



# COMPAGNIE MINIERE DE BOULANGER

SAS au Capital de 762 245 Euros

## MÉMOIRE DE FIN DE TRAVAUX

CONCESSION « BOULANGER » N°01/1889  
COMMUNE DE ROURA (973)

9 novembre 2021

## TEXTE

**Rédacteur :**

**Philippe MATHEUS**  
**CMB**

1897, route de Montjoly  
97354 REMIRE MONTJOLY

Tél. : 0594379165

Email : [ph.matheus@cmb-gc.com](mailto:ph.matheus@cmb-gc.com)

**Siège social : 1897 Route de Montjoly – Résidence Man’Cia – 97354 REMIRE MONTJOLY**

**Adresse postale : BP 1170 – 97346 CAYENNE Cedex**

**Tel : 05.94.37.91.65 - Fax : 05.94.30.84.95**

**N° SIRET 303 195 192 00032 RCS CAYENNE TMC 303 195 192 Code NAF 0729 Z**

Le présent dossier de la C.M.B correspond à la procédure d'arrêt de travaux sur la concession de mines « BOULANGER » n°01/1889 dans la forme réduite telle que sollicitée dans la demande de renouvellement de décembre 2016 et attribuée per Décret en date du 7 juin 2021.

Ce titre minier est situé sur la commune de ROURA, secteur Cacao, en Guyane française.

Conformément aux mesures prises et prévues pour assurer, en fin d'exploitation, la protection des intérêts à l'article L.161-1 du Code Minier et à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, le mémoire sur l'état de site en fin de travaux, adressé au Directeur de la DGTM, comporte en particulier :

- Un état ortho-photographique du site,
- Un plan des travaux et installations dont l'arrêt ou la fin d'utilisation est prévue ou programmée,
- Un plan précisant la configuration des terrains à l'échelle adéquate ainsi que la situation des cours d'eau,
- Une proposition de réhabilitation finale détaillant les zones à travailler et les méthodes envisagées afin de respecter les prescriptions conformes au Code de l'Environnement.

## Sommaire du dossier

1	- IDENTIFICATION DU TITULAIRE _____	8
2	- CADRE ET NATURE DES TRAVAUX SUR LA CONCESSION DE BOULANGER _____	9
2.1	- Caractéristiques de la concession BOULANGER _____	9
2.2	- Synthèse des travaux d'exploration et d'exploitation effectués dans l'emprise de la concession _____	11
2.2.1	- Travaux de recherches pour gisement primaires _____	12
2.2.1.1	- Années 2010/2015 _____	12
2.2.1.1.1	- Topographie LASER _____	12
2.2.1.1.2	- Reconnaissances et prospections primaires _____	12
2.2.1.2	- Années 2017/2020 _____	12
2.2.2	- Travaux pour or secondaire _____	13
2.2.2.1	- Méthodologie d'exploration _____	14
2.2.2.2	- Année 2014 _____	16
2.2.2.3	- Année 2015 _____	17
2.2.2.4	- Année 2016 _____	18
2.2.2.4.1	- Prospections alluvionnaires _____	18
2.2.2.4.2	- Prospections éluvionnaires _____	21
2.2.3	- Travaux d'exploitation 2014 – 2016 _____	25
2.2.3.1	- Méthodologie d'exploitation _____	25
2.2.3.1.1	- Travaux d'implantation des zones d'exploitation _____	25
2.2.3.1.2	- La déforestation _____	25
2.2.3.1.3	- Le déplacement d'argiles stériles _____	25
2.2.3.1.4	- L'eau _____	25
2.2.3.2	- Exploitation type d'un gisement alluvionnaire _____	25
2.2.3.2.1	- Extraction du minerai _____	25
2.2.3.2.2	- Traitement du minerai _____	29
2.2.3.2.3	- Moyens mis en œuvre _____	32
2.2.3.3	- Conformité par rapport à la réglementation en vigueur _____	32
2.2.3.4	- Localisation des travaux effectués _____	33
2.2.3.5	- Productions réalisées _____	34
2.3	- Travaux de réhabilitation et de re-végétalisation _____	34
2.3.1	- Premières expériences de réhabilitation et de revégétalisation _____	35
2.3.1.1	- Avant 1996 _____	35
2.3.1.2	- De 1996 à 2000 _____	35
2.3.1.3	- Bilan des premiers travaux de réhabilitation sur les concessions _____	35
2.3.1.4	- Travaux de réhabilitation-revégétalisation 2010 à 2016 _____	36
2.3.1.4.1	- Travaux de CAEX GEO – CAEX REAH 2010-2012 _____	36
2.3.1.4.2	- Travaux de CMB 2010 - 2018 _____	44
2.3.2	- Méthodologie de réhabilitation et de revégétalisation appliquée depuis 2016 _____	46
2.3.2.1	- Réhabilitation _____	46
2.3.2.2	- Revégétalisation _____	46
2.3.2.2.1	- La fixation de l'Azote _____	46
2.3.2.2.2	- Solutions biologiques activatrices des sols _____	48
2.3.2.2.3	- Expertise de terrain _____	49
2.3.2.2.4	- Production de plants _____	49
2.3.2.2.5	- Création d'une pépinière _____	50
2.3.2.2.6	- Plantation sur site _____	52
2.3.2.2.7	- Rapport final _____	53
2.3.3	- Le projet VALEECO _____	54
2.3.3.1	- Cadre et objectifs du projet _____	54
2.3.3.1.1	- Les partenaires _____	54
2.3.3.1.2	- Choix du site _____	57

2.3.3.1.3	- Modalités étudiées	58
2.3.3.1.4	- Modalités testées	59
2.3.3.1.5	Phases opérationnelles du projet et planning de réalisation	59
3	- ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX DE REHABILITATION ET DE REVEGETALISATION SUR LA CONCESSION DE CENTRAL BIEF	60
3.1	- Arrêté préfectoral R03-2019-03-28-003 du 20 mars 2019	60
3.2	- Travaux de réhabilitation et de revégétalisation 2020 / 2021	61
3.2.1	- Travaux de réhabilitation et de préparation des terres	61
3.2.2	- Travaux de préparation des sols et de plantation	65
3.2.2.1	- Réhabilitation + passage du cover-crop – Modalités ITKR2 et ITKR3	65
3.2.2.2	- Modalité ITKR2 : intégration d'un paramètre « mulch »	66
3.2.2.3	- Apport d'amendements phosphocalcique : ITKR2 et ITKR3	68
3.2.2.4	- Semis des herbacées : ITKR3 et modalité ITK-P3 (plantation arbres + fourrage)	68
3.2.2.5	- Coupe des herbacées	69
3.2.2.6	- Production des arbres en pépinière	69
3.2.2.7	- Travaux de plantation	70
3.2.3	- Travaux de préparation des sols et de plantation	72
4	- TRAVAUX A VENIR ET PROPOSITION DE REHABILITATION FINALE	74
4.1	- Décisions concernant l'activité de CMB	74
4.2	- Travaux envisagés sur la concession BOULANGER	74
5	- BILAN RELATIF AUX EFFETS DES TRAVAUX ET DE LEUR ARRÊT SUR LES EAUX DE TOUTE NATURE	87
5.1	- Caractéristiques et qualité des eaux du site	89
5.2	- Ecoulement, volume	89
5.3	- Qualité des eaux	90
5.4	- Evaluation des conséquences de l'arrêt des travaux	92
5.5	- Mesures envisagées	93
6	- RISQUES SUBSISTANTS APRES L'ARRÊT DES TRAVAUX	93
6.1	- Nature et ampleur	93
6.2	- Secteurs géographiques affectés	93
6.3	- Réduction et/ou suppression des risques	94
7	- CONCLUSION	94
8	- ANNEXES	94

## Liste des figures

Figure 1 : Situation de la concession « Boulanger » n°01/1889 jusqu'au 31/12/2018, d'après la carte IGN au 1/250 000° en UTM22, RGFG95 .....	9
Figure 2 : Situation de la concession « Boulanger » n°01/1889 en demande de renouvellement, d'après la carte IGN au 1/50 000° en UTM22, RGFG95 .....	10
Figure 3 : Situation du périmètre à restituer sur la concession « Boulanger » n°01/1889, d'après la carte IGN au 1/50 000° en UTM22, RGFG95 .....	11
Figure 4 : Localisation du périmètre retenu pour la restitution topographique .....	12
Figure 5 : Prélèvements dans le godet de la pelle mécanique des échantillons .....	14
Figure 6 : Lavage des trois échantillons à la batée .....	15
Figure 7 : Conservation des concentrés de battée .....	15
Figure 8 : Tableau récapitulatif d'analyses d'échantillons .....	16
Figure 9 : Résultats des prospections réalisées par lignes de puits en juin 2014 .....	17
Figure 10 : Localisation des prospections - Secteur "BON DIEU" et "DIABLE" .....	18
Figure 11 : Localisation des zones prospectées en 2016 .....	19
Figure 12 : Localisation des réserves évaluées sur les secteurs "Dames CARBET", "DIABLE" et "SIMONET" - Concession de BOULANGER - Mai 2016 .....	21
Figure 13 : Concession BOULANGER - Potentiels éluvionnaire et colluvionnaire .....	22
Figure 14 : Concession de BOULANGER, secteur "BON-DIEU" - Coupe schématique des éluvions .....	23
Figure 15 : Pépites et filonets d'or dans des éléments latéritiques : .....	23
Figure 16 : Résultat d'un test de lavage "gros volume" sur les éluvions .....	24
Figure 17 : Schéma de principe de l'unité de production .....	26
Figure 18 : Schéma d'exploitation alluvionnaire .....	27
Figure 19 : Vue aérienne d'une exploitation alluvionnaire .....	28
Figure 20 : Décapage et réservation des argiles stériles .....	28
Figure 21 : Extraction et mise en tas du gravier minéralisé .....	29
Figure 22 : Débourageage du gravier minéralisé et piégeage de l'or dans les couloirs du sluice .....	29
Figure 23 : Récupération de l'or sur métal déployé et sur moquettes 3M .....	30
Figure 24 : Vue générale du laboratoire de traitement .....	30
Figure 25 : Unité de traitement de laboratoire GOLDFIELD en action .....	31
Figure 26 : Récupération de l'or sur la table à secousse .....	31
Figure 27 : Concession minière de BOULANGER - Sites d'exploitation alluvionnaires entre 2010 et 2016 .....	33
Figure 28 : Exemple de plantes choisies pour la revégétalisation .....	38
Figure 29 : Exemple de plantations en bandes de 25 et 50 m .....	38
Figure 30 : Concessions BOULANGER – Zone sud – Proposition de zonage de revégétalisation .....	39
Figure 31 : Concessions BOULANGER – Zone sud – Avancement des travaux en juillet 2010 .....	40
Figure 32 - : Concessions BOULANGER – Zone sud – Avancement des travaux au 01/07/2010 .....	41
Figure 33 - : Concessions BOULANGER – Zone sud – Evolution des plantations au 01/07/2010 .....	42
Figure 34 : Aperçu des plantations CAEX REAH en octobre 2010, sur la concession BOULANGER (Zone sud) .....	43
Figure 35 : Situation du même secteur en novembre 2016 - concession BOULANGER (Zone sud) .....	43
Figure 36 : Ortho-photos de la concession BOULANGER et des périmètres restitués (en rouge) .....	45
Figure 37 : Cycle de la fixation d'azote .....	47
Figure 38 : Processus de contrôle de l'efficacité de la fixation .....	47
Figure 39 : Processus de contrôle de l'efficacité de la mycorrhization .....	48
Figure 40 : Mise en place de la pépinière de CENTRAL BIEF fin 2019 .....	50

Figure 41 : Vue générale de la pépinière de CENTRAL BIEF .....	51
Figure 42 : Vue des plants à différents stades de croissance .....	51
Figure 43 : Concession de CENTRAL-BIEF – Phase de plantation sur le terrain.....	52
Figure 44 : Concession de CENTRAL-BIEF – Exemple de plantations effectuées sur le secteur CB10 .....	53
Figure 45 : Situation du site retenu pour le projet VALEECO.....	57
Figure 46 : Concession BOULANGER - Arrêté Préfectoral R03-2019-03-28-003 du 20 mars 2019.....	61
Figure 47 : Phasage des opérations de réhabilitation dans le cadre du projet VALEECO.....	62
Figure 48 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Etat d’avancement des travaux de réhabilitation au 27/11/2020 .....	63
Figure 49 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Travaux de terrassement – Prise de vue du 27/11/2020 .....	63
Figure 50 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Etat d’avancement des travaux de réhabilitation au 04/03/2021 .....	64
Figure 51 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Ortho mosaïque avant et après la réhabilitation.....	64
Figure 52 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Zonage des travaux de réhabilitation et de plantation .....	65
Figure 53 : Projet « VALEECO » - Zone nord - Préparation du sol avec un cover-crop .....	66
Figure 54 : Projet « VALEECO » - Broyeur forestier et localisation de l’ilot avant et après broyage de la végétation présente sur celui-ci.....	67
Figure 55 : Projet « VALEECO » - Mulch régalez sur la parcelle concernée.....	67
Figure 56 - Projet « VALEECO » - Matériel utilisé pour les semis : Petit tracteur + semoir 2m (à gauche), tracteur chenillard + gros semoir épandeur (à droite).....	68
Figure 57 : Projet « VALEECO » - Schéma des modalités de plantation .....	70
Figure 58 : Aperçu de la parcelle N° 6 - ITK-P1 – Bois énergie - au 29 avril 2021 .....	71
Figure 59 : Aperçu de la parcelle N° 5 - ITK-P3 – Bois énergie + fourrage - au 21 septembre 2021 .....	72
Figure 60 : Aperçu de la parcelle N° 6 - ITK-P1 – Bois énergie - au 21 septembre 2021 .....	72
Figure 61 : Etat des plantations au 28 octobre 2021.....	73
Figure 62 - Etapes de terrassement lors de la remise en état des sols sur un chantier alluvionnaire .....	76
Figure 63 - Schéma de principe de la phase de construction du nouveau lit.....	78
Figure 64 : Schéma de principe de la phase de reconstruction des radiers .....	79
Figure 65 : Schéma de principe de la phase de reconstitution du matelas alluvial.....	79
Figure 66 : Schéma de principe de la phase de remise en eau des lits reconstruits .....	80
Figure 67 : Schéma de principe de la phase de comblement du canal de dérivation .....	80
Figure 68 : Schéma de principe de la phase réhabilitation du lit majeur. ....	81
Figure 69 : Concession BOULANGER - Etat d’avancement des travaux de réhabilitation au 20/10/2021 .....	81
Figure 70 : Concession BOULANGER - Localisation des travaux de réhabilitation – Etat d’avancement et progression au 20/10/2021 .....	82
Figure 71 : Schéma de principe de la phase de revégétalisation .....	83
Figure 72 : Projet « VALEECO » - Prévision des travaux de réhabilitation et positions prévisionnelles des modalités expérimentales.....	84
Figure 73 : Coupe de principe illustrant les différents substrats d’un site minier alluvionnaire réaménagé et la végétation associée .....	86
Figure 74 : Localisation des cours d’eau actuels sur la concession BOULANGER N° 01/1889 - Fond topographique ALTOA et photographies aériennes ALTOA 2018 .....	88
Figure 75 : Situation des masses d’eaux superficielles sur le site de Boulanger.....	91

## **Liste des tableaux**

Tableau 1 : Fiche d'identité de la SA CMB .....	8
Tableau 2 : Titres miniers attribués à la SA CMB .....	8
Tableau 3 : Estimation des réserves sur la zone des terrasses sud du camp BOULANGER - 2014 .....	17
Tableau 4 : Cubage de la zone "DAMES CARBET" .....	20
Tableau 5 : Concession BOULANGER Cubage des réserves à fin mai 2016 .....	20
Tableau 6 : Concession de BOULANGER - Productions par secteur 2010 - 2016.....	34
Tableau 7 : Synthèse des travaux sur le périmètre restitué .....	45
Tableau 8 : Schéma des différentes modalités expérimentales testées.....	59
Tableau 9 : Planning de réalisation du projet VALEECO .....	60
Tableau 10 : Projet « VALEECO » - Nombre de plants installés sur les parcelles expérimentales.....	71
Tableau 11 : Planning à venir de réalisation du projet « VALEECO » pour les phases 1, 2 et 3.....	87
Tableau 12 : Caractéristiques hydrologiques particulières de la crique BOULANGER .....	89
Tableau 13 : Calcul du débit réservé de la crique BOULANGER.....	90
Tableau 14 : Etat des lieux (2014) des masses d'eau superficielles traversant le site .....	90
Tableau 15 : Etat des lieux (2014) des masses d'eau souterraines du site de Boulanger.....	91
Tableau 16 : Mesures prises par la CMB durant ses travaux sur le site de Boulanger.....	92

## 1 - IDENTIFICATION DU TITULAIRE

Raison sociale :	<b>COMPAGNIE MINIÈRE DE BOULANGER (CMB)</b>
Forme juridique :	Société par actions simplifiée (SAS)
Capital :	762 245, 09 euros
Date de création :	15 mars 1969
Siège social :	1897, route de Montjoly 97354 Rémire-Montjoly
Adresse de correspondance :	BP1170 - 97346 Cayenne Cedex
N° Siret :	303 195 192 000 24
Code APE :	0729Z
Téléphone :	0594 37 91 65
Télécopie :	0594 30 84 95
Présidente :	HERBINGER Elizabeth, de nationalité française <a href="mailto:e-herbinger@garrot-chailac.com">e-herbinger@garrot-chailac.com</a>
Directeur d'exploitation :	MATHEUS Philippe, géologue, de nationalité française <a href="mailto:ph.matheus@cmb-gc.com">ph.matheus@cmb-gc.com</a>
Commissaires aux comptes :	CAP SUD EXPERTSE ET AUDIT R.C.S. MONTPELLIER 491 554 440 120, avenue Nina Simone - Immeuble Le Fahrenheit 34000 MONTPELLIER

**Tableau 1 : Fiche d'identité de la SA CMB**

En Guyane, la SA CMB est titulaire des titres miniers suivants :

Titres	N°	Nom	Date d'octroi	Date d'échéance	Superficie (km <sup>2</sup> )	Commune
Concession	C01/89	Boulangier	20/04/1889	31/12/2033	5,1	Roura
	C01/08	Central Bief	12/12/1908		19,88	
	C01/24	Devez	27/11/1924		6	
	C01/30		26/04/1930		7.86	
PEX	01/2013	Saint-Pierre	16/01/2013	16/01/2023	35,42	SLDM*
PER		Carapa	01/12/2016	30/11/2021	24	Roura

**Tableau 2 : Titres miniers attribués à la SA CMB**

SLDM\* = Saint-Laurent du Maroni

Les concessions de CMB ont été renouvelées par décret du MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA RELANCE, en date du 7 juin 2021, paru au Journal Officiel le 8 juin 2021, pour une durée de 15 ans, à savoir jusqu'au 31 décembre 2033.

Les superficies présentées dans le Tableau 2, ci-dessus, correspondent aux nouvelles configurations qui figurent dans les décrets du 7 juin 2021.



## 2 - CADRE ET NATURE DES TRAVAUX SUR LA CONCESSION DE BOULANGER

### 2.1 - Caractéristiques de la concession BOULANGER

Localisée sur la commune de ROURA, la concession « Boulanger » C01/1889 est située, à vol d'oiseau, à environ 40 km au sud-sud-ouest de Cayenne et environ 3 km au nord-est du bourg de Cacao (Cf. :). Les moyens d'accès au site sont terrestres.

On y accède depuis Cayenne par la route nationale n°2 (RN2) jusqu'au PK53 puis en empruntant la route départementale (RD) de Cacao sur environ 2,5 km.

De Cayenne, il faut donc parcourir moins de 56 km pour se rendre sur le site.

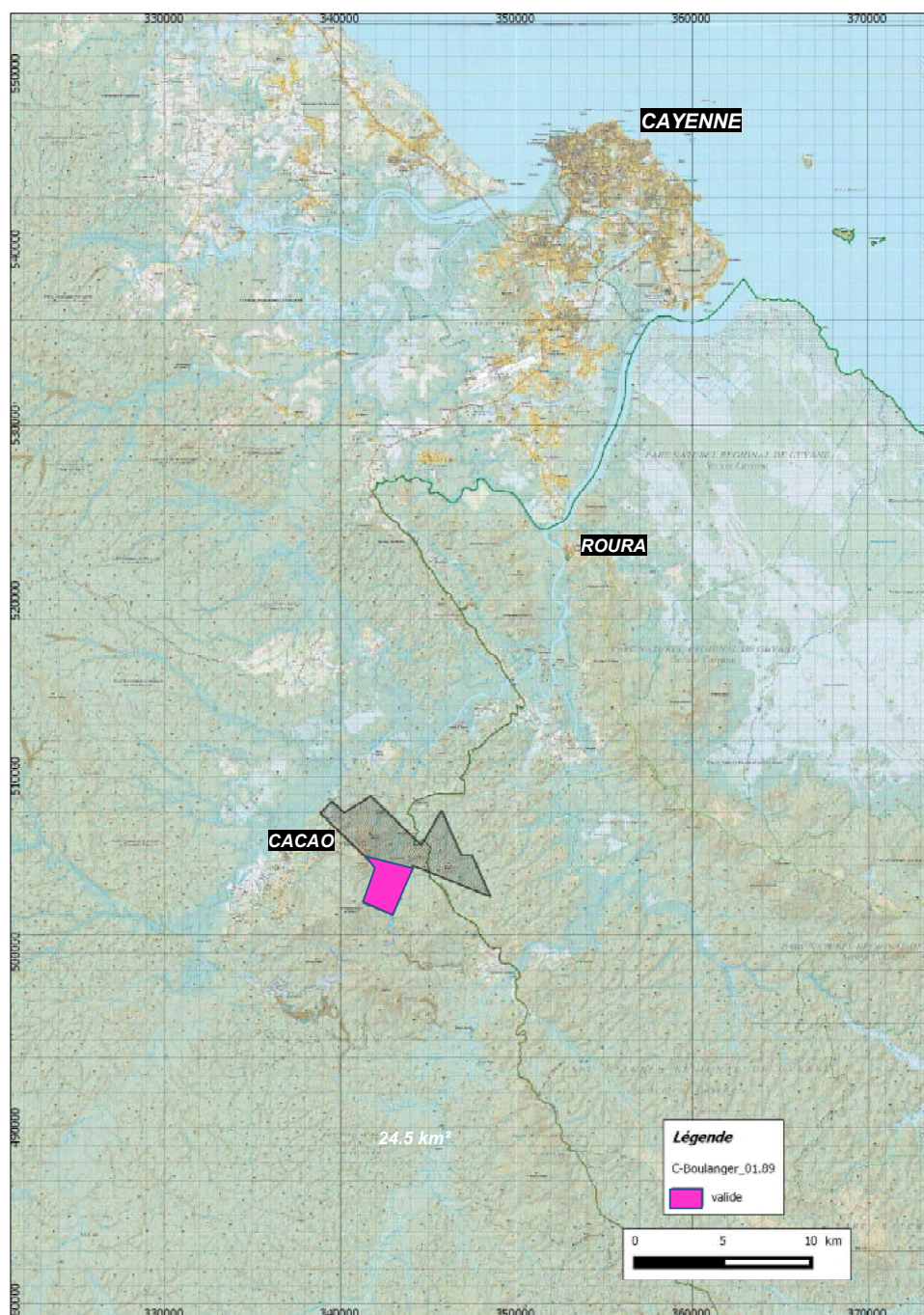


Figure 1 : Situation de la concession « Boulanger » n°01/1889 jusqu'au 31/12/2018, d'après la carte IGN au 1/250 000° en UTM22, RGFG95

Comme cela a déjà été exposé précédemment la concession BOULANGER, C 01/1889, a été renouvelée par décret du MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA RELANCE, en date du 7 juin 2021, paru au Journal Officiel le 8 juin 2021, pour une durée de 15 ans, à savoir jusqu'au 31 décembre 2033.

La superficie a été réduite de 24,5 km<sup>2</sup> à 5,1 km<sup>2</sup>, cf. Figure 2, ci-dessous.

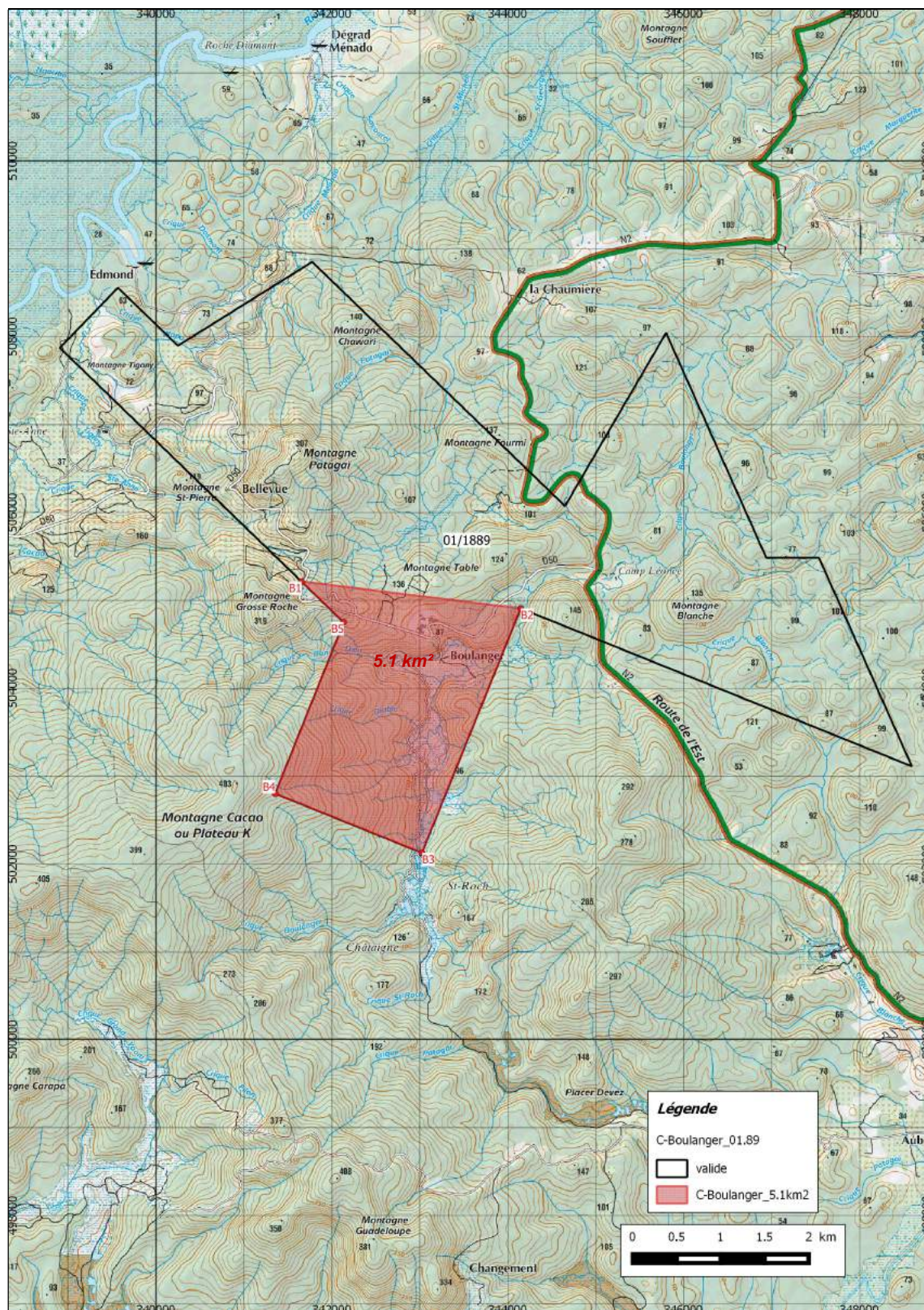


Figure 2 : Situation de la concession « Boulanger » n°01/1889 en demande de renouvellement, d'après la carte IGN au 1/50 000° en UTM22, RGFG95

Les zones restituées, lors de la demande de renouvellement de décembre 2016, pour une superficie totale de 19,14 km<sup>2</sup>, sont présentée en Figure 3. Elles sont essentiellement localisées dans la partie nord de l'ancienne concession. Cette forte réduction (près de 80% de la superficie initiale) avait pour but de favoriser l'implantation de l'activité agricole au nord de la concession BOULANGER près du village de CACAO.

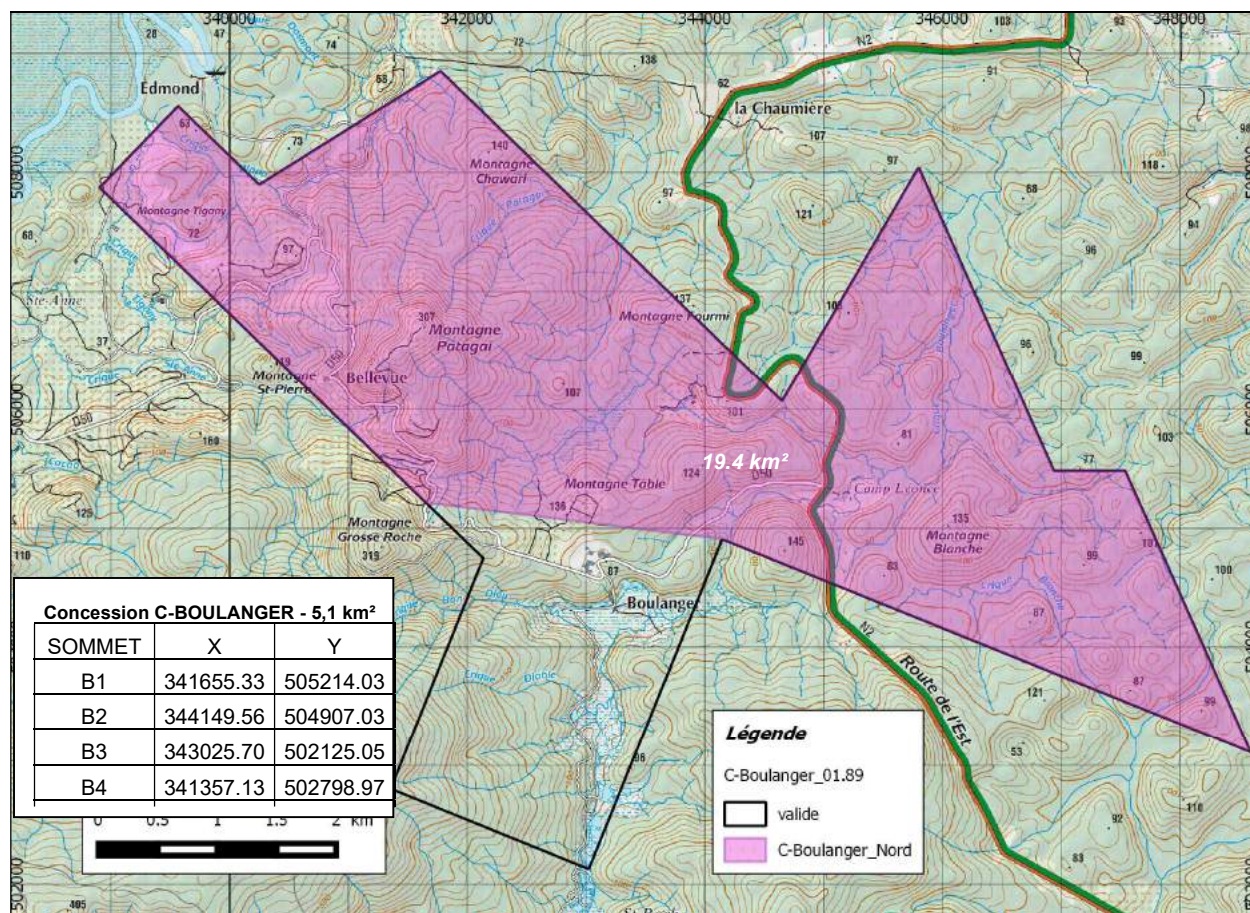


Figure 3 : Situation du périmètre à restituer sur la concession « Boulangier » n°01/1889, d'après la carte IGN au 1/50 000° en UTM22, RGFG95

## 2.2 - Synthèse des travaux d'exploration et d'exploitation effectués dans l'emprise de la concession

L'ensemble des travaux de recherches et d'exploitation réalisés depuis l'instauration du permis d'exploitation accordé en 1889, par le Gouverneur de la Guyane à Monsieur PREVOT, ne seront pas repris dans leur intégralité dans le cadre de ce mémoire.

Ils ont été largement décrits dans le dossier de demande de renouvellement de la concession de BOULANGER adressé à Monsieur le Ministre en charge des mines, par lettre en date du 12 décembre 2016.

Par ailleurs le mémoire de fin de travaux, dédié aux parties de la concession de BOULANGER ne faisant pas l'objet d'une demande de renouvellement, dans sa version du 28 mars 2019, a également traité l'ensemble des travaux réalisés sur ces zones non renouvelées.

Dans ces conditions, seuls les travaux les plus récents, réalisés dans l'emprise de la concession BOULANGER, dans sa nouvelle configuration, telle que définie dans le décret du MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA RELANCE, en date du 7 juin 2021, paru au Journal Officiel le 8 juin 2021, seront développés ici.

## 2.2.1 - Travaux de recherches pour gisement primaires

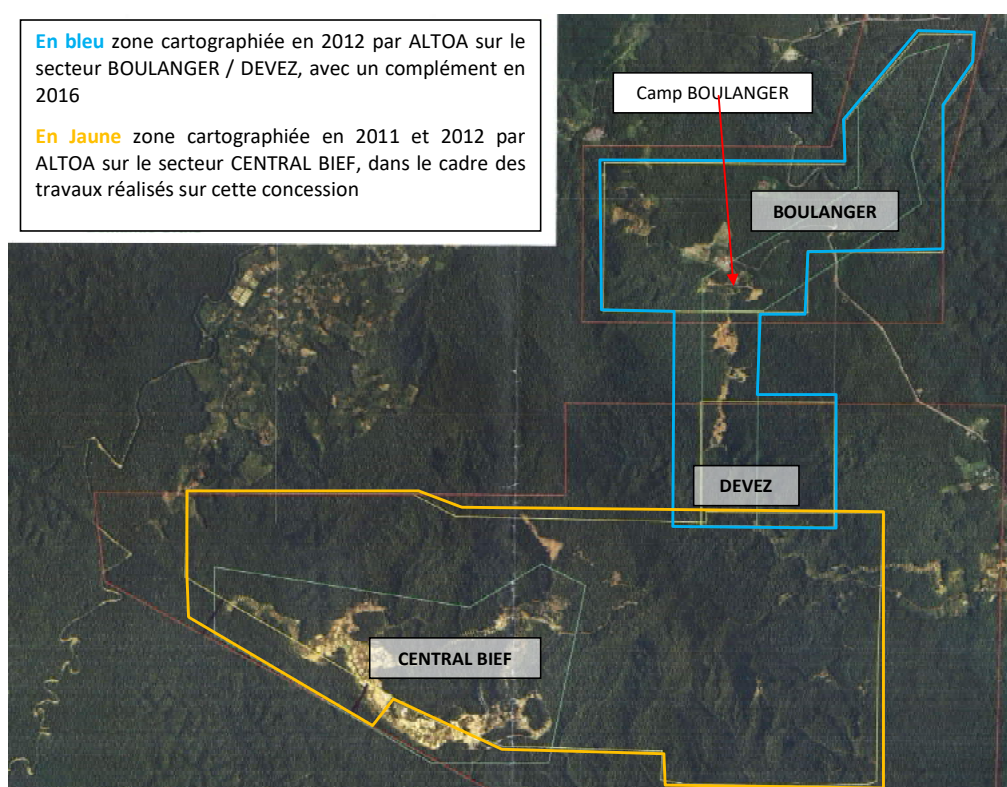
### 2.2.1.1 – **Années 2010/2015**

#### 2.2.1.1.1 - *Topographie LASER*

Afin de permettre de disposer de fonds topographiques précis et fiables plusieurs missions de levés topographiques ont été réalisés entre 2012 et 2016 sur les concessions BOULANGER N°01/1889, DEVEZ N°01/1924, DEVEZ n°01/1930 et DEVEZ N° C 01/1933.

Ces travaux, réalisés par la société ALTOA ont consisté en la couverture topographique LIDAR d'une superficie couvrant l'essentiel de ces concessions ainsi que la concession CENTRAL BIEF N° 01/1908 (traitée dans un dossier séparé).

