



SITE MINIER DE DOTHIO

DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITATION MINIERE

**PIECE H
EXPOSE TECHNIQUE DETAILLE**

2019
Complément recevabilité



GEO.IMPACT

10bis rue Faidherbe - 98800 NOUMEA

Téléphone/Télécopie : 28 45 40 - Courriel : geo.impact@mls.nc

SOMMAIRE

1 - AVANT PROPOS.....	7
2 - PRESENTATION GENERALE DU SITE	8
2.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE	8
2.1.1 - Localisation générale du projet.....	8
2.1.2 - Périmètre concerné par la demande	8
2.1.3 - Situation foncière et coutumière du site minier de Dothio.....	10
2.1.3.1. Titres miniers concernés par le projet.....	10
2.1.3.2. Contexte foncier	10
2.1.3.3. Contexte coutumier	10
2.2 - ETAT ACTUEL DU SITE	11
2.2.1 - Présentation des activités minières actuelles sur le site de Dothio.....	11
2.2.2 - Présentation des zones d'exploitation actuelles – Secteur de Revanche-Boindibou.....	11
2.2.3 - Reportage photographique du site minier de Dothio	12
3 - PLAN PREVISIONNEL POUR LA PERIODE QUINQUENNALE.....	15
3.1 - LES INFRASTRUCTURES DU PROJET ET LEURS CARACTERISTIQUES.....	15
3.1.1 - Projet d'exploitation.....	15
3.1.1.1. Description générale des projets de fosses d'extraction	16
3.1.1.2. Description générale des verses à stériles.....	20
3.1.1.3. Projet de plateforme de stockage intermédiaire au pied de mine de Dothio	21
3.1.1.4. Reprise des axes de circulation sur le site de Dothio	22
3.1.2 - Installation	23
3.1.2.1. Installations fixes existantes sur la mine (ICPE déclarée)	23
3.1.2.2. Zone de criblage.....	23
3.1.2.3. Plateforme de stockage de minerai sur la mine de Dothio	24
3.1.2.4. Plateforme de stockage de bord de mer	24
3.1.2.5. Infrastructures et voies d'accès	24
3.1.2.6. Autre équipement.....	24
3.1.3 - Optimisation des conditions de roulage	26
3.1.3.1. Trajet suivi pour les opérations de roulage	26
3.1.3.2. Contraintes existantes	26
3.1.3.3. Déroulement du roulage – Site minier de Dotiho vers le wharf de Thio	27
3.1.4 - Procédures de suivi de l'exploitation	28
3.1.5 - Bilan des autorisations administratives.....	29
3.1.5.1. Installations - Nomenclature ICPE.....	29
3.1.5.2. Demande d'autorisation d'exploiter	29
3.1.5.3. Demande d'autorisation de recherche	30
3.1.5.4. Prélèvement d'eau	30
3.2 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET MINIERES DU PROJET	30
3.2.1 - Géologie du secteur d'étude – Massif de Dothio.....	30
3.2.2 - Typologie des gisements sur le massif de Dothio	33
3.2.3 - Revanche-Carrière	33
3.2.4 - Boindibou	33
3.2.1 - Plateau	34
3.2.2 - Pauline	34
3.2.3 - Modélisation des gisements sur le massif de Dothio.....	34

3.2.3.1.	Description des travaux de reconnaissance récents.....	34
3.2.3.2.	Méthode d'estimation des ressources	35
3.3 - MÉTHODE, RYTHME ET CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION	38	
3.3.1 - Méthode d'exploitation	38	
3.3.1.1.	Travaux préparatoires.....	38
3.3.1.2.	Décapage	38
3.3.1.3.	Perforation et tirs	41
3.3.1.4.	Extraction.....	41
3.3.1.5.	Circulation interne	41
3.3.1.6.	Traitement des matériaux et stockage	41
3.3.2 - Séquence d'exploitation	42	
3.3.2.1.	Rappel historique du site minier de Dothio.....	42
3.3.2.2.	Séquence d'exploitation minière 2019-2023	43
3.3.3 - Localisation et estimation des ressources condamnées	44	
3.4 - MOYENS HUMAINS, MATERIELS ET SOUS-TRAITANCE	45	
3.4.1 - Gestion de l'exploitation	45	
3.4.2 - Horaires et rythme de travail	45	
3.4.3 - Personnel	45	
3.4.4 - Parc engins et matériels.....	46	
3.4.5 - Energie et stockages	47	
3.4.5.1.	Consommation et utilisation rationnelle de l'énergie.....	47
3.4.5.2.	Couverture des besoins en hydrocarbures	47
3.4.5.3.	Couverture des besoins en huiles et lubrifiants	47
3.4.5.4.	Couverture des besoins en électricité.....	47
4 - DIMENSIONNEMENT ET STABILITÉ DES OUVRAGES	48	
4.1 - FOSSE	48	
4.1.1 - Rappel des principes généraux de dimensionnement des fosses	48	
4.1.2 - Dimensionnement des fosses du plan quinquennal	48	
4.1.3 - Stabilité des fronts d'exploitation	49	
4.1.3.1.	Stabilité des talus sensibles à l'érosion.....	49
4.1.3.2.	Stabilité des talus peu sensibles à l'érosion	50
4.2 - VERSE	50	
4.2.1 - Rappel des principes de conception et de construction des verses à stériles.....	50	
4.2.1.1.	Règles de conception des verses à stériles	50
4.2.1.2.	Techniques de construction des verses à stériles	50
4.2.2 - Contexte topographique et géotechnique des verses Revanche et Pauline	51	
4.2.2.1.	Contexte topographique.....	51
4.2.2.2.	Contexte géotechnique.....	58
4.2.3 - Dispositif de drainage des verses de Revanche-Boindibou et de Pauline	59	
4.2.3.1.	Principes de drainage des verses.....	59
4.2.3.2.	Dimensionnement des ouvrages hydrauliques.....	66
4.2.4 - Stabilité des verses.....	69	
4.2.5 - Procédures de suivi et de contrôle des verses en construction	69	
5 - SCHEMA DETAILLE DE LA GESTION DES EAUX.....	70	
5.1 - GENERALITES	70	
5.2 - PLAN DE GESTION DES EAUX PROJET	71	
6 - PLAN DE REAMENAGEMENT	79	

6.1 - CONTRAINTES ET OBJECTIFS DU REAMENAGEMENT	79
6.2 - PRINCIPES GENERAUX DU REAMENAGEMENT	80
6.3 - RAPPEL DU PLAN DE REAMENAGEMENT	81
6.3.1 - <i>Plan de gestion des eaux</i>	81
6.3.2 - <i>Surfaces défrichées à 5 ans</i>	81
6.3.3 - <i>Projet de revégétalisation</i>	84
6.3.3.1. Objectifs.....	84
6.3.3.2. Prescriptions techniques pour les opérations de végétalisation	84
6.3.3.3. Programme de revégétalisation à 5 ans	88
7 - MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, REDUIRE ET SI POSSIBLE COMPENSER LES CONSEQUENCES DOMMAGEABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT A 5 ANS.....	91
7.1 - MESURES REDUCTRICES OU COMPENSATOIRES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL	91
7.1.1 - <i>Programme de revégétalisation et sauvegarde de la flore</i>	91
7.1.2 - <i>Préservation de la faune</i>	92
7.1.1 - <i>Stabilité et érosion</i>	93
7.2 - MESURES REDUCTRICES OU COMPENSATOIRES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL – ACTIVITES DE CHANTIER.....	93
8 - MESURES DE SUIVI	94
8.1 - THEMATIQUE RESSOURCE EN EAUX	94
8.1.1 - <i>Suivi du plan de gestion des eaux</i>	94
8.1.2 - <i>Suivi de la qualité des eaux</i>	94
8.1.3 - <i>Suivi hydrogéologique</i>	95
8.1 - SUIVI DE LA FLORE	97
8.2 - SUIVI DE LA FAUNE.....	97
8.3 - SUIVI DU MILIEU MARIN	97
8.4 - SUIVI DES EROSIONS.....	98
8.5 - SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR	98
9 - ESTIMATION DES COUTS DE REHABILITATION	100
10 - GARANTIES FINANCIERES.....	101
10.1 - MODE DE CONSTITUTION DES GARANTIES FINANCIERES	101
10.2 - MONTANT DES GARANTIES FINANCIERES	101
11 - ANNEXES	103

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation générale.....	9
Figure 2 : Etat actuel du site de Dothio	13
Figure 3 : Reportage photographique du site de Dothio.....	14
Figure 4 : Projet minier à 5 ans – Secteur de Revanche-Boindou.....	18
Figure 5 : Projet minier à 5 ans – Secteur de Pauline	19
Figure 6 : Aperçu 3D du projet de plateforme	22
Figure 7 : Infrastructures et installations présentes sur le site minier de Dothio – Roulage minier	25
Figure 8 : Déroulement des chargements des camions	28
Figure 9 : Carte géologique détaillée	32
Figure 10 : Campagnes de sondages 1972-2014	37
Figure 11 : Reprise de piste entre le secteur de Revanche et de Pauline – Projet 5 ans	40
Figure 12 : Vue 3D des verses Revanche - Phase 1 et Phase 2.....	53
Figure 13 : Vue 3D de la verse Revanche en phase ultime (Phase 3)	55
Figure 14 : Vue 3D de la verse Pauline - Phase 1	56
Figure 15 : Vue 3D de la verse Pauline - Phase ultime	57
Figure 16 : Dispositif de drainage à la fin de la construction de la verse Revanche - Phase 1	59
Figure 17 : Dispositif de drainage de la verse Revanche - Phase 2 : A. En-dessous de la cote 378 NGNC, B. Entre les cotes 378 et 385 NGNC, C. A partir de la cote 385 NGNC.....	60
Figure 18 : Dispositif de drainage de la verse Revanche - Phase 3 : A. En-dessous de la cote 375 NGNC, B. Entre les cotes 375 et 378 NGNC, C. Entre les cotes 378 et 385 NGNC, D. A partir de la cote 385 NGNC, E. En phase ultime.....	62
Figure 19 : Dispositif de drainage de la verse Pauline - Phase 1 : A. En-dessous de la cote 409 NGNC, B. Au-dessus de la cote 409 NGNC	63
Figure 20 : Dispositif de drainage de la verse Pauline - Phase 2 : A. En-dessous de la cote 414 NGNC, B. Entre les cotes 414 et 431 NGNC, C. Entre les cotes 431 et 439 NGNC, D. A partir de la cote 439 NGNC, E. En phase ultime.....	65
Figure 21 : Plan de gestion des eaux à 5ans – Secteur Revanche Boindibou et plateforme pied de mine.....	72
Figure 22 : Plan de gestion des eaux à 5ans – Secteur Pauline	73
Figure 23 : Localisation des surfaces défrichées à 5ans.....	83
Figure 24 : Programme de revégétalisation à 5 ans – Secteur Revanche Boindibou	89
Figure 25 : Programme de revégétalisation à 5 ans – Secteur Pauline.....	90
Figure 26 : Localisation des stations de suivi du milieu aquatique	96
Figure 27 : Localisation des stations de suivi poussières du site de Dothio	99
Figure 28 : Surfaces prises en compte pour l'estimation des garanties financières.....	102

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Concessions concernées par le projet d'exploitation de la mine de Dothio	10
Tableau 2 : Réserves saprolitiques – Projet à 5 ans	16
Tableau 3 : Description générale – Fosses Revanche-Boindibou - Projet à 5 ans	16
Tableau 4 : Description générale – Fosses Pauline - Projet à 5 ans	17
Tableau 5 : Description générale – Verses Revanche-Boindibou - Projet à 5 ans	20
Tableau 6 : Description générale – Verse Pauline - Projet à 5 ans	20
Tableau 7 : Caractéristiques techniques du projet	21
Tableau 8 : Procédures du suivi de l'exploitation	28
Tableau 9 : ICPE sur le site minier de Dothio	29
Tableau 10 : Travaux de prospection programmés pour Pauline en 2018	30
Tableau 11 : Historique des travaux de prospection réalisés après 1975 sur le massif de Dothio.....	35
Tableau 12 : Inventaire des sondages réalisés de 1972 à 2010	36
Tableau 13 : Tronçonnage des sections de piste reliant Revanche à Pauline à 5 ans.....	38
Tableau 14 : Production minière de 2009 à 2018	42
Tableau 15 : Séquence minière quinquennale – Revanche et Pauline	43
Tableau 16 : Moyens humains déployés sur le site minier de Dothio.....	45
Tableau 17 : Parc engins déployé sur le site minier de Dothio.....	46
Tableau 18 : Caractéristiques générales des fosses.....	48
Tableau 19 : Principales dimensions des fosses sur le site minier de Dothio.....	49
Tableau 20 : Caractéristiques de la verse Revanche - Phase 1.....	52
Tableau 21 : Caractéristiques de la verse Revanche - Phase 2.....	52
Tableau 22 : Caractéristiques de la verse Revanche - Phase 3.....	54
Tableau 23 : Caractéristiques de la verse Pauline - Phase 1.....	56
Tableau 24 : Caractéristiques de la verse Pauline - Phase ultime	57
Tableau 25 : Caractéristiques géotechniques des différents matériaux constitutifs et de l'assise de la verse Revanche	58
Tableau 26 : Caractéristiques géotechniques des différents matériaux constitutifs et de l'assise de la verse Pauline	59
Tableau 27 : Dimensions des mèches de la verse Revanche	66
Tableau 28 : Dimensions des mèches de la verse Pauline	67
Tableau 29 : Dimensions des caniveaux de la verse Revanche	67
Tableau 30 : Dimensions des caniveaux de la verse Pauline	68
Tableau 31 : Volume du tapis drainant sur la verse Pauline	68
Tableau 32 : Conclusions sur la stabilité des verses Pauline et Revanche	69
Tableau 33 : Paramètres utilisés pour le dimensionnement.....	70
Tableau 34 : Bilan des objectifs 2h/2ans à 5 ans.....	71
Tableau 35 : Données hydrauliques – Fossés à 5 ans	74
Tableau 36 : Données hydrauliques – Cassis à 5 ans	76
Tableau 37 : Données hydrauliques – Bassins de sédimentation à 5 ans.....	78
Tableau 38 : Liste des espèces retenues pour le semis hydraulique	85

