelle convention d'occupation des sols par exemple) : consulter préalablement l'ONF, - La compatibilité avec les modalités réglementaires de mise à l'arrêt définitif des travaux miniers : dossier de cessation d'activité et consultation de la DEAL (démontrant notamment la mise en sécurité du site minier pour permettre cette nouvelle vocation), - La compatibilité avec les règles sanitaires et d'accueil du public : conformité de qualité de l'eau (conforme aux critères de consommation humaine), conformité du dispositif d'assainissement des eaux usées, le respect des règles d'hygiène au niveau de la cuisine (critères d'organisation et d'hygiène de la cuisine), évacuation des déchets, - La compatibilité de la construction avec les normes en vigueur (électricité, évacuation d'urgence, ...).

ETAPE 2 : CONCEPTION D'UN PROJET PRECIS ET PREPARATION DES TERRAINS

Il s'agira :

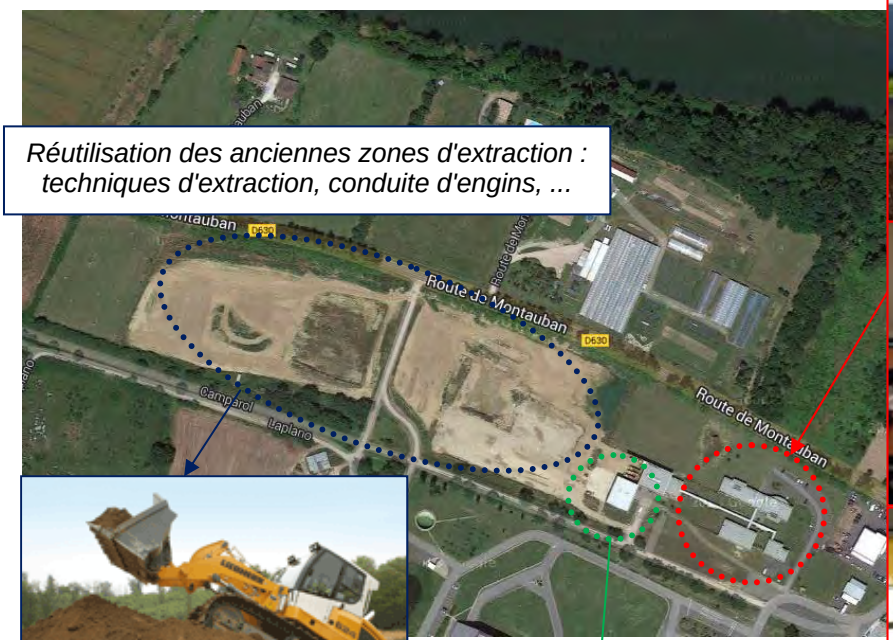
- ✓ De définir précisément le projet : nombre et type de formations organisées dans l'année, statut (organisme de formation, ...), nombre de modules pour chaque formation, volume horaire, programme, contenu et objectifs pédagogiques, intervenants, modalités d'intervention des intervenants (formateurs du centre de formation et/ou intervenants extérieurs), matériel précis nécessaire, EPI nécessaires, pré-requis nécessaires pour accéder à la formation, nombre de personnes maximum pouvant être accueillies (en fonction de la capacité d'hébergement, du matériel, du module,...),
- ✓ De monter le business plan (pour trouver l'équilibre financier de la structure, prévoir les embauches nécessaires, trouver les financements, ...),
- ✓ Trouver ses partenaires (les partenaires clés étant le porteur de projet (PTMG/CCIG, FEDOMG, ORKIDE, ...) et l'organisme de formation (GRETA, ACIF, CFO, ...),
- ✓ D'adapter la remise en état des terrains à ce projet : mise en sécurité du site, terrassement et modelage des terrains, engins nécessaires, délimitation des terrains (des zones de "repos" (rotation entre les parcelles de formation pour assurer des conditions réelles de foisonnement des terrains), une zone de travail en milieu humide, une zone de travail "parcs à résidus", une zone "sondages", ... en élaborant un plan précis d'aménagement.