La Figure 4, ci-dessous, présente la localisation du périmètre survolé par ALTOA pour la restitution topographique.



**Figure 4 : Localisation du périmètre retenu pour la restitution topographique**

Ces fonds topographiques ont permis de recaler les travaux passés (prospections alluvionnaires et primaires, exploitations, infrastructures etc.) afin de servir de support aux prospections primaires programmées de 2012 à 2015.

#### 2.2.1.1.2 - *Reconnaitances et prospections primaires*

Il n'y a pas eu de réelles campagnes de reconnaissances primaires la concession BOULANGER N°01/1889, durant ces années en dehors de travaux d'évaluation du potentiel du filon "BLANCHARD" réalisée en 2016 par Erwan MANACH, géologue de CMB (Se reporter au « Mémoire de fin de travaux – Concession minière de BOULANGER – 28 mars 2019 »).

### 2.2.1.2 – **Années 2017/2020**

Le 26 juillet 2016, CMB a signé un partenariat avec la société REUNION GOLD CORPORATION (RGD) pour l'exploration des gisements primaires. Une copie avait été remise à la DEAL et la DGALN.

REUNION GOLD CORPORATION (RGD) est une société d'exploration canadienne axée sur l'acquisition, l'exploration et le développement de projets aurifères dans le Bouclier guyanais, en Amérique du Sud. Elle poursuit des programmes d'exploration minière pour gisements primaires au Guyana et en Guyane française.

L'accord conclut avec CMB concerne l'ensemble des concessions détenues par cette dernière dans le secteur de CACAO (Commune de ROURA), dans leur nouvelle configuration, qui ont été accordées par décret du 7 juin 2021, ainsi que le PER « CARAPA » accordé pour une durée de 5 ans par Arrêté Ministériel NOR : ECFL 1630288A du 18/11/2016 et paru au J.O. le 01 décembre 2016.

Il permet de donner une autre dimension aux projets de développement pour or primaire, entrepris par CMB depuis de nombreuses années, par la mise en place de nouvelles prospections encadrées par des géologues confirmés et dirigées par une équipe de tout premier ordre, qui compte dans ses rangs :

**Réjean GOURDE**, Président Directeur Général de RGD et également Président de Ressources Réunion SAS, qui a une solide expérience dans le bouclier des Guyanes et a été responsable de l'exploitation de la mine de ROSEBEL au SURINAME entre 2004 et 2006 ;

**Carlos H. Bertoni**, diplômé en géologie et en exploration minière à l'Université QUEEN'S au Canada. Son expérience professionnelle s'étend sur plus de 40 ans auprès de divers groupes tels que COMINCO, RIO TINTO, GOLDEN STAR RESSOURCES, SNC LAVALIN, MINIERES DU NORD et REUNION GOLD au Canada, en Amérique du Sud et en Afrique. Chez Golden Star, M. Bertoni a géré l'exploration de tous ses projets clés dans le Bouclier guyanais, notamment OMAI (Guyana), ROSEBEL (Suriname), PAUL ISNARD, YAOU et DORLIN (Guyane) dans les années 1990 ;

**Dominique FOURNIER**, titulaire d'un doctorat en géologie appliquée de l'Université de Paris et membre de la Fédération européenne des géologues (EurGeol). En tant que Directeur Général de Ressources Réunion SAS il apporte plus de trente ans d'expérience dans l'industrie minière. Monsieur FOURNIER connaît très bien le contexte géologique et minier de la Guyane pour y avoir développé des projets miniers dans les années 1990 pour le groupe ASARCO et notamment le projet CAMP CAÏMAN.

RGD a démarré, dès le quatrième trimestre 2017, un programme de travaux de reconnaissances au travers de sa filiale guyanaise : RESSOURCES REUNION SAS.

Sur la concession de BOULANGER, et en particulier sur la zone, objet du présent mémoire, telle que présentée en Figure 2, page 10, les principaux travaux réalisés entre 2018 et 2020 sont :

- Géophysique électrique par polarisation induite IP ;
- Géophysique aéroportée (magnétométrie et spectrométrie) ;
- Géologie générale et géologie structurale ;
- Echantillonnages des zones reconnues lors des levés géologiques.

### 2.2.2 - Travaux pour or secondaire

Comme cela a déjà été exposé, les prospections pour or secondaire (alluvionnaire et éluvionnaire) antérieures à 2014 ont été largement décrites précédemment, seuls les travaux de recherches dédiés à la concession BOULANGER, dans sa configuration actuelle, objet du présent mémoire de fins de travaux seront décrits.

De même, les secteurs ayant fait l'objet de prospections entre 2014 et 2016, mais localisés dans la zone, non renouvelée par CMB, qui a déjà été traitée dans le mémoire de fin de travaux de la concession de BOULANGER fourni à la DGTM (DEAL de l'époque), le 28 mars 2019 (dans sa version définitive) ne seront pas repris dans le présent dossier.

### **2.2.2.1 - Méthodologie d'exploration**

La méthodologie d'exploration est la suivante :

- Fonçage à la pelle mécanique d'un puits de prospection destiné à reconnaître l'existence d'un horizon de gravier minéralisé dans le flat ;
- Lors de la mise en évidence de cet horizon de gravier, prélèvements dans le godet de la pelle mécanique de trois échantillons de 24 l : 1 échantillon en haut de l'horizon minéralisé, 1 échantillon au milieu et 1 échantillons à la base, au contact du bed-rock (cf. Figure 5, ci-dessous) ;



**Figure 5 : Prélèvements dans le godet de la pelle mécanique des échantillons**

- Lavage des trois échantillons à la batée et conservation des concentrés de battée (Cf. Figure 6 et Figure 7)
- Au laboratoire le concentré est séché, soufflé pour ne garder que les particules d'or à l'exclusion de tous autres minéraux (illménite, magnétite...) et tamisé dans une colonne de tamis de laboratoire aux mailles de coupure suivantes : 125  $\mu$ m, 250  $\mu$ m, 500  $\mu$ m et 1 mm.



**Figure 6 : Lavage des trois échantillons à la battée**



**Figure 7 : Conservation des concentrés de battée**

- L'or récupéré par tranche granulométrique est ensuite pesé sur une balance de précision (d=0.01 g) afin d'évaluer la teneur en or par tranche granulométrique et la teneur globale de l'échantillon prélevé.

Cette méthodologie permet d'évaluer l'or récupérable par nos moyens d'exploitation (table de lavage et sluice) qui ne permettent pas une bonne récupération de l'or de granulométrie < 200 µm. Les résultats sont regroupés dans des tableaux synthétiques comme celui présenté en Figure 8, ci-dessous.

N°	gps	Hstérile	H gravier	volume	rq	dim tamis	>1	>0,5	>0,25	>0,125	<0,125	poids mg	couche	excavé	m²	H totale
28B	616	3,4	0,7	8			0	1	19	37	10	15,95	1,99	0,34	1,40	4,1
29	617	2	0,6	30			0	1	4	0	0	4,5	0,15	0,03	0,09	2,6
30	208	3,5	0,7	30			0	10	39	33	0	47,8	1,59	0,27	1,12	4,2
31	211	1,5	0,5	30			0	2	1	0	0	5,5	0,18	0,05	0,09	2
32	214	3	0,5	30			1	2	16	15	3	27,075	0,90	0,13	0,45	3,5
33	219	1	1,5	30			0	2	6	24	6	10,55	0,35	0,21	0,53	2,5
34	220	1,9	0,4	30			0	5	12	28	34	22,15	0,74	0,13	0,30	2,3
35	221	2,5	0,5	30			0	3	5	22	47	13,375	0,45	0,07	0,22	3
36	619	1,4	0,2	30			0	1	5	27	27	8,375	0,28	0,03	0,06	1,6
37	621	3	1,4	30			0	0	7	20	10	5,75	0,19	0,06	0,27	4,4
38	622	4	1	30			1	1	13	30	15	24,875	0,83	0,17	0,83	5
40	625	1,5	1,5	30			0	0	1	7	9	1,425	0,05	0,02	0,07	3
41	624	1,2	2,5	30			1	4	14	25	32	32,8	1,09	0,74	2,73	3,7
42	626	5,5	1,5	30			0	1	4	12	4	5,8	0,19	0,04	0,29	7
43	627	2	2,5	30			1	5	50	96	48	60,8	2,03	1,13	5,07	4,5
44	629	2,3	2	30			0	6	34	104	32	43,2	1,44	0,67	2,88	4,3
45	630	3	0,8	30			3	26	79	72	39	150,175	5,01	1,05	4,00	3,8
46	631	3	1	30			1	8	31	41	23	52,675	1,76	0,44	1,76	4
47	632	2	1,8	40			1	6	21	29	12	41,2	1,03	0,49	1,85	3,8
48	633	7	1,5	30			0	0	3	10	41	3,525	0,12	0,02	0,18	8,5
49	634	3	1,7	30			2	5	13	28	19	47,275	1,58	0,57	2,68	4,7
50	635	2	0,7	30			0	8	25	26	18	35,55	1,19	0,31	0,83	2,7
51	637	2	1,1	30			0	4	25	64	42	29,95	1,00	0,35	1,10	3,1
52	639	0,1	2,5	30			0	11	23	40	36	43,9	1,46	1,41	3,66	2,6
53	640	2	1,4	30			0	10	20	18	68	38,5	1,28	0,53	1,80	3,4
54	641	3	0,5	30			1	0	9	19	21	19,425	0,65	0,09	0,32	3,5
55	642	1,5	1,5	30			0	1	9	20	28	9,7	0,32	0,16	0,49	3
56	643	3	0	30			0	0	1	8	14	1,65	0,06	0,00	0,00	3

Figure 8 : Tableau récapitulatif d'analyses d'échantillons

Les teneurs sont ensuite reportées sur les cartes ou les photographies aériennes afin de déterminer les zones exploitables et de cuber les réserves ainsi définies (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, ci-après).

### 2.2.2.2 - Année 2014

#### • **Prospection terrasses sud camp BOULANGER**

En juin 2014, à la demande de la COMPAGNIE MINIERE DE BOULANGER, le bureau d'études IDM a entrepris une série de prospections sur les terrasses localisées au sud et au sud-est du camp BOULANGER où des reconnaissances avaient déjà été réalisées en 2011 en interne (prospections Victor PEREZ - 2012).

Au total 31 puits ont été foncés en complément des 52 puits réalisés en 2012.

La carte en Figure 9, ci-après, présente les résultats obtenus lors de ces prospections 2014.



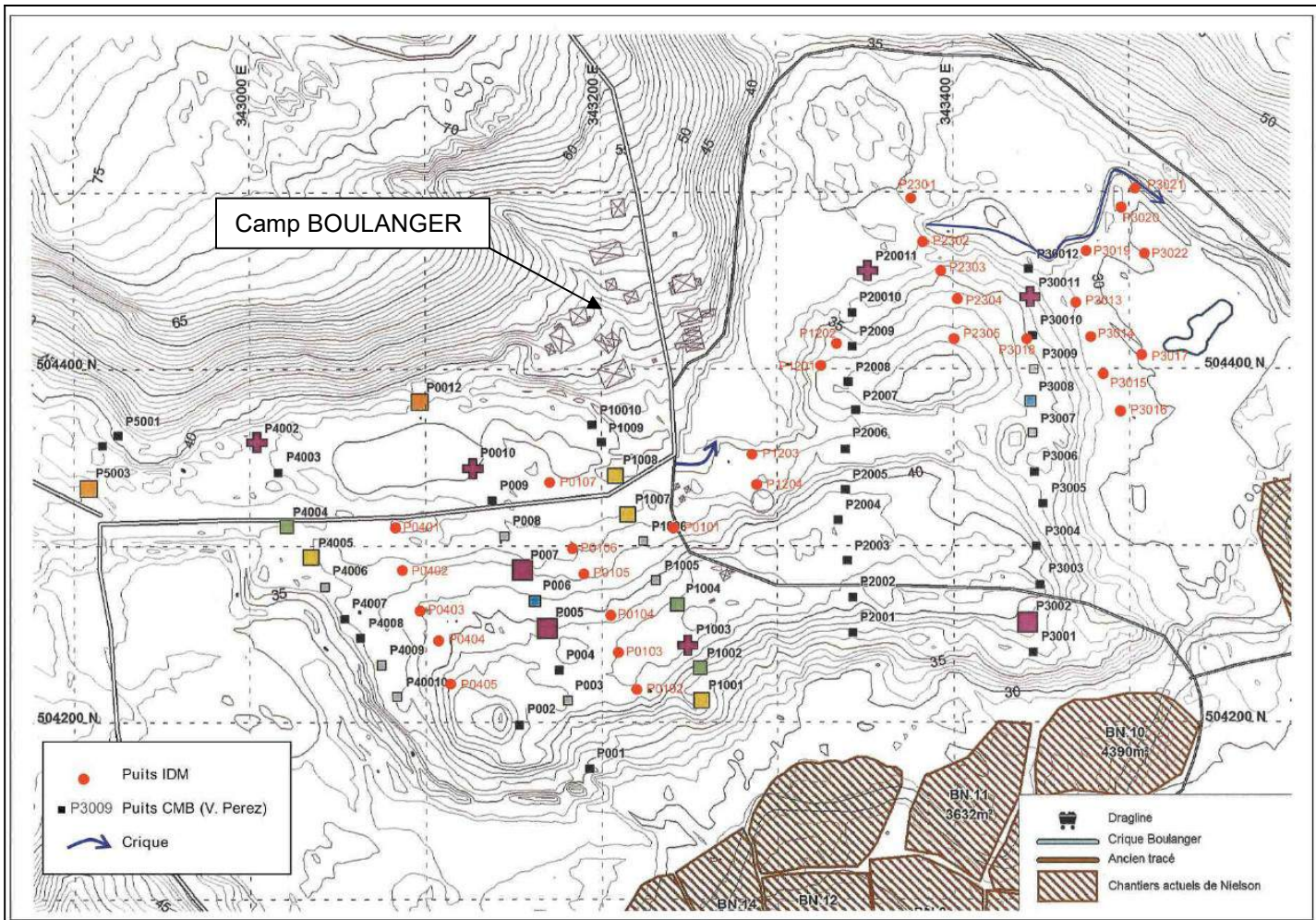


Figure 9 : Résultats des prospections réalisées par lignes de puits en juin 2014

Le Tableau 3, ci-dessous, présente les résultats des estimations des réserves additionnelles apportées par ces prospections de juin 2014.

Camp Boulanger	Surface minéralisée (m <sup>2</sup> )	Volume d'argiles en place (m <sup>3</sup> )	Volume de gravier en place (m <sup>3</sup> )	Volume de gravier foisonné (m <sup>3</sup> )	Stock Au total (g)	Stock Au > 250 µm (g)
Secteur 1	4720	4925	2689	3093	6857	5379
Secteur 2	7330	3215	8976	10322	8660	6658
Secteur 3	2410	1097	1803	2073	4963	3781
<b>Total</b>	<b>14460</b>	<b>9237</b>	<b>13468</b>	<b>15488</b>	<b>20480</b>	<b>15818</b>

Tableau 3 : Estimation des réserves sur la zone des terrasses sud du camp BOULANGER - 2014

### 2.2.2.3 - Année 2015

- **Prospections "Petit BOULANGER", "Poteau Carré", "Bon Dieu" et "Diable"**

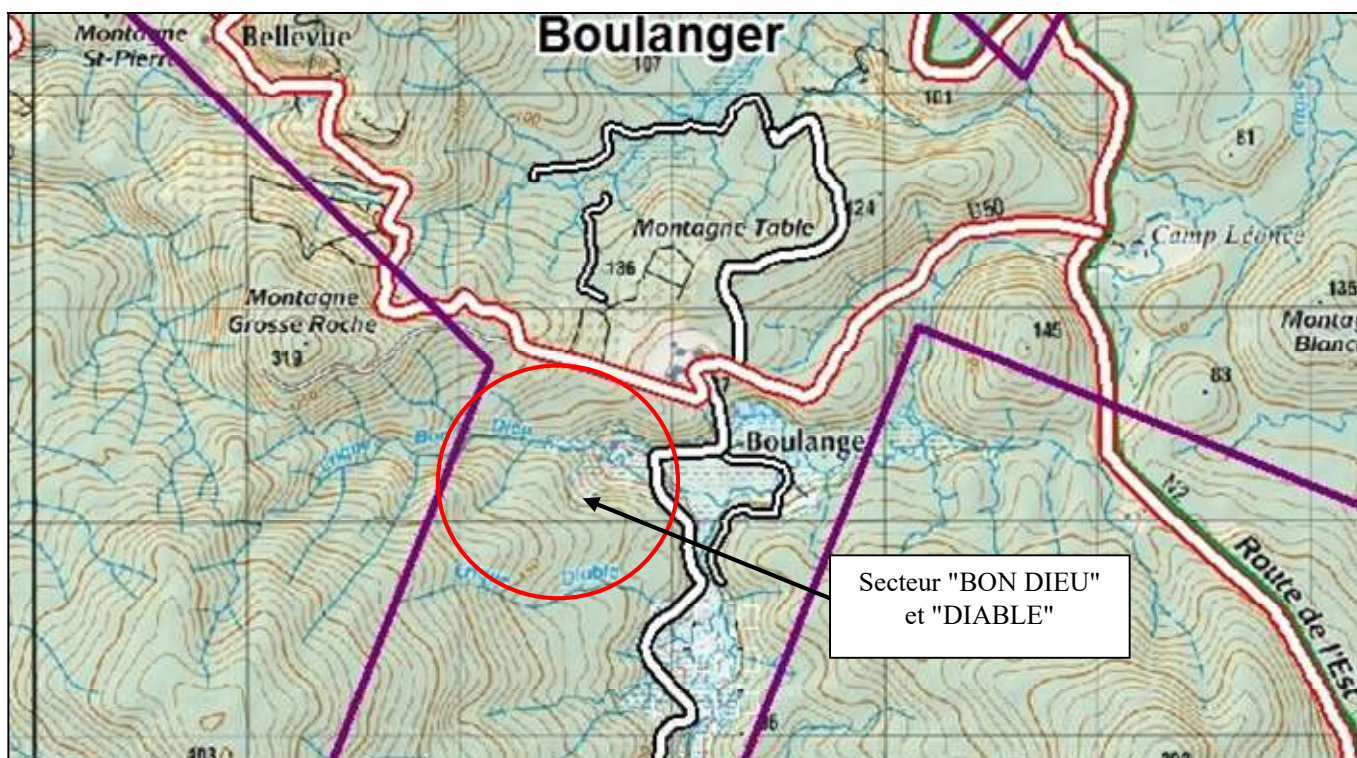
Les travaux de prospections initiés en 2014 ont été poursuivis durant le premier trimestre de 2015 sur les terrasses localisées à proximité du camp BOULANGER en aval et en amont de la base vie afin d'orienter les exploitations.

Des compléments de prospections ont également été poursuivis sur le flat de la crique "PETIT BOULANGER" pour les mêmes raisons et de nouvelles prospections ont été entreprises fin mars 2015 sur le secteur de "POTEAU CARRE" pour permettre l'implantation des chantiers d'exploitation.

Durant le troisième trimestre 2015 des reconnaissances ont été entreprises sur la concession de BOULANGER afin de mettre en évidence de nouveaux secteurs à exploiter en continuité de ce qui a été opéré pendant plusieurs mois sur le secteur de "POTEAU CARRE".

Les prospections se sont orientées vers les secteurs de la crique "BON DIEU" et de la crique "DIABLE" où des travaux d'exploitation alluvionnaires réalisés par la COMPAGNIE MINIERE DE BOULANGER dans les années 2005-2006 avaient laissé des zones non encore exploitées, qui ont pu être mis en évidence à la suite des prospections de 2015.

La carte en Figure 10, ci-dessous, présente la zone prospectée en 2015.



**Figure 10 : Localisation des prospections - Secteur "BON DIEU" et "DIABLE"**

#### **2.2.2.4 - Année 2016**

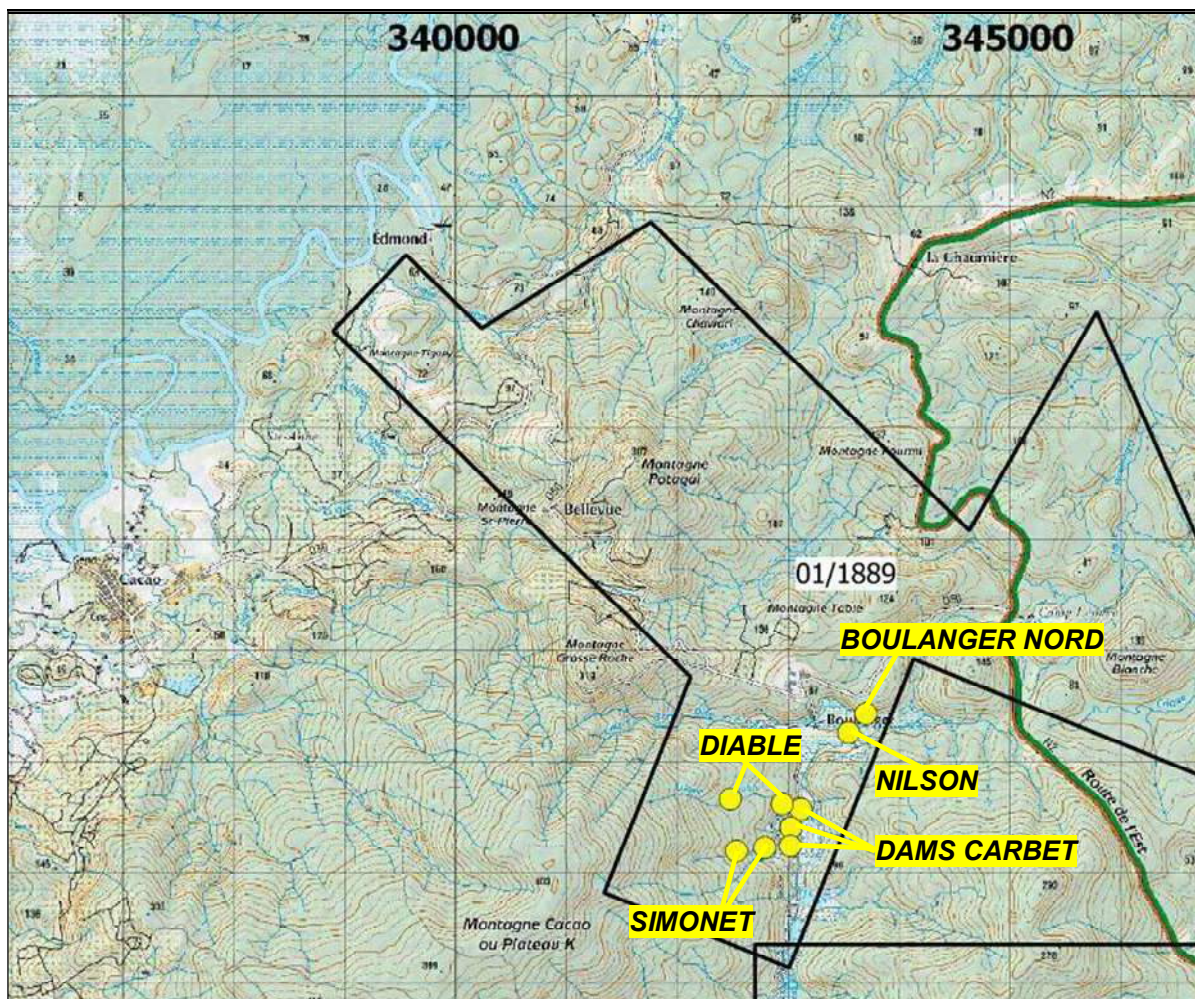
##### *2.2.2.4.1 – Prospections alluvionnaires*

Fort des résultats des prospections des années 2010 - 2015, qui avaient permis la mise en évidence de réserves additionnelles non négligeables, et le maintien d'une production alluvionnaire à un bon niveau, CMB, désireuse de finaliser le recensement des réserves en or alluvionnaire encore disponibles sur les concessions « BOULANGER » et « DEVEZ » a fait réaliser une série de missions de prospection gérées par le bureau d'études IDM Guyane entre les mois de mars et de mai 2016 sur des secteurs prédéfinis.

Sur la concession BOULANGER 01/1889, ces secteurs ont été nommés :

- Boulanger Nord (prospecté en mai 2016) ;
- Dames Carbet (prospecté en mars 2016) ;
- Diable (prospecté en avril 2016) ;
- Simonet (prospecté en avril 2016)
- Dame Nilson (prospecté en mai 2016)

La carte en Figure 11, en page 19, présente les zones prospectées en 2016 dans l'emprise de la concession BOULANGER, telle que renouvelée par le décret du 7 juin 2021.



**Figure 11 : Localisation des zones prospectées en 2016**

Les travaux de prospections ont été menés au moyen d'une pelle excavatrice sur chenilles, le but étant de prélever des échantillons de minerai situé entre 1 et 7 m de profondeur par rapport au Terrain Naturel (TN).

L'équipe de terrain était dirigée par un géologue et/ou technicien minier d'IDM Guyane, aidé de deux à trois manœuvres et d'un conducteur d'engins.

A chaque test, l'épaisseur des couches a été notée et une coupe pédologique relevée. Le gravier (minerai) a été échantillonné sur tas puis lavé sur place à la batée à raison d'un échantillonnage minimal de 12 litres.

Les concentrés recueillis ont été mis en sachet, numérotés, séchés puis analysés sur Cayenne, au PTMG. Tous les puits ont été rebouchés après échantillonnage.

- **Résultats obtenus (cf. carte en Figure 12 page 21)**

- **SECTEUR « BOULANGER NORD »**

26 puits ont été. Une dame (zone délaissée par les prédécesseurs) de 5920 m<sup>2</sup> a été repérée et échantillonnée (puits TBS1 à TBS6). Une réserve en or prouvée de 6200 m<sup>3</sup> de minerai à 0,8 g/ m<sup>3</sup> est à exploiter, soit 5 kg d'or brut.

- **ZONE « NILSON »**

Une autre dame de 6500 m<sup>2</sup> a été identifiée. Une réserve en or prouvée de 5980 m<sup>3</sup> de minerai à 0,7 g/ m<sup>3</sup> a été mise en évidence, soit 4,2 kg d'or brut.

- ZONE « DAMES CARBET »

Ce secteur, situé juste en amont de la drague des Américains, a été divisée en trois zones où 33 tests ont été réalisés. 20 échantillons ont été concluants (> 0,65 g/m<sup>3</sup>), cf. Tableau 4.

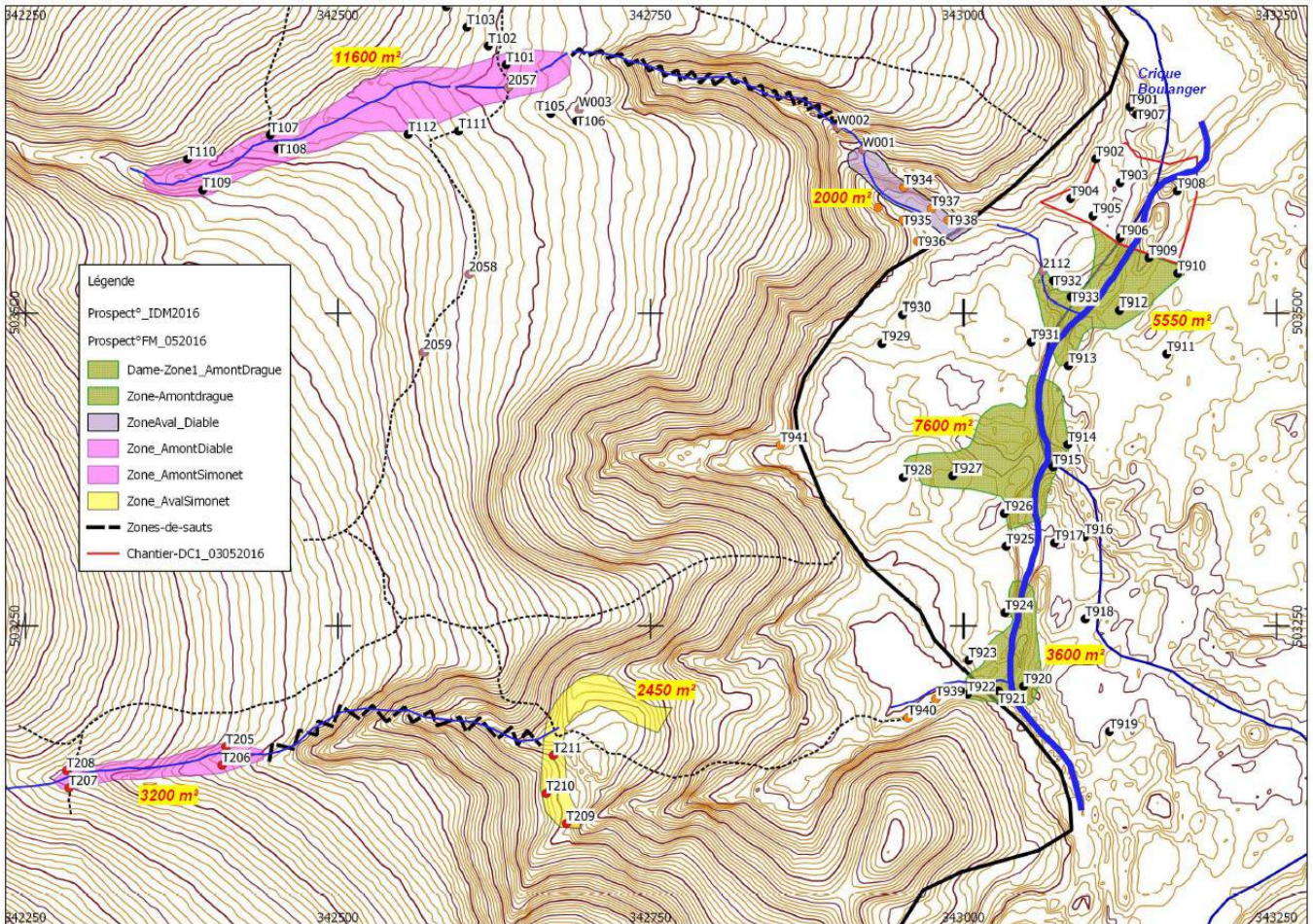
<b>CUBAGE DES 3 ZONES - FLAT DE LA CRIQUE BOULANGER (EN AMONT DE LA DRAGUE)</b>										
CMB	Epaisseur (en m)			Teneur (g/m <sup>3</sup> )	Surface	Volume stérile (m3)		Volume gravier (m3)		Poids Au (g)
	Stérile	Gravier	Total	Estimée		en place	foisonné	en place	foisonné	total
<b>ZONE 1</b>										
T902	0,00	1,80	1,80	0,65	11600	31900	39875	10440	12006	7804
T903	3,80	0,50	4,30							
T904	1,50	0,70	2,20							
T905	1,40	3,60	5,00							
T906	2,40	1,00	3,40							
T907	0,00	0,70	0,70							
T908	5,40	0,40	5,80							
T909	5,70	0,50	6,20							
T910	3,20	0,30	3,50							
T912	4,00	0,25	4,25							
T933	3,00	0,20	3,20							
<b>MOY</b>	<b>2,76</b>	<b>0,90</b>	<b>3,67</b>							
CMB	Epaisseur (en m)			Teneur (g/m <sup>3</sup> )	Surface	Volume stérile (m3)		Volume gravier (m3)		Poids Au (g)
	Stérile	Gravier	Total	Estimée		en place	foisonné	en place	foisonné	total
<b>ZONE 2</b>										
T914	4,40	0,10	4,50	0,85	7600	24928	31160	4788	5506	4680
T915	4,00	0,40	4,40							
T927	3,10	2,20	5,30							
T819	2,20	0,20	2,40							
T820	2,00	0,70	2,70							
T821	4,00	0,20	4,20							
<b>MOY</b>	<b>3,28</b>	<b>0,63</b>	<b>3,92</b>	<b>S/TOTAL</b>	<b>7600</b>	<b>24928</b>	<b>31160</b>	<b>4788</b>	<b>5506</b>	<b>4680</b>
CMB	Epaisseur (en m)			Teneur (g/m <sup>3</sup> )	Surface	Volume stérile (m3)		Volume gravier (m3)		Poids Au (g)
	Stérile	Gravier	Total	Estimée		en place	foisonné	en place	foisonné	total
<b>ZONE 3</b>										
T920	6,00	1,20	7,20	1,05	3600	15840	19800	2880	3312	3478
T921	0,00	1,00	1,00							
T922	2,80	0,20	3,00							
<b>MOY</b>	<b>4,40</b>	<b>0,80</b>	<b>5,20</b>	<b>S/TOTAL</b>	<b>3600</b>	<b>15840</b>	<b>19800</b>	<b>2880</b>	<b>3312</b>	<b>3478</b>
<b>TOTAL ZONES 1 A 3</b>					<b>22800</b>	<b>72668</b>	<b>90835</b>	<b>18108</b>	<b>20824</b>	<b>15962</b>

**Tableau 4 : Cubage de la zone "DAMES CARBET"**

Au total, à fin mai 2016 les réserves cubées sur l'ensemble de ces secteurs s'élevaient à 22,6 kg (cf. Tableau 5, ci-dessous).

	<b>Concession Boulanger C01/89</b>				
	Surface (m <sup>2</sup> )	Volume de minerai (m <sup>3</sup> )	Teneur moy. (g/m <sup>3</sup> )	Potentiel (kg)	
Boulanger Nord	5920	6200	0,8	5,0	
Nilson	6500	5980	0,7	4,2	
Dams Carbet	Zone 1	5550	6150	0,85	5,2
	Zone 2	7600	5500	0,85	4,7
	Zone 3	3600	3300	1,05	3,5
<b>S/Total A</b>	<b>29170</b>	<b>27130</b>		<b>22,6</b>	

**Tableau 5 : Concession BOULANGER Cubage des réserves à fin mai 2016**



**Figure 12 : Localisation des réserves évaluées sur les secteurs "DAMES CARBET", "DIABLE" et "SIMONET" - Concession de BOULANGER - Mai 2016**

Des compléments de prospections réalisés durant l'été 2016 sur les trois secteurs qui viennent d'être évoqués permettront d'accroître encore ces réserves, les portant ainsi à un peu plus de 50 kg d'or récupérable.

Entre les mois de mai et septembre 2016 ce seront un peu plus de 100 kg qui seront produits sur les secteurs prospectés et leurs extensions mises en évidence au fur et à mesure des travaux d'exploitation à la faveur des prospection effectuées à l'avancement pour le calage des zones d'exploitation.

- ZONE « DIABLE » et "SIMONET"

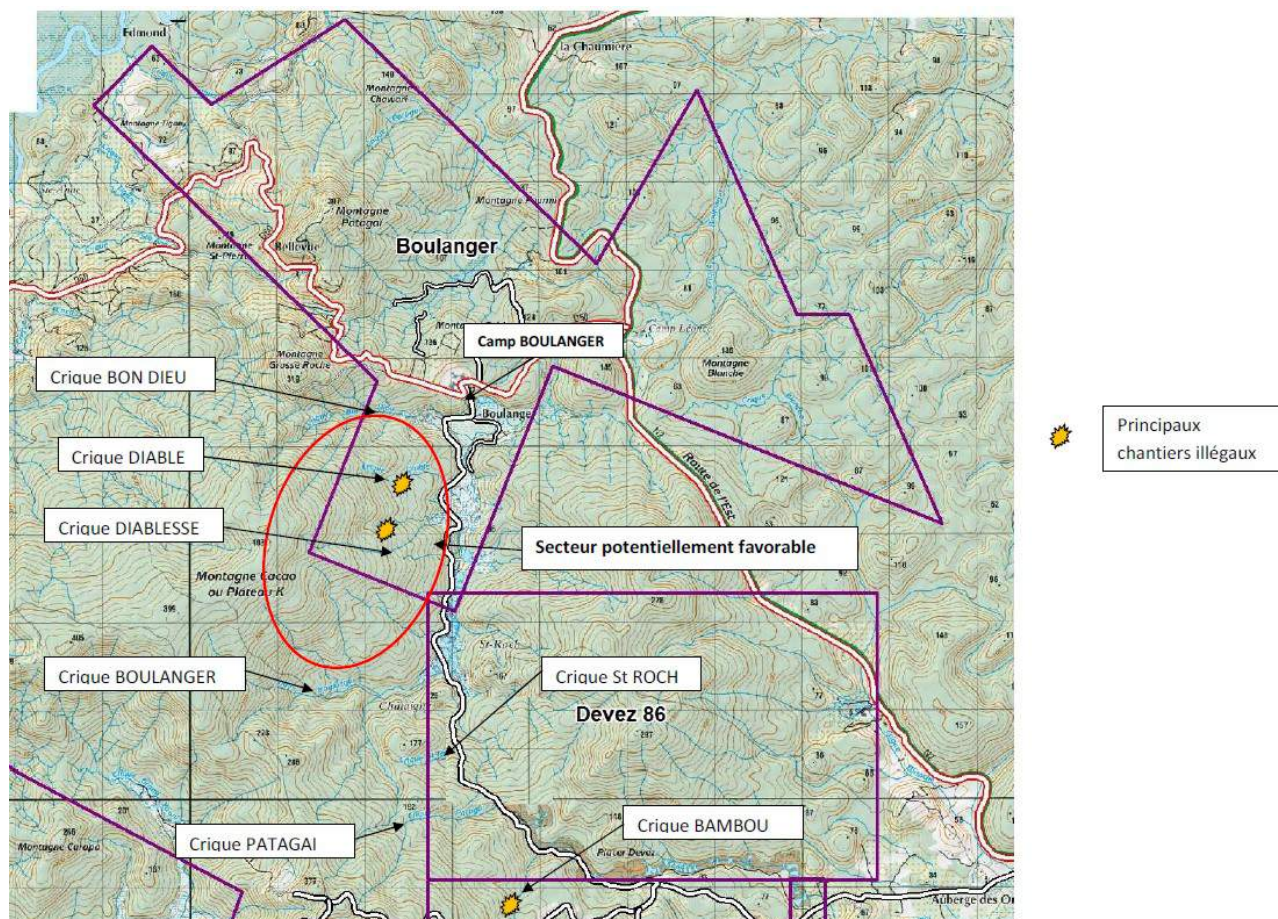
Les travaux réalisés sur ces deux secteurs sont présentés sur la carte en Figure 12, ci-dessus.