Tableau 39 : Estimatif des surfaces à revégétaliser à 5 ans	88
Tableau 40 : Espèces aviaires contactées.....	92
Tableau 41 : Synthèse des suivis faunistiques	97
Tableau 42 : Estimation des coûts de réhabilitation à 5 ans	100
Tableau 43 : Estimation des garanties financières.....	101

1 - AVANT PROPOS

Le présent document constitue la pièce H « **Exposé technique détaillé des cinq premières années d'activités** » de la demande d'autorisation d'exploiter **le gisement du site minier de Dothio** sur les concessions de Revanche ABC réduite, Boindibou réduite, Seyrane, Colombe réduite, Pauline réduite, OLM réduite, SMMO 6 et SMMO 7, conformément à l'article R 142-10-34 du code minier (Arrêté n°2009-2205/GNC du 28 avril 2009 instituant la partie règlementaire du code minier de la Nouvelle-Calédonie).

L'exploitation du site, telle qu'elle est prévue et présentée dans la pièce B du présent dossier, se divise en 5 périodes quinquennale, à compter de la date T0 qui est fixée au 1er janvier 2019.

Version		Rédacteur	Vérificateur	Date
V01	Document intermédiaire	Geo.Impact	SLN	05/12/2017
V02	Document intermédiaire	Geo.Impact	SLN	30/05/2018
V03	Document final	Geo.Impact	SLN	03/08/2018
V04	Complément recevabilité	Geo.Impact	SLN	10/05/2019
V05	Complément recevabilité (Modification PSA)	Geo.Impact	SLN	20/12/2019

2 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE

2.1.1 - Localisation générale du projet

Le site minier de Dothio, objet de la présente demande, est situé sur la côte est de la Nouvelle-Calédonie, en province Sud, sur la commune de Thio. La zone d'étude se situe à environ 8 km à vol d'oiseau au nord-ouest du village de Thio.

Le site couvre l'ensemble du massif de Mère Mé, aussi dit le massif de Dothio. Le point haut de la zone culmine à 598 m au niveau du Pic de l'enclume. L'accès au site se fait par une piste privée qui recoupe la RP 10 au niveau de la Plaine de Balansa (Figure 1).

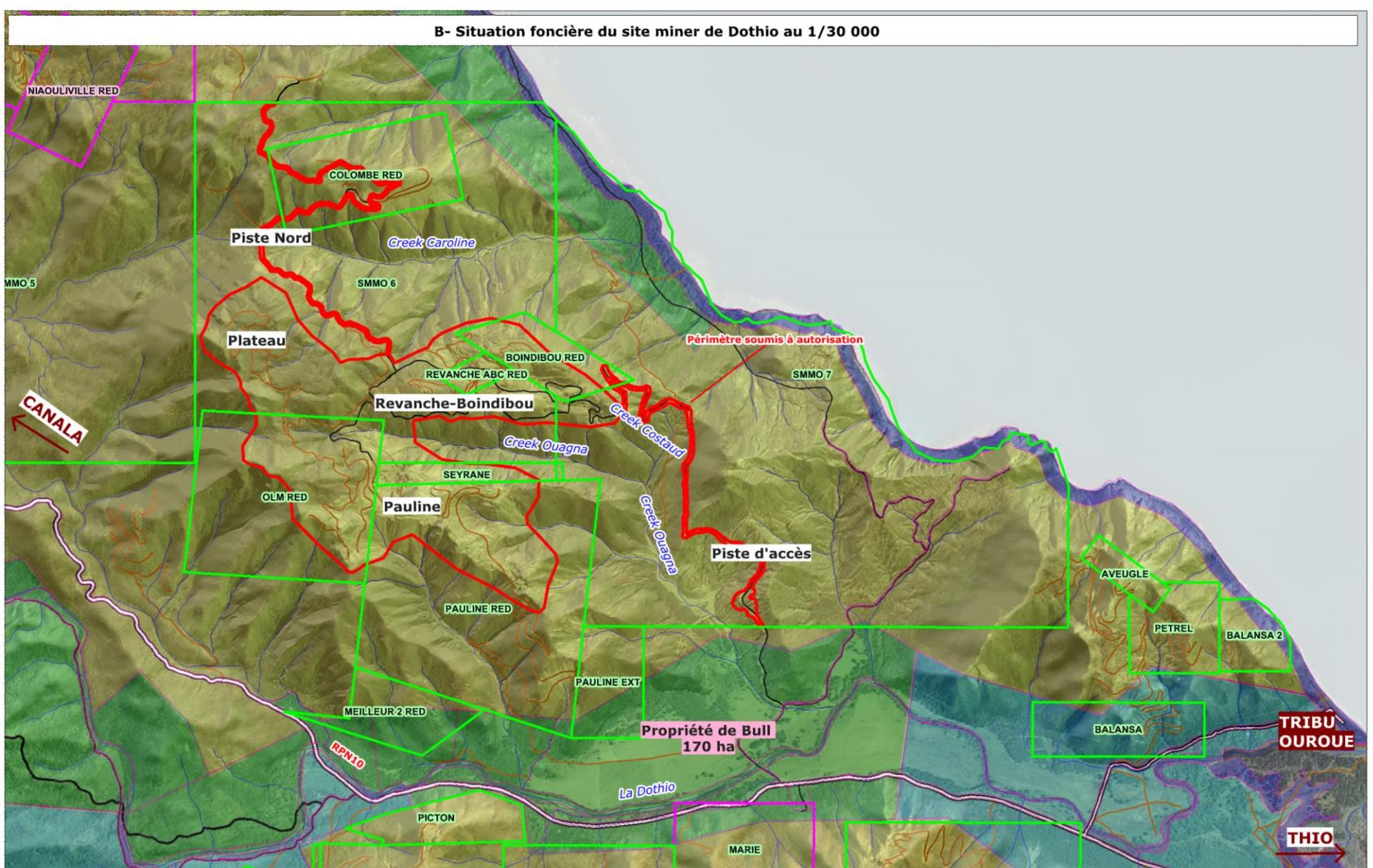
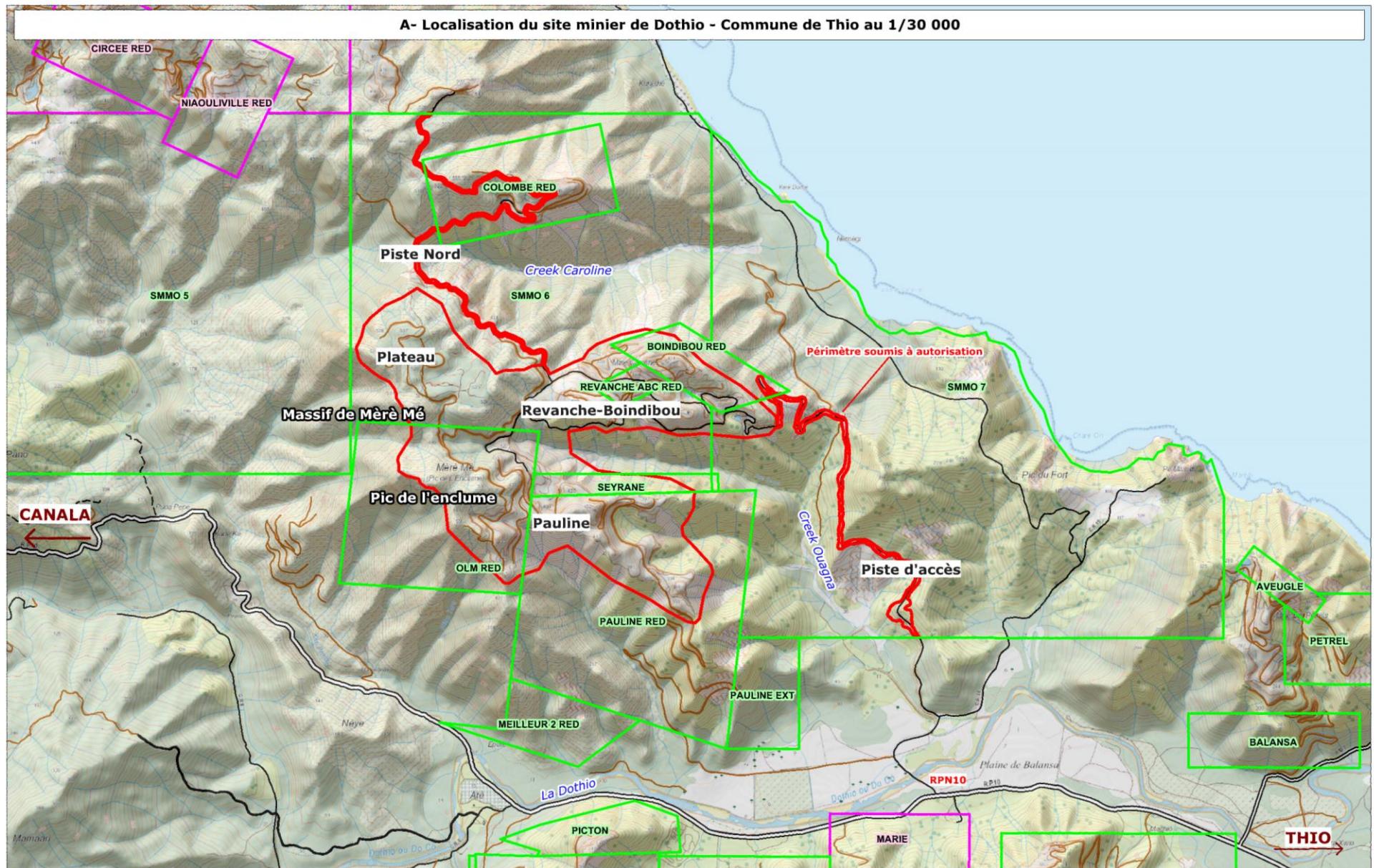
2.1.2 - Périmètre concerné par la demande

Le périmètre de la demande d'autorisation d'exploiter concerne une superficie d'environ 208 ha et est localisé sur les hauteurs du massif de Mère Mé entre les cotes 325 m et 598 m NGNC. Ce périmètre d'exploitation est réparti sur les concessions de Revanche ABC réduite, Boindibou réduite, Seyrane, Colombe réduite, Pauline réduite, OLM réduite, SMMO 6 et SMMO 7 (Figure 1).

Le périmètre d'exploitation inclut (Figure 1) :

- Un premier éperon de direction générale EW, situé au nord du secteur. Ce premier secteur correspond à la zone Revanche-Boindibou qui fait actuellement l'objet de travaux d'extraction.
- Un second éperon, de direction générale EW, situé au sud du secteur. Ce deuxième secteur correspond à la zone de Pauline dont l'exploitation date des années 60.
- Le plateau latéritique situé à l'ouest du projet, prenant une direction générale NW-SE. Ce troisième secteur correspond à la zone Plateau qui a fait l'objet de travaux de prospection.
- La piste d'accès au sud du site, longue de 2 900 m.
- Une plateforme de stockage tampon en pied de massif.
- Une seconde piste au nord du secteur, longue de 3 875 m. L'aménagement de cette piste assurera l'accès vers le site de Colombe, anciennes exploitations en vue d'être réhabilitées. De plus, dans le cadre d'un contrat commercial potentiel, l'utilisation de cette piste permettra d'acheminer une partie de la production vers les installations du bord de mer de Nakety.

Figure 1 : Localisation générale



2.1.3 - Situation foncière et coutumière du site minier de Dothio

2.1.3.1. Titres miniers concernés par le projet

L'ensemble du projet est localisé sur des titres miniers détenus par la SLN (Figure 1 et Tableau 1).