Exemple de plan d'aménagement (illustrations issues du CFA de l'Union Nationale des Industries de Carrières et de Matériaux de Construction basé à Bessières (31), sur une ancienne carrière alluvionnaire)

Réutilisation des locaux : accueil des stagiaires, aménagement de salles de cours, hébergement, salle de restauration



Réutilisation des anciennes zones d'extraction : techniques d'extraction, conduite d'engins, ...













Réutilisation de l'atelier : apprentissage, maintenance des engins, ...

ETAPE 3 : MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Les carbets miniers seront réutilisés afin d'accueillir les différents intervenants, stagiaires, ... Ils pourront faire l'objet de quelques travaux (rénovation, ...).

Ils seront équipés avec tout le mobilier nécessaire pour l'accueil des stagiaires et des formateurs : équipements des salles communes (cours, restauration, ...), des chambres, des sanitaires, ... Des plantations pourront venir agrémenter l'entrée du site, le jardin autour du carbet, ...

L'atelier sera également conservé et réutilisé pour le stationnement et la maintenance des engins.

Selon la nature des formations, d'autres infrastructures pourront être conservées et ré-utilisées. Il s'agira notamment des lignes de production, de la Gold-room, ... pour la création d'une école de la mine.

Les sources d'approvisionnement en eau et énergie seront maintenues en bon état de fonctionnement. L'antenne de télécommunication sera conservées.

Le terrain sera, quant à lui, préparé et balisé en fonction des programmes de formation prévus.

Le planning de formation sera réalisé et mis en œuvre.

ETAPE 4 : EXPLOITATION DU SITE

L'exploitation du site en centre de formation implique :

- ✓ L'entretien des carbets (traitement régulier des bois contre les insectes xylophages, entretien des dispositifs d'assainissement de l'eau, ...),
- ✓ L'entretien de la végétation en périphérie des carbets,
- ✓ L'entretien des aménagements complémentaires (zones d'évolution des engins, pistes, ...),
- ✓ La surveillance de la qualité des eaux (pour la consommation humaine) par un laboratoire agréé,
- ✓ L'entretien de l'accès au site,
- ✓ La surveillance des espèces invasives,
- ✓ ...

En parallèle, la "publicité" des formations offertes sur le centre devra être assurée : création de plaquettes, recensement à Pôle Emploi, à la CCIG, au GRETA, ..., référencement auprès des écoles et universités, communication dans la presse locale, ...

Enfin, il s'agira de se rapprocher régulièrement des universités, écoles professionnelles, Pôle Emploi, ... pour déterminer le besoin en formation, actualiser son offre pour répondre au plus près des besoins, de l'évolution du marché, de la réglementation, ...

orpaillage

L'orpaillage une filière qui recrute

guyane 1ère

Par Catherine Lama | Publié le 18/06/2013 | 12:09, mis à jour le 18/06/2013 | 12:14

Les exploitants d'or légaux manquent cruellement de personnel formé et pourtant ce n'est pas le travail qui manque dans les mines. La fédération des opérateurs miniers a donc monté, aidée notamment de Pôle Emploi, une formation sur site de techniciens et ouvriers miniers.



Promotion de la formation "conducteur d'engins en exploitation minière" sur Guyane 1ère

Partenaires techniques de conception et de réalisation

Les partenaires potentiels pour assurer la reconversion du site minier en centre d'apprentissage sont les suivants :

- ✓ Partenaires clés :
  - *Porteurs de projet :*

    Pour la mine : CCIG/PTMG, FEDOMG, ORKIDE

    Pour les autres métiers : FRBTP (pour la conduite d'engins), fédération des carriers et bétonniers, Académie de Guyane
  - *Organismes de formation :*

    GRETA

    CCIG/ACIF

    Centre de Formation d'Apprentissage : Lycée Professionnel de Balata (travaux publics), CFPPA de Macouria (travaux paysagers), EPLEFPA de Matiti (travaux agricoles et forestiers),

    Autre centre de formation : centre de formation Ohlicher, ...