Ils ont permis d'évaluer plusieurs zones pour un volume total de gravier minéralisé de près de 20.000 m<sup>3</sup> pour une réserve en or de l'ordre de 15 Kg. Des prospections complémentaires ultérieures permettront de porter ces réserves à près de 20 kg d'or.

2.2.2.4.2 – *Prospections éluvionnaires*

A la suite des résultats obtenus sur les alluvions résiduelles des criques "BON-DIEU" et "DIABLE" il est apparu intéressant d'examiner les éluvions environnantes.

Par ailleurs la recrudescence de petits chantiers illégaux opérés par des "garimpeiros" sur les collines drainées par les criques "BON-DIEU", "DIABLE" et "SIMONET" ont incité la COMPAGNIE MINIERE DE BOULANGER à étendre les prospections éluvionnaires à l'ensemble de la partie basse de la montagne CACAO (ou plateau "K") - cf. Figure 13



**Figure 13 : Concession BOULANGER - Potentiels éluvionnaire et colluvionnaire**

Ces chantiers illégaux sont d'un type assez particulier car ils sont issus de prospections réalisées à l'aide de détecteurs de métaux par des "garimpeiros" qui se dénomment eux-mêmes "pioupiouseiro" (le "pioupiou" est le détecteur de métaux). Dès lors qu'un élément est détecté (en général des pépites), une excavation plus ou moins restreinte est réalisée afin de le trouver.

Sur l'ensemble de la zone concernée par ces éluvions les chantiers illégaux sont nombreux, seuls les plus importants sont figurés sur la carte en Figure 13.

Afin de réaliser ces prospections éluvionnaires dans les meilleures conditions, les résultats des travaux réalisés durant les années 1970 à 1978 (SALVAT, BLANCHARD, REYNAUD) ainsi que les études menées par Jean PETOT, Ingénieur BRGM détaché au BATM (Bureau d'Aide Technique Minière), en 1975 notamment, ont été recalées sur les fonds topographiques issus de la couverture LIDAR d'ALTOA.

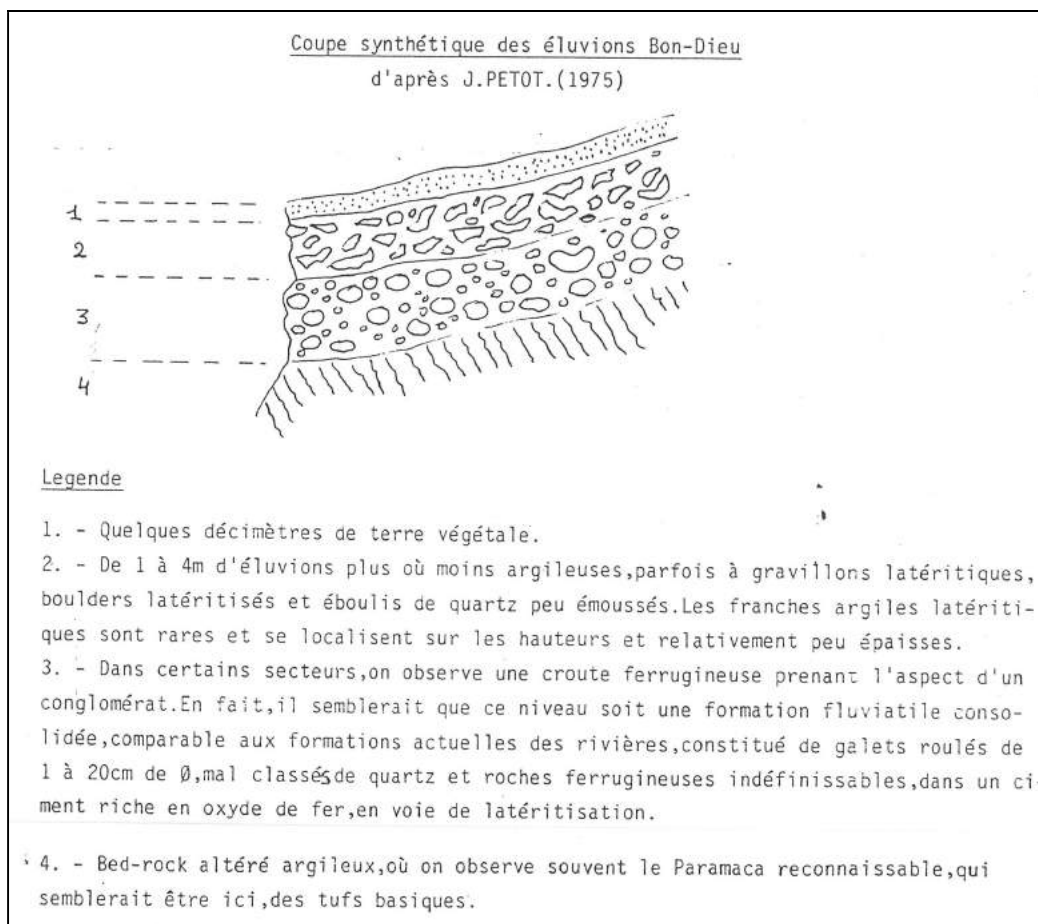
Des prospections ont été menées durant le premier trimestre 2016 en collaboration avec le bureau d'étude IDM et ponctuellement avec M. Gilles CARTIER qui a créé une société de recherche aurifère par détecteur de métaux. Il est venu à plusieurs reprises avec un appareil de type MINELAB GPZ 7000 qui est ce qui se fait de mieux sur le marché actuellement pour ce type de recherches.

Les recherches ont été orientées sur le secteur suivant :

- Secteur en rive droite de la crique BON-DIEU ou les prospections SALVAT de 1970 avaient démontré un potentiel important ;
- Secteurs amont des criques DIABLE et SIMONET ;
- Secteurs où les chantiers illégaux étaient les plus importants.

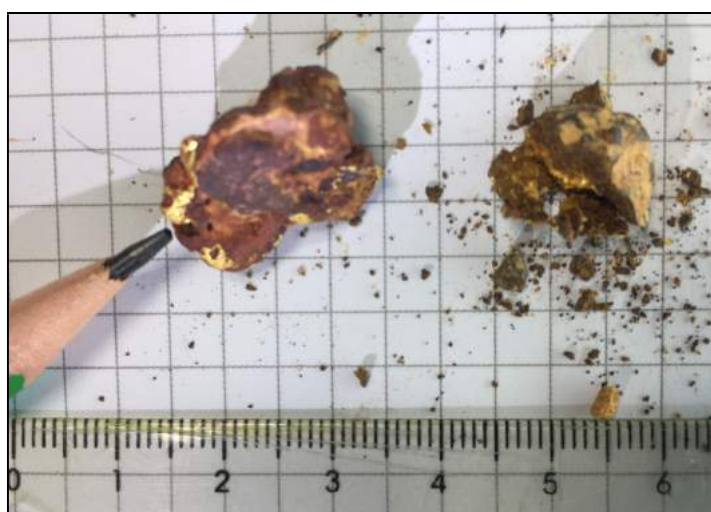
Ces prospections ont donné les résultats suivants :

- Quasiment tous les puits de prospection ont permis de vérifier la présence d'or, parfois grossier, dans les éluvions et en particulier dans l'horizon 2 décrit par Jean PETOT en 1975 (cf. Figure 14, ci-dessous). L'horizon "à galets" - horizon 3 - n'ayant été observé qu'en bas de pente, très rarement ;



**Figure 14 : Concession de BOULANGER, secteur "BON-DIEU" - Coupe schématique des éluvions**

- Les éléments de carapace latéritique et les gravillons contiennent également de l'or. Cela a pu être démontré au moyen du détecteur de métaux MINELAB qui a permis la découverte de pépites et de petits filonets d'or dans des blocs de latérite ou dans des gravillons de latérite (cf. Figure 15, ci-dessous).



**Figure 15 : Pépites et filonets d'or dans des éléments latéritiques :**

- La présence d'or gros rend difficile l'estimation des teneurs car des prélèvements effectués à quelques dizaines de centimètres de distance peuvent donner des résultats complètement différents : 1 à 2 points d'or dans un premier prélèvement et 2 à 3 gros grains d'or dans le second prélèvement.

Ces observations ainsi que les résultats qui en découlent ont amené à la réalisation de tests de lavage sur des gros volumes d'éluvions. Ces tests ont été réalisés au moyen d'une unité de lavage traditionnelle (grille et sluices de récupération) mais d'une capacité moindre que celles utilisées en production.

Quatre tests "gros volume" ont été effectués sur des volumes de minerai de 100 à 500 m<sup>3</sup> et ont permis de confirmer la présence d'or systématique dans ces éluvions avec des teneurs variant entre 0,65 g/m<sup>3</sup> et 1,44 g/m<sup>3</sup>. Il s'agit bien évidemment "d'or récupéré" et des tests en sorte de sluices ainsi que dans les rejets grossiers ont permis de constater des pertes non négligeables qui démontrent que ce type de matériel (grille statique + sluices de récupération) n'est pas forcément le mieux adapté pour le traitement de ce type de minerai.

La photographie en Figure 16, ci-après, présente un exemple de résultat de test de traitement "gros volume" sur une centaine de m<sup>3</sup>.



**Figure 16 : Résultat d'un test de lavage "gros volume" sur les éluvions**

Ce résultat est assez représentatif des tests "gros volume" réalisés. Il confirme la granulométrie assez grossière de l'or contenu dans ces éluvions et la présence de pépites qui ont été systématiques dans tous les tests réalisés. Dans le cas présent, le poids total d'or récupéré est de 80g, la pépite à elle seule pèse 44 g soit plus de 50% de l'or récupéré.



Les éléments recueillis lors de ces travaux de reconnaissance sur les éluvions ont été suffisants pour permettre la réalisation d'un cubage de l'or contenu.

### 2.2.3 - Travaux d'exploitation 2014 – 2016

#### **2.2.3.1 – Méthodologie d'exploitation**

Depuis 2010, la méthodologie d'exploitation alluvionnaire est celle présentée dans les paragraphes suivants.

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

A l'issue des travaux de prospections, la zone d'exploitation est définie par les géologues et les prospecteurs qui délimitent, au sol, les contours de la future exploitation à partir des résultats des travaux de terrain (cf. § 2.2.2.1, page 14).

##### *2.2.3.1.2 - La déforestation*

Elle est effectuée au bulldozer, à la pelle excavatrice et à la tronçonneuse, limitée aux zones économiquement exploitables et à la réalisation d'ouvrages divers (accès, aires de stockage).

Elle inclut le défrichage et le retrait des racines. Les débris végétaux sont mis en andains sur les bordures du chantier et la matière organique préservée dans la mesure du possible afin d'être utilisés pour la remise en état du site. En vue d'éviter les phénomènes de lessivage ou de déstructuration, les tas n'excèdent pas un stockage de plus d'un an. On évite aussi l'écrasement des andains pour permettre leur démantèlement au moment de la réhabilitation.

Les couches d'argiles stériles excavées des chantiers ne seront pas mélangées à ces stocks.

##### *2.2.3.1.3 - Le déplacement d'argiles stériles*

Ces couches sont extraites à la pelle excavatrice sur chenilles et stockées en bordure du chantier, sur les parties latérales et justes en aval pour constituer une digue avec le bassin de décantation le plus proche. La surface des chantiers varie de 2500 à 3500 m<sup>2</sup>.

##### *2.2.3.1.4 - L'eau*

L'eau de "process" est gérée en circuit fermé (pompage et rejet). Mis à part l'amorçage de l'installation en début de travaux, l'eau nécessaire à l'installation est issue du recyclage du process. L'élargissement et le détournement des criques seront localement effectués en cas d'éventuelles crues et du passage du cours d'eau dans la zone minéralisée.

Dans tous les cas, les travaux sont réalisés de façon à garantir le bon écoulement des eaux et la stabilisation des talus et suivent les dernières prescriptions en matière d'environnement.

Avant le début des travaux, un ou des bassins sont creusés à sec pour permettre la réalisation du circuit fermé.

#### **2.2.3.2 - Exploitation type d'un gisement alluvionnaire**

##### *2.2.3.2.1 - Extraction du minerai*

Le recouvrement argileux stérile est décapé au bulldozer et à la pelle excavatrice sur chenilles et stocké à proximité.

L'extraction se fait au moyen d'une pelle excavatrice et sous forme de bandes (environ 12 à 13 m de largeur correspondant à la zone d'influence de l'engin), le but étant d'optimiser le déplacement et le stockage des couches et de faciliter ultérieurement la réhabilitation, cf. Figure 17,

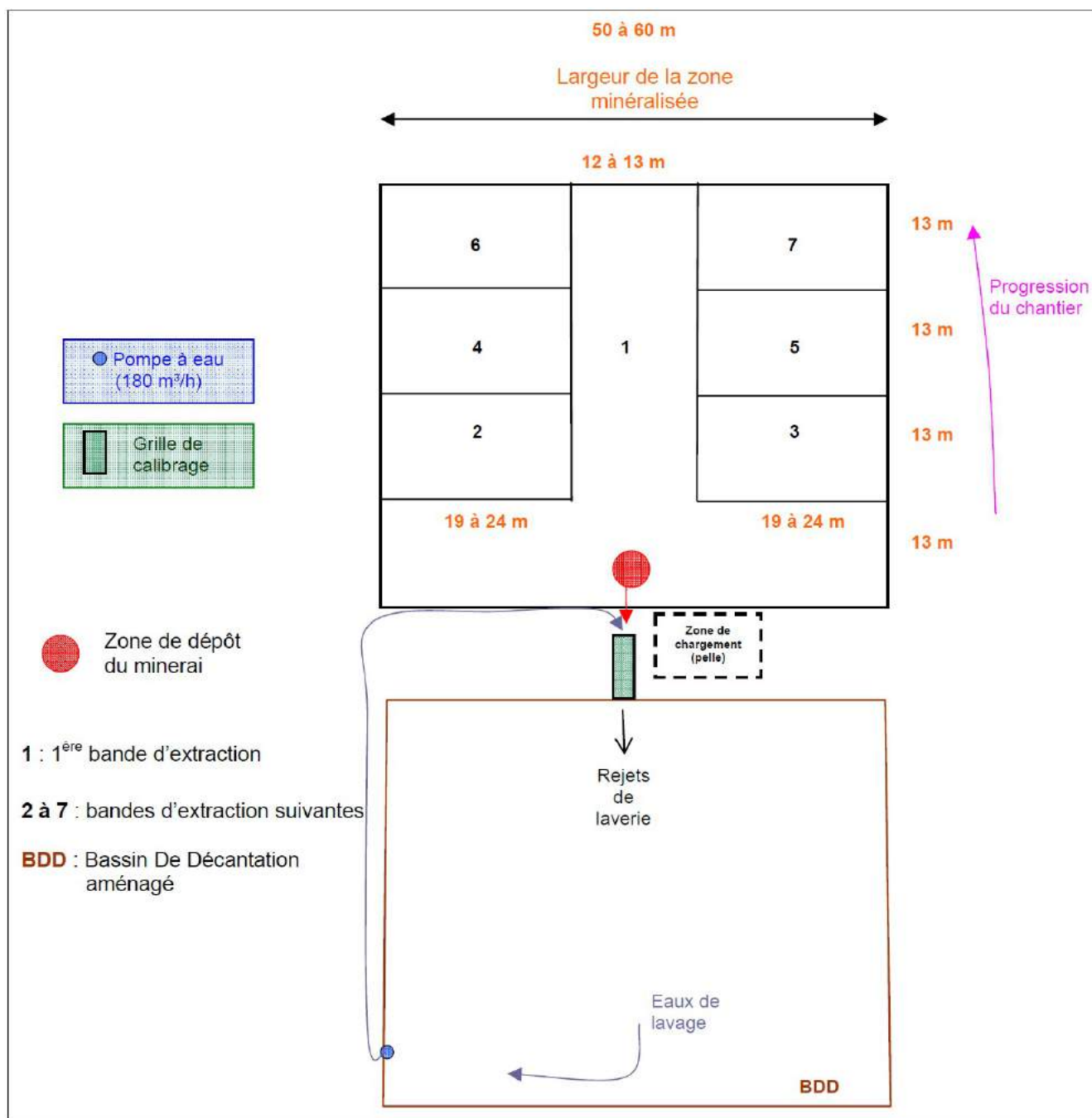


Figure 17 : Schéma de principe de l'unité de production

Le minerai est foisonné près de la grille de calibrage (placée en bordure de chantier) puis chargé à la pelle excavatrice dans la trémie d'alimentation de celle-ci. La pulpe criblée se dépose ensuite dans le bassin de décantation.

Les photographies présentées en Figure 18 et en Figure 19, page 28, présentent respectivement :

- Le schéma d'exploitation alluvionnaire, de la phase de déforestation à la phase d'extraction et de lavage du minerai sur la grille de calibrage et le sluice incliné ;

- Une vue aérienne d'un chantier en activité présentant la fosse d'extraction et les différents bassins de décantation permettant de fonctionner en circuit fermé. A l'issue de l'exploitation le chantier en cours de préparation deviendra la zone d'exploitation et la fosse actuelle servira de bassin de décantation.

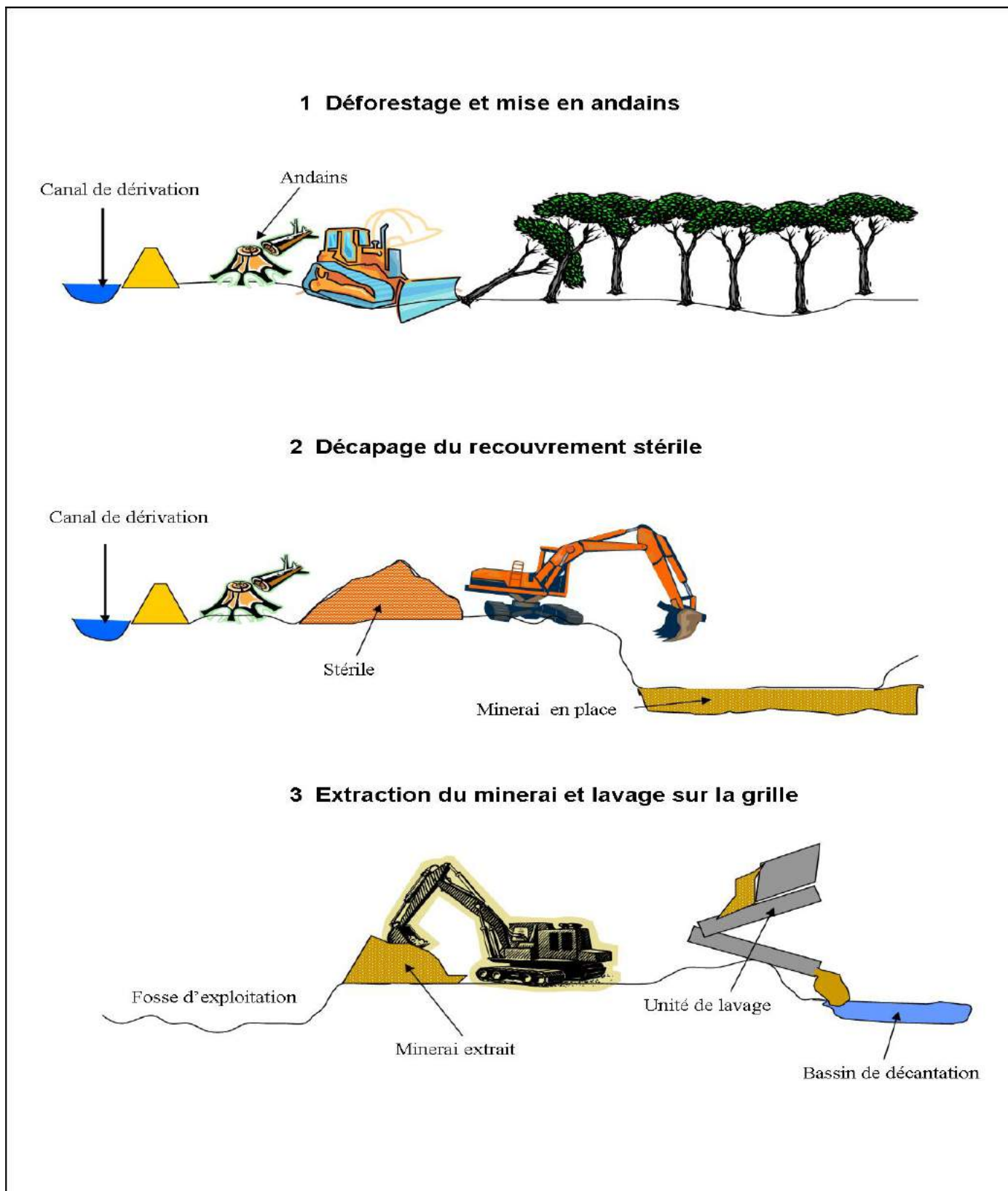
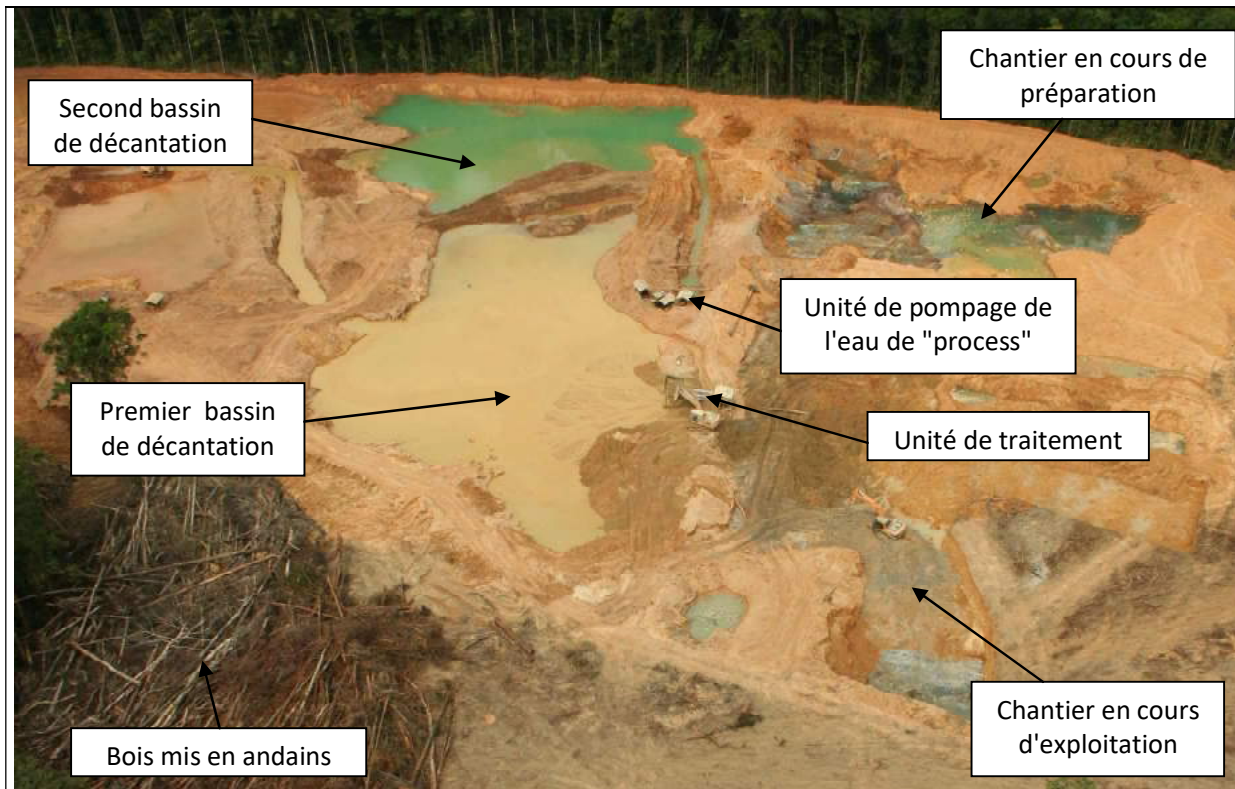


Figure 18 : Schéma d'exploitation alluvionnaire



**Figure 19 : Vue aérienne d'une exploitation alluvionnaire**

Les photographies, en Figure 20, Figure 21 et Figure 22, détaillent la méthodologie d'exploitation.



**Figure 20 : Décapage et réservation des argiles stériles**



**Figure 21 : Extraction et mise en tas du gravier minéralisé**



**Figure 22 : Débourage du gravier minéralisé et piégeage de l'or dans les couloirs du sluice**

#### **2.2.3.2.2 - Traitement du minéral**

L'or libéré par lavage au monitor se dépose sur les moquettes 3M disposées sur le plan inférieur de la grille de calibrage (1<sup>ère</sup> récupération) et sur le plan incliné du sluice (2<sup>ème</sup> récupération). L'ensemble des plans représente environ 17 m<sup>2</sup> et est équipée de métal déployé et de moquette 3M (cf. Figure 23, ci-après).



**Figure 23 : Récupération de l'or sur métal déployé et sur moquettes 3M**

Le traitement des tapis 3M s'effectue en dehors du chantier, au camp de base, au niveau du laboratoire, au moyen d'une grille vibrante, d'une unité de traitement GOLDFIELD, équipée d'un JIG, et d'une table à secousses (cf. Figure 24, Figure 25 et Figure 26).



**Figure 24 : Vue générale du laboratoire de traitement**



Figure 25 : Unité de traitement de laboratoire GOLDFIELD en action



Figure 26 : Récupération de l'or sur la table à secousse

Les concentrés de tablage sont traités par une société de fonte et d'affinage de l'or, installée à Cayenne. Pour ce qui concerne CMB, il s'agit de la SAAMP.

#### 2.2.3.2.3 - Moyens mis en œuvre

##### ➤ Moyens humains

Les moyens en personnel affectés à l'exploitation des gisements alluvionnaires de la concession de CENTRAL BIEF sont répartis comme suit :

- 1 Responsable de site
- 1 Responsable de site adjoint – responsable des levées
- 1 Logisticien
- 2 Chefs de chantier / prospecteurs
- 14 Opérateurs d'engins
- 3 mécaniciens
- 2 soudeurs
- 10 Ouvriers mineurs
- 2 cuisinières
- 1 ouvrier polyvalent.

##### ➤ Moyens matériels

Les moyens en matériel affectés à l'exploitation des gisements alluvionnaires de la concession de CENTRAL BIEF sont les suivants :

- 3 grilles de calibrage
- 1 pelle hydraulique 35 T HITACHI
- 10 pelles hydrauliques 25 t (9 HYUNDAI / 1 HITACHI)
- 3 pelles hydrauliques 21 T HYUNDAI
- 2 Bulldozer DRESTTA TD 15M
- 1 Chargeuse sur pneus HITACHI ZW180
- 1 Tombereau articulé BELL TD25D
- 1 Tracteur NEW HOLLAND TM 115 + Remorque
- 8 véhicules 4x4
- 3 groupes motopompe 6 cyl. IVECO / pompe ROVATTI
- 3 groupes motopompe MWM et DEUTZ
- 5 Groupes électrogènes (350 KVA, 60 KVA, 20 KVA)
- 1 Table à vagues ACTION MINING
- 1 concentrateur GOLDTRON GOLDFIELD
- Divers matériels mécanique, soudure, électroportatif...

Entre 2017 et 2018, 932 000 € de capex ont été dépensés avec l'achat de 5 pelles neuves aux normes européennes (1 HYUNDAI 21 T et 4 HYUNDAI 25 T).

Entre 2011 et 2016, 2 663 931 € (deux millions six cent soixante-trois mille neuf cent trente et un euros) avaient été investis sur les exploitations minières de CMB, en Guyane.

#### **2.2.3.3 - Conformité par rapport à la réglementation en vigueur**

L'unité de traitement alluvionnaire mobile ne relève pas de la réglementation « Installation Classée pour la Protection de l'Environnement » (ICPE, loi du juillet 1976 et décret d'application de 1977).



En revanche, l'installation non soumise à la réglementation des ICPE doit cependant respecter :

- la réglementation générale en environnement (déchets...);
- les arrêtés municipaux de la commune où se situe l'installation;
- le règlement sanitaire départemental pris par arrêté préfectoral qui impose aux activités qui n'entrent pas dans la législation des installations classées des prescriptions en matière d'hygiène et de salubrité;
- la réglementation sur l'eau.

### 2.2.3.4 – Localisation des travaux effectués

Les travaux d'exploitation alluvionnaire réalisés par CMB sur l'ensemble de la concession de BOULANGER entre 2010 et 2016, sont présentés en Figure 27.

Les travaux réalisés entre 2010 et 2016, sur les zones non renouvelées, ont déjà été décrits dans le mémoire de fin de travaux, dédié aux parties de la concession de BOULANGER ne faisant pas l'objet d'une demande de renouvellement, dans sa version du 28 mars 2019.

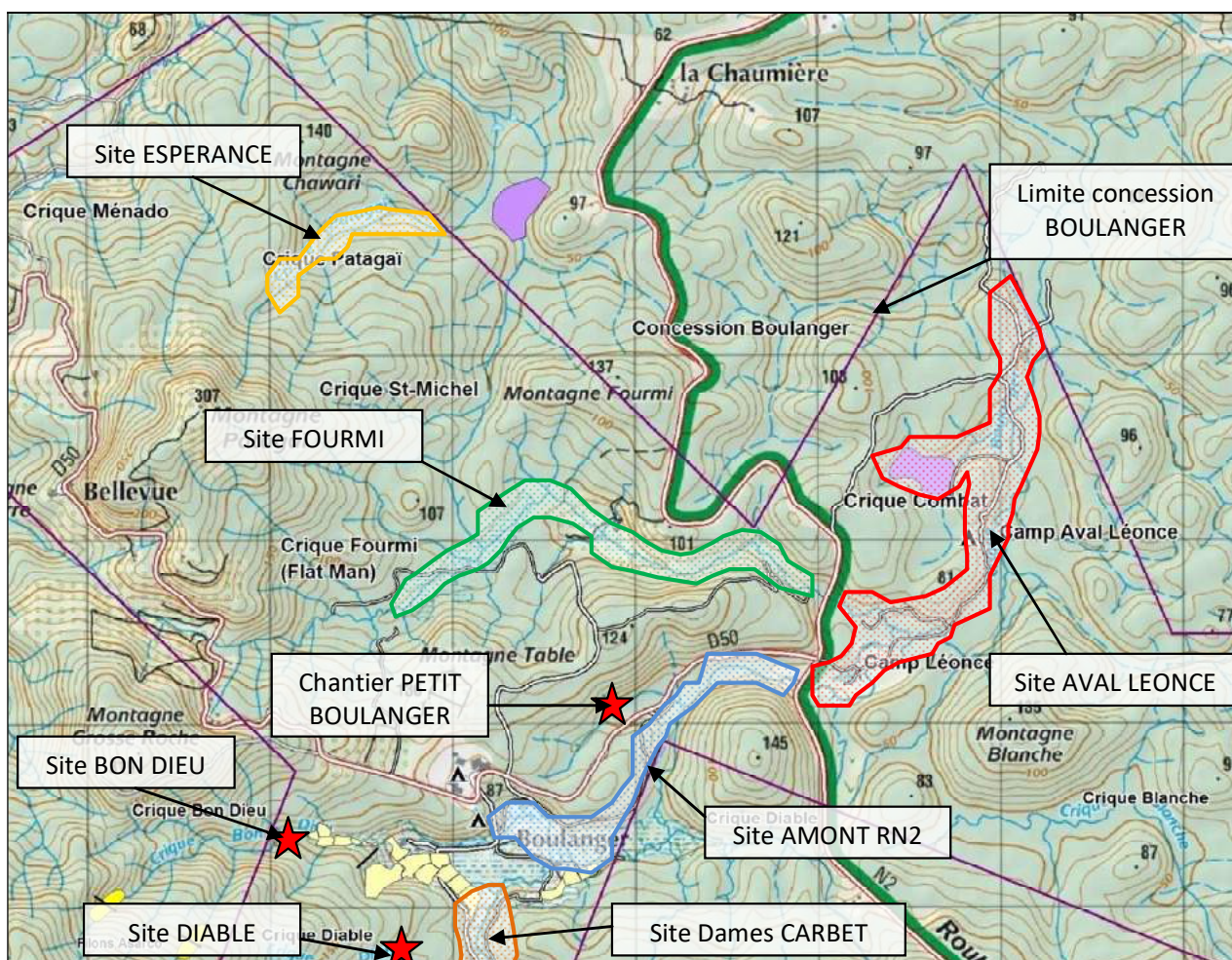


Figure 27 : Concession minière de BOULANGER - Sites d'exploitation alluvionnaires entre 2010 et 2016

Pour ce qui concerne le présent mémoire qui ne prend en compte que la concession BOULANGER telle que définie dans le décret du MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA RELANCE, en date du 7 juin 2021, paru au Journal Officiel le 8 juin 2021, les zones d'exploitation 2014-2016 sont présentées dans la Figure 11, page 19.

### 2.2.3.5 – Productions réalisées

Le Tableau 6, ci-après, présente les productions d'or brut réalisées, secteur par secteur, entre 2010 et 2016 pour la concession de BOULANGER N° 01/1889. Ces productions ont été arrêtées au 30/11/2016 car il n'y pas eu de production sur BOULANGER depuis cette date.

Années →	Productions en kg							Total
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (1)	
↓ Sites d'exploitation								
Aval Léonce	127,749	187,687	41,093	64,802				421,331
Fourmi				34,387				34,387
Amont RN2 / Dames "NILSON"			15,881	78,388	57,084	61,348	42,256	254,957
Dames "CARBET" / Dames "du Lac"							54,414	54,414
ESPERANCE					22,084	1,357		23,441
Petit Boulanger						12,794		12,794
BON DIEU						6,462	3,370	9,832
Diable							3,071	3,071
<b>Total :</b>	<b>127,749</b>	<b>187,687</b>	<b>56,974</b>	<b>177,577</b>	<b>79,168</b>	<b>81,961</b>	<b>103,111</b>	<b>814,227</b>

(1) : Production arrêtée au 30/11/2016

**Tableau 6 : Concession de BOULANGER - Productions par secteur 2010 - 2016**

Pour ce qui concerne les productions réalisées dans l'emprise de la concession BOULANGER, dans sa nouvelle configuration, objet du présent mémoire, seules sont à prendre en compte les productions réalisées entre 2014 et 2016 sur les sites suivants :

- « Dames NILSON » ;
- « Amont RN2 », pour partie ;
- « Dames Carbet, Dames du lac » ;
- « Bon-Dieu » ;
- « Diable ».

Les productions réalisées sur ces sites, entre 2014 et 2016 s'élèvent à 373 kg d'or brut, soit entre 328 et 330 kg d'or fin.