Tableau 1 : Concessions concernées par le projet d'exploitation de la mine de Dothio

Nom	N°	Surface (ha)	Dates		Domaine
			d'institution	d'échéance	
Revanche ABC RED	114	5.12	29/08/1890	21/12/2048	DOTHIO
Boindibou RED	115	21.63	29/08/1890	21/12/2048	DOTHIO
Seyrane	2351	11.1	30/05/2017	28/07/2066	DOTHIO
SMMO 7	2111	434.40	26/11/1936	25/11/2011*	DOTHIO
SMMO 6	2351	306.15	14/10/1941	14/10/2016*	DOTHIO
OLM Red	111	90	29/08/1890	31/12/2048	DOTHIO
Pauline Red	116	150.99	25/06/1881	31/12/2048	DOTHIO
Colombe Red	170	49.45	29/08/90	31/12/2048	DOTHIO

*En cours de renouvellement.

2.1.3.2. Contexte foncier

L'ensemble du projet est situé sur le domaine de la Nouvelle Calédonie (Figure 1). Seule la piste d'accès à la mine traverse la propriété de Madame Dominique BULL. La SLN dispose d'une autorisation de passage et d'une convention de bon voisinage signée par le propriétaire et la SLN (Annexe 1 de la pièce B).

2.1.3.3. Contexte coutumier

Le secteur d'étude se situe au niveau de l'aire coutumière Xaracuu.

Les terres coutumières les plus proches sont localisées au sud-est du site, vers la tribu d'Orouué et au sud-ouest en direction de Canala (Figure 1).

Bien que la zone d'implantation du projet se situe sur terrain domanial, sur lequel les concessions sont attribuées à la SLN, elle reste néanmoins sous l'influence coutumière des clans de la tribu d'Orouué.

2.2 - ETAT ACTUEL DU SITE

2.2.1 - Présentation des activités minières actuelles sur le site de Dothio

Parmi les différents secteurs, plusieurs font l'objet de travaux d'exploitation et/ou de prospection, à savoir :

- Le secteur Revanche-Boindibou est actuellement en activité. Les opérations d'extraction minière s'inscrivent dans le cadre de l'arrêté n°743-2015/ARR/DIMENC du 21 avril 2015 autorisant l'exploitation du site de Dothio pour une durée de 5 ans à compter de la notification du présent arrêté
- Le secteur de Pauline, ancienne zone d'exploitation, est actuellement inactive. Les récents travaux entrepris correspondent à l'aménagement et à l'entretien d'ouvrages de gestion des eaux, en lien avec la réalisation de campagnes de sondages récentes (2014).
- Le secteur Plateau correspond à une zone non exploitée qui a fait l'objet de travaux de prospection s'échelonnant entre 1972 et 2014. Des campagnes de sondage futures sont en projet.

La piste Nord est actuellement carrossable mais non utilisable pour la circulation d'engins miniers. Le projet d'aménagement de cette piste est détaillé en Annexe 2 de la pièce B (*Etude de faisabilité – Projet de reprise de piste entre les carrières de Dothio et les anciennes carrières de Colombe – Septembre 2015 Geo.impact*).

La piste d'accès est utilisée pour l'accès au site minier ainsi que pour le roulage des minerais extraits au niveau du secteur Revanche-Boindibou. La piste fait régulièrement l'objet de travaux d'entretien.

2.2.2 - Présentation des zones d'exploitation actuelles – Secteur de Revanche-Boindibou

Seul le secteur de Revanche-Boindibou fait l'objet de travaux d'exploitation. Les chantiers présents au nord du site : « phase 1 » et « phase 2 » correspondant aux zones majeures d'extraction (Figure 2).

Les produits stériles sont acheminés vers deux verses principales : la « verse Ouest » présente au sud-ouest du site et la « verse Est » présente au sud-est du site. Au total, 190 000 m³ de produits stériles y ont été stockés provenant des carrières identifiées au nord du site répartis de la manière suivante :

- 125 000 m³ dans la verse Ouest,
- 50 000 m³ dans la verse Est,
- 15 000 m³ de tout-venant de produits valorisables à l'export, séparés des autres produits stockés par un géotextile et géolocalisés.

Trois zones de stockages sont actuellement en activité :

- le stock trié sub-économique, situé au centre de l'exploitation,
- le stock de tout-venant sub-économique, localisé au niveau de la « verse Est »,
- la zone de stockage Imelda où peuvent être stockés 35 000 th de minerai trié riche à destination de l'usine de Doniambo.

Les bureaux et les installations sont localisés sur la plateforme sud dite « Boindibou » du secteur.

2.2.3 - Reportage photographique du site minier de Dothio

Un état des lieux photographique des différents secteurs a été réalisé en janvier 2018 (Figure 3). Les planches photographiques et le plan de situation associés, illustrent l'état d'avancement de chacun des sites ou chantiers et constitue un état initial visuel du massif et des exploitations en cours sur ce site.

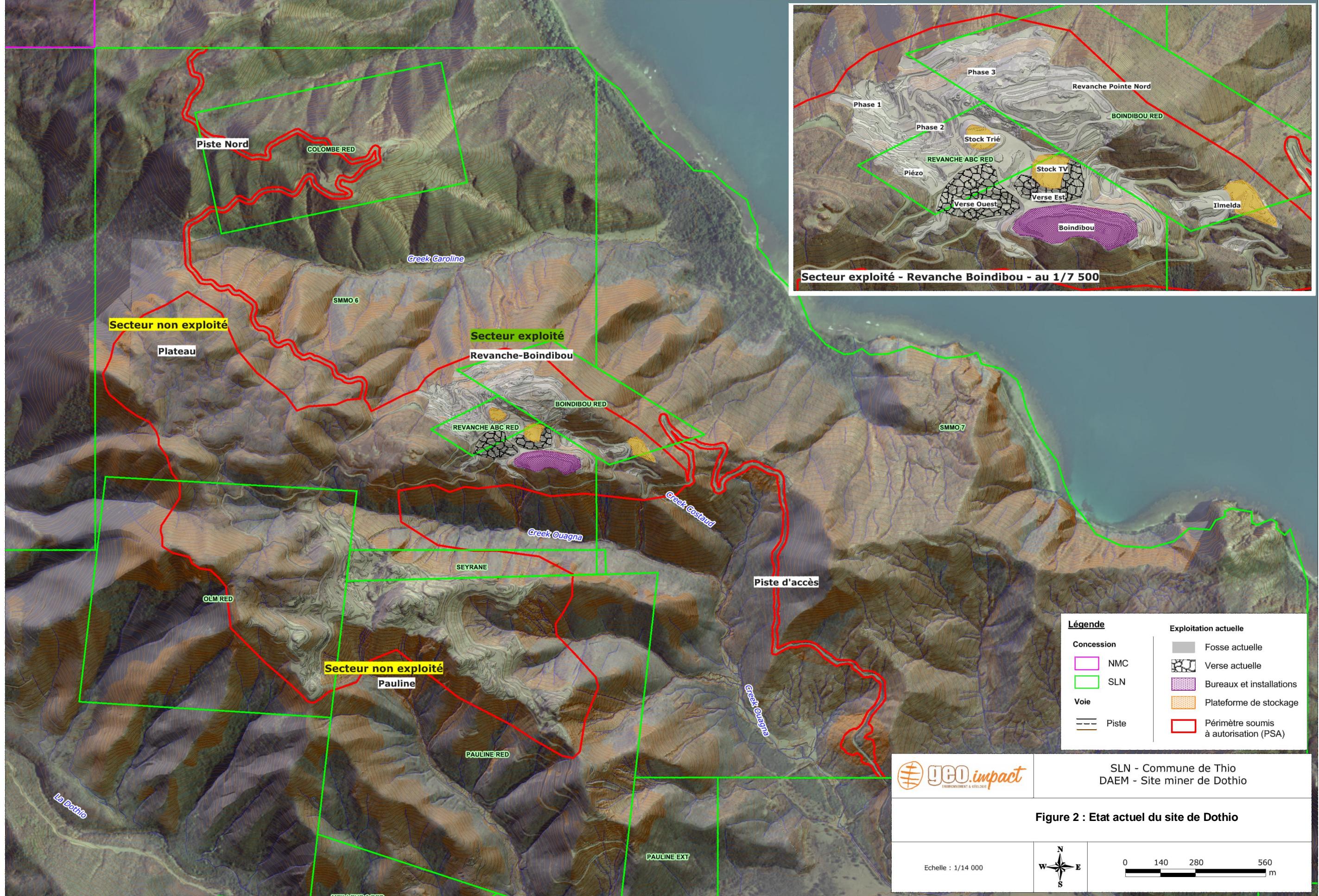


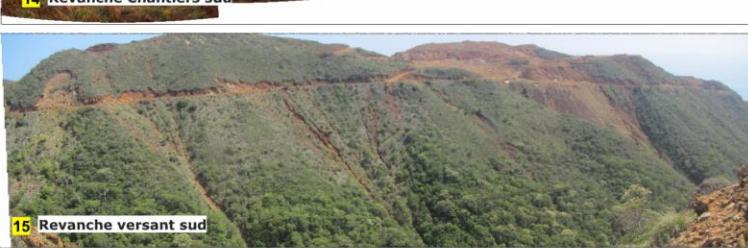
Figure 2 : Etat actuel du site de Dothio

Figure 3 : Reportage photographique du site de Dothio

Echelle : 1/30 000



0 300 600 1 200 m


Légende
 Concession
 NMC (Pink)
 SLN (Green)
 Voie
 RPN10 (Solid black line)
 Piste (Dashed black line)
 Autre
 Point de vue (Yellow dot)


3 - PLAN PREVISIONNEL POUR LA PERIODE QUINQUENNALE

3.1 - LES INFRASTRUCTURES DU PROJET ET LEURS CARACTERISTIQUES

3.1.1 - Projet d'exploitation

Le projet d'exploitation se fait sur une durée totale de 25 ans. Le projet minier de Dothio consiste en :

- l'extraction à ciel ouvert des gisements de saprolites présents au sommet des éperons de Revanche-Boindibou et de Pauline,
- le transport par camions du minerai extrait vers le wharf de Thio,
- son chargement par le convoyeur du minéralier et transport vers l'usine de Doniambo.

Le projet d'exploitation a pour caractéristiques :

Centre SLN : Dothio

Massif : Dothio – Amas Boindibou, Revanche et Pauline

Type : Autorisation de travaux d'exploitation minière

Durée : 25 ans à partir de 2019

Activités : exploitation (extraction / stockage / mise en verse) et infrastructures associées

Quantités :

Minerai/Secteur	Revanche-Boindibou	Pauline
Réserves saprolitiques Haute teneur > 2.2% Ni	76 780 tonnes humides de minerais trié saprolitiques supérieur 2,2 % Ni A destination de l'usine de Doniambo	591 750 tonnes humides de minerais trié saprolitiques supérieur 2,2 % Ni A destination de l'usine de Doniambo
Réserves saprolitiques Moyenne teneur > 1.6% Ni	614 580 tonnes humides de minerais trié saprolitiques compris entre 2.2 et 1.6 % Ni Pour exportation	702 800 tonnes humides de minerais trié saprolitiques compris entre 2.2 et 1.6 % Ni Pour exportation
Rythme d'exploitation à l'année à partir de 2020	Rythme d'exploitation moyen de 30 000 tonnes de manipulé par an.	Rythme d'exploitation moyen de 100 000 tonnes de manipulé par an.

Pour rappel, depuis la reprise de l'exploitation, début 2009, 329 947 Th de minerais saprolitiques ont été exploités. Entre 2014 et 2018, le manipulé total est de 621 747 tonnes, pour une production de 244 706 tonnes humide de minerais saprolitiques.

Le projet minier de Dothio concerne une production de minerai nickélfère de 1 à 2 bateaux par an d'une capacité de 27 000 th. La production est détaillée dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Réserves saprolitiques – Projet à 5 ans

Minerai/Secteur	Revanche-Boindibou et Pauline
Réserves saprolitiques Haute teneur 2.2% Ni	171 600 tonnes humides de minerais trié saprolitiques à 2,2 % Ni A destination de l'usine de Doniambo
Réserves saprolitiques Moyenne teneur 1.6% Ni	86 700 tonnes humides de minerais trié saprolitiques compris entre 2.2 et 1.6 % Ni Pour exportation
Rythme d'exploitation à l'année	Rythme d'exploitation moyen de 130 000 tonnes de manipulé par an.

3.1.1.1. Description générale des projets de fosses d'extraction

Pour le secteur de Revanche-Boindibou, le projet d'exploitation consiste en la poursuite de l'extraction de minerai nickélfère au niveau de la carrière principale située au nord-ouest du secteur. L'exploitation est découpée en trois phases principales (Figure 4). Le Tableau 3 résume les principales caractéristiques des différents phasages et détaille les volumes manipulés estimés.