- ✓ Partenaires d'accompagnement :
  - *Conception du projet (faisabilité, préparation des terrains, ...) :*

    Conseils, informations : CARIF - OREF, IRIG-DEFIS

    Etudes relatives au mercure : BRGM

    Etudes relatives au sol et à l'eau : bureaux d'études en environnement

    Règlement d'urbanisme : commune et DDT

    Droit forestier et maîtrise foncière : ONF

    Services de l'Etat : DEAL (réglementation minière), ARS (mercure, qualité de l'eau, conditions d'accueil du public, ...), le Rectorat, ONISEP

    Montage des modules de formation : BRGM (pour la géologie), PTMG (pour l'exploitation minière, l'environnement minier, la géologie minière), consultants privés, ...

  - *Réalisation du projet (aménagements spécifiques, entretien, ...) :*

    Achat de matériel : Mach Deal,

    Surveillance des espèces invasives : associations de naturalistes

    Constructions d'infrastructures : menuisiers spécialisés

    Plantations : pépiniéristes, entreprises d'agroforesterie

    Gestion du site : ONF

Voir la liste des contacts utiles en Annexe n°3 du Guide pour les noms et coordonnées des différents organismes et entreprises cités ici.

Investissement et partenaires financiers

INVESTISSEMENT FINANCIER

A la charge de l'exploitant minier	Fourchette de prix
Etudes préalables (faisabilité)	De 5 à 100 000 € selon les études
Remise en état des terrains (pas de surcoût car inclus dans les coûts d'exploitation)	Inclus dans les coûts d'exploitation
Terrassement supplémentaire	Environ 1 €/m²
A la charge du futur gestionnaire (organisme de recherche)	**Fourchette de prix**
Infrastructures supplémentaires (atelier, parking, ...)	De 0 à 100 000 € selon les besoins
Achat du matériel et acheminement	De l'ordre de 100 000 €/engins
Entretien et gestion du site	Très variable (dépend des activités, du nombre d'employés, du nombre d'engins, de la distance par rapport aux villes, ...)

SOURCES POTENTIELLES DE FINANCEMENT

Grands types d'aides	Programme concerné	Ligne de programme concernée	Organisme gestionnaire	Commentaire
Fonds Européens	FEADER	Mesure 111 - Dispositif C "dispositif de formation, information et diffusion d'information pour la filière forêt bois de Guyane"	SFEAF Forêt	/
	FSE	Mesure 1.1 "élever le niveau de qualification des jeunes"	Service du FSE	/
	FSE	Mesure 1.5 "soutenir les dispositifs innovants"	Service MAER	Exemple de la PJDG (Pépinière Jeunes Diplômés Guyanais)
	FSE	Mesure 2.1 "favoriser le développement des connaissances"	Service MAER	/
	FSE	Mesure 2.3 "soutenir les formations dans les secteurs porteurs et les métiers en pénurie de main d'œuvre"	Service du FSE	/
Aides nationales	Contreparties des financements européens CPER	Projet 10 "développer l'effort de recherche et les structures éducatives"	DRRT	/
	Autres contreparties des financements européens	/	Préfecture, Conseil Régional, ONF	/
	Contreparties des financements européens			
	Défiscalisation	Le formation est inclus dans le champ d'application de la loi	DRFIP	Consulter un conseiller fiscal
Autres aides	Subventions régionales Aides "locales" Appels à projets Etc.	Partenariat notamment	OSEO, CNES, Conseil Général, Préfecture, communes, entreprises privées, ...	/

Voir à ce sujet l'Annexe n°4 (listant notamment les conseillers sur ce sujet).