### 2.3 - Travaux de réhabilitation et de re-végétalisation

Les travaux d'exploitation pour or alluvionnaire entraînent différents impacts sur l'environnement, principalement, lors du défrichage de zones d'exploitation, du terrassement de ces mêmes zones, lors du pompage, même ponctuel, des ressources en eaux superficielles pour le process, du détournement de cours d'eau, mais également dû l'existence de bassins de décantation en eau avant la remise en état du site.

L'objet des travaux de réhabilitation, de remodelage et de revégétalisation est de reconstituer, dans les meilleures conditions possible, l'état initial, ou, du moins un état proche de celui-ci.

Les directives en la matière, et le « cahier des charge » a fortement évolué depuis les années 1990, époque à laquelle les chantiers d'exploitation alluvionnaire, tels que ceux qui viennent d'être décrits ont débutés, puis se sont développés en Guyane, à la suite de l'introduction de la méthode dite « brésilienne ».

## 2.3.1 - Premières expériences de réhabilitation et de revégétalisation

### 2.3.1.1 - **Avant 1996**

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

Ce n'est qu'ensuite que des recommandations en termes de réaménagement, de réhabilitation et de re-végétalisation des titres miniers ont été imposées avec notamment l'obligation de planter de *l'Acacia Mangium* afin de permettre un retour de végétation plus rapide des sites exploités.

### 2.3.1.2 - **De 1996 à 2000**

Dès les années 1996, CMB prit conscience du besoin d'entreprendre des travaux de réhabilitation et de re-végétalisation sur les secteurs exploités dans l'emprise de ses concessions.

La méthodologie n'ayant pas été clairement définie, l'IRD s'est proposée en 1997 de rechercher les modalités de reconstitution de la couverture végétale arborée en privilégiant l'utilisation d'espèces autochtones. Elle s'est également fixée pour objectif de rechercher la plus grande simplicité de mise en œuvre accompagnée d'un coût opératoire acceptable afin de conférer un caractère incitatif à la réhabilitation des anciens placers épuisés.

La conduite de ce travail fut menée par M. Huttel (IRD) et par un ingénieur en environnement, M. Loubry (PHYTOTROP), accompagnés par l'ONF et le CIRAD. Le site de la Concession de CENTRAL BIEF, N° 01/1908, fut choisi comme site expérimental.

Diverses opérations ont été menées pour constituer une base de connaissances :

- Analyses typologiques des re-végétalisations spontanées et assistées ;
- Etudes botaniques et pédologiques ;
- Chimie des sols et des litières ;
- Constitution d'une pépinière et plantations tests sur le site minier « Central Bief » en juillet 1997, au premier semestre 1998 et en juin 1999.

Les expérimentations ont permis de montrer les limites mais aussi les potentialités prometteuses qu'offre l'utilisation des espèces locales (environ une centaine d'espèces testées parmi les 350 les plus fréquentes) sur les différents types de substrats présents (sablo-gravillonnaire, argileux, limoneux).

Rapidement, les scientifiques se sont rendu compte qu'il s'avérait indispensable d'établir une phase pionnière avant le rétablissement des espèces locales.

A cette fin, *l'Acacia Mangium* (espèce exogène) et plusieurs légumineuses locales appartenant aux genres *Andira*, *Clitoria* et *Erythrina* ont été testées ; ces dernières ont révélé des performances remarquables en tant qu'espèces arborescentes pionnières.

### 2.3.1.3 - **Bilan des premiers travaux de réhabilitation sur les concessions**

Les plantations d'*Acacia Mangium* sur le site de Central Bief ont posé de gros soucis du fait de leur développement et colonisation très rapides, étendus à une grande partie du flat de la crique Yaoni.

Largement dominateur, l'*Acacia Mangium* a envahi l'espace au détriment des autres espèces locales. C'est encore vrai aujourd'hui. Initialement recommandé par l'ONF en 2005, l'*Acacia Mangium* fut proscrit par la suite devant cette fâcheuse expérience.

**Fort heureusement, les autres bassins versants du secteur (crique Boulanger, Devez) n'ont pas été touchés par cette invasion d'*Acacia Mangium*. La concession BOULANGER, objet du présent mémoire, n'a pas été affectée par les répercussions de ces expérimentations car il n'y en a pas eu dans l'emprise de cette dernière.**

### **2.3.1.4 - Travaux de réhabilitation-revégétalisation 2010 à 2016**

Dès 2010, sous l'impulsion de M. Philippe MATHEUS, nouveau directeur d'exploitation, CMB a mis en place des moyens financiers, matériels et humains pour mener les travaux de réhabilitation sur la concession BOULANGER C01-1889.

#### **2.3.1.4.1 - Travaux de CAEX GEO – CAEX REAH 2010-2012**

A partir de mai 2010, le bureau d'étude CAEX GEO, maître d'ouvrage des travaux de réhabilitation et de re-végétalisation, et l'EARL « La Pépinière des Mines » menèrent plusieurs actions sur la concession BOULANGER, dans le cadre du partenariat conclu entre CAEX GEO et CMB, début 2010, pour ses travaux de réhabilitation et de revégétalisation (cf. Annexes 1, 2, 3 et 4).

Un bulldozer et deux pelles excavatrices sur chenille ont été mobilisées.

Dès le début, confronté aux difficultés et particularités du terrain, ce bureau d'études a axé ses travaux sur quatre thématiques à mettre en place :

#### ➤ **Actions destinées à favoriser l'assainissement du site**

##### • Objectifs :

- Créer les conditions de retour à l'équilibre du cours d'eau ;
- Favoriser le comblement et le drainage des bassins.

##### • Constats :

- Peu de grandes surfaces en eau.
- Nombreuses zones en cours d'assèchement du fait de la saison sèche mais remplissage partiel en saison des pluies.
- Quelques secteurs mal terrassés ; leur comblement est compromis étant donné la bonne repousse végétale.

##### • Axes de travail de terrain :

- Drainage de tout le secteur ; cela permettra une forte résorption des zones molles et humides bloquées.
- Quelques confluences à remodeler en se basant le plus possible sur la carte IGN qui donne la position des affluents avant exploitation.
- Retouches ponctuelles des bassins orphelins de manière à drainer totalement le secteur.

#### ➤ **Actions destinées à favoriser la restauration des cours d'eau**

##### • Objectif :

- Favoriser le retour à l'équilibre hydraulique et écologique des cours d'eau.

##### • Constats :

- Absence de zones restaurées en termes de lit de cours d'eau.
- Améliorer l'écoulement de la crique Boulanger, ce qui le préserve des risques de pollution par les zones non réhabilitées.

- Quelques criques annexes remises en circulation, mais sans aménagement préalable des bassins dans lesquels elles passent parfois.
- Axes de travail de terrain :
  - Phase à réaliser entièrement.
  - Débuter cette phase après la vidange de l'ensemble des bassins.

Une fois le canal de dérivation rebouché, commencent les travaux d'étalement de la terre végétale stockée en andains en bordure de flat.

➤ **Actions de terrassement destinées à retrouver un état topographique et morphologique cohérent**

- Objectifs :
  - Limiter dans le temps les processus d'érosion, pour entraver l'émission de MES dans le milieu aquatique.
- Constats :
  - Présence de zones de graviers nécessitant une intervention.
  - Travaux d'écêtage des digues et cônes de gravier à réaliser.
  - Peu de zones en relief.
- Axes de travail de terrain :
  - Travaux à réaliser rapidement, si possible hors de la saison des pluies.

➤ **Actions destinées à favoriser la revégétalisation**

- Objectifs :
  - Mettre un terme à la dynamique d'érosion dans les plus brefs délais par l'obtention d'une re-végétalisation naturelle ou assistée.
- Constats :
  - Pas d'intervention particulière sur les secteurs présentant une repousse végétale.
  - Plantation surtout nécessaire dans les terrains encore nus, malgré les premières réhabilitations.
- Axes de travail de terrain :
  - Mise en place d'un système de corridor pour joindre deux zones forestières en créant des zones perpendiculaires au flux érosifs sur toute la largeur du flat.
  - Associer à ce corridor des plantations par parcelles, notamment sur les zones de graviers stériles.
  - Cartographie des zones replantées et rapport à l'avancement.

➤ **Revégétalisation**

Une fois ces quatre actions menées à terme, la re-végétalisation du site a pu être activée.

Pour CAEX GEO, les enjeux prioritaires étaient de :

- Mettre rapidement un terme à la dynamique d'érosion grâce à une re-végétalisation assistée ;
- Eviter à court terme l'érosion des berges du cours d'eau remis en place et l'érosion des boues molles ;
- Faciliter l'implantation des herbacées afin de stabiliser les berges le plus rapidement possible. Cette action doit également permettre d'avoir une continuité écologique au milieu du flat sur toute la zone revégétalisée.

En parallèle, des bandes boisées vont permettre de recréer des corridors écologiques afin qu'un réensemencement naturel se fasse par ces couloirs de migrations.

Les espèces choisies ont été des espèces pionnières (*Senna Alata*, *Miltijuga*, etc..) et des espèces nobles (fromager, courbaril, carapas, virolas, selon les saisons). Associées, elles permettent de créer rapidement un couvert forestier.



Famille : Caesalpiniaceae  
Espèce : *Senna alata* L  
Nom vernaculaire : Senna



Caesalpiniaceae  
*Senna multijuga*  
Acacia, Senna



Bombacaceae  
*Ceiba pendandra*  
Fromager

**Figure 28 : Exemple de plantes choisies pour la revégétalisation**

Le *Senna alata* est une Caesalpiniaceae arbustive à croissance rapide, formant une couverture végétale sur plusieurs mètres carrés et attirant de nombreuses espèces de fourmis et d'oiseaux.

Le *Senna multijuga* espèce pionnière, colonisant des milieux ouverts et rapidement. Il a une fonction de première couverture, de fixation de l'azote et, pourvu de graines, attirant les oiseaux.

Le *Ceiba pentandra* peut atteindre 50 m de haut, son diamètre, 2,5 m. Les fleurs, blanchâtres, hermaphodites sont groupées à l'extrémité des branches. Elles éclosent quand l'arbre a perdu ses feuilles.

Au niveau plantation, cela a concerné 15% de la surface déforestée et remodelée.

Elle s'est faite selon la nature des sols (argileux ou gravillonnaire).

- En sol argileux, la pousse d'essences moins rustiques et plus nobles est aisée ;
- En revanche, en sol gravillonnaire, la rétention de l'eau est mauvaise, le sol chauffe au soleil et monte à des températures trop importantes pour des essences nobles. Aussi, ont été introduites des espèces pionnières uniquement avec un maillage plus resserré du fait des risques de mortalité plus élevés.

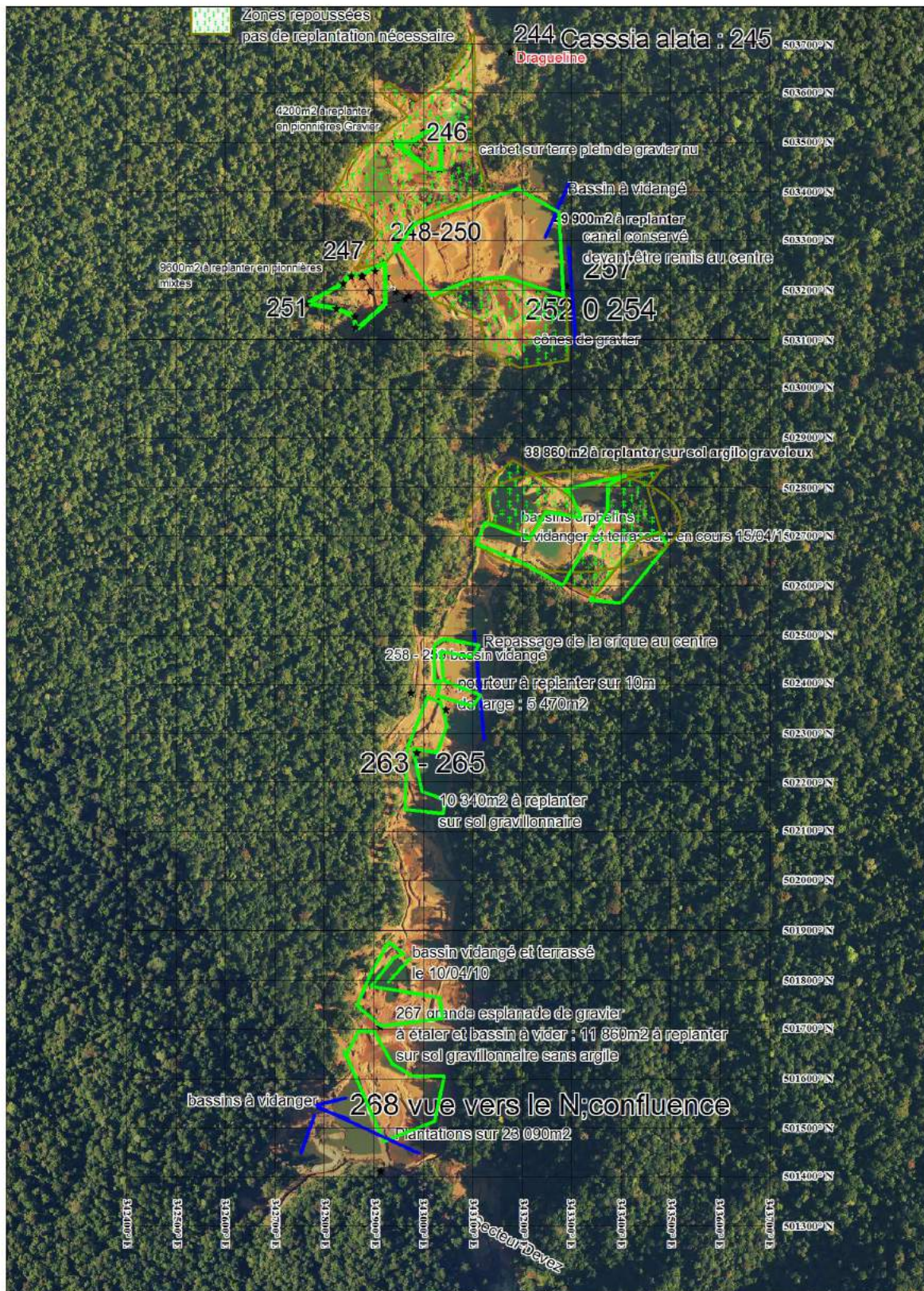


**Figure 29 : Exemple de plantations en bandes de 25 et 50 m**

L'EARL Pépinière Des Mines a fourni les plants et semences cités et a géré les travaux de revégétalisation.

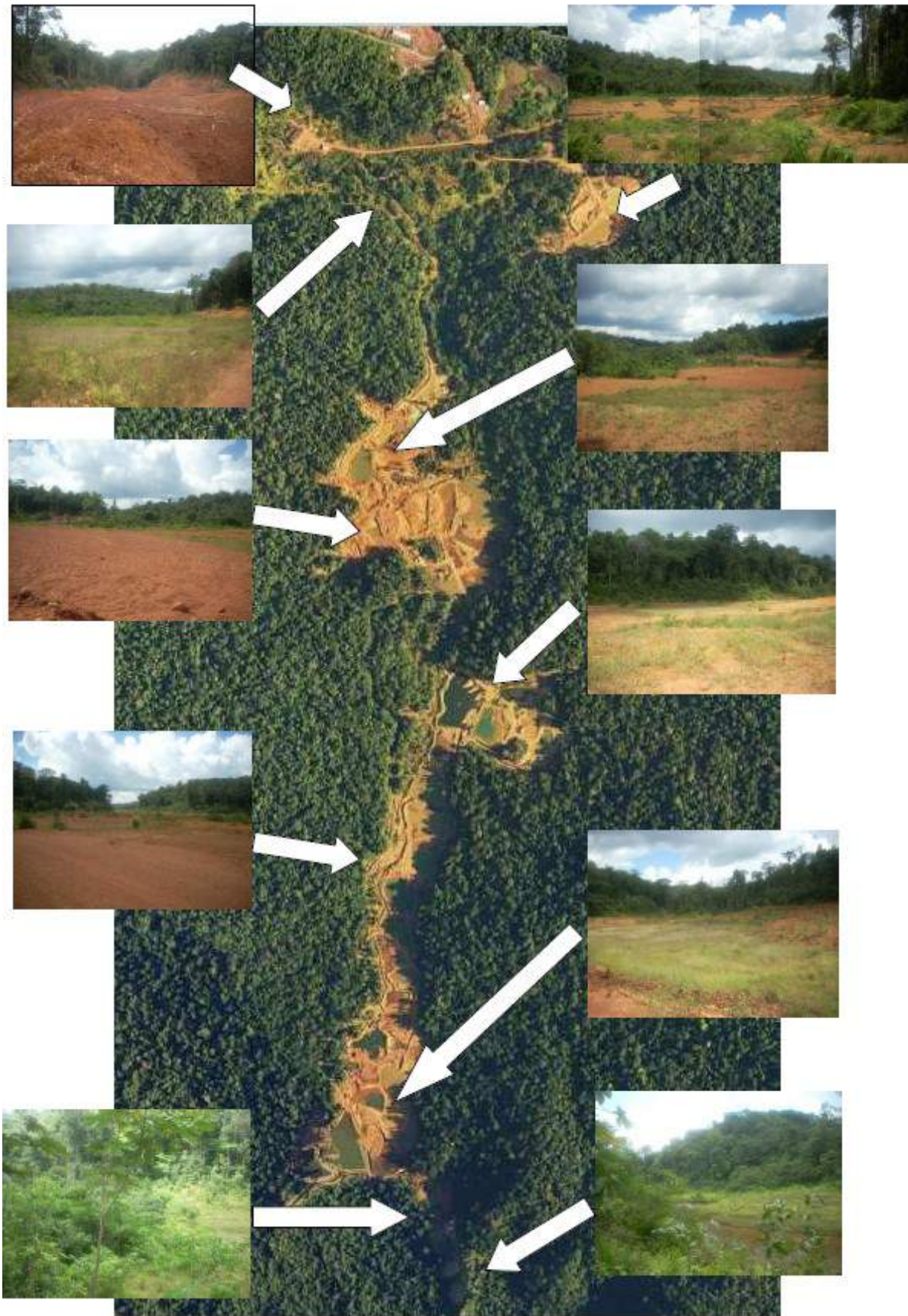
La Carte en Figure 30, ci-dessous, présente la proposition de zonage de revégétalisation de la zone sud de la concession BOULANGER (correspondant à l'actuelle concession, dans sa nouvelle configuration), du bureau d'étude CAEX GEO, suite à la mission d'expertise effectuée du 10 mars au 19 avril 2010 (cf. Annexe 1).

**Proposition de zonage des plantations-zone Boulanger - CMB - Commune de Roura/Pépière des Mines/caex reah**



**Figure 30 : Concessions BOULANGER – Zone sud – Proposition de zonage de revégétalisation CAEX GEO – Avril 2010**

La Figure 31, ci-dessous présente un état des lieux de cette même zone sud de la concession de BOULANGER, fin mars 2010, après la mise en œuvre des travaux de réhabilitation par CMB et des plantations par CAEX GEO. Cette figure est à mettre en rapport avec la Figure 30, page 39 (cf. Rapport de fin de phase I – CAEX GEO en Annexe 2).



**Figure 31 : Concessions BOULANGER – Zone sud – Avancement des travaux en juillet 2010**



Les photographies, en Figure 32 et Figure 33 présentent divers stades d'évolution des travaux de réhabilitation et de plantation dans le cadre des prestations confiées à CAEX GEO par CMB en 2010 (cf. Rapport intermédiaire de plantation - phase I – CAEX REAH en Annexe 3).

### Vues des zones de plantations prévues et effectuées sur la crique Boulanger

localisation des clichés sur la vue aérienne jointe.



Zone des bassins orphelin en avril 2010, comparée à juillet 2010 | assèchement, et repousse de cypéracées, forte réduction des zones à replanter, présence de boue non propices aux plantations.



Plantation récente des carapas, défoliés, bourgeons en formation sous 3 semaine

Plantation de petits pieds de Wassai en bord d'eau -zone carbet

**Figure 32 - : Concessions BOULANGER – Zone sud – Avancement des travaux au 01/07/2010**

Plants installés sur le flat de Boulanger après 3 semaines environ, 01/07/10



courbaril



bourgeons sur les tiges défeuillées



cassia (réticulata) à 2 semaines



Roucou à 3 semaines



wassaï à 3 semaines +1 mois d'incubation pépinière



crotalaria à 2 semaines



Figure 33 - : Concessions BOULANGER – Zone sud – Evolution des plantations au 01/07/2010

Les photographies en Figure 34 et Figure 35, ci-après, donnent un petit aperçu de l'évolution des travaux de revégétalisation de CAEX REHA entre octobre 2010 et novembre 2016, sur les secteurs localisés dans l'emprise de la concession BOULANGER, dans sa configuration actuelle, aux environs du site « Dame CARBET » (cf. Figure 11, page 19).



**Figure 34 : Aperçu des plantations CAEX REAH en octobre 2010, sur la concession BOULANGER (Zone sud)**



**Figure 35 : Situation du même secteur en novembre 2016 - concession BOULANGER (Zone sud)**

## ➤ Conclusion sur les travaux CAEX GEO / CAEX REAH

Malgré les espoirs formulés à l'issue de ces travaux de revégétalisation, sur les perspectives de réussite (cf. « Rapport de suivi de travaux et recollement », CAEX du 08/01/2012 en Annexe 4), cette revégétalisation n'aura pas, au final, les résultats escomptés. Comme on peut le constater sur la photographie de la Figure 35 de la page 43. Six ans après la réalisation des travaux de réhabilitation et de revégétalisation, il y a plus d'herbacées et de recru naturel que de végétation issue des plantations effectuées par CAEX en 2010.

En tout état de cause, ce secteur sud de la concession de BOULANGER ayant fait l'objet d'une reprise d'activité d'exploitation alluvionnaire entre 2014 et 2016 comme cela a été exposé au paragraphe 2.2.3, page 25, certaines zones réhabilitées et revégétalisées en 2010 ont été à nouveau bouleversées par ces travaux d'exploitation.

### 2.3.1.4.2 – Travaux de CMB 2010 - 2018

En parallèle aux travaux de CAEX et depuis 2010, CMB a pris la décision de réaliser en interne ses travaux de réhabilitation au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.

#### ● *Méthode de réhabilitation au fil de l'exploitation effectuée entre 2010 et 2016*

Pour chaque phase exploitée, une fois que la décantation des eaux des bassins est satisfaisante, ceux-ci sont ouverts de l'amont vers l'aval afin de les vidanger.

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

Il est procédé ensuite à l'étalement des tas de graviers et sables de sortie de sluice dans le fond de ces excavations afin de reconstituer au mieux les strates originelles et assurer le maintien d'une nappe phréatique dans le flat.

Ensuite, on opère au réglage des stocks d'argiles de décapage du minerai en reconstituant un lit de la crique le plus proche de celui d'origine ou du moins, le plus sinueux possible.

Pour les bassins qui ne pourraient être totalement comblés, on s'assure de bien les mettre en connexion avec le cours d'eau afin qu'il ne persiste aucune poche d'eau stagnante.

Le canal de dérivation est alors rebouché et la crique retrouve sa place dans le flat.

Enfin, la terre végétale stockée et les andains de végétaux sont étalés sur les parties les plus stables et les moins humides.

#### ● *Zones réhabilitées et revégétalisées entre 2010 et 2016*

Durant toutes ces années, CMB s'est attachée à la réhabilitation et à la revégétalisation, « au fil de l'eau », des zones d'exploitations localisées au nord et à l'est de la concession de BOULANGER, à savoir les parties de cette concession pour lesquelles CMB n'a pas souhaiter effectuer une demande de renouvellement.

Les zones restituées, lors de la demande de renouvellement de décembre 2016, pour une superficie totale de 19,14 km<sup>2</sup>, sont présentée en Figure 3, page 11.

Le mémoire de fin de travaux, dédié aux parties de la concession de BOULANGER ne faisant pas l'objet d'une demande de renouvellement, dans sa version du 28 mars 2019, ayant déjà largement traité l'ensemble des travaux de réhabilitation et de revégétalisation réalisés sur ces zones non renouvelées, ces derniers ne seront pas repris ici.

A titre indicatif la Figure 36 et le Tableau 7, page 45, présentent la localisation des travaux réalisés dans les parties restituées ainsi que la synthèse des opérations de réhabilitation et de revégétalisation effectuées entre 2010 et 2016.

Pour plus d'information concernant ces travaux, se rapporter au « Mémoire de fin de travaux – Concession minière de BOULANGER N° 01/1889 – Version du 28 mars 2018 – IDM/CMB)

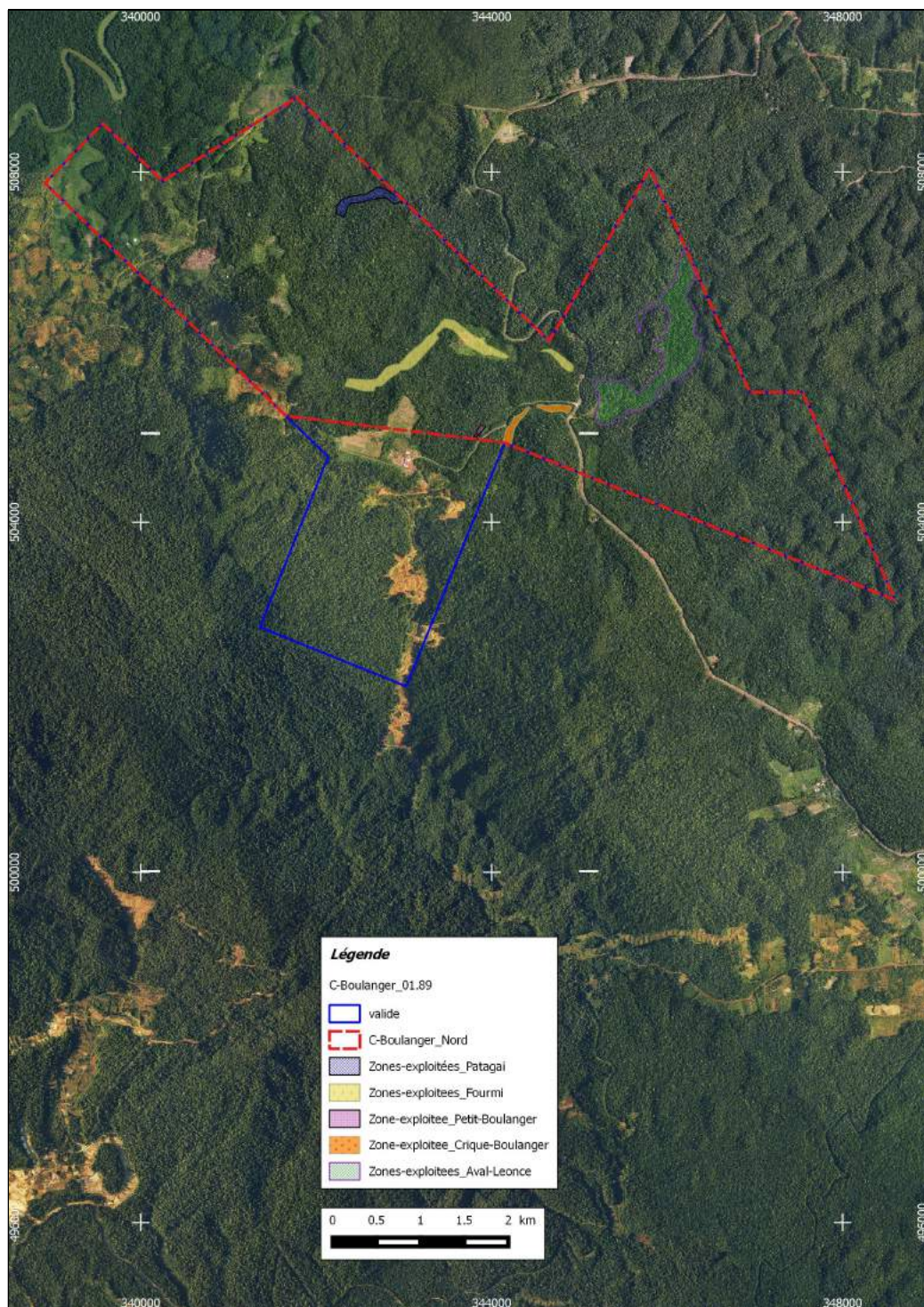


Figure 36 : Ortho-photos de la concession BOULANGER et des périmètres restitués (en rouge)

Secteur	Réhabilitation	Re-végétalisation
Patagaï (8 ha)	Réalisée	Naturelle
Fourmi (27 ha)		
Petit Boulanger (1 ha)		Assistée
Crique Boulanger (6 ha)		
Aval Léonce (72 ha)		

Tableau 7 : Synthèse des travaux sur le périmètre restitué

## 2.3.2- Méthodologie de réhabilitation et de revégétalisation appliquée depuis 2016

### **2.3.2.1 – Réhabilitation**

Depuis les années 2016 les travaux de réhabilitation réalisés par CMB se sont affinés pour tenir compte de l'évolution des normes et des prescriptions.

Aujourd'hui, ces travaux sont réalisés par une équipe de conducteurs d'engins de CMB qui a été spécialement formée pour cette tâche, et affectée, de manière quasi permanente, à ces travaux.

La réhabilitation, dans sa version actuelle, consiste en la réalisation des travaux suivants :

- Comblement des bassins de décantation et des fosses d'exploitation en respectant de préférence la stratification initiale (graviers et cailloux au fond et argile et terre arable ensuite) ;
- réglage et reprofilage des terrains afin d'obtenir un modelé harmonieux (pas de redents verticaux, pas de ruptures de pente trop brutales ...), mais légèrement penté pour l'écoulement des eaux superficielles ;
- création d'un nouveau lit, sur fond de gravier, pour les éventuels cours d'eau détournés, en privilégiant un tracé non rectiligne, présentant des méandres, afin d'éviter une accélération du débit en cas de crues ;
- Régalage des arbres et arbustes mis en andains lors du déforestage afin de favoriser une repousse plus rapide de la végétation.

Tous ces travaux seront effectués par CMB qui possède les compétences nécessaires au sein de l'entreprise. Ils seront cependant réalisés en collaboration et sous le contrôle de la société SOLICAZ en charge des travaux de revégétalisation.

### **2.3.2.2 - Revégétalisation**

Depuis 2016, les travaux de revégétalisation ont été confiés à la société SOLICAZ, jeune start-up, qui a mis au point un procédé de « bio-mimétisme » et mis en place des processus visant, avant tout, à restaurer la fertilité des sols grâce à la combinaison d'une expertise de terrain et l'utilisation de plantes pionnières fixatrices d'azote.

Grâce à sa collaboration avec le monde de la recherche, SOLICAZ a acquis des connaissances sur les systèmes écologiques des forêts tropicales et plus particulièrement sur les interactions plantes/sols ainsi que sur le fonctionnement microbiologique du sol.

L'exploitation minière est un des secteurs sur lequel SOLICAZ intervient pour proposer des solutions de revégétalisation adaptées aux conditions du terrain. La spécificité de ces techniques vient d'une approche nouvelle qui s'intéresse avant tout à la restauration de la qualité du sol.

Cette restauration de la qualité du sol, entre autres de la fertilité, permet la reprise de la succession végétale amenant à la restauration d'un écosystème forestier.

Pour cela SOLICAZ a mis en place des processus visant avant tout à restaurer la fertilité des sols grâce à la combinaison d'une expertise de terrain et l'utilisation de plantes pionnières fixatrices d'azotes.

#### *2.3.2.2.1 - La fixation de l'Azote*

La fixation est un procédé naturel complexe ne pouvant se produire qu'en présence des 2 composants qui sont la plante et sa bactérie associée.

La plante ne fixe pas l'azote directement, mais elle s'associe à des bactéries *Rhizobium* qui vivent dans de petites structures appelées nodules sur les racines des légumineuses. Ces bactéries vont prendre l'azote gazeux de l'air dans le sol, et le transformer afin qu'il puisse être utilisé par la plante (cf. Figure 37, ci-dessous).

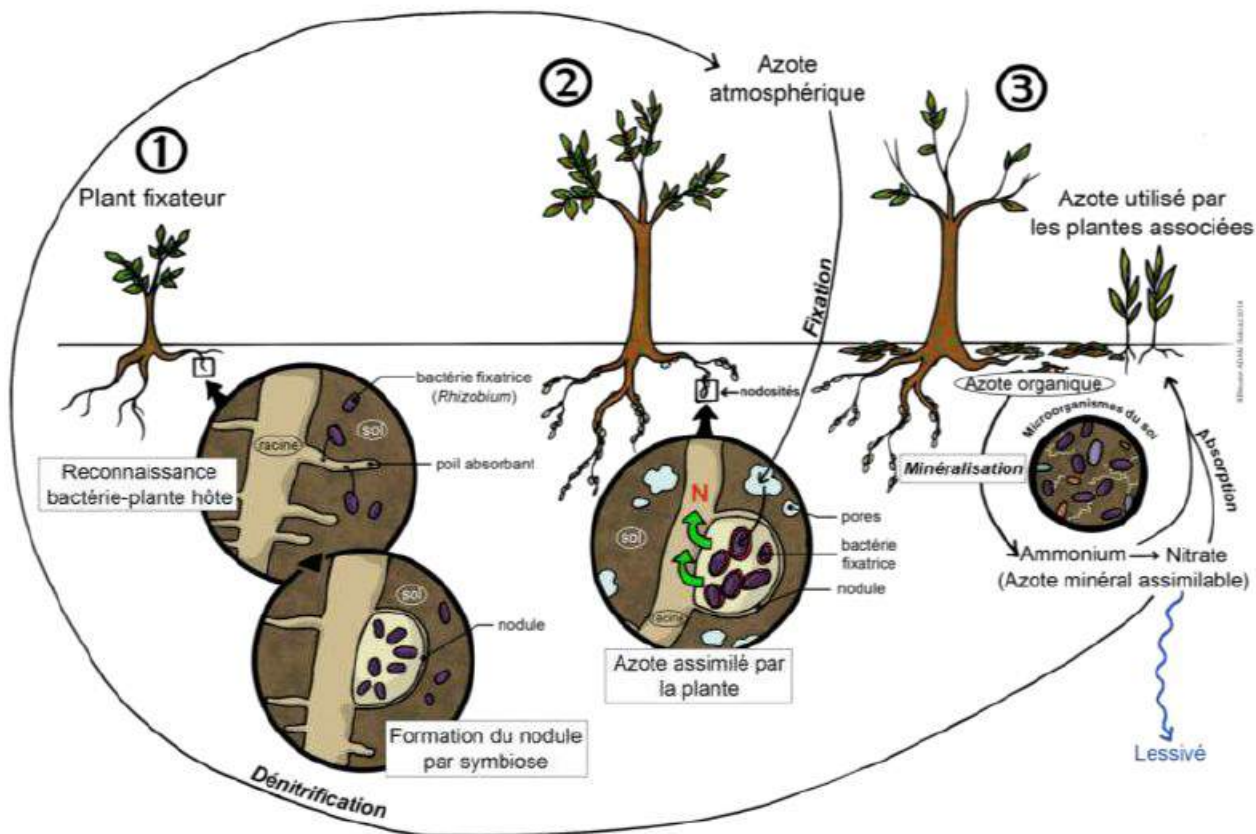


Figure 37 : Cycle de la fixation d'azote

SOLICAZ développe dans son laboratoire un inoculum concentré de bactéries issu du milieu naturel local qui est injecté lors des premiers développements racinaires des arbres produit en pépinière et/ou directement au sol au moment de la levée des graines d'herbacées.

Ainsi grâce à ce procédé la fixation est assurée lors de leur plantation sur site.



Figure 38 : Processus de contrôle de l'efficacité de la fixation

### 2.3.2.2.2 - Solutions biologiques activatrices des sols

#### ▪ Inoculum de PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria)

Afin de favoriser au maximum la croissance des plantes, SOLICAZ utilise encore les principes du biomimétisme en produisant dans son laboratoire un second inoculum.

Celui-ci est composé de différentes souches bactériennes dites PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria).

Cet inoculum est utilisé sur toutes les différentes espèces végétales du projet. Ce sont des bactéries vivant dans la rhizosphère des plantes. Elles améliorent grandement la fertilité des sols en aidant à la croissance des plantes par divers procédés : fixation libre de l'azote atmosphérique en nitrate, production de sidérophores (chélateurs du fer), production d'hormones de croissance pour les plantes (auxines), solubilisation des phosphates pour une meilleure assimilation par la plante, protection de la plante vis à vis des autres bactéries ....