Tableau 3 : Description générale – Fosses Revanche-Boindibou - Projet à 5 ans

		Phase 01	Phase 02	Phase 03
<u>Localisation et description générale</u>		Concession SMM0 6 Nord-ouest du secteur Zone actuellement en exploitation	Concessions SMM0 6 et Revanche ABC réduite Au nord de la « verste Ouest » Zone actuellement en exploitation	Concessions SMM0 6 et Boindibou réduite A l'ouest de « Revanche Pointe Nord » Zone non exploitée
<u>Dimensions de la fosse</u>		Superficie : 0,67 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 384 m Cote min (NGNC) : 357 m	Superficie : 2,55 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 414 m Cote min (NGNC) : 360 m	Superficie : 0.99 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 360 m Cote min (NGNC) : 414 m
<u>Volumes des matériaux à manipuler</u>		Total manipulé	150 000 tonnes humides	
		Total en verste	97 600 tonnes humides	

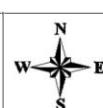
Pour le secteur de Pauline, le projet d'exploitation consiste en la reprise de l'extraction de minerai nickélfère au niveau de l'ancienne carrière centrale du secteur. L'exploitation est découpée en deux phases (Figure 5). Le Tableau 4 résume les principales caractéristiques de ce phasage et détaille les volumes manipulés estimés.

Tableau 4 : Description générale – Fosses Pauline - Projet à 5 ans

		Phase 01A	Phase 01B
<u>Localisation et description générale</u>		Concessions Seyrane, Pauline réduite et OLM réduite Carrière centrale Zone non exploitée (fin exploitation années 60)	Concessions Pauline réduite et OLM réduite Carrière centrale nord Zone non exploitée (fin exploitation années 60)
<u>Dimensions de la fosse</u>		Superficie : 1,38 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 429 m Cote min (NGNC) : 406 m	Superficie : 1,36 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 438 m Cote min (NGNC) : 387 m
<u>Volumes des matériaux à manipuler</u>	Total manipulé	500 000 tonnes humides	
	Total en verse	230 814 tonnes	

Figure 4 : Projet minier à 5 ans – Secteur de Revanche-Boindibou

Echelle : 1/4 000



0 40 80 160 m

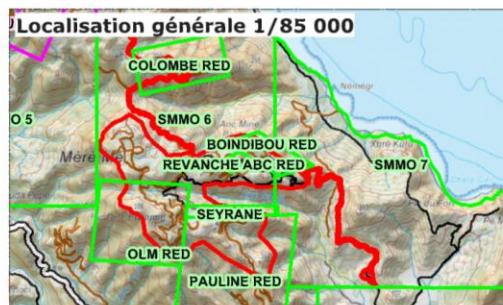
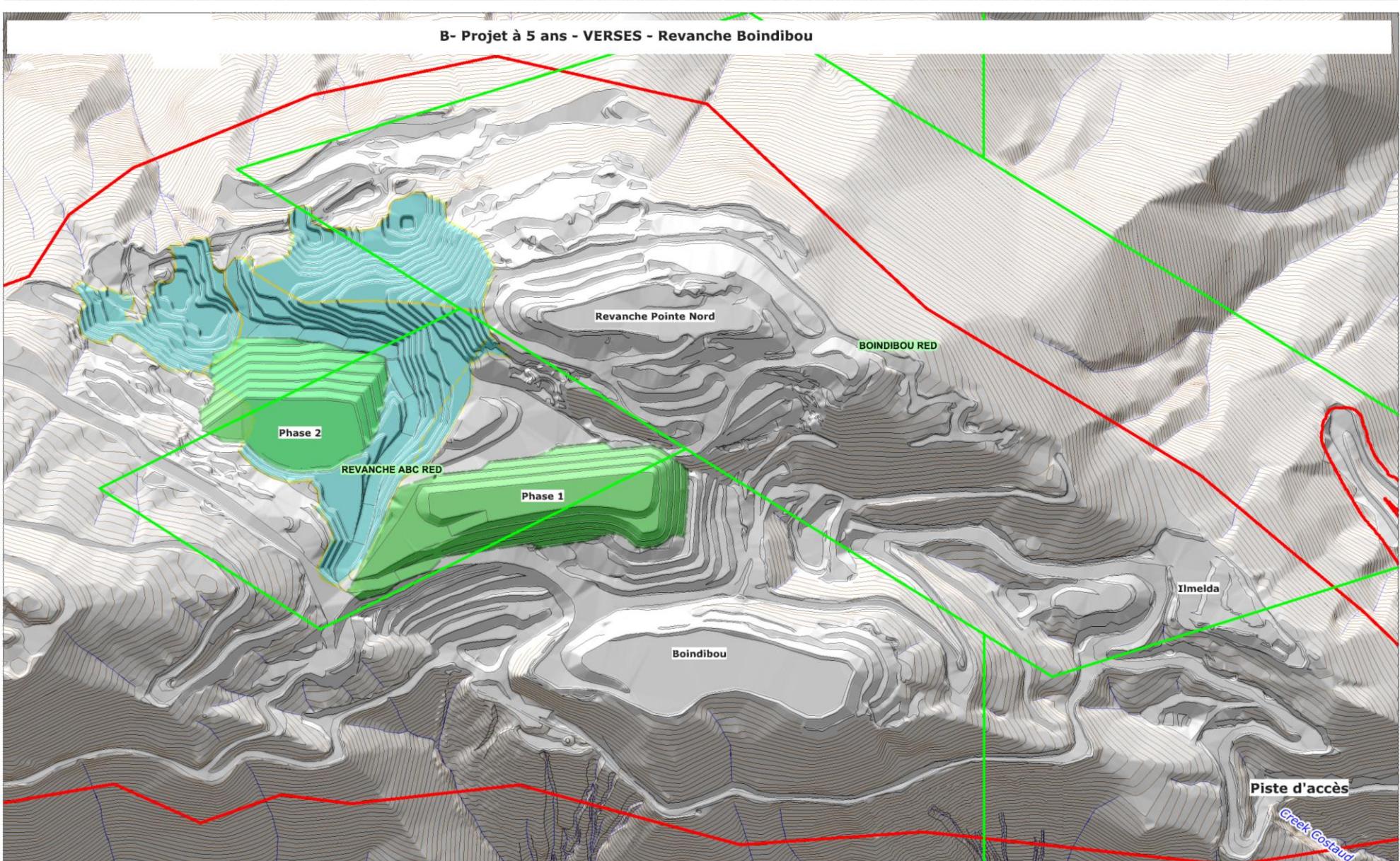
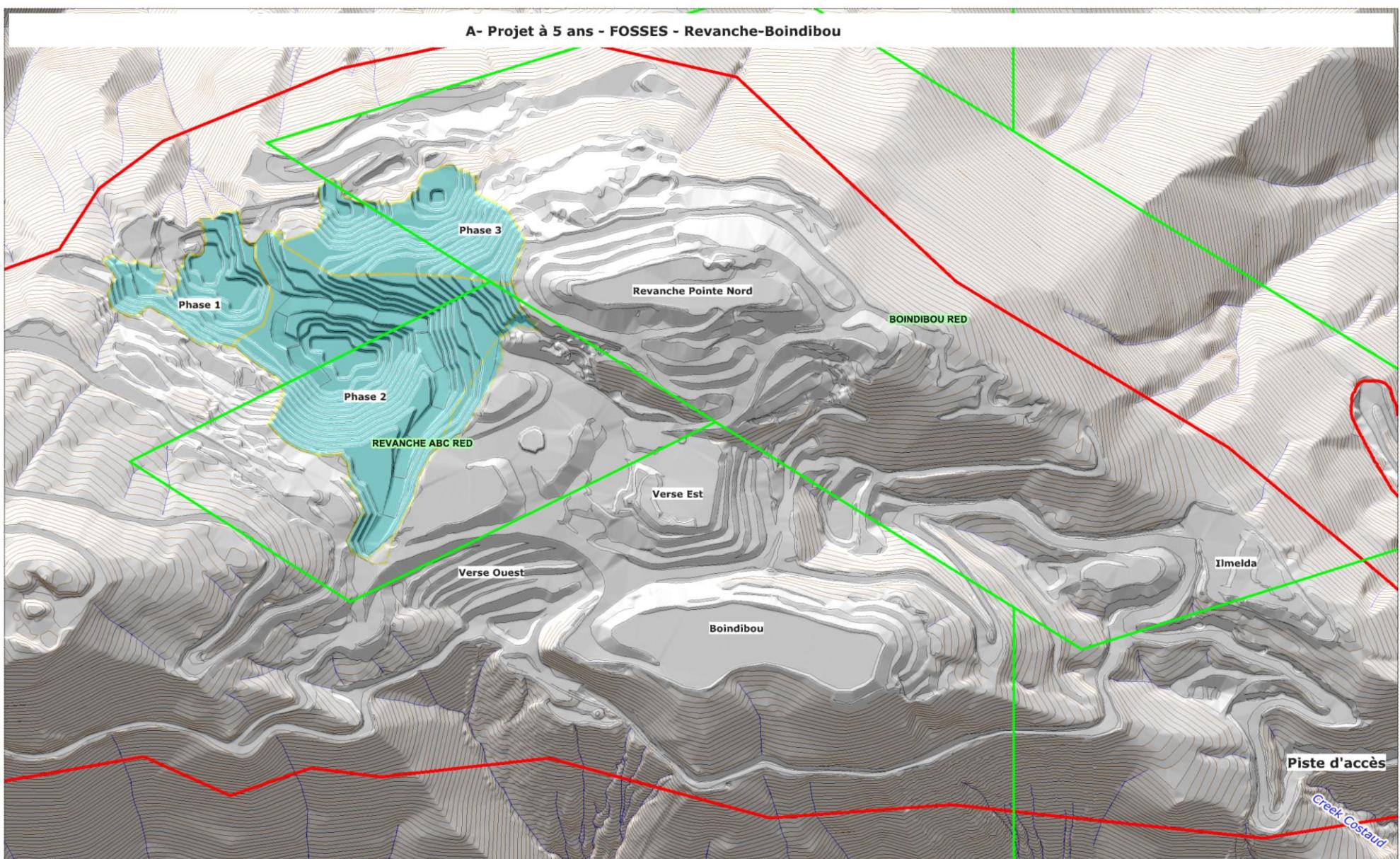
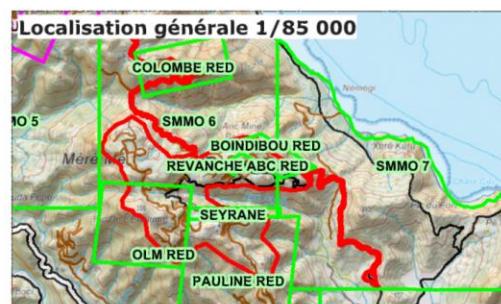

Légende
Concession
SLN
NMC
Projet à 5 ans
Contour projet fosse
Contour projet verre
Périmètre soumis à autorisation (PSA)


Figure 5 : Projet minier à 5 ans – Secteur de Pauline

Echelle : 1/6 000



0 60 120 240 m


Légende
Concession

SLN (Green line)

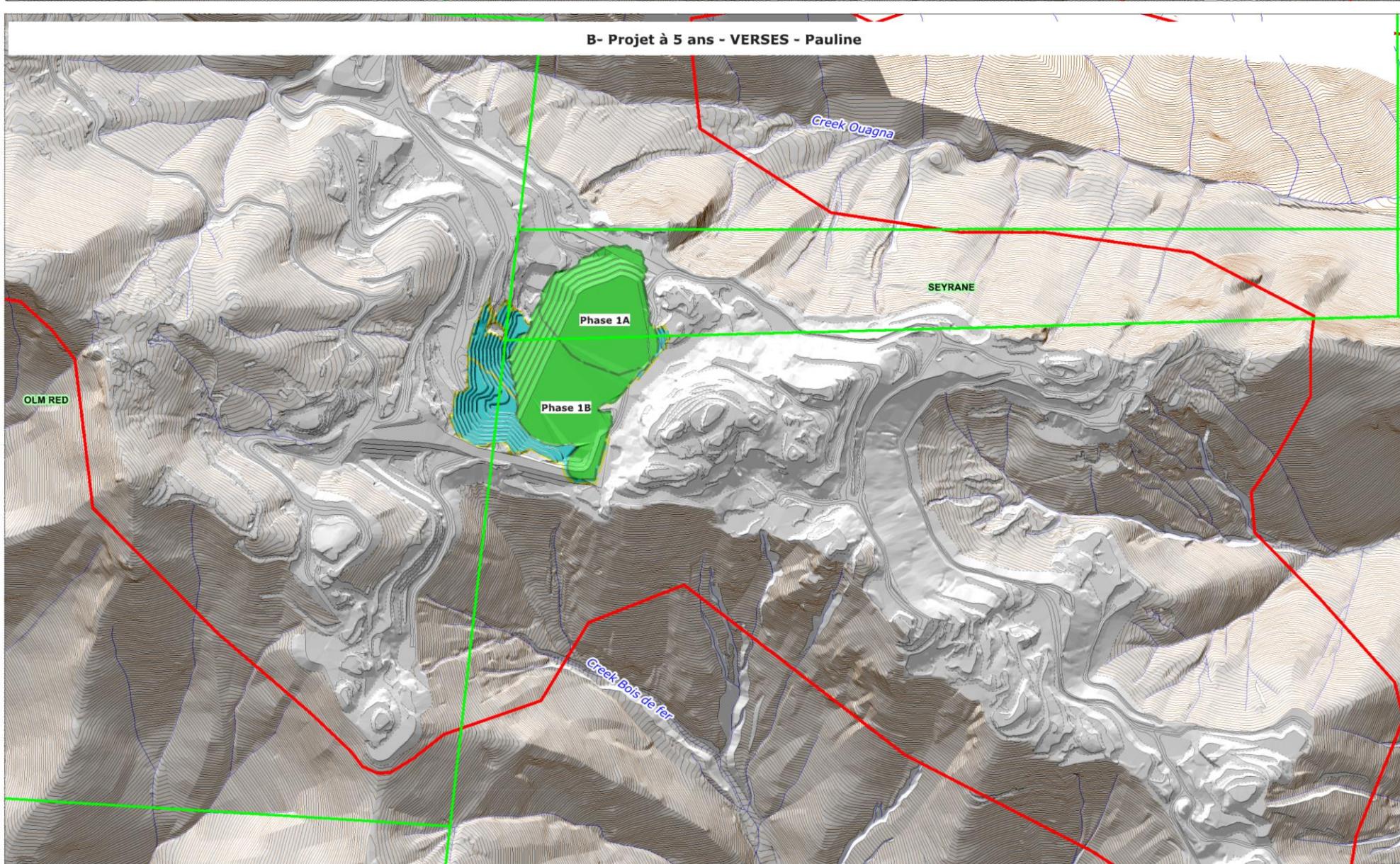
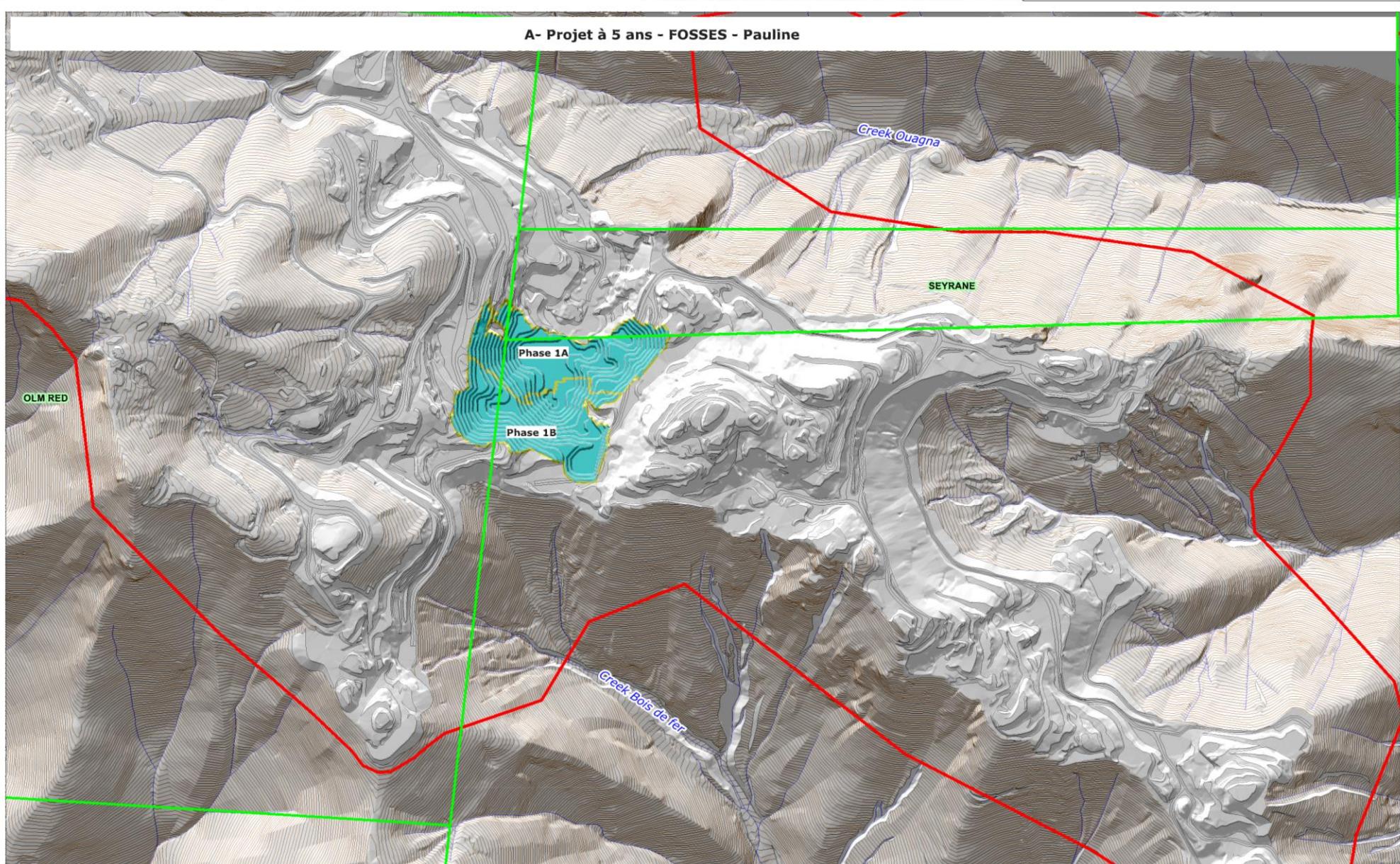
NMC (Pink line)

Projet à 5 ans

Contour projet fosse (Yellow)

Contour projet verre (Green)

Périmètre soumis à autorisation (PSA) (Red)



3.1.1.2. Description générale des verses à stériles

Le projet d'exploitation concerne également l'édification de deux verses réparties sur le secteur de Revanche-Boindibou (Figure 4). Le Tableau 5 résume les principales caractéristiques des verses.

Tableau 5 : Description générale – Verses Revanche-Boindibou - Projet à 5 ans

	Verse phase 01	Verse phase 02
Localisation et description générale	Concessions SMM0 6 et Revanche ABC réduite La verse s'appuie sur la bordure ouest de la carrière centrale	Concessions SMM0 6 et Revanche ABC réduite Bordure sud – Au nord de la plateforme « Boindibou » Recouvre les verses actuelles
Dimensions de la verse	Cote pied (NGNC) : 386 m Cote sommet (NGNC) : 402 m Pente intégratrice finale : 26° Surface plateforme sommet : 0,38 ha Surface Totale : 1.61 ha	Cote pied (NGNC) : 369 m Cote sommet (NGNC) : 390 m Pente intégratrice finale : 25° Surface plateforme sommet : 0,38 ha Surface Totale : 1.1 ha

Sur le secteur de Pauline, une seule verse sera édifiée (Figure 5) et le Tableau 6 résume les principales caractéristiques. La réalisation de cette dernière se fera en deux phases.

Tableau 6 : Description générale – Verse Pauline - Projet à 5 ans

	Verse phase 01A	Verse phase 01B
Localisation et description générale	Concessions Seyrane La verse s'appuie sur la bordure est de la carrière centrale	Concessions Pauline réduite La verse s'appuie sur la bordure est de la carrière centrale
Dimensions de la verse	Cote pied (NGNC) : 397 m Cote sommet (NGNC) : 414 m Pente intégratrice finale : 25° Surface plateforme sommet : 1,67 ha Surface Totale : 2,69 ha	

Les verses sont dimensionnées de manière à absorber l'ensemble des stériles produits lors de l'exploitation. Une protection frontale en matériaux saprolitiques rocheux est réalisée en surface de talus afin de le protéger contre l'érosion.

3.1.1.3. Projet de plateforme de stockage intermédiaire au pied de mine de Dothio

La création d'une plateforme est prévue en pied de mine, le long de la piste d'accès (Figure 6). L'emploi de ce stockage permettra d'optimiser les distances de roulage entre les zones d'extraction et le wharf d'évacuation. Le minerai trié serait alors descendu sur cette plateforme par la SOMIKAT avec son matériel propre depuis Pauline (5 km). Les rouleurs, à capacité constante, pourraient alors évacuer jusqu'à 30% de minerai supplémentaire vers le bord de mer durant leur campagne de roulage.

Le projet de plateforme se situe dans le domaine minier et en bordure de la piste principale permettant de rejoindre l'exploitation minière du site de Dothio, en amont de la propriété Bull (< 1km).

Le projet consiste en la création d'une zone de stockage en chute de minerai trié à destination de Doniambo. La plateforme amont, destinée au retournement et au bennage des camions en provenance de la mine, sera d'une surface d'environ 700 m² et réalisé par les moyens du tâcheron SOMIKAT.

La plateforme aval située à 10m en contrebas d'une superficie d'environ 1500 m², permettra le stockage en chute d'environ 5 000 th de minerai trié, et le chargement des camions de roulage à destination du bord de mer de Thio (Figure 6). Les caractéristiques techniques sont détaillées ci-dessous.

Tableau 7 : Caractéristiques techniques du projet

Projet		Paramètre déblai	Paramètre remblai
Pente Intégratrice		40°	35°
Volumes produits	Déblai	15 600 m ³	
	Remblai		10 500 m ³

Les surplus de déblais seront stockés au niveau de la verve de Revanche.

Les distances utiles sont les suivantes :

- Plateforme -> Imelda = 3.3 km – distances empruntées par les articulés 30 tonnes de SOMIKAT de 30 t,
- Plateforme -> Bord de mer de Thio = 18.7 km – distances empruntées par les camions routiers.

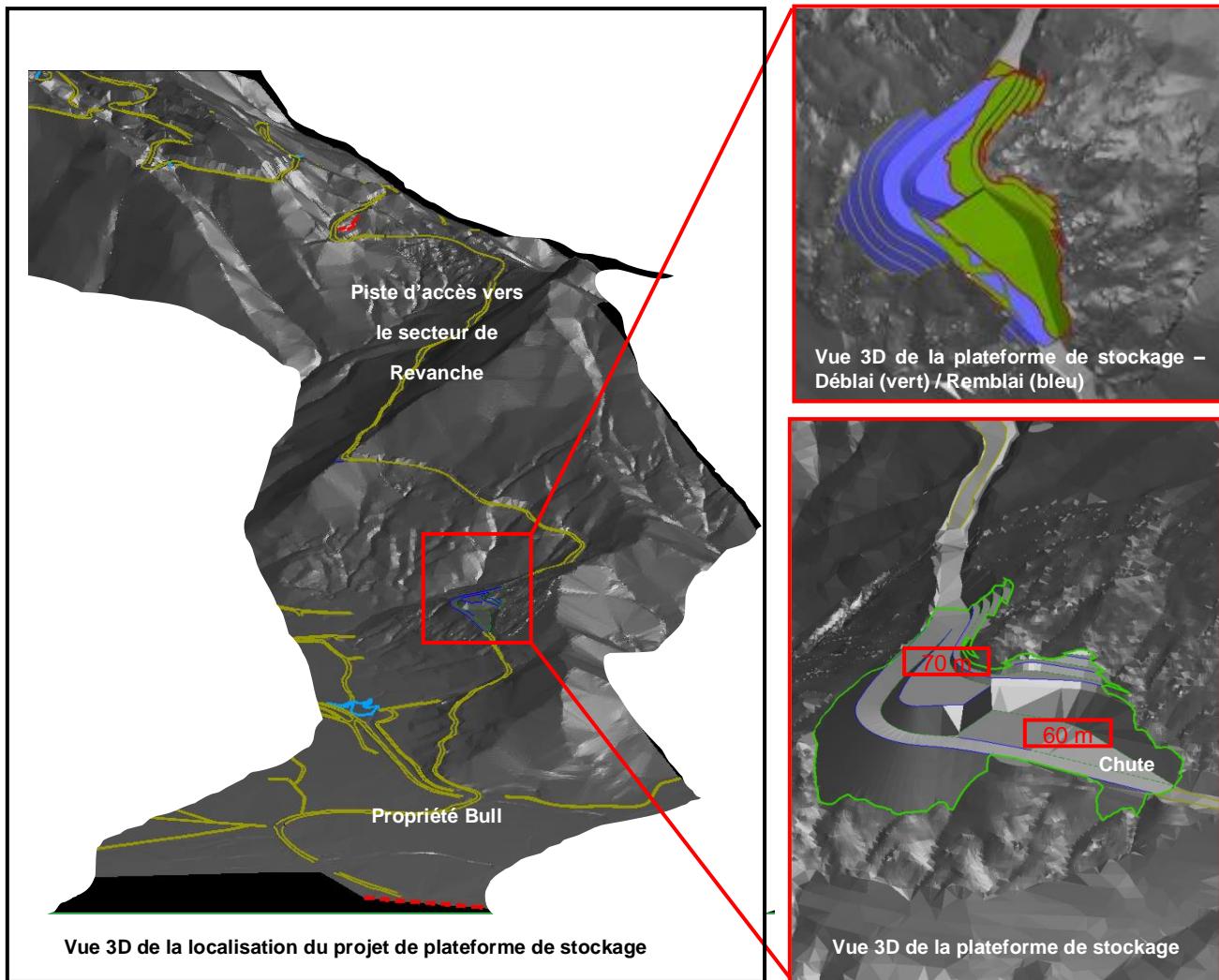


Figure 6 : Aperçu 3D du projet de plateforme

3.1.1.4. Reprise des axes de circulation sur le site de Dothio

Les travaux de reprise des axes majeurs de circulation qui seront à engager concernent :

- Les travaux de reprise de la piste Nord pour envisager une évacuation du minerai vers le bord de mer de Nakéty :
 - Le tronçon compris dans l'emprise du PSA (concessions SLN) est actuellement carrossable mais non utilisable pour la circulation d'engins miniers. Le projet d'aménagement de cette piste est détaillé en Annexe 2 de la pièce B
 - Au-delà des concessions SLN (à savoir sur la concession NMC SMMO3), la piste est praticable et utilisable mais nécessite des travaux de gestion des eaux. Une fois connectée avec le site minier NMC de Circée il s'agit d'une piste de roulage en activité. Cette partie de la piste est illustrée dans la pièce B.