#### ▪ La mycorhization

L'approche de SOLICAZ basée sur la bio-inspiration, permet également d'utiliser la mycorhization pour permettre aux arbres de mieux résister à la sécheresse.

Mycorhizer une plante, c'est initier une symbiose entre les racines de la plante et un champignon spécifique qui permet à la plante d'augmenter sa surface racinaire (effet PGPR) et donc sa surface de prospection du sol pour l'eau et les éléments nutritifs, en particulier le phosphore, deuxième élément clé de la fertilité après l'azote.

Le schéma présenté en Figure 39, ci-dessous, décrit le processus de contrôle de l'efficacité de la mycorhization.

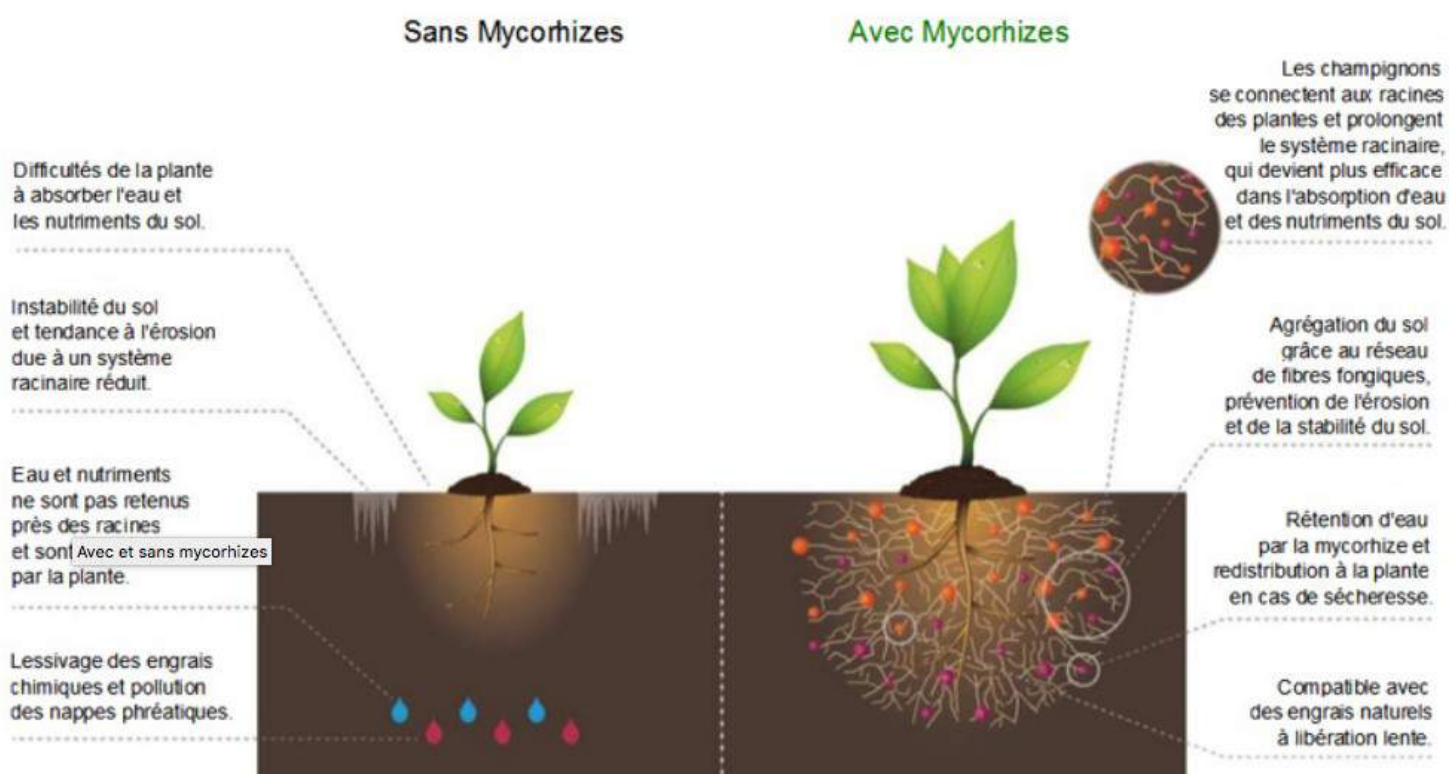


Figure 39 : Processus de contrôle de l'efficacité de la mycorhization



#### 2.3.2.2.3 - Expertise de terrain

##### **Objectif : Réalisation du schéma de plantation**

A la suite de la réhabilitation du site exploité, il est nécessaire de faire une première évaluation de l'état du sol.

##### **Méthode d'expertise :**

- Analyse de la topographie du terrain
- Analyse physique du sol (texture et hydromorphie)

L'ensemble des critères permet d'établir le schéma d'implantation et de sélectionner les espèces adaptées au milieu.

##### **Résultats d'expertise :**

- **Choix des espèces :** Selon le type de substrat rencontré sur le terrain (latérite, sable, gravier...)
- **Aménagement de la plantation :** adaptée aux conditions environnementales du site.
- **Densité de plantation :** La densité de plantation peut être adaptée aux besoins de régénération du sol.

##### **Livrables :**

- Carte format SIG du schéma de plantation
- Détail des espèces sélectionnées pour la revégétalisation du site.

#### 2.3.2.2.4 Production de plants

**Objectif :** production de plants fixateurs d'azote avec contrôle de la nodulation et de la mycorhization.

##### **Méthode de production :**

1. Récolte des gousses : les gousses sont récoltées sur des arbres ayant été préalablement sélectionnés pour leurs caractéristiques génétiques. Chaque provenance est enregistrée et tracée tout au long de la production en pépinière.
2. Traitement et sélection des graines : écosage et épluchage de la pulpe, tri des graines et conditionnement.
3. Préparation des pots : fabrication du substrat adapté aux espèces produites.
4. Semis et/ou bouturages
5. Contrôles de la mycorhization des plants
6. Contrôles de la nodulation des plants
7. Suivis du développement des plants
8. Entretien des plants

##### **Livrables :**

Plants âgés de 4 et 6 mois, sélectionnés pour :

- Leurs caractères héliophiles,
- Fixateurs d'azote,

- Mobilisateurs de phosphore,
- À croissance rapide (première année développement souterrain (racines) deuxième année début de développement aérien (houppier)).

#### 2.3.2.2.5 - Création d'une pépinière

Pour un meilleur suivi du développement des plants et de leur entretien, CMB a créé fin 2019 une pépinière sur la concession de YAONI, à proximité du camp de base et un salarié de l'entreprise a été dédié à ces opérations (cf. Figure 40, ci-dessous).

Un des autres avantages, de disposer de la pépinière sur le site, est d'éviter les transports des plants, sur de longs trajets, toujours préjudiciables à ces derniers et de pouvoir disposer d'un stock de plants, à tous moments. C'est cette pépinière qui servira à approvisionner les travaux de revégétalisation des sites de la concession de BOULANGER.

Les essences mises en pépinière sont les suivantes :

- *Cassia fistula* ;
- *Cassia grandis* ;
- *Clitoria* ;
- *Inga* ;
- *Flamboyant* ;
- *Saint Martin* ;
- *Tabebuia rosea* ;
- *pithecelobium*.



**Figure 40 : Mise en place de la pépinière de CENTRAL BIEF fin 2019**

Les photographies, en Figure 41 et en Figure 42, page 51, donnent un aperçu du travail réalisé et du stock de plants disponibles pour une campagne de revégétalisation.



**Figure 41 : Vue générale de la pépinière de CENTRAL BIEF**



**Figure 42 : Vue des plants à différents stades de croissance**

Ce sont plus de 12.000 graines qui peuvent être mises en germination dans la pépinière de CMB en prévision des campagnes de plantation réalisées chaque année sur les sites réhabilités par CMB sur ses concessions minières.

#### 2.3.2.2.6 - Plantation sur site

**Objectif :** mise en œuvre du schéma de plantation dans le respect de la réglementation de 30% de revégétalisation par site exploité.

**Etapes de plantation :**

1. Conditionnement des plants en caisse de transport
2. Préparation des zones de déchargements des plants sur site
3. Transports des plants du site de production au site de plantation en camion
4. Positionnement des caisses de plants sur l'ensemble de la surface du site suivant le schéma de plantation
5. Plantation par une équipe de 5 ouvriers supervisés par 1 chef d'équipe

La phase de plantation est prévue sur une durée de 3 à 6 mois, cette durée peut faire l'objet de variations selon les conditions de terrain et les conditions météorologiques sur les zones de plantation.

Les photos en Figure 43, ci-dessous, et en Figure 44, page 53, présentent différentes phases des travaux de plantation réalisées sur les anciens sites d'exploitation, réhabilités, par les équipes de SOLICAZ.



**Figure 43 : Concession de CENTRAL-BIEF – Phase de plantation sur le terrain**



**Figure 44 : Concession de CENTRAL-BIEF – Exemple de plantations effectuées sur le secteur CB10**

**Livrables** : Site revégétalisé à 30% de sa surface

#### *2.3.2.2.7 Rapport final*

**Objet** : réalisation d'un bilan écrit de la revégétalisation du site

Tout au long de la plantation, un suivi sera réalisé par un ingénieur de l'équipe de SOLICAZ à raison de 2 fois par mois.

#### **Rapport final :**

Le rapport retrace l'ensemble des étapes réalisées durant toute la mission de Prestation de Services :

1. Expertise de terrain
2. Production des plants
3. Transports
4. Plantation

Chaque phase est détaillée et complétée par des photos. En complément est fournie une carte positionnant les zones de plantations.

Des visites de contrôle sont effectuées régulièrement et conjointement avec un représentant de CMB. Les rapports de plantation et de suivi de la revégétalisation sont fournis à la DGTM.

Les rapports SOLICAZ sur les travaux réalisés en 2016/2017 sur le secteur AVAL LEONCE (à l'est de la concession BOULANGER, dans son ancienne configuration), ainsi que sur le secteur ESPERANCE en 2017/2018, (à l'est de la concession BOULANGER, toujours dans son ancienne configuration), sont présentés en annexes 5 et 6 à titre d'exemple (bien qu'ils ne concernent pas le secteur objet du présent mémoire).

## 2.3.3 – Le projet VALEECO

### 2.3.3.1 – Cadre et objectifs du projet

Le 5 juillet 2019, CMB a signé le Contrat de Transition Ecologique en tant que porteur du projet « VALEECO » qui a pour objectif d'étudier la faisabilité technique et économique de plantations à vocation énergétique, sylvicole et agricole sur ces zones anthropisées, en l'occurrence d'anciens sites miniers exploités par CMB sur la concession de BOULANGER (Commune de ROURA) – Cf. Annexe technique en annexe 7.

C'est dans ce cadre que CMB, en accord avec la DGTM et l'ONF, a décidé de porter le projet « VALEECO » et de procéder aux expérimentations de plantations sur les sites miniers, non encore revégétalisés, dans la partie sud de la concession BOULANGER, en lieu et place d'une revégétalisation classique. Les zones non retenues dans le projet « VALEECO », pour ces expérimentations, seront toutefois réhabilitées suivant la méthodologie traditionnelle.

#### 2.3.3.1.1 – Les partenaires

##### ➤ Porteur du projet : Compagnie Minière de Boulanger (CMB)

###### **Actions de CMB dans le projet :**

- Mise à disposition du site expérimental
- Coordination et gestion administrative du projet
- Réhabilitation du site expérimental
- Accompagnement technique pendant la phase de réhabilitation des sols
- Co-animation réunions et visites terrains.

##### ➤ Partenaire technique : SFA

La Société Forestière Amazonia (SFA), SARL créée en 2003, dont le siège est basé à Matoury, est leader dans le domaine de l'exploitation forestière en Guyane, produisant près de 75% du bois d'œuvre extrait.

Son activité va de l'aménagement des parcelles, en passant par l'exploitation opérationnelle, jusqu'au transport des grumes livrées aux principales unités de sciage locales (Scierie de CACAO, Scierie de MONTSINERY) ainsi que la réalisation de prestations en exploitation forestière pour le compte de l'Office National des Forêts (marchés de régie).

Les moyens matériels et humains de l'entreprise ainsi que sa volonté de s'inscrire dans une démarche d'Exploitation à Faible Impact et de certification forestière (PEFC/FSC) reflètent ses valeurs de compétence, d'innovation et de durabilité.

A partir de 2020, l'Entreprise relève un nouveau défi : le bois énergie. En effet, SFA a signé un contrat de fourniture de plaquettes forestières sur 25 ans pour approvisionner la nouvelle centrale biomasse implantée par VOLTALIA sur Cacao.

L'Entreprise travaille également sur un projet de plantation mixte, bois d'œuvre-bois énergie.

Bien au-delà d'un projet industriel, il s'agit d'un projet sociétal qui vise à compléter la filière bois par la création d'une branche sylvicole, allant de la récolte des semences à la récolte des bois, en passant par la mise en pépinière des plants, la sélection des espèces, la préparation des sols, la plantation, etc. ouvrant ainsi de nouvelles possibilités de formation et d'emploi dans toutes les catégories professionnelles.

###### **Actions de SFA dans le projet :**

- Broyage des résidus végétaux
- Accompagnement technique pour la phase de plantation des arbres.

### ➤ **Partenaire technique : Ferme Buffard**

Dans l'entreprise BUFFARD, « Savane MATITI », Caroline et Frédéric BUFFARD s'affaire à la gestion de leur bétail et des travaux agricoles, avec leur équipe constituée de 5 salariés.

L'exploitation possède un élevage de bovins, type « Ranching », semi extensif pour la production de bœufs nourrit à l'herbe pour le marché de la viande local. L'entreprise BUFFARD réalise également des travaux agricoles pour tous types de récoltes ou prestations mécanisées avec une spécialisation dans la production de fourrage.

Riche de son expérience de plus de 25 ans, équipé avec du matériel adapté, son savoir faire et ses chauffeurs expérimentés lui permettent d'intervenir sur différents chantiers, tel que :

- La mise en place de plantes pionnières sur des savanes hydromorphes en vue de récoltes de foin pour l'élevage ;
- L'installation de couvert végétale fourragé, graminées légumineuses sur terres initialement forestière, après extraction des bois pour scierie et biomasse ;
- L'aménagement, entretien et la gestion de grandes zones d'élevage ;
- La mécanisation des travaux de récoltes fourragère et céréales ;
- Des épandages d'amendements, fumier et de composte agricole pour des agriculteurs ou collectivités.

Dans ce projet VALEECO, la ferme BUFFARD se propose de partager son expérience agricole avec les autres acteurs, pour optimiser la mise en œuvre, au plus près du cahier des charges technique, et réaliser la réhabilitation attendue.

#### ***Actions de Ferme Buffard dans le projet :***

- *Préparation des terres avant plantation*
- *Acquisition des semences herbacées*
- *Semis des herbacées et fourrages*
- *Entretien et coupe des herbacées et fourrages*
- *Application des amendements et des solutions biologiques activatrices des sols*
- *Accompagnement technique sur la phase de plantation des arbres.*

### ➤ **Partenaire technique : SOLICAZ**

SOLICAZ est issue du transfert du milieu scientifique et bénéficie de plus de 30 ans d'expérience dans la microbiologie des sols et l'écologie fonctionnelle (startup du CNRS – UMR Ecofog Guyane) et 10 ans d'expertise de terrain dans la restauration des zones anthropisées.

Ayant le **statut d'organisme de recherche privée** (agrément du Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche), SOLICAZ participe à de nombreux programmes d'études en partenariat avec des organismes de recherche et a à son actif plusieurs publications dans les revues scientifiques internationales de rang A.

SOLICAZ est reconnue en tant qu'entreprise innovante pour la mise au point d'outils d'analyses basés sur l'utilisation de bio-indicateurs de la qualité des sols et le développant des procédés de restauration des zones anthropisées par l'application de méthodes bio-inspirées.

Elle propose ainsi des services d'expertise et d'ingénierie écologique pour permettre aux secteurs d'activités économiques de s'inscrire dans une démarche d'exploitation durable des ressources naturelles (secteur minier, énergies renouvelables, agriculture, sylviculture, aménagement du territoire...).

Son ingénierie s'inspire du bio-mimétisme (imitation du vivant) afin de proposer des solutions pour le maintien et/ou la restauration des services écosystémiques (fertilité des sols, biodiversité...).

Son expertise s'adresse aux pouvoirs publics comme outil d'aide à la décision (choix des zones à haut potentiel agronomique, cahier des charges limitant les impacts sur la qualité des sols, transition écologique, transition énergétique...) et secteurs privés, pour élaborer avec les entrepreneurs, des méthodes d'exploitation durable des ressources naturelles (production de biomasse, reforestation, réduction des intrants chimiques...).

A travers son activité, SOLICAZ s'investit dans l'acquisition des connaissances afin d'apporter des méthodes permettant de répondre aux problématiques de réduction d'impacts et de restauration de la biodiversité.

Reconnue pour son expertise et son innovation SOLICAZ participe également à des conférences européennes et internationales (COP21 2015, Sommet de l'Industrie Minière 2017, Lauréat de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011-2020, Réseau d'Innovation et de Transfert Agricole 2018 et 2019, Sommet Européen de l'agro-écologie « Agri Innovation » mai 2019, etc...).

L'entreprise détient également un laboratoire d'analyse biologique des sols de haute performance, ainsi qu'un centre de production végétal opérationnel permettant de fournir le matériel végétal adapté aux différents milieux environnementaux (terrestre et hydromorphe).

#### **Actions de SOLICAZ dans le projet :**

- Rédaction des dossiers techniques de demande d'aide européenne FEDER et ADEME
- Ingénierie et coordination technique du projet
- Analyses biologique microbienne (seul laboratoire privé local disposant des connaissances au niveau national)
- Production de solution biologique activatrice des sols (seul laboratoire local pouvant produire ces solutions adaptées à la Guyane)
- Analyse et traitement des données
- Rédaction des rapports techniques et scientifique
- Rédaction du livret technique
- Co-animation réunions et visites terrains

#### ➤ **Partenaire scientifique : UMR Ecofog**

**L'UMR Ecofog (Écologie des Forêts de Guyane)** interviendra dans les comités scientifiques.

Intégrée dans le pôle d'excellence CEBA (Centre d'Études de la Biodiversité Amazonienne) l'UMR est spécialisée dans la connaissance de la biodiversité de la forêt guyanaise. Sa vocation est la recherche fondamentale. Son projet est d'intégrer différentes approches en écologie et sciences des matériaux pour :

- D'une part, comprendre les relations biodiversité et fonctionnement des écosystèmes forestiers, exploités ou non, en évolution sous les pressions climatiques et anthropiques,
- D'autre part, susciter l'innovation dans la valorisation des ressources forestières dans le contexte de cette forte biodiversité en tenant compte des contraintes d'utilisation liées au milieu tropical humide

Aussi pour les applications possibles de ses recherches, elle apporte son soutien et son expertise à des structures relais qu'elle a elle-même mis en place comme SOLICAZ.

#### **Actions de l'UMR Ecofog dans le projet :**

- Validation des protocoles expérimentaux
- Suivi scientifique du projet
- Participation aux réunions du COTEC



**Ce programme sera suivi par un Comité de Pilotage et un Comité Technique :**

- **COFIL** : Interpro bois, ONF, DAAF, Generg, GSMG, CTG, DEAL, FEDOMG, etc...
- **COTEC** : UMR Ecofog, InterproS, ONF, etc...

Le « Rapport d'activité 1 » du 24/08/2021 ainsi que le Compte Rendu du COFIL du 22/09/2021 sont regroupés en annexes 8 et 9 du présent mémoire.

**2.3.3.1.2 – Choix du site**

**Site pilote** : Concession « Boulanger » détenue par CMB (cf. carte en Figure 45, ci-dessous).



**Figure 45 : Situation du site retenu pour le projet VALEECO**

**La situation géographique** de ce site a été validée par :

- Son accessibilité par voie routière ;
- Sa proximité avec une scierie ;
- Sa proximité d'une usine Biomasse (en cours de construction) ;
- Proche d'une zone agricole.

**La situation de l'exploitation** a été validée par :

- Exploitation terminée ;
- Surfaces disponibles à réhabiliter et revégétaliser.

#### 2.3.3.1.3 - Modalités étudiées

##### ➤ **Résultats techniques attendus**

- **Méthode de restauration de la fertilité des sols des zones ayant une faible valeur agronomique pour assurer le développement des plantations**

Ces terres exploitées par l'activité minière doivent aujourd'hui, selon la réglementation, être réhabilitées à 100% et revégétalisées de 30% avec l'objectif premier de restaurer un cycle forestier et sur le long terme restaurer la biodiversité.

Actuellement plusieurs méthodes de revégétalisation sont appliquées donnant des résultats plus ou moins satisfaisant.

Après exploitation les sols ont subi une forte détérioration rendant difficile d'atteindre les objectifs recherchés. Le principe de restauration des sols est donc le point essentiel permettant l'installation durable des espèces forestières. L'étude GUYAFIX 2015 – retenu dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011-2020 – a permis de démontrer l'efficacité de l'utilisation de plantes de services fixatrices d'azote comme matériel végétal ayant la capacité de fournir les conditions favorables à l'installation d'espèces forestières grâce à leur croissance rapide, de restauration de la fertilité des sols et ainsi atteindre l'objectif de restauration d'un cycle forestier.

- **Sélection d'espèces répondant aux critères des énergéticiens, des forestiers et des agriculteurs**

*Espèces ligneuses à vocation énergétique* : sélection d'espèces répondant aux critères physiques, chimiques et énergétique des énergéticiens et ayant la capacité de restaurer la qualité agronomique des sols (Réf : études de restauration des zones anthropisées).

*Espèces à vocation bois d'œuvre* : sélection d'espèces à vocation de bois d'œuvre répondant aux critères des producteurs sylvicoles (sur la base des connaissances déjà acquises lors des études précédentes (Ref : CIRAD - Forestreeculture).

*Espèces à vocation fourragère* : sélection et assemblage d'espèces répondant aux critères des éleveurs et implanté en système agro-forestier.

- **Étude d'itinéraires techniques répondant à la fois aux enjeux environnementaux, et économiques.**

La phase de réhabilitation (remise en état des couches de sols, la fermeture de baranques et la remise en place du cours d'eau...) est aujourd'hui définie par la réglementation qui n'intègre pas d'autre alternative que la reprise de la forêt naturelle post-exploitation. Dans un objectif de restauration écologique à vocation économique, la rentabilité et la productivité sont primordiaux. Les itinéraires techniques de préparation des terres et de plantation doivent donc répondre à la fois aux enjeux environnementaux, mais également économique afin d'être adoptés par les filières concernées.

##### ➤ **Livrables :**

- Livret technique pour la restauration des zones anthropisées par l'application de techniques agro-écologiques (sur la base des résultats obtenus) ;
- Rapports scientifique et technique ;
- Analyse économique des procédés mise en œuvre pour acteurs professionnels ;

- Visites terrains (professionnels, institutionnels, scolaires et université) ;
- Communication publique (Réunions d'informations, conférences, interventions tv, publications dans des revues et médiats scientifiques).

#### 2.3.3.1.4 - Modalités testées

##### ➤ Trois modalités de préparation des sols (Itinéraires techniques de Réhabilitation) :

- ITK R1 : Un itinéraire basé sur la réhabilitation classique demandé dans la cadre du code Minier ;
- ITK R2 : Un itinéraire avec une préparation des sols aménagés pour la plantation (cover-crop) ;
- ITK R3 : Un itinéraire avec une préparation des sols aménagés pour la plantation et avec un renforcement de la gestion de la fertilité organique du sol (plantes de couverture).

##### ➤ Trois modalités culturales (Itinéraires techniques de Plantation) :

- ITK P1 : Espèce ligneuse biomasse seule ;
- ITK P2 : Association espèce ligneuse biomasse / Bois d'œuvre ;
- ITK P3 : Association en système agroforestier d'espèce ligneuse biomasse /fourrage

Les différents itinéraires techniques de Réhabilitation et de Plantation sont couplés.

Il y a donc au total 9 modalités testés (3 ITKR \* 3 ITKP).

Chacune de ces modalités est répétée 3 fois afin d'intégrer d'éventuels phénomènes de variabilité spatiale. Il y'a donc 27 (9\*3) unités expérimentales (cf. Tableau 8, ci-dessous).

Chacune de ces unités expérimentales se feront sur 1 hectare. La surface totale de l'expérimentation fera 27 Ha.

ITKR1			ITKR2			ITKR3		
ITKP1	ITKP2	ITKP3	ITKP1	ITKP2	ITKP3	ITKP1	ITKP2	ITKP3
ITKP3	ITKP1	ITKP2	ITKP3	ITKP1	ITKP2	ITKP3	ITKP1	ITKP2
ITKP2	ITKP3	ITKP1	ITKP2	ITKP3	ITKP1	ITKP2	ITKP3	ITKP1

**Tableau 8 : Schéma des différentes modalités expérimentales testées**

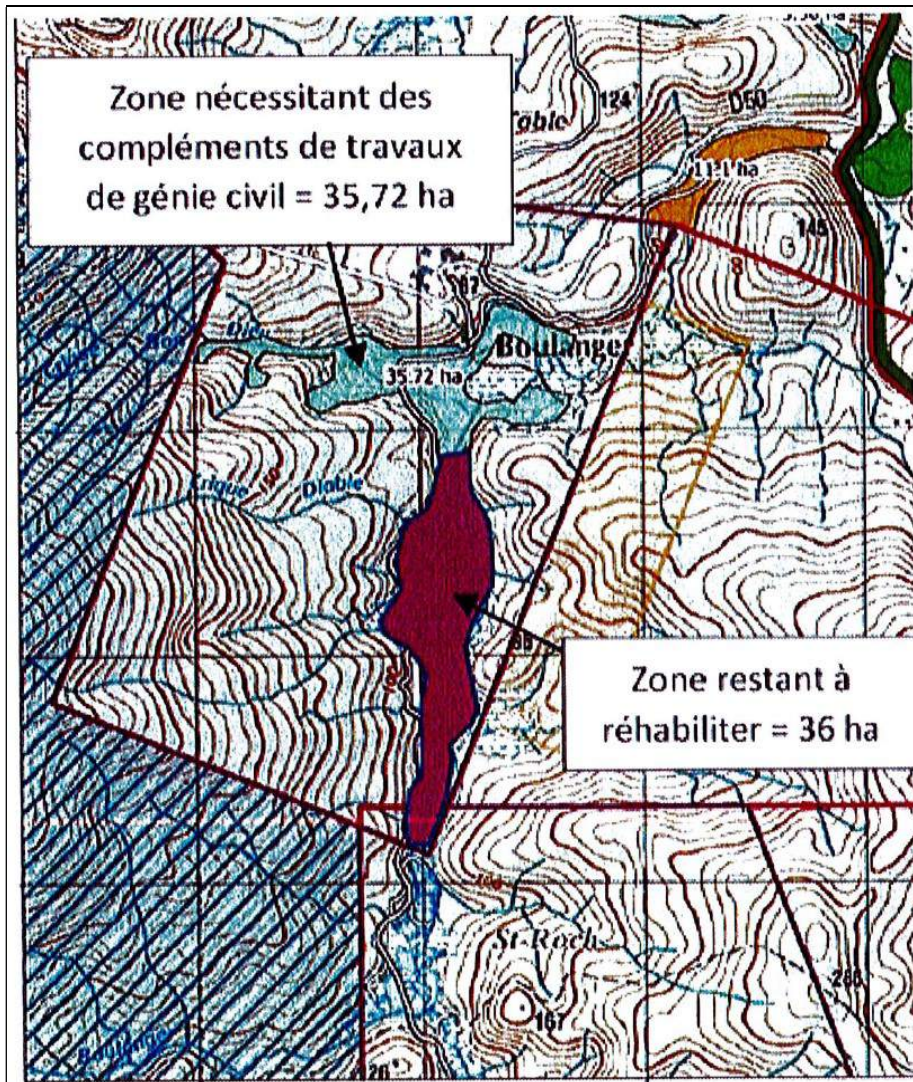
Le site que fournit CMB représente 74,3 Ha de surface totale. En retirant les zones d'eau, les pistes et les zones logistiques (stockage et base vie), la surface restante disponible pour la mise en œuvre du projet est d'environ 35 Ha, donc suffisante pour les expérimentations.

#### 2.3.3.1.5 Phases opérationnelles du projet et planning de réalisation

##### **Le projet est réalisé en 4 phases opérationnelles :**

- Phase 1 : Préparation des terres
- Phase 2 : Production des plants
- Phase 3 : Plantation arbres et semis des herbacées
- Phase 4 : Acquisition de données, suivi et communication





**Figure 46 : Concession BOULANGER - Arrêté Préfectoral R03-2019-03-28-003 du 20 mars 2019  
Zones à réhabiliter et revégétaliser (Cf. Annexe 7)**

Or, Le 5 juillet 2019, soit 3 mois et demi après la promulgation de cet Arrêté, CMB signait le Contrat de Transition Ecologique en tant que porteur du projet « VALEECO ».

Dans ces conditions les conditions imposées par l'Arrêté du 20 mars 2019 devenaient, de fait, caduques dans la mesure où les travaux nécessités par ce projet « VALEECO » étaient différents, en termes de modalités de réalisation, de méthodologie et de planning de ceux édictés par cet Arrêté.

### **3.2 – Travaux de réhabilitation et de revégétalisation 2020 / 2021**

#### **3.2.1 – Travaux de réhabilitation et de préparation des terres**

Les travaux de réhabilitation démarrés à la faveur de la saison sèche 2020 (à compter du mois d'août) se sont inscrits dans le cadre du projet « VALEECO » qui vient d'être largement décrit au paragraphe 2.3.3, page 54.

Ces travaux se sont rapidement concentrés sur la partie nord de 44 ha (Cf. Figure 47 page 62 – Phase 1, en bleu), où les préparations des sols devaient être réalisées avant le retour des pluies afin de démarrer les plantations dès la saison des pluies.

On constate quelques petits écarts de surfaces entre la carte présentée dans l'AP R03-2019-03-28-003 du 28 mars 2019 (Cf. Figure 46) et la carte de phasage de la Figure 47.

Cela est dû à la prise en compte, dans le projet « VALEECO » de certaines parcelles qui n'avaient pas été retenue dans l'AP.

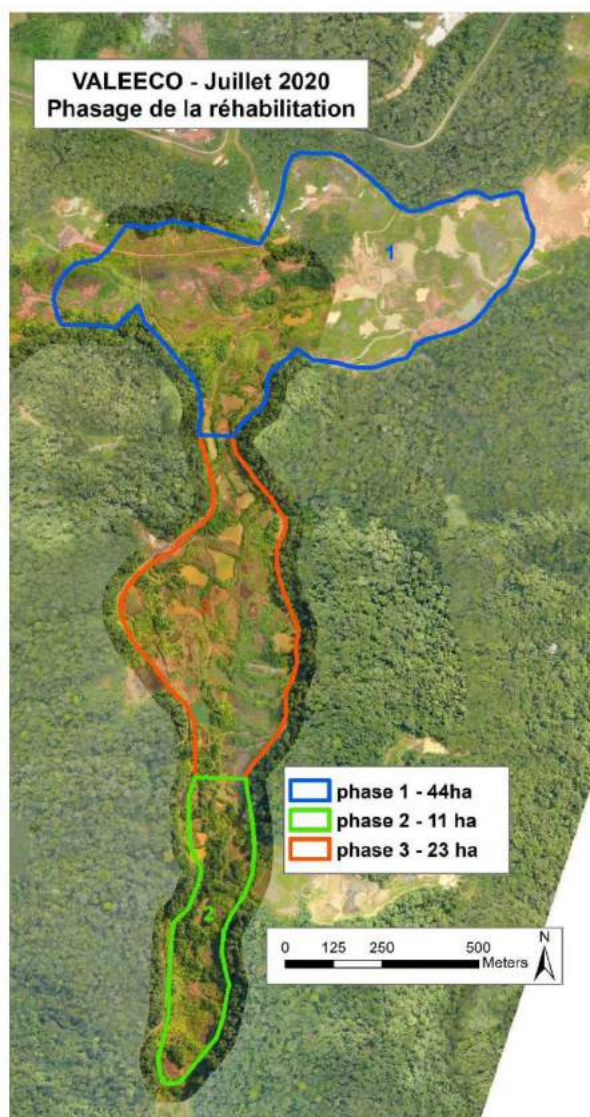


Figure 47 : Phasage des opérations de réhabilitation dans le cadre du projet VALEECO

La nécessité d'obtenir un état de réhabilitation adapté aux futurs travaux devant être mis en œuvre dans le cadre de ce projet « VALEECO » (intervention de tracteurs pour la préparation des sols avec un *cover-crop*, ou les phases de semis) a conduit CMB à adapter ses techniques et sa méthodologie de travail aux besoins spécifiques de ce projet.

Ce n'est donc pas une réhabilitation « classique » qui a été opérée mais plutôt un remodelage, et une remise en forme des anciens sites exploités afin de les rendre compatibles avec les travaux ultérieurs programmés dans le cadre de ce projet.

Ces ainsi que des zones basses, spongieuses, voire légèrement marécageuses ont dû être drainées, remblayées et consolidées afin de les rendre accessibles aux tracteurs agricoles.

Dans ces conditions les moyens ont dû être rapidement renforcés par la mise en place, à temps plein de 2 pelles hydrauliques 250 CV et de 2 bulldozers. Dans le même temps, le planning initial a dû être révisé afin de tenir compte de ces impératifs qui ont rallongé, de manière considérable, la durée prévisionnelle de ces travaux.

Les photographies, en Figure 48 et en Figure 49, page 63, présentent l'état d'avancement de ces travaux de réhabilitation au 27/11/2020. Elles permettent également de constater l'ampleur des travaux de terrassement et de génie civil réalisés pour satisfaire aux exigences de ce projet.



**Figure 48 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Etat d’avancement des travaux de réhabilitation au 27/11/2020**



**Figure 49 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Travaux de terrassement – Prise de vue du 27/11/2020**

La photographie, en Figure 50, ci-dessous présente l'avancement de la réhabilitation au 04/03/2021, peu de temps avant que les travaux de préparation des sols ne démarrent.



**Figure 50 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Etat d’avancement des travaux de réhabilitation au 04/03/2021**

Cette première phase de travaux de réhabilitation démarrée le 29 juillet 2020, à la fin de la saison des pluies, s’est achevée en mars 2021. Les travaux de l’année 2020-2021 ont permis de réhabiliter 22 ha (cf. Figure 51, ci-après).

Cette réhabilitation est la première phase réalisée sur l’ensemble des modalités : ITKR1, ITKR2 et ITKR3 (cf. 2.3.3.1.4 page 59).



**Figure 51 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Ortho mosaïque avant et après la réhabilitation**



### 3.2.2 – Travaux de préparation des sols et de plantation

Ces travaux ne seront présentés ici, que de manière succincte, car ils sont très largement et très bien décrits dans Le « Rapport d'activité 1 » du 24/08/2021, en annexe 8 du présent mémoire.

La Figure 52, ci-dessous, présente le zonage des différents types de réhabilitation réalisés et des types de plantations mises en œuvre.