- La reprise de la piste entre le site de Revanche et le site de Pauline. Les travaux concernent un linéaire total de 2 215 m. Le détail des travaux est présenté dans la pièce B.

3.1.2 - Installation

3.1.2.1. Installations fixes existantes sur la mine (ICPE déclarée)

Sur le site de Dothio, les activités réglementées au titre des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE) correspondent aux ateliers mécaniques de réparation et d'entretiens des engins miniers.

La Société SOMIKAT, exploitant du site minier de Dothio, a déjà obtenue l'autorisation d'exploiter l'ICPE par la Province Sud (ICPE – récépissé n°6034-2-4440-2008/DENV/SPPR/BEI/vg).

Les installations comprennent (Figure 7 - A) :

- Une aire de lavage / ravitaillement des engins de 90 m², bétonnée, reliée à un débourbeur et un séparateur d'hydrocarbures.
- Une cuve de 10m³ de gasoil sur rétention.
- Un conteneur de stockage de lubrifiants, équipé de 4 bacs de rétention pouvant chacun recevoir 4 fûts de 250 litres, soit une capacité totale de 16 fûts de 250 litres, à proximité de la cuve.
- Local à destination du personnel, des toilettes et des bureaux, local de prise de poste et installation de préparation des échantillons : quatre containers. Le tout est relié à une fosse toutes eaux.
- Un local couvert pour stockage d'un groupe électrogène 10.9kVA.

3.1.2.2. Zone de criblage

Un crible mobile à mailles carrés, à deux étages permet de trier le tout-venant selon 3 granulométries différentes :

- un refus > 100 mm,
- un intermédiaire compris entre 55 et 100 mm,
- un passant inférieur à 55 mm.

Afin d'optimiser la récupération des minerais, l'exploitant s'est muni d'un jeu de grille supplémentaire permettant d'avoir un refus supérieur à 75 mm, un intermédiaire compris entre 30 et 75 mm et un passant inférieur à 30 mm.

Le minerai extrait sera ciblé à front ou à une très faible distance (<100m) du lieu d'extraction, généralement dans la fosse d'exploitation. La production du crible est de 25 à 60 Kth/an de minerai trié.

3.1.2.3. Plateforme de stockage de minerai sur la mine de Dothio

La zone de stockage principale du site de Dothio est située à l'est du secteur de Revanche-Boindibou, au niveau de la plateforme « IMELDA » (Figure 7). La capacité de stockage est de 35 000 th de minerai trié. Cette zone permettra le stockage des minerais extraits au niveau de la fosse principale de Revanche, située à 800 m, et de ceux extraits sur Pauline, située à 2 km. La plateforme Imelda est aménagée au départ du roulage sur la mine de Dothio.

De plus, un projet de stock intermédiaire est prévu en pied de massif, le long de la piste d'accès (Figure 7). L'existence de ce stock permettra plus de souplesse dans l'organisation des opérations d'évacuation des stocks de minerai vers le bord de mer. Il est situé à 18,7 km du wharf de Thio (Figure 7).

La plateforme permettra le stockage en chute d'environ 5 000 th de minerai trié. Sa superficie est de 3 800 m² et elle sera équipée d'un bassin de sédimentation permettant de retenir les matériaux provenant du lessivage des tas de minerai.

3.1.2.4. Plateforme de stockage de bord de mer

Le minerai est acheminé jusqu'au stock du bord de mer. Cette plateforme est située au niveau du wharf de Thio dans la baie de la Mission. Elle est exploitée par le Centre SLN de Thio pour expédier les minerais des sites du Plateau et du Camp des Sapins vers l'usine de Doniambo (Figure 7).

3.1.2.5. Infrastructures et voies d'accès

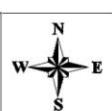
La piste d'accès reliant le site de Dothio à la route communale RPN10 s'étend sur 4,9 km (Figure 7). Cette piste est d'une largeur moyenne de 8 m. Elle est équipée d'un merlon de sécurité et d'ouvrages de gestion des eaux (caniveau, seuils ralentisseurs, cassis).

3.1.2.6. Autre équipement

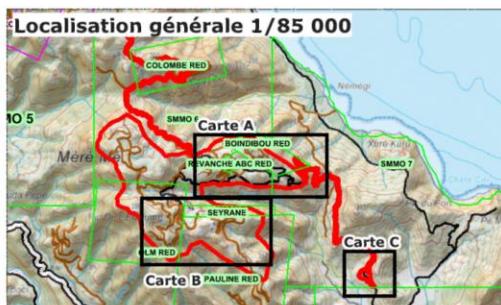
L'entrée au site est sur la propriété privée de la famille Bull. Elle est équipée d'un portail avec un pont à clairevoie surveillé par un gardien les jours de roulage (Figure 7).

Figure 7 : Infrastructures et installations présentes sur le site minier de Dothio – Roulage minier

Echelle : 1/65 000



0 650 1 300 2 600 m



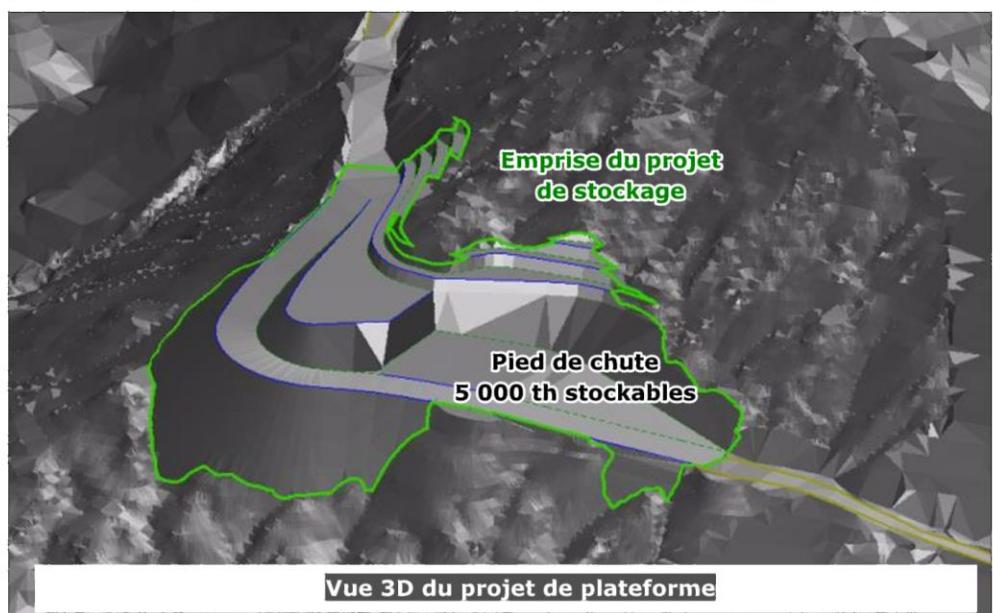
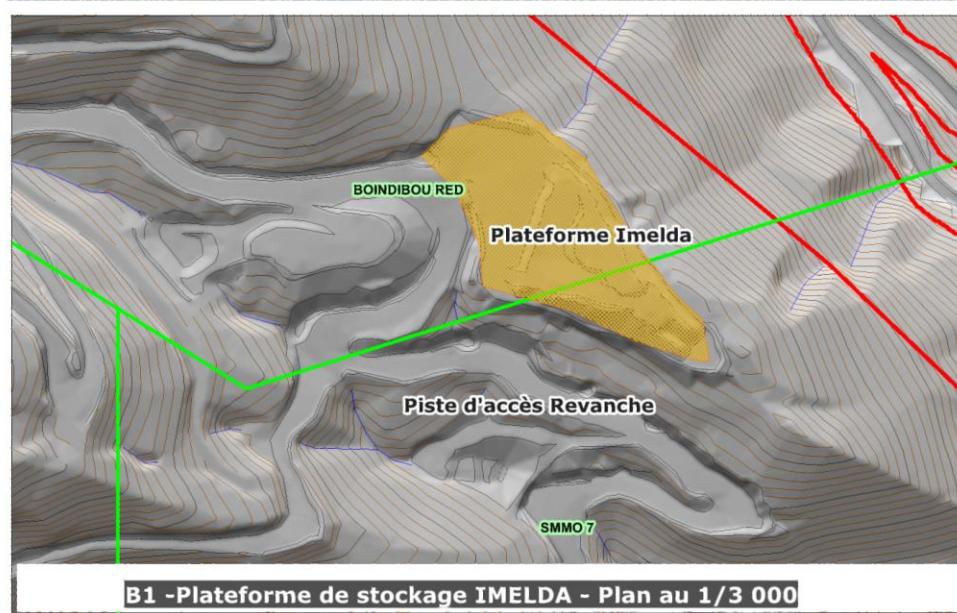
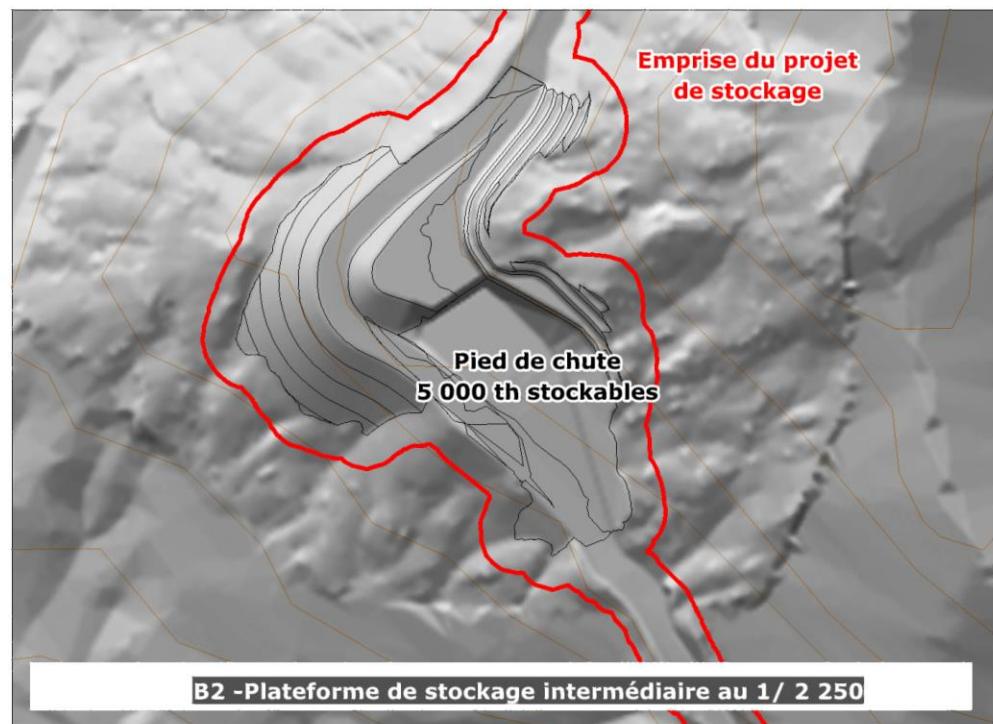
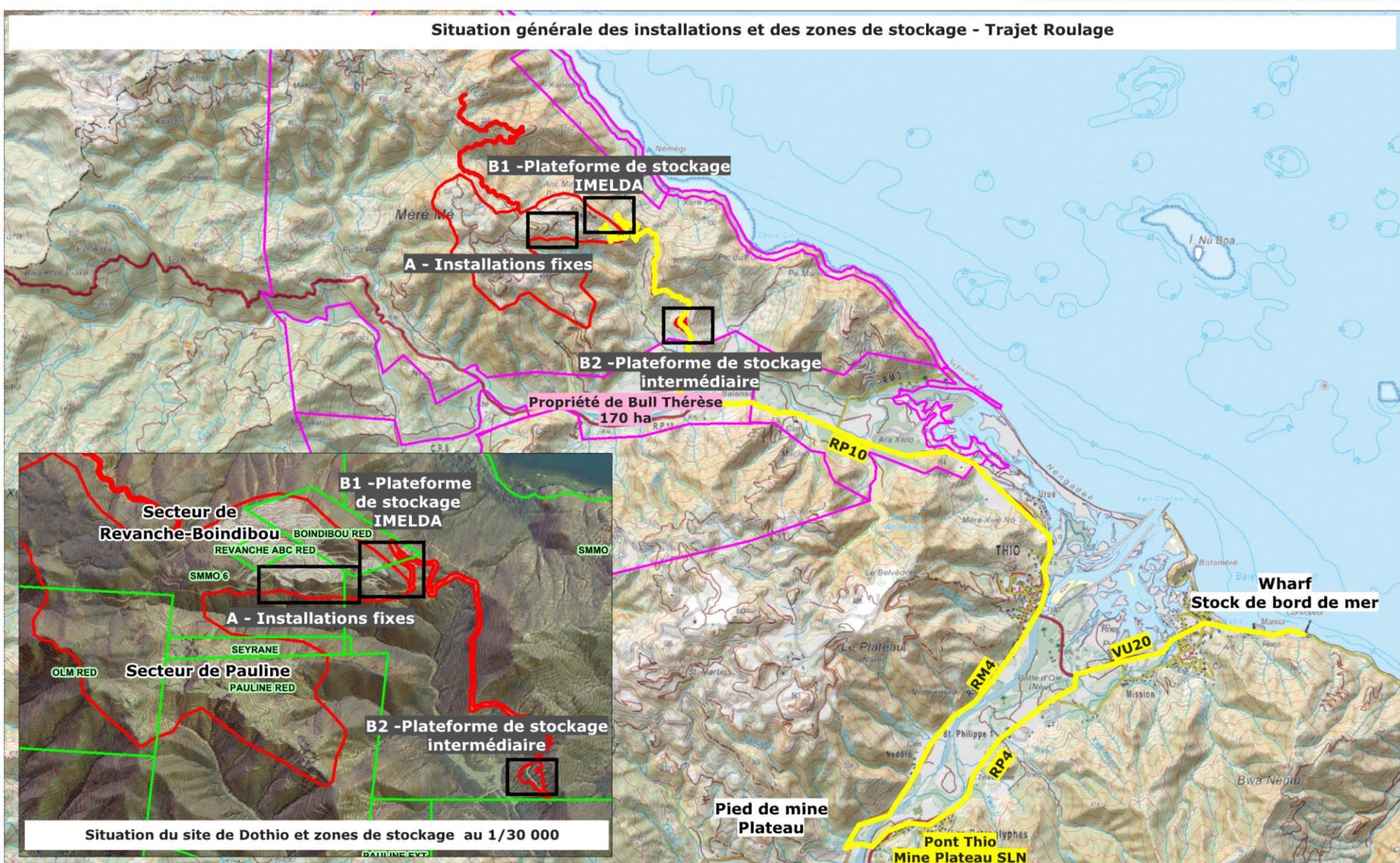
Légende

Concession

SLN

NMC

- Trajet roulage
- Limite des propriétés privées
- Périmètre soumis à autorisation (PSA)



3.1.3 - Optimisation des conditions de roulage

3.1.3.1. Trajet suivi pour les opérations de roulage

Le roulage minier pour le site minier de Dothio est réalisé par des sous-traitants de la région de Thio. Les camions parcourrent une distance de 22 km pour transporter le minerai de la mine, à partir du stock Imelda, vers le stock bord de mer de Thio. Le trajet réalisé est indiqué en Figure 7. Le roulage emprunte la RP10, ainsi que deux routes municipales : la RM4 qui traverse le village de Thio et la RP4 qui longe la Thio en direction du sud, puis la route VU20 en direction du wharf de Thio. La traversée de la Thio se fait au niveau du pont fusible présent en pied de massif de la mine Plateau-SLN.

3.1.3.2. Contraintes existantes

Les contraintes inhérentes au roulage sont nombreuses et variées :

- Le tonnage unitaire transporté par les camions est limité à 20 tonnes du fait du classement d'une portion de la route.
- La limitation du tonnage du pont sur la Thio entraîne une obligation d'emprunter le pont fusible de la SLN sur la Thio.
- Le temps de roulage pour transporter l'équivalent du tonnage d'un bateau est égal à environ 2 mois.
- L'organisation du transport et du stockage en bord de mer est organisée de manière à ne pas perturber les activités du centre SLN de Thio et de Camp de Sapins.
- Le roulage est interdit par temps très pluvieux (piste glissante, boue sur la route) et par temps trop sec afin de limiter l'envol de poussières au niveau des riverains.
- Le nombre de camion qui traverse Thio est limité à 14 camions par jours sur 4 jours consécutifs afin de respecter les demandes des riverains.
- Suite à une réunion réalisée en 2009 avec les riverains, la route à la traversée de la Cité Coste jusqu'à « Dallas (creek du cimetière) » est arrosée afin de limiter les poussières.
- Le contrat de bon voisinage avec la famille Bull datant d'avril 2007 prévoit la mise en place d'un gardien au portail de Dothio les jours de roulage.

3.1.3.3. Déroulement du roulage – Site minier de Dothio vers le wharf de Thio

Déroulement du roulage

Le roulage minier sur le site de Dothio s'opère en deux points de chargement :

- Chargement des camions au niveau de la plateforme « Imelda » de la mine de Dothio.
- Chargement des camions au niveau de la plateforme de stockage en projet au pied du massif de Dothio.

Le roulage des stocks sur Imelda se fait en direction du bord de mer de Thio. Dans l'attente d'obtention de marchés potentiels, l'évacuation de ces minerais pourrait également se faire vers Nakety.

Le roulage des stocks au niveau de la plateforme en pied de massif de Dothio se fait en direction de bord de mer de Dothio.

Le roulage est déclenché par temps favorable et programmé deux jours à l'avance. Les moyens humains et matériels mis en place sont les suivants :

- Un gardien à la barrière du site.
- 14 camions dédiés toute la journée au roulage de Dothio.
- 1 arroseuse sur la piste de Dothio.

Les opérations de roulage concernent une vingtaine de jours à l'année.

Chargement des camions au niveau des plateformes de stockage

Le déroulement du chargement des camions au niveau des plateformes de stockage est opéré de façon à obtenir une traçabilité des produits acheminés (tonnage/teneur) tout en optimisant le temps de chargement. Ainsi (Figure 8) :

- L'accès à la plateforme de chargement est autorisé pour un seul camion à la fois.
- Le camion est chargé à 20t. Pour cela la chargeuse est équipée d'un système embarqué de pesage du godet. Le poids total chargé est enregistré avec impression d'un bon de pesée. (les camions sont également pesés sur le pont bascule du bord de mer).
- Chaque godet est échantillonné avant d'être vidé dans le camion.

L'échantillon est analysé au laboratoire de bord de mer. La teneur en eau est réalisée lors de l'échantillonnage.

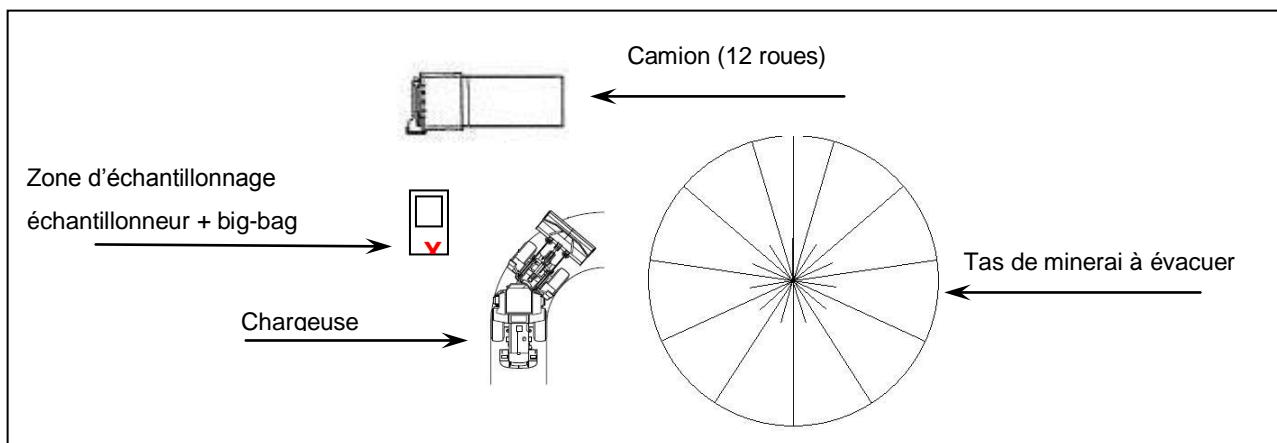


Figure 8 : Déroulement des chargements des camions

Transport et mise en stock au bord de mer

La distance du point de chargement de Dothio au niveau de la plateforme « Imelda » jusqu’au point de vidage du bord de mer est de 22 km. Les minerais de Thio et de Dothio sont mélangés.

La distance du point de chargement de Dothio au niveau de la plateforme du pied de massif jusqu’au point de vidage du bord de mer diminue les distances de roulage à 18.7 km.

Analyse chimique

Les paramètres analysés par le laboratoire SLN du bord de mer sur des échantillons de mineraux sont : Ni, Co, Fe₂O₃, MgO, SiO₂, CR₂O₃, Al₂O₃, Mn, CaO; Σ; Fe/MgO, Fe, Fe/Ni, IB, Co/Ni et la teneur en eau (H₂O).

3.1.4 - Procédures de suivi de l’exploitation

Afin d’optimiser l’exploitation en temps réel et d’ajuster au plus vite certains travaux, l’évolution de l’exploitation est suivie quotidiennement en ce qui concerne la qualité du mineraux extrait et mensuellement pour la topographie. Le détail des procédures mises en place est résumé dans le Tableau 8.

Tableau 8 : Procédures du suivi de l’exploitation

	<u>Suivi des fronts de tailles</u>	<u>Suivi de la topographie</u>
Fréquence	Journalier	Mensuelle
Procédure	Echantillonage avec prélèvement de 2kg de matériaux tous les 5m en « grappillant » sur l’ensemble du front. Les échantillons sont analysés de manière analogue à ceux provenant des	Levée de l’avancement au GPS des gradins d’exploitation, niveaux de verses et ouvrages ; et intégration de la nouvelle topographie dans la base de données. Les structures

	forages carottés	remarquables sont également localisées et intégrées
--	------------------	---

3.1.5 - Bilan des autorisations administratives

3.1.5.1. Installations - Nomenclature ICPE

Sur le site du projet, les activités réglementées au titre des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE) correspondent aux ateliers mécaniques de réparation et d'entretiens des engins miniers. La Société SOMIKAT a déjà obtenu l'autorisation d'exploiter l'ICPE par la Province Sud (ICPE – récépissé n°6034-2-4440-2008/DENV/SPPR/BEI/vg).

Tableau 9 : ICPE sur le site minier de Dothio

Rub.	Désignation	Régime
2925	Atelier de charge d'accumulateurs La puissance maximale de courant continu utilisable étant supérieure à 20 kW	D
1432	Liquides inflammables La présence d'un réservoir de liquides inflammables d'une quantité >5 m3 et inférieure à 500 m3 soumis à déclaration.	D
2930	Atelier de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie 1- Réparation et entretien de véhicules et engins à moteurs. La surface de travail étant : b) supérieure à 100 m2, mais inférieur à 5000 m2 La quantité maximale de produits susceptibles d'être utilisé étant : b) supérieur à 5 kg/jour, mais inférieure ou égale à 100 kg/jour	D

Le projet d'exploitation faisant l'objet de la présente demande d'autorisation n'est accompagné d'aucune création d'activité inscrite à la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

3.1.5.2. Demande d'autorisation d'exploiter

Le site de Dothio fait actuellement l'objet d'une autorisation d'exploiter. Le périmètre soumis à autorisation est réduit au secteur de Revanche-Boindibou, dans le cadre l'arrêté n°743-2015/ARR/DIMENC du 21 avril 2015 autorisant l'exploitation du site de Dothio pour une durée de 5 ans à compter de la notification du présent arrêté.

3.1.5.3. Demande d'autorisation de recherche

Les travaux de prospection futurs sur le massif de Dothio concernent essentiellement le secteur de Pauline. Une demande d'autorisation d'ouverture de travaux de recherche (DAOTR) a été déposée en janvier 2018 et est en cours d'instruction auprès des autorités.

La campagne projetée concerne 87 sondages (soit environ 1 800 m linéaires au total) (Tableau 10).