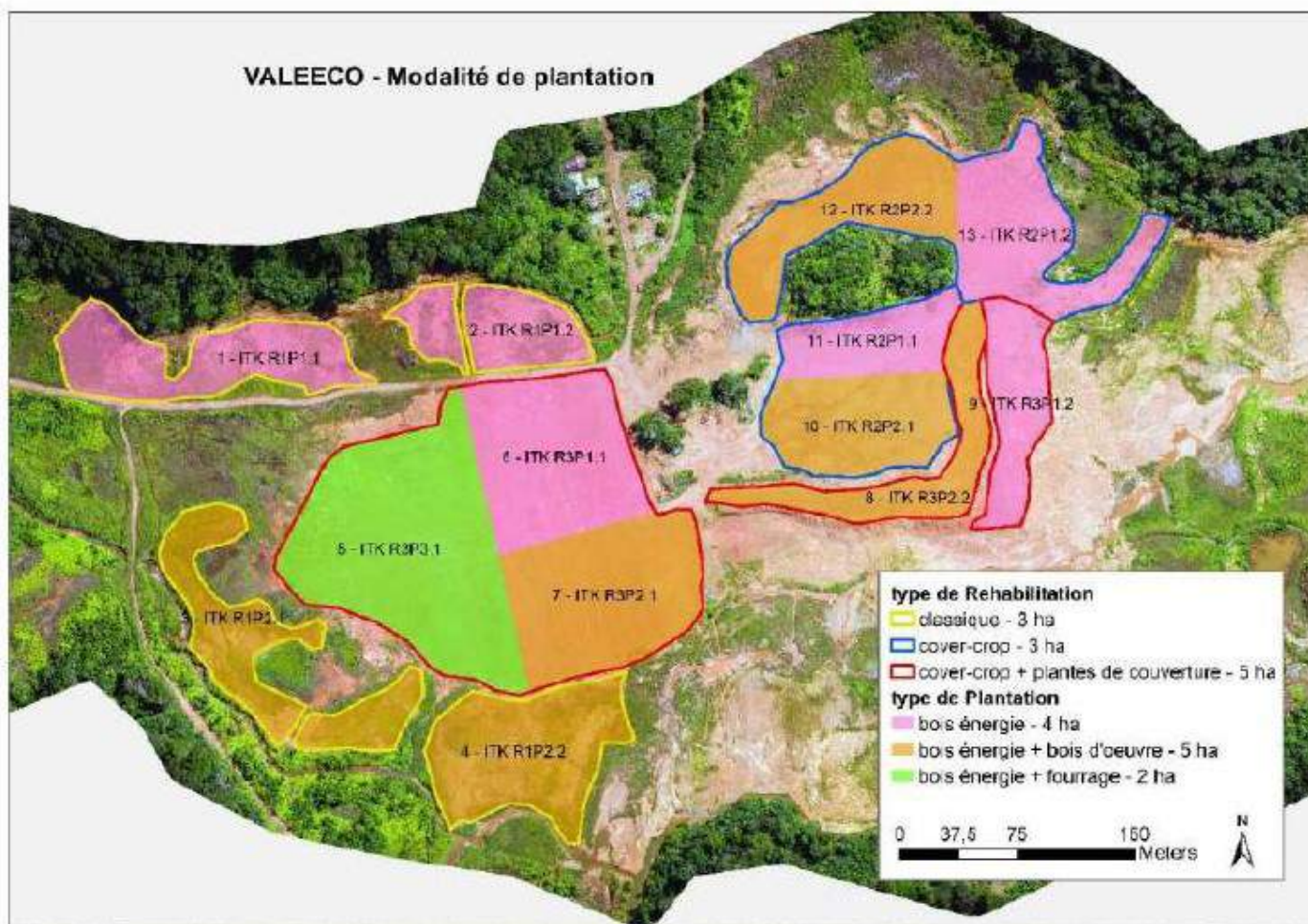


Figure 52 : Projet « VALEECO » - Zone nord – Zonage des travaux de réhabilitation et de plantation

#### 3.2.2.1 – Réhabilitation + passage du cover-crop – Modalités ITKR2 et ITKR3

Le passage d'un cover-crop sur les 15 à 20 premiers cm de profondeur a pour objectif :

- De casser les éventuelles mottes de terre ;
- D'ensevelir les herbes (source de matière organique) ;
- De rendre meuble la terre qui accueillera la prochaine culture.

Les parcelles concernées sont les zones N°5 à N°13 (Cf. Figure 52, ci-dessus).

La photographie en Figure 53, page 66, présente la méthodologie de préparation des sols avec un *cover-crop* sur la parcelle N° 10.



**Figure 53 : Projet « VALEECO » - Zone nord - Préparation du sol avec un cover-crop**

### **3.2.2.2 – Modalité ITKR2 : intégration d'un paramètre « mulch »**

Le broyage du recrus de végétation rencontrée sur des sites ayant été exploités il y a déjà plusieurs années, mais non réhabilités, représente une source de matière organique permettant d'apporter des nutriments aux sols au moment de la réhabilitation sous forme de mulch ou de BRF (Bois Raméal Fragmenté).

Le broyage devait s'organiser avant les travaux de réhabilitation, puis les résidus stockés durant la phase de travaux de réhabilitation, pour enfin être épandus sur les futures zones de plantation. Après une visite de terrain avec le partenaire en charge des travaux de broyage (SFA), il s'est avéré impossible de pouvoir intervenir avec les machines sur les terrains non réhabilités principalement par manque d'accessibilité et l'impossibilité de récupérer la matière broyée autour des baranques (bassins de décantation de l'eau).

Afin de pouvoir maintenir la modalité broyage, il a été décidé d'utiliser la matière végétale d'un îlot dont la terre devait être récupérée pour permettre les travaux de réhabilitation (Cf. Figure 54 page 67)

Le broyage a été réalisé au mois de septembre 2020 à l'aide d'un broyeur forestier (Cf. Figure 54 page 67). Le mulch a été stocké en bordure de parcelle afin de réaliser les travaux de réhabilitation puis épandu sur la zone prévisionnelle de plantation à l'aide de pelles mécaniques au mois de décembre 2020.

L'épaisseur de la couche de résidus varie entre 20 et 40 cm et permet de recouvrir une parcelle d'1 ha. Le résultat obtenu est un « tapis » de matière organique répondant aux fonctionnalités de mulch protecteur du sol et d'apports en éléments minéraux issues de la décomposition progressive de cette matière organique au sol (Cf. Figure 55, page 67).

Parcelles ayant reçu le mulch : N°10 et N°11 entrants dans la modalité ITKR2 (Cf. Figure 52, page 65).



**Figure 54 : Projet « VALEECO » - Broyeur forestier et localisation de l'ilot avant et après broyage de la végétation présente sur celui-ci**



**Figure 55 : Projet « VALEECO » - Mulch régalé sur la parcelle concernée**

### 3.2.2.3 - Apport d'amendements phosphocalcique : ITKR2 et ITKR3

Les sols guyanais sont naturellement acides (pH généralement compris entre 4 et 6). Dans le cadre d'une plantation à vocation économique, il est essentiel de pouvoir maîtriser ce paramètre afin d'améliorer les conditions de croissance des plants au démarrage.

Pour relever le pH des sols, un apport d'amendement phosphocalcique a été réalisé sur les modalités ayant été préparées avec le *cover-crop* (ITKR2 et ITKR3).

Les conditions météorologiques étant peu propices au travail des sols et dans le but de limiter les risques de compaction par le passage successif des machines, il a été décidé d'épandre l'amendement au moment du semis des herbacées et des plantations.

### 3.2.2.4 - Semis des herbacées : ITKR3 et modalité ITK-P3 (plantation arbres + fourrage)

Dans le cadre de cette expérimentation l'installation des herbacées à 2 fonctions :

- Pour la modalité ITK-R3 : installation de plantes de services en couverture de sol ;
- Pour la modalité ITK-P3 : les herbacées ont également la vocation d'être utilisées comme plantes fourragères. Cette modalité de plantation (P3) se retrouve dans chacune des modalités de préparation des sols ITK- R1 – R2 et R3.

Les critères de sélection des espèces herbacées sont :

- Une graminée annuelle permettant une couverture rapide des sols pour limiter l'érosion des sols, peu dense pour éviter une éventuelle compétition avec les plants, et non envahissante. L'installation d'une graminée permet également de protéger les autres espèces d'herbacées durant leur développement qui est plus lent.
- 2 espèces d'herbacées fixatrices d'azote ayant pour fonction d'enrichir les sols et d'installer une couverture de sols suffisamment dense pour limiter l'apparition d'adventices. Les légumineuses sont également riches en protéine (= meilleure qualité fourragère).

Les espèces semés sont : Riz paddy (graminées) - Desmodium (légumineuse) - Crotalaria spectabilis.

La photographie en Figure 56, ci-dessous présente le matériel utilisé pour les semis des herbacées.



Figure 56 - Projet « VALEECO » - Matériel utilisé pour les semis : Petit tracteur + semoir 2m (à gauche), tracteur chenillard + gros semoir épandeur (à droite)

### 3.2.2.5 – Coupe des herbacées

La coupe des herbacées a pour objectif d'apporter la biomasse produite au sol qui sert de source de matière organique, mais également, grâce à sa fonction de paillage, de protéger les sols de la chaleur (limiter l'évaporation intensive de l'eau) durant la saison sèche et de limiter le développement des adventices.

La coupe intervient entre 4 à 6 mois après le semis afin d'atteindre une biomasse suffisamment importante qui répondra aux fonctions recherchées. Les semis ayant été réalisés en juin 2021, cette étape n'a pas encore été réalisée.

### 3.2.2.6 – Production des arbres en pépinière

#### ➤ Bois Energie :

La vitesse de pousse des arbres fixateurs d'azote (3 à 4 m par an), et notamment du *Clitoria fairchildiana* en fait de très bons sujets pour la production d'arbres énergie Biomasse tout en ayant un bilan carbone total positif.

Nombre total prévisionnel de plants à produire pour le projet : 21 450 arbres.

Nombre total de plants nécessaire pour la plantation 2021 : 9 000 arbres de bois énergie (*Clitoria fairchildiana*) produits en fonction de l'avancée des travaux de réhabilitation. Durant la production en pépinière, il est nécessaire de mettre en production 20% d'individus supplémentaires afin de pallier les pertes liées à d'éventuels parasites ou de défaut de germination. Soit, pour l'année 2021, 10 800 plants ont été produits.

#### ➤ Bois d'œuvre :

Ce projet a pour principal objectif de tester la possibilité de réaliser des plantations, sur des terrains fortement anthropisés, qui seront exploités par la suite. L'étude de la diversité d'espèces forestières pour la future filière sylvicole locale est actuellement réalisée par le CIRAD dans le cadre du projet FORESTREECULTURE 2.

Afin d'éviter d'ajouter des paramètres aléatoires supplémentaires (croissance des arbres non maîtrisée et aléatoire selon la source des graines), il a été décidé de choisir une espèce déjà présente sur le territoire, dont les caractéristiques de développement sont connues (projet FORESTREECULTURE 2).

La démarche de recherche d'un fournisseur en espèces locales comme la bagasse, par exemple, a été faite afin de les favoriser, mais les recherches n'ont pas été fructueuses (absence de réponse ou incapacité de produire les quantités demandées). Le Teck (*Tectona grandis*) a donc été sélectionné pour cette étude du fait de sa productivité remarquable et l'excellente qualité du bois éprouvée dans de nombreux pays tropicaux humides du globe et plus particulièrement d'Amérique latine (Brésil).

L'introduction de ce matériel sous forme de 8 clones en Guyane a permis d'observer des accroissements en hauteur de plus de 4 m en première année de plantation (Nicolini et al 2016).

Nombre total de plants à produire pour le projet : 3300 arbres.

Nombre de plants nécessaire pour la plantation 2021 : 1 302 pour les bois d'oeuvre (*Tectona grandis*).

Les graines de teck ont été achetées chez un fournisseur référencé par le CIRAD. Les conseils pour la mise en production ont été suivis, néanmoins le taux de germination a été très faible. Sur 6 000 graines semées seulement 216 sont arrivées à maturité pour la plantation.

### ➤ Production en pépinière :

La production a été réalisée dans des pépinières spécialisées en production sylvicole. Entre 4 et 6 mois de développement sont nécessaires pour atteindre la maturité de plantation.

Tous les plants ont reçu un apport de microorganismes locaux symbiotiques (appelés Biostimulant PGPR *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) ; symbiose qui se réalise au niveau de la rhizosphère.

Cette solution a pour effet de faciliter le développement des végétaux de part différentes fonctions biologiques que confèrent ces microorganismes : solubilisation des phosphates et du potassium, fixation de l'azote, production de phytohormones de croissance, résistance aux stress biotiques telles qu'une attaque par des agents pathogènes, ou envers des stress abiotiques tels que le manque de disponibilité en eau ou la présence de métaux lourds dans l'environnement.

En parallèle, les plants ont également été mycorhizés : des champignons locaux symbiotiques ont été introduits dans les pots de production. Cette symbiose permet à la plante d'augmenter sa surface racinaire et donc sa surface de prospection du sol pour l'eau et les éléments nutritifs, en particulier le phosphore, deuxième élément clé de la fertilité après l'azote.

#### 3.2.2.7 : Travaux de plantation

La Figure 57, ci-dessous, présente les différentes modalités de plantation retenues dans le cadre de ce projet « VALEECO ».

Zoom sur les différents itinéraires techniques de plantation pour les modalités ITK-R1 et ITK-R2

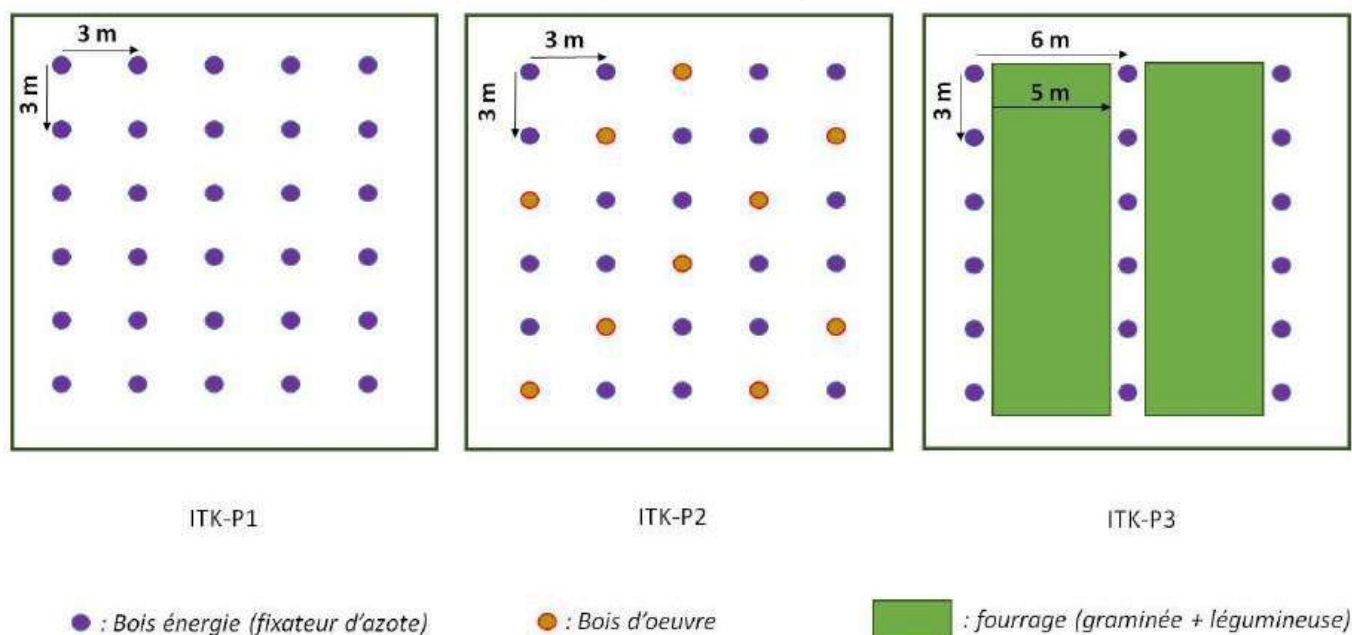


Figure 57 : Projet « VALEECO » - Schéma des modalités de plantation

La plantation a été réalisée selon l'avancée des travaux de réhabilitation et de préparation des sols (passage du *cover-crop*). La plantation s'est effectuée sur une période de 3 mois, d'avril 2021 à juin 2021.

- **Modalité P1** : Plantation de bois énergie seule avec un espacement de 3m x 3m entre chaque arbre (ITK R1, R2 et R3)

- **Modalité P2** : Alternance de bois énergie (2/3) et bois d'œuvre (1/3) avec un espacement de 3m entre chaque arbre. N'ayant que 216 arbres de bois d'œuvre disponibles : 165 arbres ont permis de couvrir la parcelle 10 entièrement, les 51 restants ont permis de couvrir 28% des 179 arbres de bois d'œuvre nécessaires pour la parcelle 8. Les plantations seront complétées lors de la plantation 2022 (les arbres manquants ont été symbolisés sur site avec des piquets en bois).
- **Modalité P3** : Plantation de bois énergie avec des lignes d'arbres espacées de 6m x 3m + un fourrage en inter-rang.

Le Tableau 9, ci-dessous présente le nombre de plants installés sur les parcelles expérimentales, par parcelle et par type de modalité.

Type de réhabilitation	Parcelle	Modalités	Bois énergie	Bois d'œuvre
R1 - Réhabilitation classique	1	ITK R1P1.1	870	
	2	ITK R1P1.2	446	
	3	ITK R1P2.1	468	0
	4	ITK R1P2.2	0	0
R2 - COVERCROP	10 (BRF)	ITK R2P2.1	330	165
	11 (BRF)	ITK R2P1.1	622	
	12	ITK R2P2.2	438	0
	13	ITK R2P1.2	977	
R3 - COVERCROP + Plantes de couvertures	5	ITK R3P3.1	997	
	7	ITK R3P2.1	964	0
	6	ITK R3P1.1	1088	
	8	ITK R3P2.2	444	51
	9	ITK R3P1.2	401	
<b>TOTAL</b>			<b>8045</b>	<b>216</b>

**Tableau 10 : Projet « VALEECO » - Nombre de plants installés sur les parcelles expérimentales**

Les photographies en Figure 58, ci-dessous et en Figure 59 et Figure 60, page 72, présentent différentes parcelles avec différentes modalités de plantation à divers stades d'avancement.

Le COPIL qui s'est déroulé le 22 septembre dernier a permis de valider les travaux effectués dans le cadre de la phase 1 (Cf. Annexe 10).



**Figure 58 : Aperçu de la parcelle N° 6 - ITK-P1 – Bois énergie - au 29 avril 2021**



**Figure 59 : Aperçu de la parcelle N° 5 - ITK-P3 – Bois énergie + fourrage - au 21 septembre 2021**



**Figure 60 : Aperçu de la parcelle N° 6 - ITK-P1 – Bois énergie - au 21 septembre 2021**

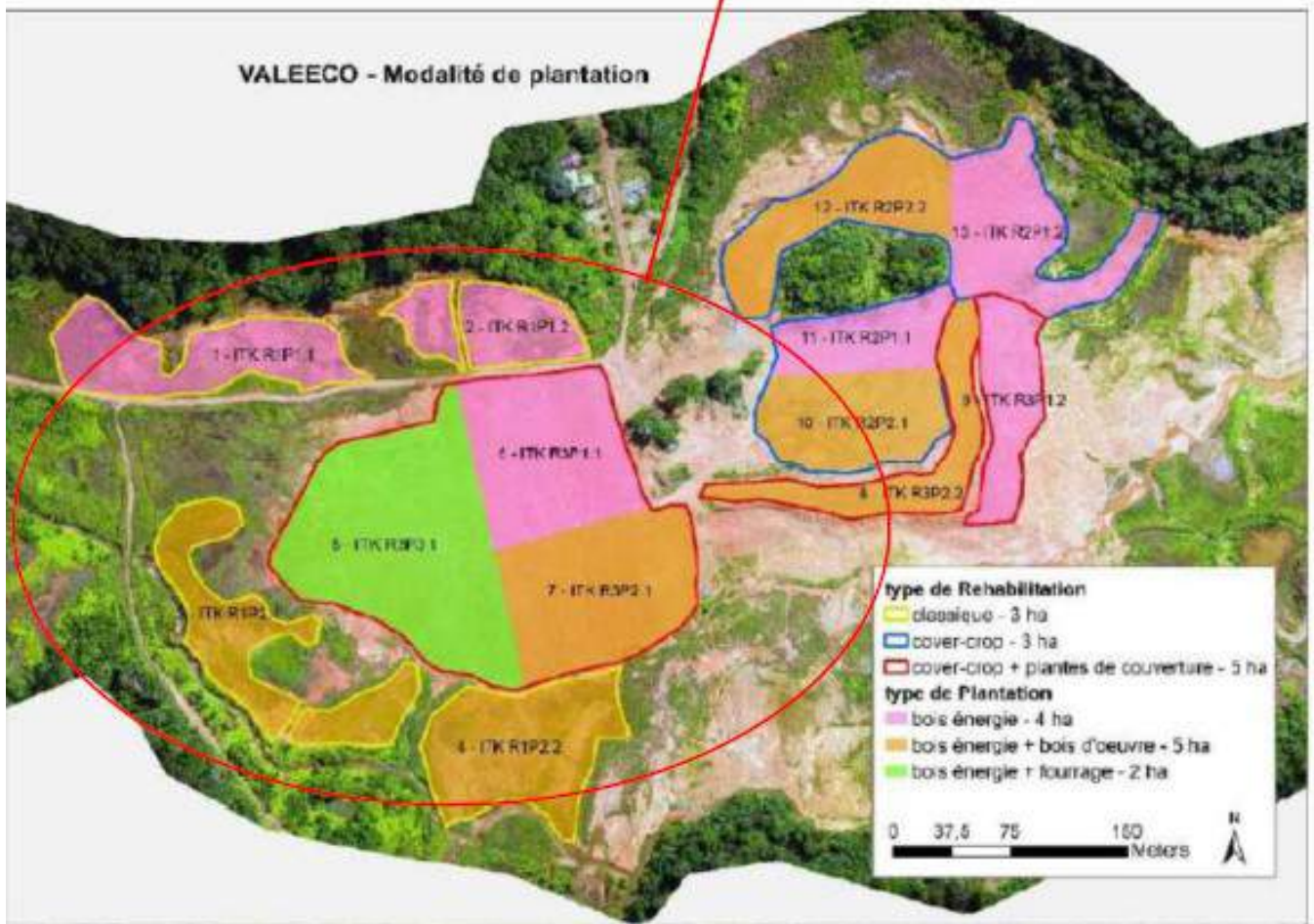
### 3.2.3 – Travaux de préparation des sols et de plantation

La Figure 61, page 73, présente un état d'avancement des plantations réalisées dans le cadre du projet « VALEECO » par rapport au zonage de plantation tel que défini au paragraphe 3.2.2, page 65 et en Figure 52 de cette même page.

Sur la photographie du haut de cette figure on peut constater que les zonages sont bien visibles. Les alignements des plants de « bois énergie », en particulier, sont très nets sur la parcelle N° 5 ; à droite de la photographie.



BOULANGER : Projet « VALEECO » - Etat des plantations au 28/10/2021 ↓



Projet « VALEECO » - Zone nord – Zonage des travaux de réhabilitation et de plantation

Figure 61 : Etat des plantations au 28 octobre 2021

## **4 – TRAVAUX A VENIR ET PROPOSITION DE REHABILITATION FINALE**

### **4.1 – Décisions concernant l'activité de CMB**

Lors de réunions, à la Préfecture, avec Monsieur le Préfet et Monsieur Raynald VALLEE, le 12 mars 2021, puis à la DGTM avec Messieurs ORTELLI et MARCELLIUS, le 27 avril 2021, CMB avait eu l'occasion d'évoquer les difficultés à laquelle elle se trouvait confrontée en l'absence de réelles avancées sur un certain nombre de dossiers de demandes d'AEX, ou sur la demande d'AOTM, sur la concession de CENTRAL BIEF, pour laquelle les contraintes imposées, notamment par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN), étaient incompatible avec les impératifs d'exploitation.

Dans un courrier, en date du 18 mai 2021, Madame Elizabeth HERBINGER, Présidente de CMB, officialisait cet état de fait concluant que CMB n'avait d'autre choix que d'arrêter au plus vite les travaux d'exploitation alluvionnaires, encore en cours sur la concession de CENTRAL BIEF, actuellement fortement déficitaires, et de licencier l'ensemble du personnel.

Les raisons et motifs ayant conduit à ces décisions ont déjà été largement exposés lors des réunions précédemment évoquées et dans différents courriers, ils ne seront pas repris dans ce mémoire. Cette cessation de toute exploitation alluvionnaire ou éluvionnaire concerne également la concession BOULANGER où les travaux d'exploration réalisés en 2016 (Cf. § 2.2.2.4.2, page 21) laissaient espérer une reprise de l'activité sur cette concession, en particulier pour l'or éluvionnaire, déjà largement pillé par les illégaux.

Ces décisions, ainsi que les travaux qui vont être réalisés dans les mois à venir, dans ce contexte précis de l'arrêt de l'exploitation alluvionnaire, n'affectent en rien les reconnaissances pour gisements primaires qui vont, quant à elles, se poursuivre dans le cadre du partenariat entre CMB et la société REUNION GOLD CORPORATION (RGD), signé le 26 juillet 2016.

### **4.2 – Travaux envisagés sur la concession BOULANGER**

Pour la gestion de la réhabilitation finale du site, CMB collabore avec la société SOLICAZ qui a déjà œuvré sur la concession « Boulanger » n°01-1889 depuis maintenant plusieurs années, comme cela a déjà été largement évoqué, notamment au paragraphe 2.3.2, page 46 et suivantes.

Les travaux s'opèrent à deux niveaux :

- Les travaux de réhabilitation menés par les équipes de CMB, mais en collaboration et avec les conseils de SOLICAZ ;
- Les travaux de revégétalisation, sous-traités à la société SOLICAZ.

#### **4.2.1 – Travaux de réhabilitation et de génie civil**

La réhabilitation consiste en la réalisation des travaux suivants :

- Comblement des bassins de décantation et des fosses d'exploitation en respectant de préférence la stratification pédologique initiale (graviers et cailloux au fond et argile et terre arable ensuite) ;
- Régalage et reprofilage des terrains afin d'obtenir un modelé harmonieux (pas de redents verticaux, pas de ruptures de pente trop brutales ...), mais légèrement une légère pente (< 30%), permettant l'écoulement des eaux superficielles et favorisant un bon drainage ;
- Création d'un nouveau lit, sur fond de gravier, pour les éventuels cours d'eau détournés, en privilégiant un tracé non rectiligne, présentant des méandres, afin d'éviter une accélération du débit en cas de crues ;
- Comblement des éventuels canaux de dérivation ;

- Régalage des arbres et arbustes mis en andains lors de la déforestation afin de favoriser une repousse plus rapide de la végétation.

Tous ces travaux sont effectués par CMB qui possède les compétences nécessaires au sein de l'entreprise. Ils sont cependant réalisés en collaboration et sous le contrôle de SOLICAZ en charge des travaux de revégétalisation.

Ces travaux seront conformes aux prescriptions de l'Arrêté Préfectoral R03-2019-03-28-003 du 28 mars 2019.

Ils s'inspirent également très largement, et dans la mesure du possible, des conclusions et des préconisations des rapports suivants :

- Etude des conditions de reprise de la végétation sur les sites miniers alluvionnaires - Rapport final – DEAL GUYANE - Juillet 2016, avec la collaboration de Biotope, SOLICAZ et GéoPlus Environnement ;
- GUIDE DE PRÉCONISATIONS TECHNIQUES pour l'exploitation alluvionnaire et la réhabilitation hydromorphologique des criques guyanaises – Office Français de la Biodiversité (OFB) – Mai 2021.

Cependant ces différents travaux de réhabilitation et de revégétalisation doivent prendre en compte la poursuite du projet « VALEECO » dans ses phase 2 et 3 (Cf. Figure 47, page 62) pour lesquelles, tout comme pour la phase 1, des dispositions spécifiques seront appliquées.

Ces dispositions seront présentées au paragraphe 4.2.3.1, page 84.

#### *4.2.1.1 – Méthodologie de réhabilitation classique*

Le remblayage préalable du chantier d'extraction (reconstitution du sous-sol) se fera à partir des stériles de traitement (graviers et fines de décantation).

Le choix des matériaux de reconstitution de l'horizon minéral d'un sol doit permettre de reconstituer la couche inférieure d'un sol apte à la reprise de la végétation sur l'horizon organo-minéral sus-jacent.

En effet, ces matériaux doivent être sélectionnés pour leur complémentarité et leur intérêt :

- Stériles de découverte (argileux à argilo-sableux) et de traitement (sablo-graveleux à graveleux) pour apporter un volume de substrat important prospectable par les racines et suffisamment drainant ;
- Fines de décantation si nécessaire pour améliorer la rétention en eau, primordiale pour assurer une bonne croissance des végétaux.

L'horizon organo-minéral, bien qu'il soit parfois peu épais et difficile à décaper sélectivement, doit toujours être utilisé même si des reconstitutions de cet horizon sont possibles à partir d'un mélange de stériles de découverte et de traitement, de fines de décantation et de matière organique obtenue à partir des débris végétaux du défrichage.

La préservation des qualités initiales de cet horizon lors des opérations de décapage permet une meilleure reprise des plants et un réaménagement à moindre coût.

#### *4.2.1.2 - Conditions de mise en place des différents horizons du sol et du sous-sol*

La Figure 62, page 76, illustre les différentes étapes de terrassement lors de la remise en état des sols sur un chantier alluvionnaire (in « Etude des conditions de reprise de la végétation sur les sites miniers alluvionnaires - Rapport final – DEAL GUYANE - Juillet 2016 »).

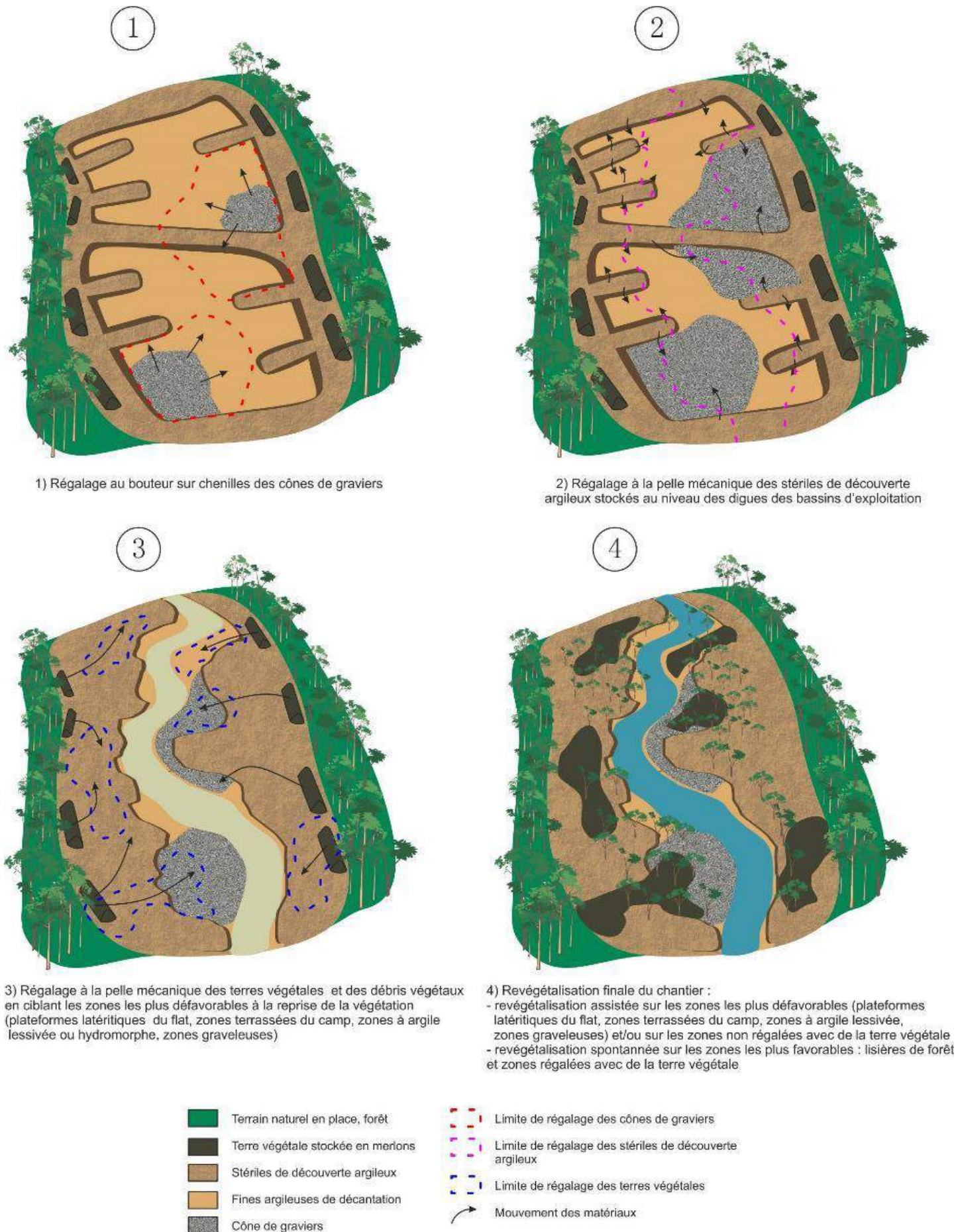


Figure 62 - Etapes de terrassement lors de la remise en état des sols sur un chantier alluvionnaire

La mise en place de matériaux de comblement (sous-sol) et de l'horizon minéral (1 à 2,50 m) avant régéage et de l'horizon organo-minéral (de l'ordre de 0,25 m) consistera essentiellement à :

- Reprendre les cônes de gravier et tas de cailloux formés au pied des tables de lavage pour les étaler en fond de barranques ;
- Casser les digues et étaler les matériaux argileux les constituant sur les zones de gravier restantes ;
- Reprendre et étaler les stériles de découverte en stock.

Pour reconstituer un sol propice à la reprise de la végétation, l'horizon organo-minéral doit être traité avec soin afin d'éviter tout compactage. L'utilisation de bulldozer est donc proscrite pour des questions de tassement et de déstructuration du sol.

Les conditions de mise en place des matériaux influent sur la qualité du réaménagement au même titre que les caractéristiques intrinsèques de ces matériaux. En effet, pour la terre végétale, c'est notamment l'absence de compactage qui sera garante du succès.

Le régéage de la terre végétale peut ensuite se faire à la pelle hydraulique sur chenilles, en bandes. La terre végétale est gerbée sur la zone rippée, couche par couche, et régéée par une pelle située latéralement ou en avant du chantier, travaillant en rétro. La pelle peut aussi travailler en reculant sur la bande en cours d'aménagement, par balayage.

#### 4.2.1.3 – Cas particulier de BOULANGER

Sans chercher à s'affranchir des modalités de remise en état qui viennent d'être décrites et qui visent à la recherche d'une qualité optimale de réaménagement des sites miniers, la concession de BOULANGER, tout comme la majorité des concessions détenues par CMB (CENTRAL BIEF, DEVEZ NORD et DEVEZ SUD), présente certaines particularités qui rendent parfois l'application de ces modalités délicates voire difficiles.

En effet, cette concession est exploitée durant plus de 20 ans (pour ne parler que de la période récente) et les différentes phases d'exploitation ont conduit à une situation qui ne correspond pas exactement au cas initial « idéal » tel qu'il est présenté dans « l'Etude des conditions de reprise de la végétation sur les sites miniers alluvionnaires - Rapport final – DEAL GUYANE - Juillet 2016 »).

Des périodes d'intense activité, et d'arrêts temporaires, se sont succédées, entre 1994 et 2016 ans, sur la concession de BOULANGER. Cette activité a conduit à la ré-exploitation de nombreuses zones, notamment entre 2014 et 2016, comme cela a déjà été exposé au paragraphes 2.2.3 et 2.3.1.4.1, ce qui a eu pour effet de perturber considérablement la stratigraphie d'origine du flat alluvionnaire.

Dans ces conditions la méthodologie décrite au paragraphe 4.2.1.1, page 75 est parfois difficile à mettre en œuvre car les différents horizons ont été totalement perturbés, voire mélangés, par les exploitations successives, pire, l'horizon organo-minéral est bien souvent absent car lessivé depuis longtemps sur certaines zones.

Cependant CMB s'efforcera de respecter, aux plus près, les préconisations et la méthodologie décrites afin d'obtenir un résultat aussi proche que possible de celui recherché, quitte à apporter, localement, sur des zones particulièrement lessivées, de la terre végétale prélevée dans des secteurs d'exploitation moins impactés.

## 4.2.2 – Réinitialisation du nouveau lit de la crique

### 4.2.2.1 – Principes généraux

Ce paragraphe s'inspire largement des préconisations du « GUIDE DE PRÉCONISATIONS TECHNIQUES pour l'exploitation alluvionnaire et la réhabilitation hydromorphologique des criques guyanaises – Office Français de la Biodiversité (OFB) – Mai 2021 » - pages 87 à 93.

Il s'attache à traiter, tout particulièrement le volet « réinitialisation du lit de la crique », l'aspect « réhabilitation » et « comblement des barranques » ayant été traité dans les paragraphes précédents.

L'objectif de ces travaux est de parvenir à une reconstitution partielle des habitats et de leurs fonctions - tant dans le lit mineur que dans le lit majeur -, afin de favoriser la recolonisation du flat anciennement exploité par la biodiversité initiale (faune et flore riches et diversifiées).

Les différentes phases de travaux sont présentées de manière synthétique dans les paragraphes et schémas suivants.

#### ➤ Construction du nouveau lit et des lits affluents

Le terrassement du nouveau lit débute après la mise en place de bouchons argileux.

Au préalable, le futur tracé a été matérialisé sur le terrain (cf. Figure 63, ci-dessous). Les stériles issus du creusement du nouveau lit peuvent servir à finaliser le comblement des barranques.

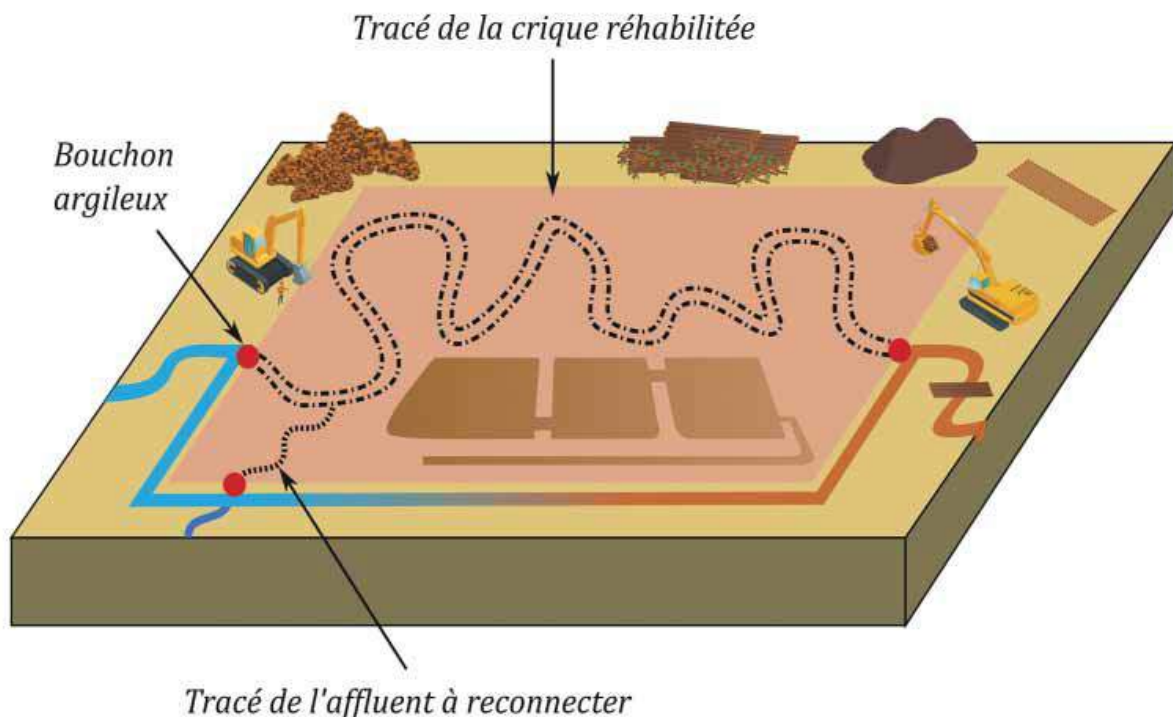
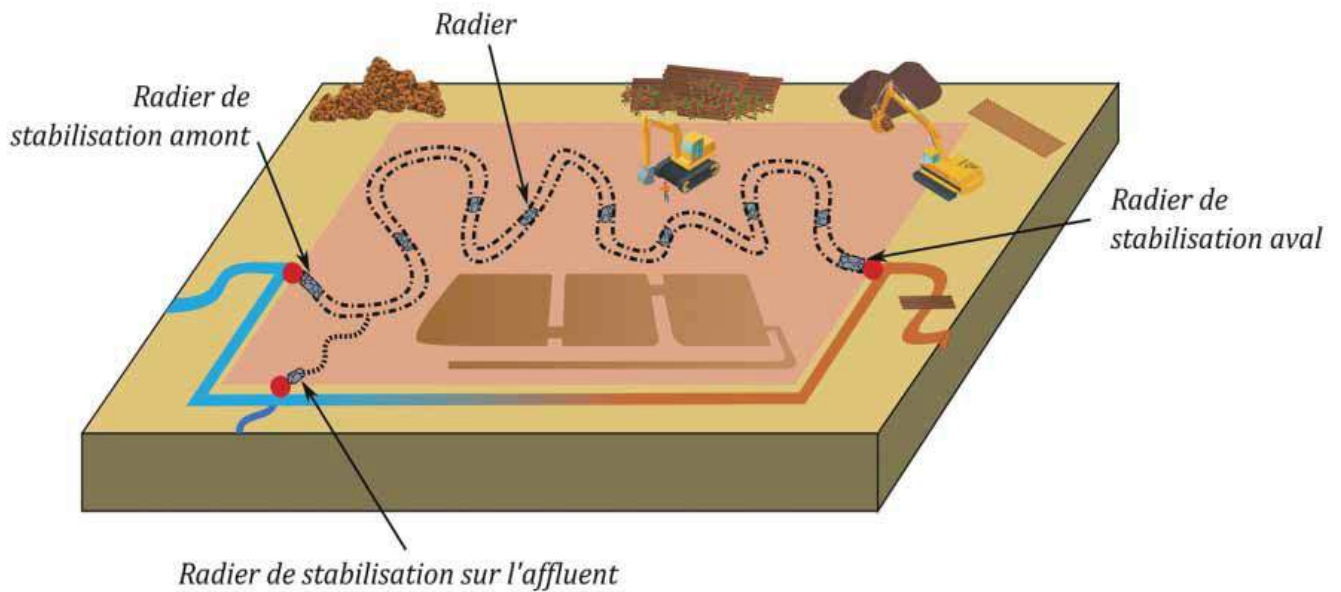


Figure 63 - Schéma de principe de la phase de construction du nouveau lit

#### ➤ Reconstruction des radiers

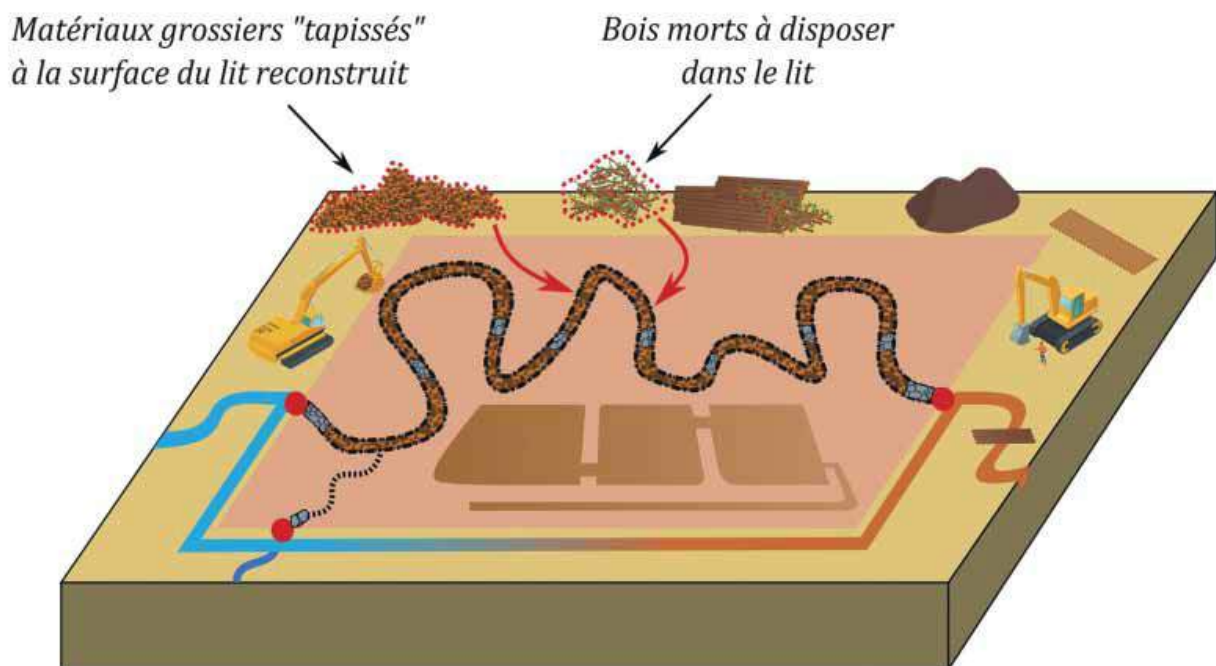
Les matériaux grossiers sont utilisés pour reconstruire des radiers, régulièrement répartis dans le nouveau lit de la crique (cf. Figure 64, page 79).



**Figure 64 : Schéma de principe de la phase de reconstruction des radiers**

➤ **Reconstitution du matelas alluvial**

Les matériaux grossiers restants sont tapissés pour reconstituer un matelas alluvial sur le linéaire réhabilité. Des bois en rivière sont ponctuellement mis en place directement dans le lit (cf. Figure 65, ci-dessous).



**Figure 65 : Schéma de principe de la phase de reconstitution du matelas alluvial**

➤ **Remise en eau du lit reconstruit**

Les bouchons argileux à l'aval, à l'amont et sur les affluents sont progressivement ôtés pour permettre la remise en eau du lit (cf. Figure 66, page 80). Des bouchons argileux sont placés sur le canal de dérivation afin de le déconnecter.

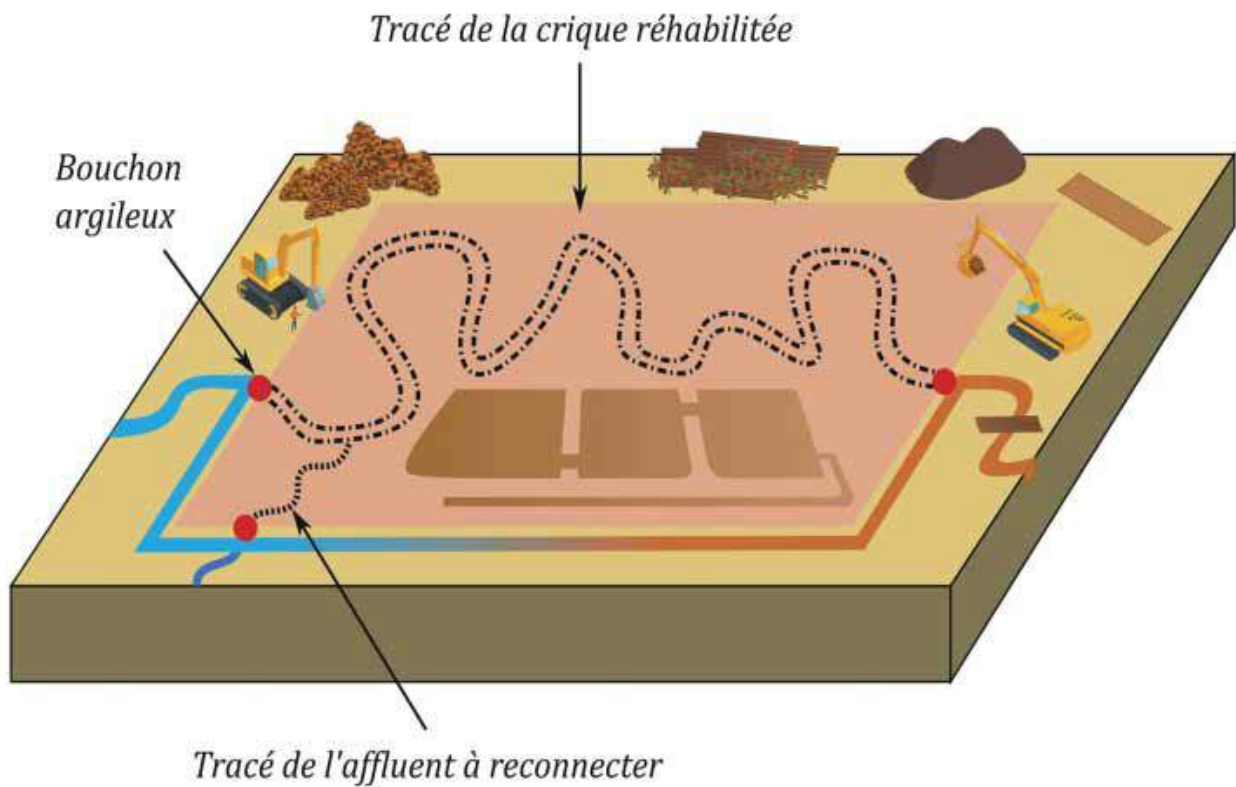


Figure 66 : Schéma de principe de la phase de remise en eau des lits reconstruits

➤ **Rebouchage du canal de dérivation**

Le canal de dérivation, déconnecté des écoulements par les bouchons argileux, est comblé avec des matériaux disponibles, par terrassement des alluvions du flat et des stériles de découvertes (cf. Figure 67, ci-dessous). Des bois peuvent éventuellement être utilisés pour ce comblement.

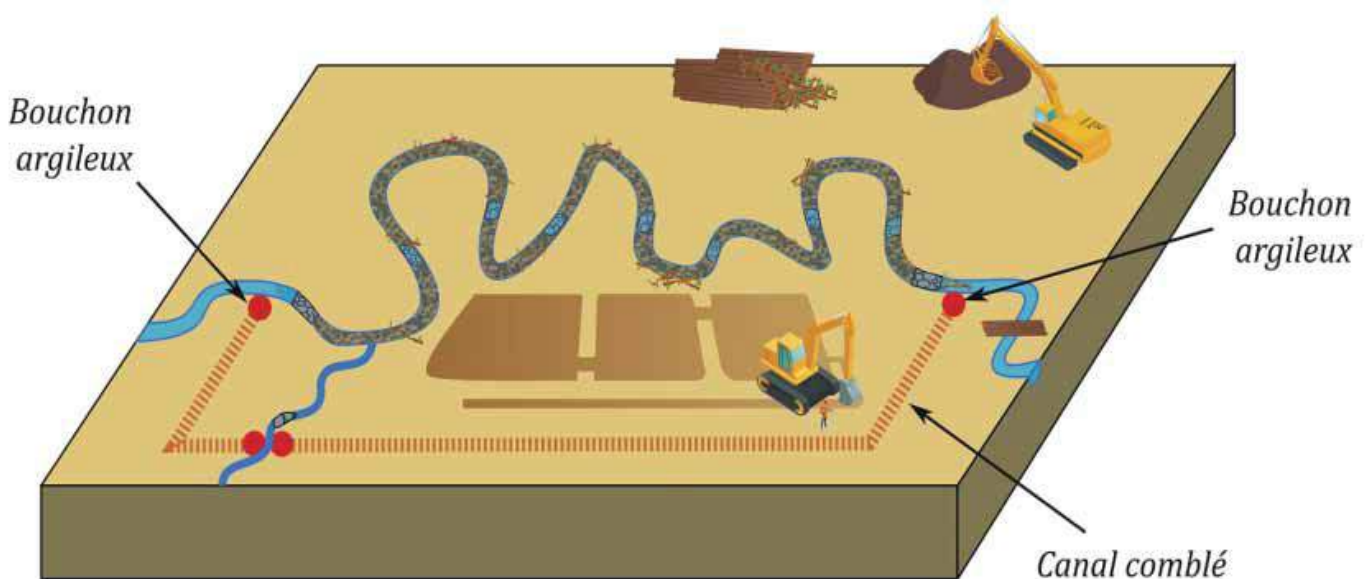


Figure 67 : Schéma de principe de la phase de comblement du canal de dérivation



➤ **Régalage de la terre et gestion du lit majeur**

La terre végétale est régälée sur l'ensemble du flat. Des troncs et andains sont disposés dans le lit majeur pour augmenter sa rugosité, limiter les processus érosifs à la surface du lit majeur et favoriser la reprise végétale naturelle (cf. Figure 68, ci-après).

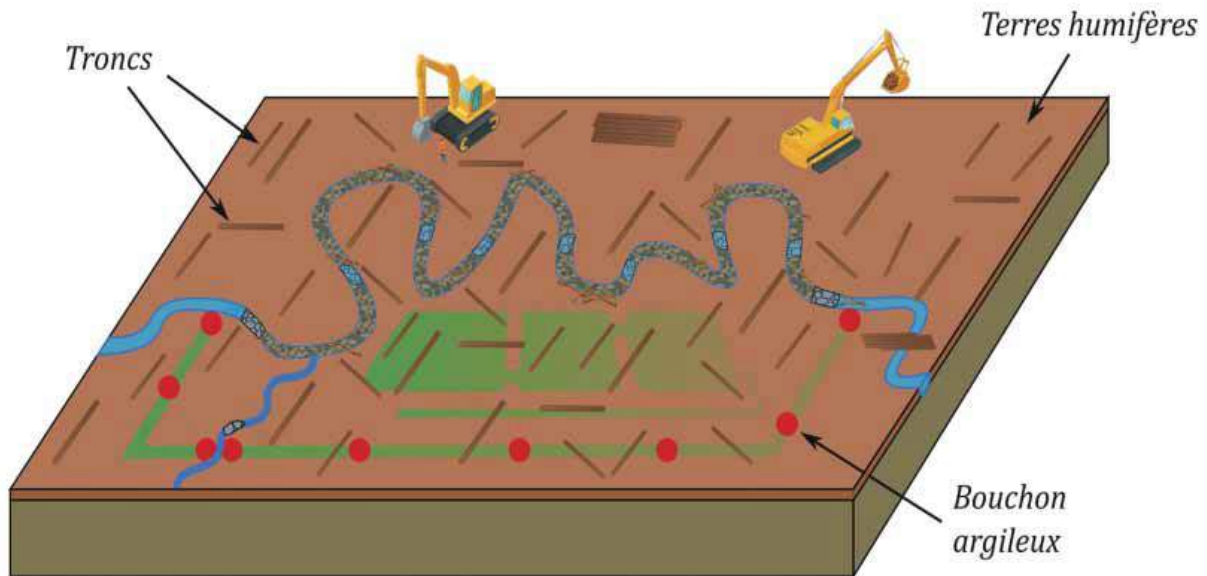


Figure 68 : Schéma de principe de la phase réhabilitation du lit majeur.

➤ **Etat d'avancement de la réhabilitation au 20 octobre 2021**

La photographie, en Figure 69, ci-dessous présente l'état d'avancement des travaux de réhabilitation sur la partie centrale du projet « VALEECO » (secteur en rose sur la Figure 71 de la page 83).

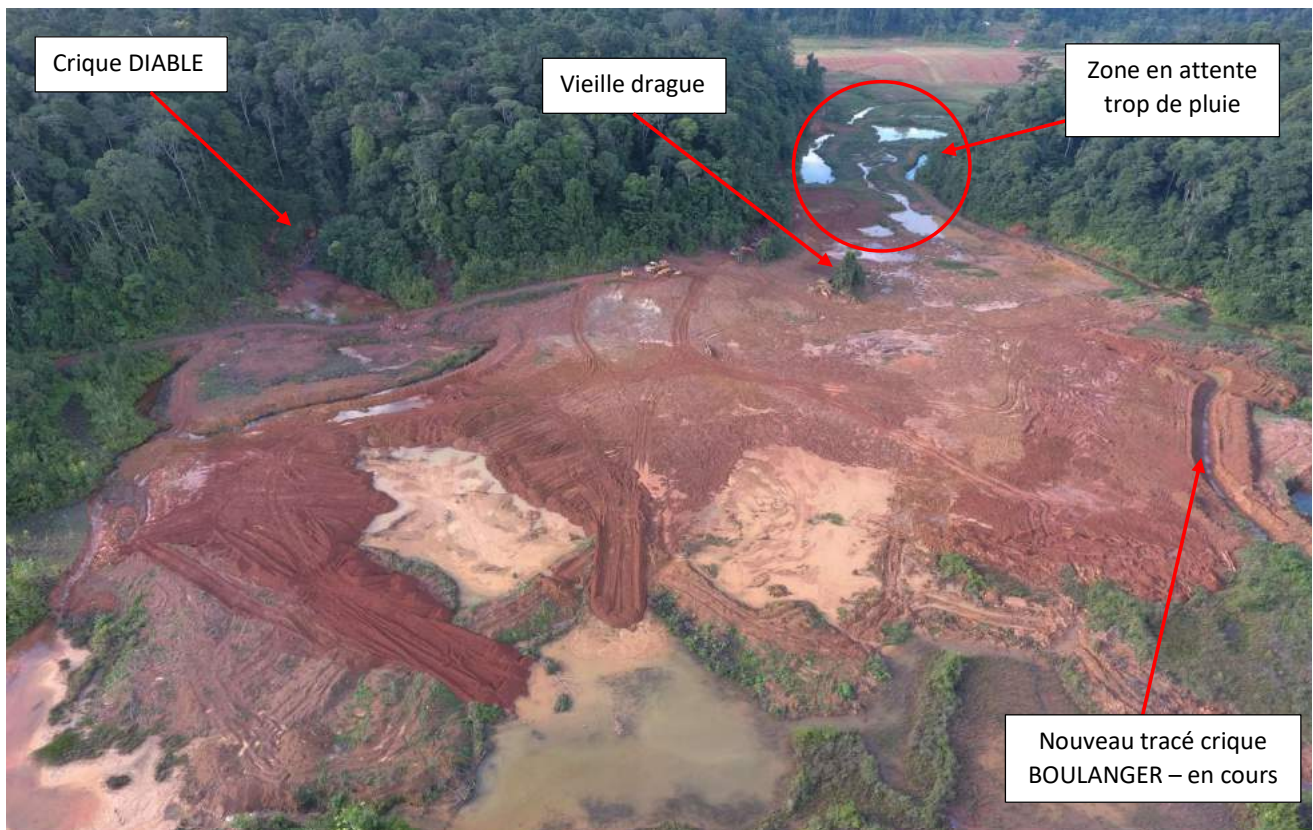


Figure 69 : Concession BOULANGER - Etat d'avancement des travaux de réhabilitation au 20/10/2021

La Figure 70, ci-dessous présente la localisation des travaux de réhabilitation et de revégétalisation sur la concession de BOULANGER, dans sa configuration actuelle, ainsi que l'avancement des travaux au 20/10/2021 et la progression envisagée.

Les conditions météorologiques particulièrement difficiles qui persistent, alors que nous sommes en théorie en « saison sèche », nous ont contraints à mettre en attente une petite zone localisée dans le goulet d'étranglement situé entre la zone nord et la zone centrale.

En effet, les pluies quasi quotidiennes qui affectent le secteur de CACAO, sous forme d'orages, parfois violents, en milieu d'après-midi, rendent difficile l'accès à cette zone et interdisent tous travaux de terrassement et de remodelage des anciennes exploitations. Nous espérons donc une accalmie susceptible de nous permettre d'accéder à cette zone où les travaux sont relativement peu importants.

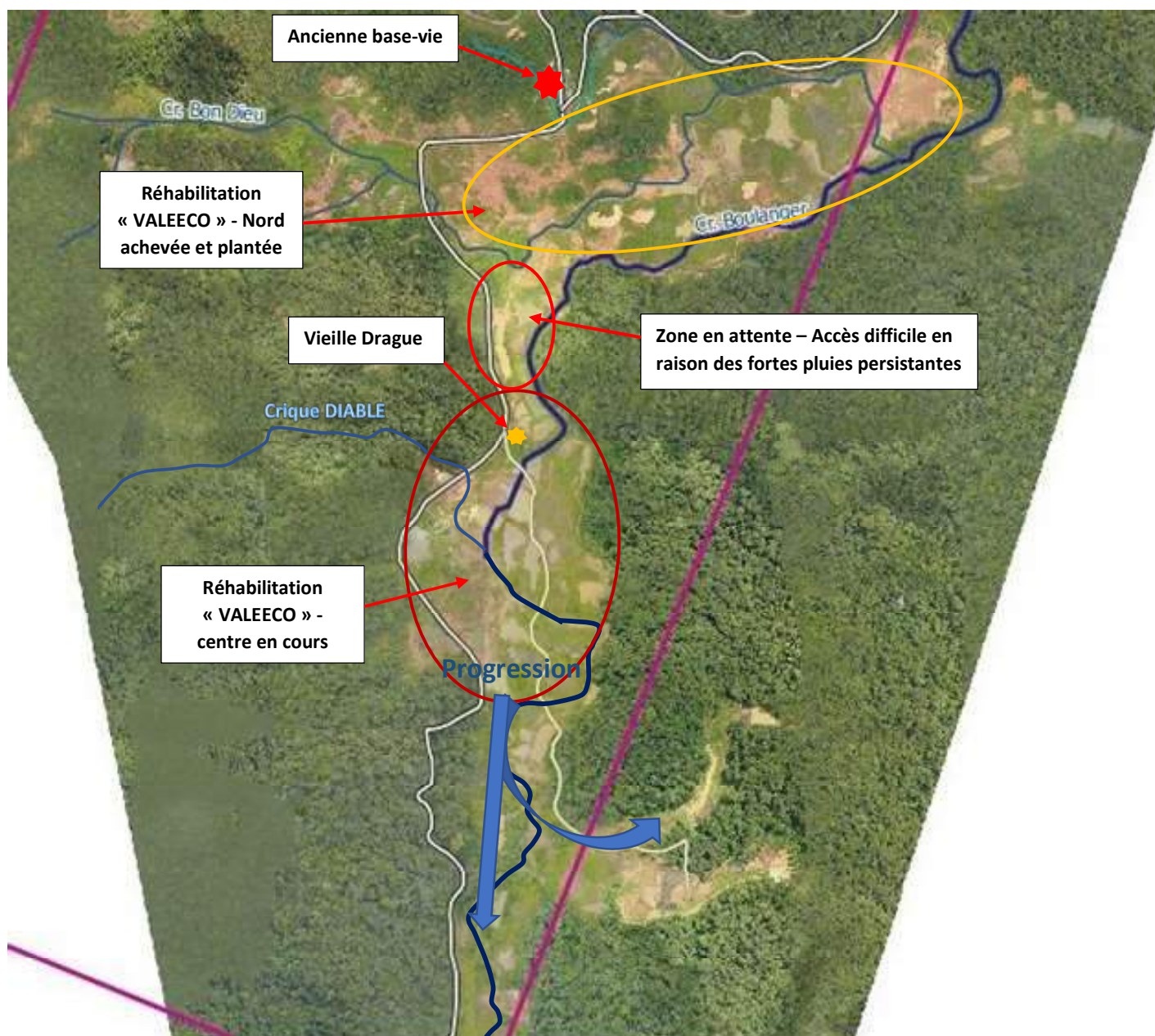
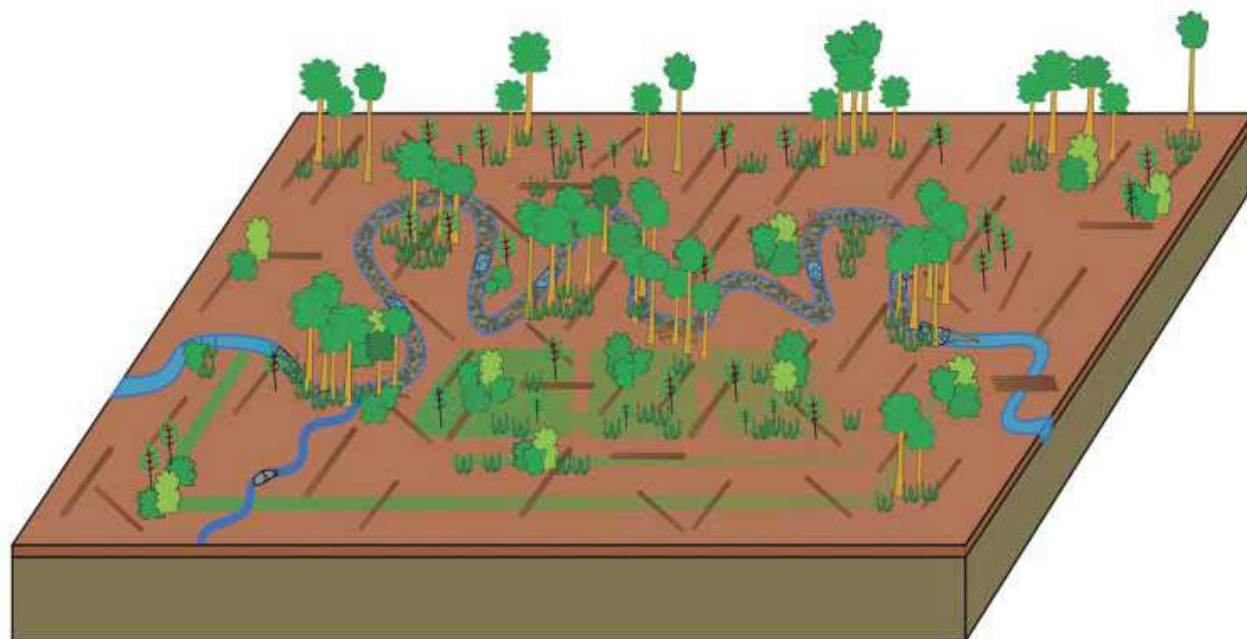


Figure 70 : Concession BOULANGER - Localisation des travaux de réhabilitation – Etat d'avancement et progression au 20/10/2021

## ➤ Revégétalisation

Le flat réhabilité est revégétalisé, a minima sur 30 % de sa surface. Les plants peuvent être cultivés sur place (pépinière) avec des essences locales adaptées (cf. Figure 71, ci-dessous). Les ouvrages de franchissement et les dernières installations sont retirés. Les pistes sont refermées.



**Figure 71 : Schéma de principe de la phase de revégétalisation**

Le volet « revégétalisation » sera plus amplement traité au paragraphe 4.2.3, en page 84.

### 4.2.2.2– Cas particulier de BOULANGER

De même que pour la phase « travaux de réhabilitation et de génie civil » décrite précédemment, la réinitialisation de la, ou plutôt, des criques, dans leur nouveau lit, sur la concession de BOULANGER, présente des difficultés inhérentes aux diverses phases de travaux antérieures, telles qu'elles ont été décrites au paragraphe 4.2.1.3, page 77).

Bien souvent les criques présentes initialement sur la concession (principalement les criques BOULANGER et BON DIEU), ont fait l'objet de travaux de dérivations, parfois à plusieurs reprises, tout au long de ces 20 années d'exploitation (et bien avant), de telle sorte que les schémas théoriques qui viennent d'être présentés ne sont pas toujours applicables dans leur intégralité.

Il n'est pas toujours aisé de suivre, lors des travaux de terrassement, le tracé du lit qui avait été initialement piqueté sur le terrain, car la présence d'anciens bassins de décantations remplis de boue, plus ou moins compactée (appelée couramment « mélechette ») peu propices au passage de la future crique, nécessitent de repenser le tracé de ce lit, en dernière minute, tout en conservant les principes généraux de reméandrage et de gabarit adapté tels qu'ils sont décrits dans les paragraphes et schémas présentés.

En effet, faire passer le nouveau lit de la crique dans des zones de « mélechette » d'anciens bassins de décantation conduirait à une remise en suspension des particules fines, lors de la mise en eau, synonyme de pollution en MES, même en prenant toutes les précautions possibles (blocs de roche en fond de lit, apport de gravier etc.).

En tout état de cause, les principes énoncés précédemment restent globalement ceux qui sont mis en œuvre sur la concession BOULANGER, avec le même phasage et la même stratégie.

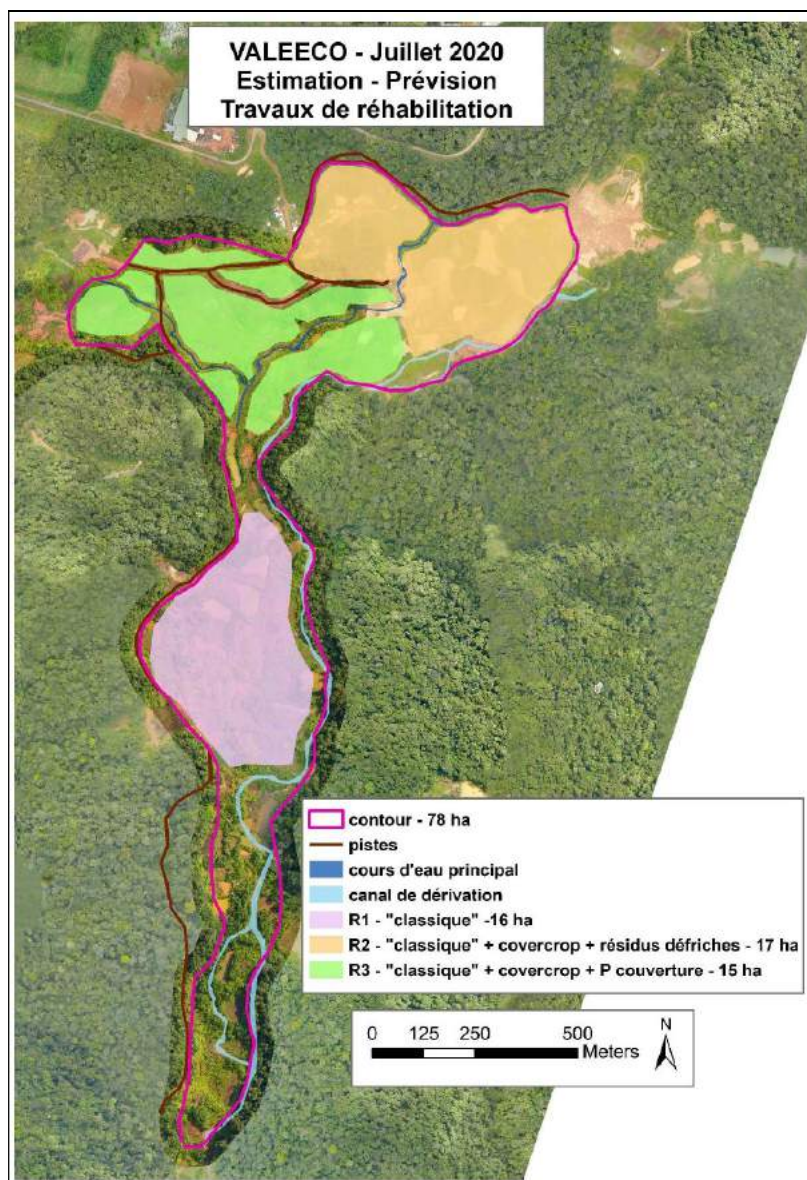
Pour des raisons liées à la mise en œuvre du projet « VALEECO », il a été admis, en accord avec la DGTM, lors du COPIL du 22 septembre 2021, que le cours d'eau sera remis en place sur la partie Est de la surface réhabilitée pour laisser la partie Ouest accessible pour la mise en place des plantations. Celui-ci sera profilé en respectant une sinuosité tel que demandée par les services de l'Etat (Cf. Figure 72, ci-dessous, et Compte Rendu du COPIL du 22/09/2021 en annexe 9).

#### 4.2.3 – Revégétalisation

##### 4.2.3.1 – Cas particulier de BOULANGER – Projet « VALEECO »

Comme cela a été exposé au paragraphe 3.2.1, page 61 et présenté en Figure 47, page 62 le projet « VALEECO » se décompose en plusieurs phase de travaux. A l'heure actuelle seule la phase 1 est achevée, les travaux de réhabilitation et de remodelage des anciens sites miniers exploités par le passé par CMB, sont en cours pour les phases 2 et 3.

La Figure 72, ci-dessous, présente les prévisions de travaux de réhabilitation et les positions prévisionnelles des modalités expérimentales.



**Figure 72 : Projet « VALEECO » - Prévision des travaux de réhabilitation et positions prévisionnelles des modalités expérimentales**

On pourra constater, par rapport à la carte présentée en Figure 47, page 62 que, si le phasage des travaux de réhabilitation reste le même, à savoir, et du nord au sud : phase 1, phase 3 et phase 2, la zone la plus au sud n'est, pour le moment, pas sélectionnée mais pourra remplacer la zone centrale (en rose sur la carte), le cas échéant.

Cette décision fait suite au retour d'expérience qui a été fait à l'issue travaux réalisés sur le secteur nord où certaines zones ont dû être abandonnées en raison de leur incompatibilité avec les modalités de plantation envisagées dans le cadre du projet « VALEECO »

Par ailleurs, le secteur sud étant dans le DFP (Domaine Forestier Permanent de l'Etat), la modalité fourrage ne pourra pas être installée dans ce périmètre (agriculture non autorisée dans le DFP).

#### 4.2.3.2 – Revégétalisation hors projet « VALEECO »

Tous les parcelles des anciens sites d'exploitation minière, réhabilitées sur cette concession BOULANGER, qui ne rentreront pas dans le cadre du projet « VALEECO » ou qui ne seront pas retenues pour les expérimentations qui y sont associées feront l'objet d'une revégétalisation classique.

Le « Cahier des charges pour la réhabilitation des sites miniers alluvionnaires » rédigé par l'ONF impose la revégétalisation assistée de 30 % de la surface travaillée, ceci pour les exploitations dont les opérations de réhabilitation ont été réalisées suivant les directives de ce même cahier des charges.

A titre d'exemple, pour une moyenne de 20 hectares déforestés (100 mètres de large sur 2 km de linéaire de crique), ce sont donc 5 hectares au minimum qui doivent faire l'objet d'une revégétalisation assistée pour un flat correctement réhabilité.

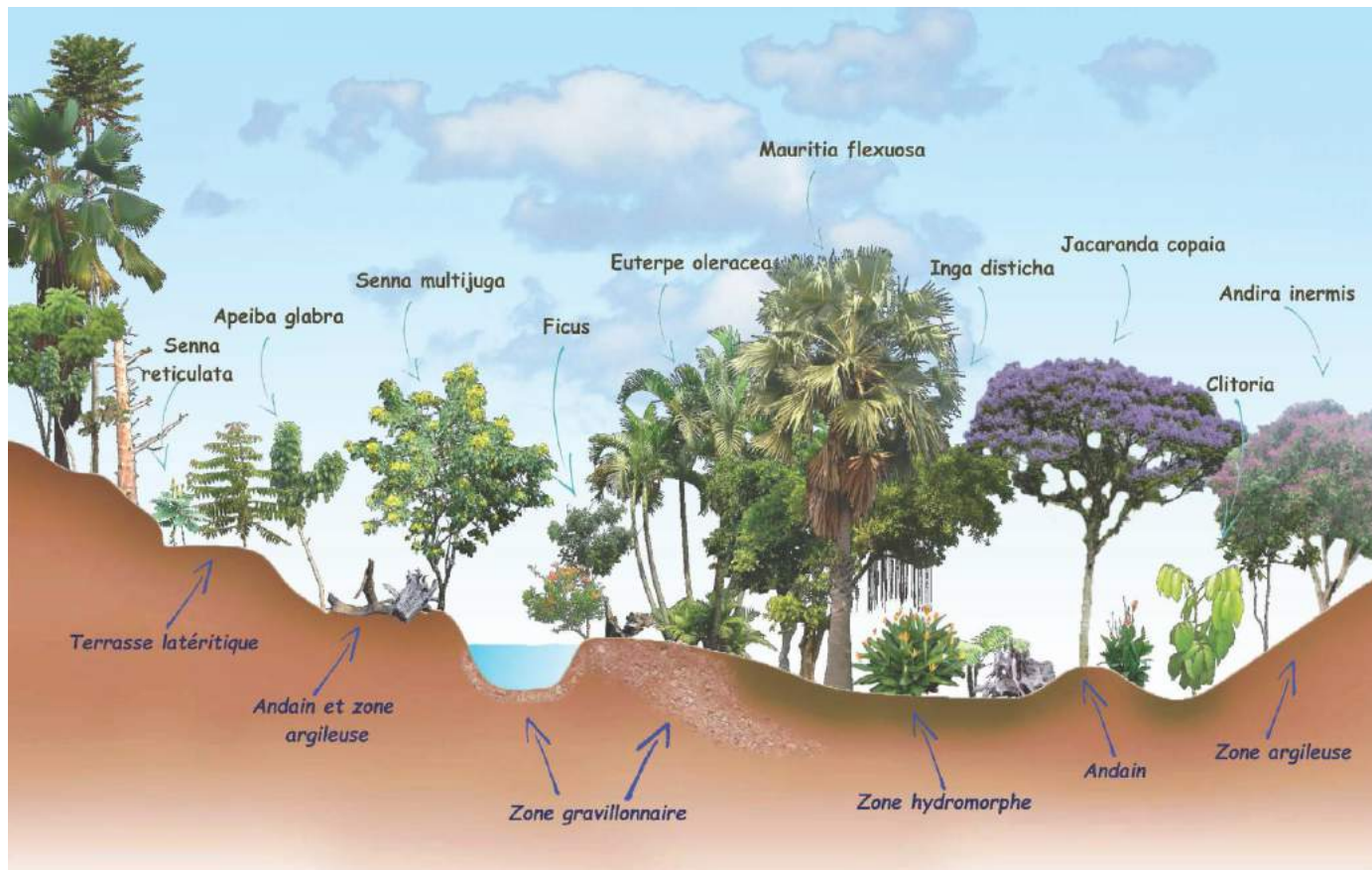
Comme cela a déjà pu être exposé précédemment, les travaux de revégétalisation ont été confiés, depuis 2016, à la société SOLICAZ, jeune start-up, qui a mis au point un procédé de « bio-mimétisme » et mis en place des process visant, avant tout, à restaurer la fertilité des sols grâce à la combinaison d'une expertise de terrain et l'utilisation de plantes pionnières fixatrices d'azote.

Nous ne reviendrons pas ici sur les compétences et la méthodologie de SOLICAZ, ni sur la mise en œuvre de la revégétalisation tel qu'elle est réalisée, par cette dernière, depuis maintenant 5 ans sur les sites miniers détenus par CMB (Secteurs « AVAL LEONCE » et « Espérance » sur la concession BOULANGER – parties non renouvelées – sites d'exploitation de la concession de CENTRAL BIEF).

Tous ces éléments ont été largement développés au paragraphe 2.3.2.2, page 46 et suivantes.

On pourra également se reporter au rapports SOLICAZ sur les travaux réalisés en 2016/2017 sur le secteur AVAL LEONCE (à l'est de la concession BOULANGER, dans son ancienne configuration), ainsi que sur le secteur ESPERANCE en 2017/2018, (à l'est de la concession BOULANGER, toujours dans son ancienne configuration). Ces rapports sont présentés en annexes 5 et 6 à titre d'exemple (bien qu'ils ne concernent pas le secteur objet du présent mémoire).

Tous les travaux de revégétalisation à venir, sur CENTRAL BIEF, seront donc réalisés par SOLICAZ, avec les techniques éprouvées que cette société a déjà mis en œuvre les années passées, tout en bénéficiant des nouvelles perspectives d'amélioration développées par cette dernière (nouvelles espèces et techniques innovantes) – Cf. Coupe de principe en Figure 73.



**Figure 73 : Coupe de principe illustrant les différents substrats d'un site minier alluvionnaire réaménagé et la végétation associée**

Ces travaux de revégétalisation sont par ailleurs conformes aux conclusions de « *l'Etude des conditions de reprise de la végétation sur les sites miniers alluvionnaires - Rapport final – DEAL GUYANE - Juillet 2016* », à laquelle SOLICAZ a largement contribué, notamment pour le volet revégétalisation.

De même, le « *GUIDE DE PRÉCONISATIONS TECHNIQUES pour l'exploitation alluvionnaire et la réhabilitation hydromorphologique des criques guyanaises – Office Français de la Biodiversité (OFB) – Mai 2021* » se réfère à plusieurs travaux de SOLICAZ, dans ses références bibliographiques.

Le partenariat de CMB avec SOLICAZ, dans le cadre des travaux de revégétalisation à réaliser sur la concession de BOULANGER, est donc un gage de sérieux dans la mise en œuvre, le suivi et la réussite de ce volet important des travaux de réhabilitation/revégétalisation.

#### 4.2.3.3 - Echancier des travaux à réaliser

Il est difficile de présenter ici un échancier précis dans la mesure où ce dernier sera largement fonction des travaux réalisés dans le cadre du projet « VALEECO » et des zones qui, au final, seront retenues dans le cadre de ce dernier (Cf. § 4.2.3.1, page 84, notamment par rapport aux incertitudes liées à l'utilisation, ou non, de la zone sud, dans le cadre du projet « VALEECO »).

Le planning prévisionnel du projet « VALEECO » est présenté dans le Tableau 11, page 87.

	2020												2021												2022												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Phase 1 : Préparation des terres																																					
Broyage végétation																																					
Réhabilitation des terres																																					
Epandage des broyas de végétaux																																					
Préparation des sols																																					
Phase 2 : Production (Solicaz)																																					
Récolte des graines fixatrices d'azote																																					
Commande des plants forestiers																																					
commande des semences herbacées																																					
Mise en production																																					
Inoculation																																					
Suivi production																																					
Phase 3 : Plantation																																					
Semis plantes de couvertures ITPK3																																					
Semis fourrages ITPK3																																					
Plantation arbres																																					
Coupe herbacées																																					

**Tableau 11 : Planning à venir de réalisation du projet « VALEECO » pour les phases 1, 2 et 3**

On peut constater que, pour ce qui concerne les travaux de « réhabilitation des terres », ces derniers sont programmés pour être achevés fin novembre 2021.

Les conditions climatiques actuelles (quasi-absence de saison sèche) ont tendance à ralentir ces travaux, l'objectif reste cependant de les achever pour cette fin d'année 2021.

Dans ces conditions, les travaux de « revégétalisation traditionnelle », qui seront opérés par SOLICAZ, pourraient se dérouler, à la faveur de la saison des pluies de 2022 (février à juin/juillet 2022), en parallèle avec les travaux de semis et de plantation programmés dans le cadre du projet « VALEECO » comme cela est présenté dans le planning du Tableau 11.

## **5 – BILAN RELATIF AUX EFFETS DES TRAVAUX ET DE LEUR ARRÊT SUR LES EAUX DE TOUTE NATURE**

Les effets des activités de la CMB sur les eaux de toute nature concernent principalement les criques localisées dans la partie ouest et centrale du titre minier dans sa nouvelle configuration.

La Figure 74, page 88, présente la cartographie des cours d'eau existants sur le périmètre de la concession de BOULANGER telle que définie dans le décret du MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA RELANCE, en date du 7 juin 2021, paru au Journal Officiel le 8 juin 2021, objet du présent mémoire. Pour des raisons de lisibilité, cette carte est également présentée au format A3, en annexe 11.

Les principales criques affectées par les travaux miniers successifs (pour certaines depuis plus de 100 ans) sont la crique BOULANGER, la crique BON-DIEU et pour une moindre part la crique DIABLE dans sa partie aval, à sa confluence avec la crique BOULANGER.

Il est à préciser, comme cela a déjà été exposé au paragraphe 4.2.2.2, page 83, que, bien souvent, les principales crique présentes initialement sur la concession (les criques BOULANGER et BON-DIEU), ont fait l'objet de nombreux travaux de dérivations, parfois à plusieurs reprises, tout au long de leur exploitation (et même bien avant les années 2014-2016 qui nous concernent dans ce mémoire), de telle sorte que les tracés présentés en Figure 74 ainsi qu'en annexe 10 ne correspondent pas toujours aux cours d'eaux tels qu'ils existaient originellement.

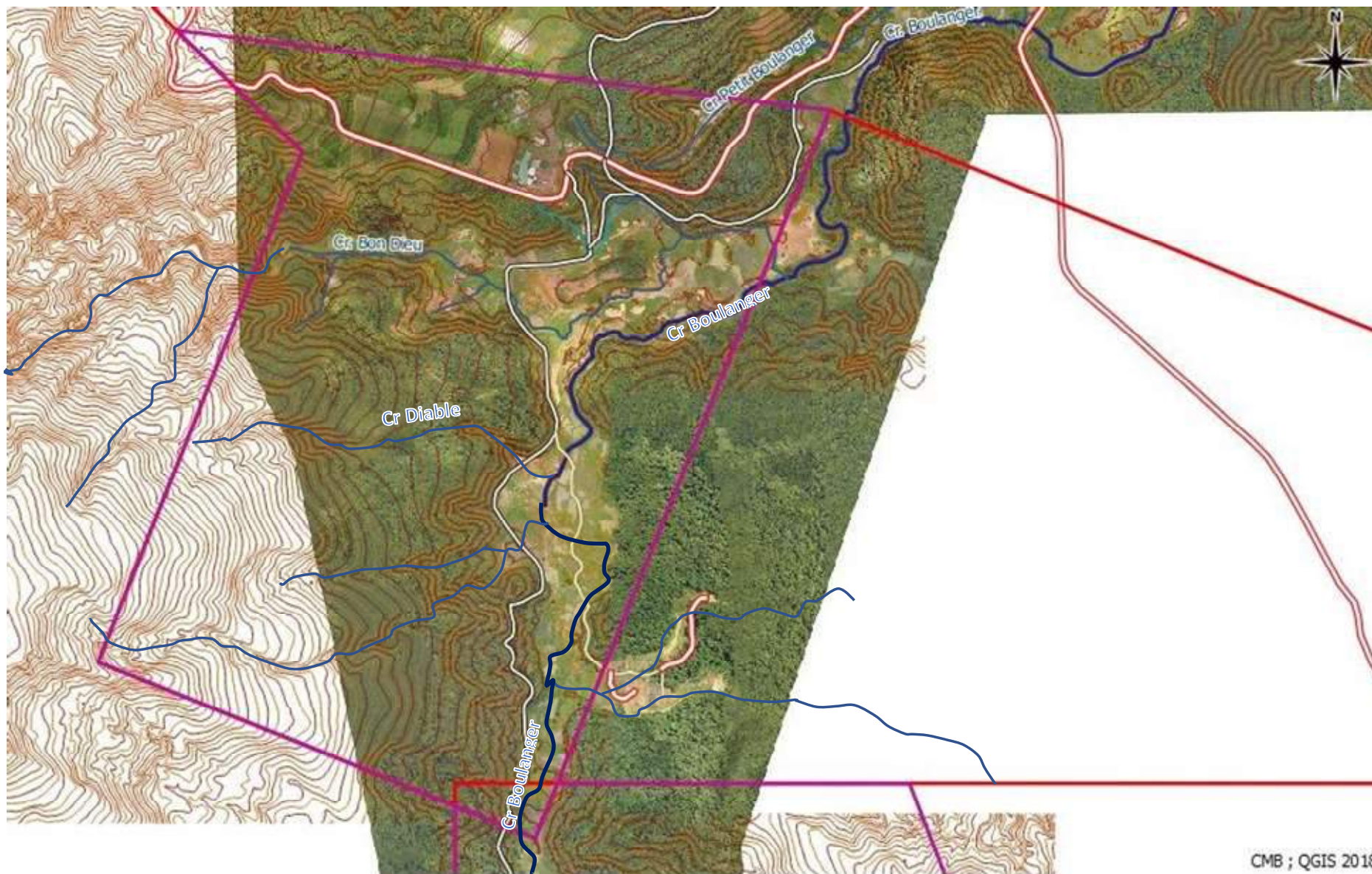


Figure 74 : Localisation des cours d'eau actuels sur la concession BOULANGER N° 01/1889 - Fond topographique ALTOA et photographies aériennes ALTOA 2018



En revanche, pour les affluents de la crique BOULANGER, qui pour la plupart, n'ont pas de nom répertorié sur les cartes de l'IGN, les tracés présentés correspondent aux cours d'eau initiaux car ils n'ont pas été exploités. Il s'agit principalement des affluents, en rive gauche de la crique BOULANGER qui présentent pour la plupart des débits torrentiels peu propices à la formation de placers aurifères alluvionnaires.

Pour ce qui concerne les cours d'eau localisés dans la partie de la concession non renouvelée, le mémoire de fin de travaux, dans sa version du 28 mars 2019, a déjà largement traité ce sujet, ces derniers ne seront donc pas repris ici.

### **5.1 - Caractéristiques et qualité des eaux du site**

Les travaux d'exploitation de la CMB n'ont été réalisés qu'en sub-surface (0-10 m) et ne concerne pas le socle.

Les bassins versants impactés par les activités de la CMB ont été ceux des criques BOULANGER et BON-DIEU, affluents de la rivière ORAPU.

Le site de Boulanger fait partie de la masse d'eau de socle FR9308, estimée à l'heure actuel en bon état.

Aucun usage n'a été fait des eaux souterraines au niveau de ce site.

### **5.2 - Ecoulement, volume**

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

En effet, malgré une forte évapotranspiration, l'intensité des précipitations et la topomorphologie de la zone favorisant l'écoulement rapide des eaux superficielles démontrent que le débit des cours d'eau est directement lié aux pluies météoriques. L'étiage se situe au début de la saison sèche.

Une seule crique, la crique BOULANGER, a fait l'objet de mesures, en septembre 2008 (en saison sèche), puis en février et mai 2014 (Cf. Tableau 12, ci-après).

Secteur concerné	Date de la mesure	Situation WGS84, UTM 22	Section mouillée m <sup>2</sup>	Vitesse moyenne m/s	Coef. de frottement	Débit ponctuel m <sup>3</sup> /s
Crique Boulanger CB4	04/09/2008	344965E 505186N	1,021	0,212	1,00	0,408
Crique Boulanger GPS13	19/02/2014	343882E 504254N	2,34	0,48	1,68	1,26

**Tableau 12 : Caractéristiques hydrologiques particulières de la crique BOULANGER**

Le débit moyen annuel de la crique Boulanger a été estimé à 2534 l/s (cf. Tableau 13, page 90).

Lors des travaux d'exploitation, CMB a puisé exceptionnellement dans la crique pour constituer un stock d'eau nécessaire au fonctionnement en circuit fermé.

Le débit prélevé par la CMB pour le remplissage ou la mise à niveau des bassins de décantation nécessaires au process est égal à 180 m<sup>3</sup>/h. Cela équivaut à 50 l/s.

Le débit minimum à conserver  $Q_m$  est égal au dixième du module.

Le débit réservé correspond au débit minimum ajouté à celui nécessaire à CMB.

Bassin versant	Surface (km <sup>2</sup> )	Débit moyen annuel (en l/s)	1/10° du module (en l/s)	Débit réservé (en l/s)
Crique Boulanger	39,17	2534	253	303

**Tableau 13 : Calcul du débit réservé de la crique BOULANGER**

Durant ses activités, CMB n'a pas prélevé quand le débit de ces cours d'eau était inférieur au débit réservé.

Après l'arrêt des travaux, aucun prélèvement d'eau superficielle n'est nécessaire.

### 5.3 - Qualité des eaux

Seules la crique Boulanger a été caractérisée par un échantillonnage ponctuel réalisé en septembre 2008 puis en février et mai 2014.

Les analyses ont porté sur la température (in situ), le pH, la turbidité, la teneur en Matière en Suspension (MeS) et l'oxygène dissous étant analysés par l'Institut Pasteur de Cayenne.

Les résultats ont montré que :

- le pH est pratiquement neutre pour tous les cours d'eau mesurés, variant de 6,5 à 6,9, sauf pour le prélèvement le plus aval sur la crique Boulanger où le pH est légèrement acide (pH de 5,7) ; il se situe au-dessus de la gamme des valeurs habituelles observées en eau de crique (généralement acide) ;
- les eaux peu conductrices (27 à 35,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) et les températures élevées (25,4 à 25,7°C) sont des paramètres classiques pour des eaux de surface en Guyane ;
- l'oxygène dissous (1,0 à 8,1 mg/l) est faible pour un bon déroulement de la vie aquatique ;
- les MeS (<2 à 7 mg/l) et la turbidité (2,4 à 10,3 NFU) reflètent un faible état de perturbation de la crique BOULANGER lors des prélèvements.

Les données de la DEAL Guyane (SDAGE 2014) permettent d'avoir une première idée de la qualité locale des masses d'eaux concernées par le projet. (Cf. Tableau 14, ci-dessous, Tableau 15 et Figure 75, page 91).

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	État chimique	État écologique	Station de suivi	RNAOE *	Pression à l'origine du RNAOE *
FRKR8053	La Comté	Mauvais	Moyen	Oui	Risque	Orpillage illégal, agriculture
FRKR8049	L'Orapu	Mauvais	Médiocre	Non	Risque	Orpillage illégal
FRKR8007	Crique Boulanger	Mauvais	Mauvais	Non	Risque	Orpillage illégal, agriculture, décharge

**Tableau 14 : Etat des lieux (2014) des masses d'eau superficielles traversant le site**

\* : Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux

La Figure 75, ci-dessous, présente les principales masses d'eau traversant la concession.

Pour ce qui concerne le présent mémoire les criques BOULANGER et BON-DIEU (les seules criques majeures de la concession BOULANGER, dans sa forme actuelle) se jettent dans la rivière ORAPU. Cette dernière étant classé en « cours d'eau moyen de la plaine littorale de la Guyane (M51) » en mauvais état chimique et écologique.

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

On peut considérer que la qualité des eaux des cours d'eau du périmètre à restituer est de bonne qualité quand ces derniers n'ont pas été impactés par une activité anthropique, de nature agricole ou d'origine minière clandestine (cas des criques, en affluents rive gauche de la crique BOULANGER, pour leur grande majorité).

L'état des lieux des eaux souterraines est bon, Cf. Tableau 15, ci-dessous.

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	État chimique	État quantitatif	RNAOE
FRKG101	Formations du socle guyanais	Bon	Bon	Pas de risque

Tableau 15 : Etat des lieux (2014) des masses d'eau souterraines du site de Boulanger

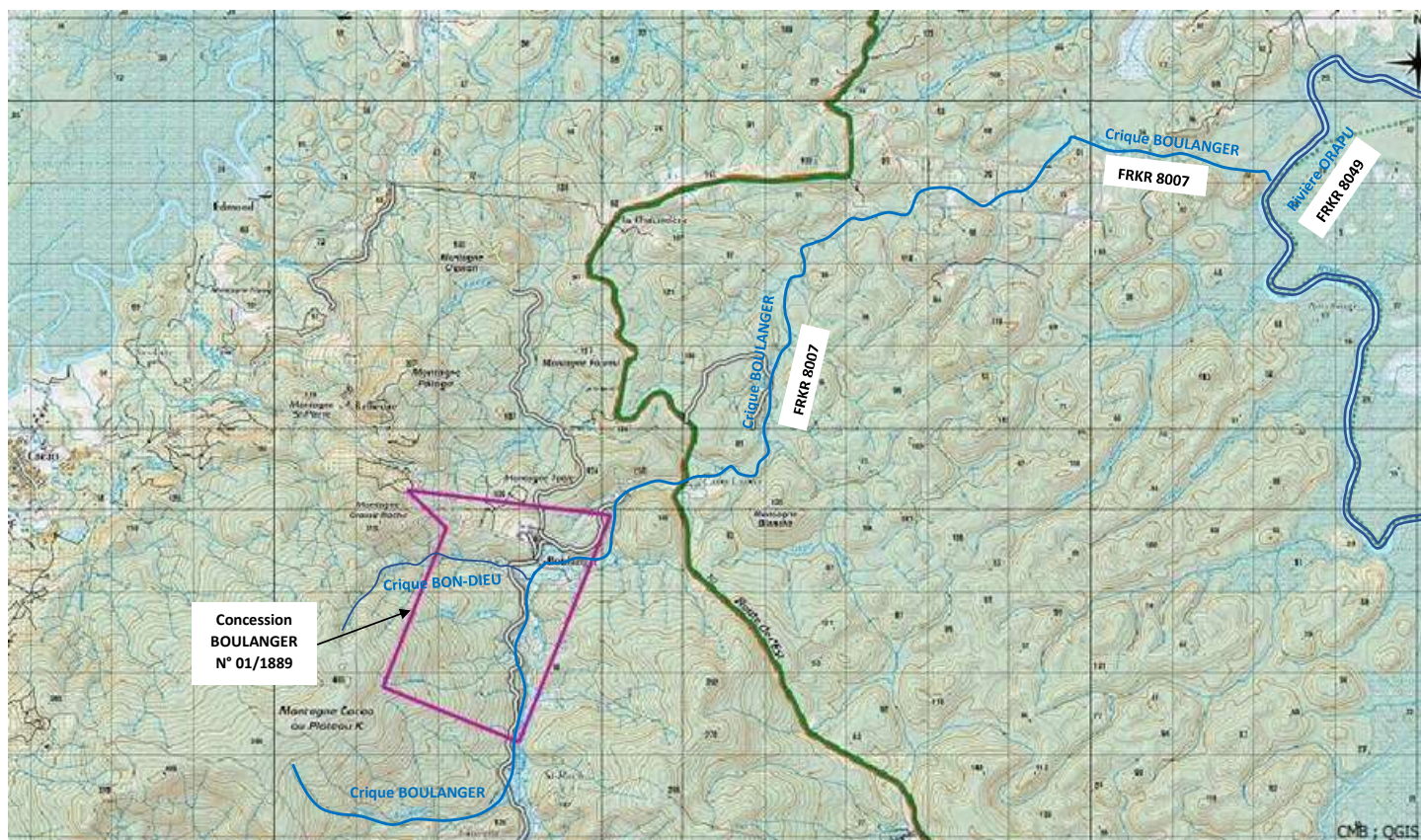


Figure 75 : Situation des masses d'eaux superficielles sur le site de Boulanger d'après la carte IGN au 1/100 000° en UTM22, RGFG95

Durant ses travaux, la CMB a mis en place toute une série de mesures afin d'éviter et de réduire l'impact des activités sur les eaux de toute nature (Cf. Tableau 16, ci-dessous).

Composantes	Mesures mises en œuvre	Impact résultant
Alimentation en Eau	Site situé à environ 8,2 km du captage de La Comté (périmètre de protection éloigné)	Nul
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mise en place d'un plan de prévention en cas de pollution</li> <li>▪ Stockage limité des hydrocarbures dans les zones de travaux, maintenance et ravitaillement sur des systèmes de rétention étanches, à l'abri des intempéries</li> <li>▪ Recyclage des boues de process et hydrocarbures usés</li> </ul>	Nul
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prélèvements ponctuels, limités au nécessaire</li> <li>▪ Mise en place d'un plan de prévention en cas de pollution ponctuelle</li> <li>▪ Kits de dépollution dans chaque véhicule et engin de chantier</li> <li>▪ Terrassements de préférence en saison sèche, bassins de décantation adaptés, mise en place de fossés collecteurs</li> <li>▪ Recyclage des boues de process et d'hydrocarbures usés</li> </ul>	Négatif faible

**Tableau 16 : Mesures prises par la CMB durant ses travaux sur le site de Boulanger**

CMB a également veillé que personne à l'amont de ses travaux (autre exploitant minier, exploitation illégale...) n'intervienne et provoque intentionnellement un débit inférieur au débit réservé du cours d'eau où ont lieu des prélèvements (303 l/s pour la crique BOULANGER)

Les travaux de réhabilitation ont permis la vidange des bassins de décantation et d'éviter la présence d'eaux stagnantes sur le site.

#### **5.4 Evaluation des conséquences de l'arrêt des travaux**

L'arrêt des travaux CMB et de l'exploitation a pour conséquence :

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

## **5.5 Mesures envisagées**

Aucune autre mesure n'est envisagée si ce n'est de poursuivre :

- Les travaux de réhabilitation des anciens sites d'exploitation tels qu'ils ont été décrits au paragraphe 4.2.1, page 74 et suivantes ;
- La revégétalisation de ces mêmes sites sur la concession BOULANGER, soit dans le cadre du projet « VALEECO » décrit au paragraphe 4.2.3.1, page 84, soit au moyen d'une revégétalisation classique pour les zones non concernées par ce projet (Cf. § 4.2.3.2, page 85).

Les travaux de revégétalisation ont pour objectif de limiter la présence de sols à nu, le lessivage par les eaux météoriques et donc la production de MES susceptibles de charger les eaux superficielles en argiles fines.

## **6 - RISQUES SUBSISTANTS APRES L'ARRÊT DES TRAVAUX**

Rappelons que le risque se définit comme une probabilité d'altération de l'environnement, de la santé, etc., par suite de d'une exposition et d'un danger :  $Risque = Danger \times Exposition$

On en déduit qu'en l'absence de toute exposition, le risque sera nul, quel que soit le niveau de danger.

### **6.1 - Nature et ampleur**

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

Ces bassins, sondages ou fossés creusés à la pelle excavatrice sur chenilles ont une profondeur maximale de 5 m par rapport au terrain naturel et sont de faible extension : environ 3.500 m<sup>2</sup> de superficie et moins de 12.000 m<sup>3</sup> de contenance unitaire pour les premiers, 2 à 3 m<sup>3</sup> pour chaque puits et 100 à 300 ml pour chaque déviation de criques.

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

- Les pistes non utilisées (et donc non entretenues) peuvent présenter un danger de circulation pour des conducteurs non avertis, non signalés ou non autorisés. Ces ouvrages seront condamnés ou détruits, s'ils n'ont pas d'intérêt pour le suivi des travaux de réhabilitation et de revégétalisation.

### **6.2 - Secteurs géographiques affectés**

Cela concerne principalement la partie centrale et nord de la concession BOULANGER.

Sur l'ensemble des 72 ha exploités entre 2014 et 2016 (Cf. Figure 46, page 61), on estime que ces zones meubles ou molles existant dans des excavations réhabilitées représentent environ 2 % de la superficie du secteur exploité par la CMB, soit un peu plus de 1,4 ha.

Cette estimation ne prend pas en compte les zones d'exploitation localisées dans les parties de la concession n'ayant pas fait l'objet d'une demande de renouvellement. Ces zones ont déjà été traitées dans le mémoire de fin de travaux concernant ces zones, non renouvelées par CMB qui a été fourni à la DGTM (DEAL de l'époque), le 28 novembre 2018.

Plusieurs pistes ou accès carrossables sont encore présents sur ce site. Ils sont maintenus afin de permettre les accès aux travaux de réhabilitation et de revégétalisation.

### **6.3 Réduction et/ou suppression des risques**

- Une fois le danger identifié, la CMB doit s'assurer que l'exposition à un enlèvement dans ces zones meubles ou molles soit évitée par un affichage sur le terrain, un balisage des secteurs exposés et une communication explicite auprès du personnel et des éventuels visiteurs.

Le temps sera le meilleur allié de la CMB : après une saison sèche ou deux, les parties meubles ou molles seront consolidées grâce à l'évaporation des eaux encore présentes dans les bassins.

- Les pistes qui ne seront plus utilisées devront être condamnées et signalées comme telles.

## **7 – CONCLUSION**

Les décisions prises par CMB, quant à l'arrêt des travaux d'exploitation alluvionnaire, sur ses concessions (cf. § 4.1, page 74), vont permettre l'accélération de la mise en œuvre de travaux de réhabilitation et de revégétalisation définitifs, ce qui ne s'était jamais produit depuis le démarrage de l'exploitation par CMB en 1994, puisqu'aucune activité d'exploitation alluvionnaire (légale) ne sera reprise dans l'emprise de cette concession de BOULANGER.

L'arrêt de l'activité d'exploitation va, en outre, permettre d'affecter aux travaux de réhabilitation de génie civil et de remodelage, tous les moyens humains et matériels disponibles à une période de l'année, la plus propice, puisque l'essentiel de ces travaux sera conduit en saison sèche.

Le respect du cahier des charges et des principes de mise en œuvre des travaux de réhabilitation et de revégétalisation, tels qu'ils viennent d'être énoncés au paragraphe 4.2, page 74 et suivantes, devrait être le gage de la réussite de ces opérations de « remise en état » de la concession de CENTRAL BIEF.

CMB tient à la disposition de la DEAL tout document, fichier cartographique, fichier informatique qui puisse faciliter la compréhension du dossier.

## **8 - ANNEXES**

Annexe 1 : CAEX GEO – Rapport de suivi de réhabilitation – Phase IV avant replantation + Planning de replantation – Zone BOULANGER Aval à Confluence – Expertise du 10/03/2010 au 19/04/2010.

Annexe 2 : CAEX GEO – Rapport de fin de Phase I – Projet de remise en état des concessions de CMB – 31 mars 2010

Annexe 3 : CAEX REAH – Rapport intermédiaire de plantation - Phase I – sur la zone de BOULANGER – 28 mai au 28 juin 2010 (Rapport transmis le 4 juillet 2010)

Annexe 4 : CAEX GEO – Rapport de suivi de travaux – Zone de BOULANGER – Concessions 01/30 et 01/89 – 2012 / Recollement – 8 octobre 2012

Annexe 5 : SOLICAZ – Plan de revégétalisation CMB – Concession BOULANGER – Secteur « Aval Léonce » - 1<sup>er</sup> rapport intermédiaire – Septembre 2017

Annexe 6 : SOLICAZ – Plan de revégétalisation CMB – Concession BOULANGER – Secteur « Espérance » - 1<sup>er</sup> rapport intermédiaire – Novembre 2018

- Annexe 7 : Projet « VALEECO » - ETUDE DE LA RESTAURATION ECOLOGIQUE DE MILIEUX ANTHROPISES A DES FINS ECONOMIQUES – Annexe technique
- Annexe 8 : Arrêté Préfectoral R03-2019-03-28-003 du 28 mars 2019
- Annexe 9 : Projet « VALEECO » - ETUDE DE LA RESTAURATION ECOLOGIQUE DE MILIEUX ANTHROPISES A DES FINS ECONOMIQUES – Rapport d'activité 1 du 24-08-2021
- Annexe 10 : Projet « VALEECO » - ETUDE DE LA RESTAURATION ECOLOGIQUE DE MILIEUX ANTHROPISES A DES FINS ECONOMIQUES – Compte-rendu COPIL du 22/09/2021
- Annexe 11 : Localisation des cours d'eau actuels sur la concession BOULANGER N° 01/1889 Fond topographique ALTOA et photographies aériennes ALTOA 2018

REMIRE-MONTJOLY, le 29 octobre 2021

Ph MATHEUS

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ph. Matheus', written in a cursive style.



## MÉMOIRE DE FIN DE TRAVAUX

CONCESSION « BOULANGER » N°01/1889  
COMMUNE DE ROURA (973)

9 novembre 2021

## ANNEXES

**Rédacteur :**

**Philippe MATHEUS**  
**CMB**

1897, route de Montjoly  
97354 REMIRE MONTJOLY  
Tél. : 0594379165  
Email : [ph.matheus@cmb-gc.com](mailto:ph.matheus@cmb-gc.com)

Siège social : 1897 Route de Montjoly – Résidence Man’Cia – 97354 REMIRE MONTJOLY

Adresse postale : BP 1170 – 97346 CAYENNE Cedex

Tel : 05.94.37.91.65 - Fax : 05.94.30.84.95

N° SIRET 303 195 192 00032 RCS CAYENNE TMC 303 195 192 Code NAF 0729 Z



# **Annexe 1**

## **CAEX GEO**

**Rapport de suivi de réhabilitation  
Phase IV avant replantation + Planning de  
replantation**

**Zone BOULANGER Aval à Confluence**

**Expertise du 10/03/2010 au 19/04/2010.**

# **Annexe 2**

CAEX GEO

Rapport de fin de Phase I  
Projet de remise en état des concessions de CMB

31 mars 2010

# **Annexe 3**

CAEX REAH

Rapport intermédiaire de plantation  
Phase I sur la zone de BOULANGER

28 mai au 28 juin 2010 (Rapport transmis le 4 juillet  
2010)

# **Annexe 4**

CAEX GEO

Rapport de suivi de travaux  
Zone de BOULANGER  
Concessions 01/30 et 01/89  
2012 / Recollement

8 octobre 2012

# **Annexe 5**

**SOLICAZ**

**Plan de revégétalisation CMB  
Concession BOULANGER  
Secteur « Aval Léonce » - 1<sup>er</sup> rapport intermédiaire**

**Septembre 2017**

# **Annexe 6**

**SOLICAZ**

**Plan de revégétalisation CMB – Concession  
BOULANGER – Secteur « Espérance » - 1<sup>er</sup>  
rapport intermédiaire**

**Novembre 2018**

# **Annexe 7**

Projet « VALEECO »

**ETUDE DE LA RESTAURATION ECOLOGIQUE  
DE MILIEUX ANTHROPISES A DES FINS  
ECONOMIQUES**

Annexe technique

# **Annexe 8**

Arrêté Préfectoral R03-2019-03-28-003  
du 28 mars 2019



# **Annexe 9**

Projet « VALEECO »

**ETUDE DE LA RESTAURATION ECOLOGIQUE  
DE MILIEUX ANTHROPISES A DES FINS  
ECONOMIQUES**

Rapport d'activité 1 du 24-08-2021

# **Annexe 10**

Projet « VALEECO »

**ETUDE DE LA RESTAURATION ECOLOGIQUE  
DE MILIEUX ANTHROPISES A DES FINS  
ECONOMIQUES**

Compte-rendu COPIL du 22/09/2021

# **Annexe 11**

Localisation des cours d'eau actuels  
sur la concession BOULANGER N° 01/1889

Fond topographique ALTOA  
et photographies aériennes ALTOA 2018