Tableau 10 : Travaux de prospection programmés pour Pauline en 2018

Concession	Nombre sondages	Métrages (m)
OLM REDUITE	35	847
PAULINE REDU	43	708
SEYRANE	3	41
SMMO 6	6	210
Total	87	1806

3.1.5.4. Prélèvement d'eau

L'arrêté n°927-2018/ARR/DDR de la Province sud autorise le captage d'une partie des eaux de la rivière Dothio (au niveau du radier) par la SLN pour les besoins de l'exploitation du site minier de Dothio.

3.2 - CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET MINIERES DU PROJET

3.2.1 - Géologie du secteur d'étude – Massif de Dothio

Le massif de Dothio est à rattacher à l'ensemble ophiolitique qui s'étend de Houaïlou à Thio sur la côte est et qui s'inscrit dans le prolongement nord du massif du sud.

L'ensemble du site est constitué par des terrains appartenant à la nappe ophiolitique : périclases plus ou moins serpentinitisées et formations d'altération qui en dérivent.

La zone d'étude se situe au nord-est d'une fenêtre tectonique qui révèle la nappe des basaltes de l'unité de Poya sous les périclases. Le front de chevauchement des basaltes par les périclases mises en place à l'Eocène supérieur est souligné au sud-ouest du massif par une large frange de serpentinites qui marque la base de la nappe des périclases. Les serpentinites peuvent également se rencontrer sous forme d'accidents au sein des massifs (lames ou écailles de cisaillement).

Le substrat géologique de la zone d'étude est marqué par différentes lithologies qui dérivent de la nappe des péridotites et dont l'organisation a largement influencé les différentes caractéristiques morphologiques et hydrogéologiques du site.

On distingue au niveau du massif de Mèrè Mé (Figure 9) :

- Un plateau sommital recoupé par le creek Ouagna suivant une direction EW. Les zones de replat ainsi que les lignes de crête sont constituées par des formations d'altération, latérites plus ou moins épaisses et cuirasses plus ou moins démantelées ce qui se traduit par des morphologies relativement planes.
- Les versants du massif aux pentes plus fortes sont principalement constitués par des péridotites saines.
- Les serpentinites affleurent principalement au sud-ouest, selon une direction principale N140. D'autres affleurements de serpentinites sont identifiés en pied de massif au niveau du cours d'eau Ouagna, ressortant à la faveur d'un accident majeur de direction N10.
- Les formations fluviatiles et littorales (alluvions anciennes, récentes et actuelles) occupent les fonds de vallées et les fonds de baies.

Les éléments structuraux apparaissant sur la carte géologique du secteur sont principalement :

- Les fronts de chevauchement de la nappe des péridotites le long de la bordure sud-ouest du massif, ainsi qu'au niveau de la bordure est du massif.
- Deux orientations majeures se dégagent au niveau du massif, caractérisant les failles principales et secondaires : N90/N110 et N40/N50.

Figure 9 : Carte géologique détaillée

Echelle : 1/35 000



0 350 700 1 400 m

Formations géologiques

- [Blue pattern] Zones d'exploitations et déblais miniers
 - [Yellow pattern] Décharges minières non contrôlées et coulées de matériaux
 - [Light blue] Alluvions actuelles et récentes
 - [Light blue] Formations littorales indifférenciées
 - [Black dots] Cônes de déjection indifférenciés
 - [Yellow dots] Eboulis de blocs de péridotites
 - [Yellow dots] Gravillons ferrugineux sur altérites
 - [Yellow dots] Gravillons ferrugineux sur roches et altérites
 - [Grey dots] Cuirasses disloquées et démantelées
 - [Grey dots] Cuirasses en place sur péridotites indifférenciées
 - [Yellow] Latérites épaisses sur péridotites
 - [Orange] Latérites minces sur péridotites
 - [Blue] Basaltes et dolérites indifférenciés
 - [Red] Cherts et argilites ferro-manganésifères
 - [Green] Listénites
 - [Blue] Amphibolites
 - [Yellow] Péridotites saines pouvant comporter des formations d'altération
 - [Green] Péridotites indifférenciées
 - [Green] Harzburgites
 - [Green] Péridotites indifférenciées serpentinisées
 - [Dark Green] Serpentinites
 - [Yellow] Ensemble polymétamorphique indifférencié
- Formations récentes
- Formations d'altération
- Unité de Poya
- Intrusif post-obduction
- Intrusif post-péridotites
- Nappe des péridotites
- Unité de la Boghen

Contours géologiques

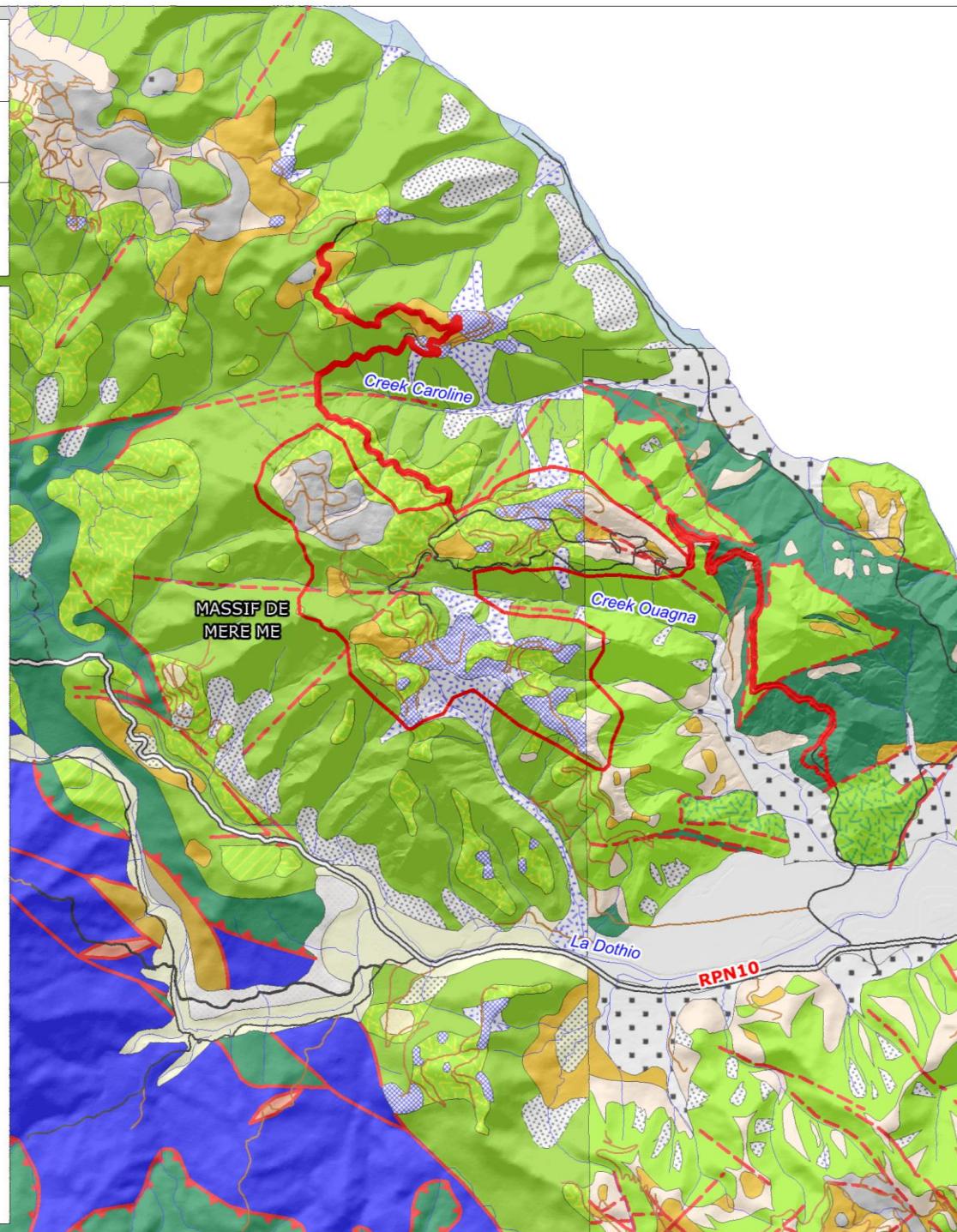
- Faille
- - - Faille supposée
- — — Chevauchement

Autre

- Périmètre soumis à autorisation

Voie

- — — RP10
- — — Piste



3.2.2 - Typologie des gisements sur le massif de Dothio

L'analyse géologique et structurale au niveau du massif de Dothio est détaillée ci-dessous par secteurs. Seules les zones de Revanche-Boindibou et de Pauline sont concernées par cette expertise.

3.2.3 - Revanche-Carrière

La partie basse de Revanche est en partie recouverte par des latérites. La partie haute de Revanche est partiellement décapée sauf un sillon latéritique profond orienté N90E. Le flanc de cette région haute est par ailleurs globalement stérile.

Deux failles majeures sont mises en évidence. La première sur la butte au Sud, est orientée N90°E (famille N70-90°E). La présence d'une petite carrière au toit de cette brèche silicifiée et striée indique la nature structurale du piège de la minéralisation.

La seconde faille se matérialise sur le terrain par un plan silicifié à deweylite avec présence de stries dont l'orientation est N120°E à pendage faible 30-35° vers le Nord Est (famille N120-140°E). C'est au-dessus de cette structure que se trouvent l'essentiel des saprolites minéralisées résiduelles.

Les saprolites sont majoritairement issues de harzburgites moyennement serpentinisées. Le taux de serpentinitisation est essentiellement moyen (faciès normal). Les harzburgites dominent à 92% (Poclet 2007).

Les dunites, minoraires, présentent une teneur comparable à celle des harzburgites.

Les latérites peu épaisses (5 m en moyenne) sont en majeure partie des résiduels d'exploitation, sauf au centre de Revanche, où se trouvent de fortes épaisseurs (18 m moyen) orientées selon un axe Est Ouest.

Le degré d'altération dans les saprolites se distribue à peu près également entre des altérations 4, 3 et 2 (Poclet 2006).

Le recouvrement latéritique devient très important à l'Ouest de Revanche.

3.2.4 - Boindibou

Le gisement est constitué essentiellement harzburgites dont le taux de serpentinitisation est élevé (normal à basal). Les saprolites minéralisées font 3 à 4 m de puissance, sous faible recouvrement latéritique (1 à 2 m).

Boindibou Sud est séparé de Boindibou Nord (étude en cours) par une petite vallée. Ils sont constitués essentiellement de harzburgites altérées, à l'exception au centre de l'amas Nord d'un banc de dunite décamétrique orienté E-W, dont le faciès de serpentinitisation est normal.

Ce gisement est recoupé dans sa partie centrale par deux failles N90E, qui sont à l'origine de l'individualisation d'un compartiment E-W.

Au Nord, on retrouve la structure de direction N125E à faible pendage, soulignée par la deweylite, déjà relevée sur Revanche.

La minéralisation est essentiellement de deux types : altérée à cœur (68%) avec une proportion importante de minerai dure à concasser (33%). Le reste de la minéralisation, associée aux harzburgites, est à noyaux avec un très bon rendement au vu des données de sondage.

3.2.1 - Plateau

Il s'agit d'un plateau latéritique préservé d'orientation nord-ouest/sud-est décrochés en N30° vers le sud-est.

Ces recouvrements latéritiques sont encadrés par des zones de relief ne présentant pas ou de faibles altérations.

La structuration principale de l'ensemble est N30° et N120°.

3.2.2 - Pauline

Le gisement de Pauline se développe parallèlement à la ligne de crête orientée N 120° et est recoupé par des N 40° qui ont favorisées les enrichissements. Il descend régulièrement en escalier avec une pente moyenne de 20° vers le sud-est.

Les saprolites minéralisées font entre 20 et 30 m de puissance, sous faible recouvrement latéritique (5 m).

Il est constitué au 2/3 d'harzburgites de faciès normal à noyaux avec un très bon rendement.

La dunite, elle, est altérée à cœur avec une proportion importante de minerai dure à concasser (33%).

3.2.3 - Modélisation des gisements sur le massif de Dothio

3.2.3.1. Description des travaux de reconnaissance récents

Les études géologiques traitant du massif de Dothio sont répertoriées dans le tableau ci-dessous (Tableau 11).

Tableau 11 : Historique des travaux de prospection réalisés après 1975 sur le massif de Dothio

ANNEE	DETAIL DES ARTICLES ET ETUDES SCIENTIFIQUES
1988	Reverdy réalise la prospection manuelle sur Pauline Red. et la cartographie des altérites au 1/5000e. 53 échantillons de saprolites sont prélevés qui donnent une moyenne géochimique à 2.44% Ni pour un rapport MgO/SiO ₂ de 0.64.
1998-2002	Prospections Castex, puis Sennavoine, détaillées pour chaque concession.
2002	Etude géologique - Région de Thio, de la Dothio à Meh Neumeni.
2002	Evaluation des ressources géologiques des amas de Xure Kuru, Boindibou, Revanche et Pauline. Sennavoine et Wagner.

Les sondages réalisés sur le massif ont été réalisés pour une grande part de 2000 à 2014 (Tableau 12 et Figure 10). La modélisation s'appuie sur ces sondages.

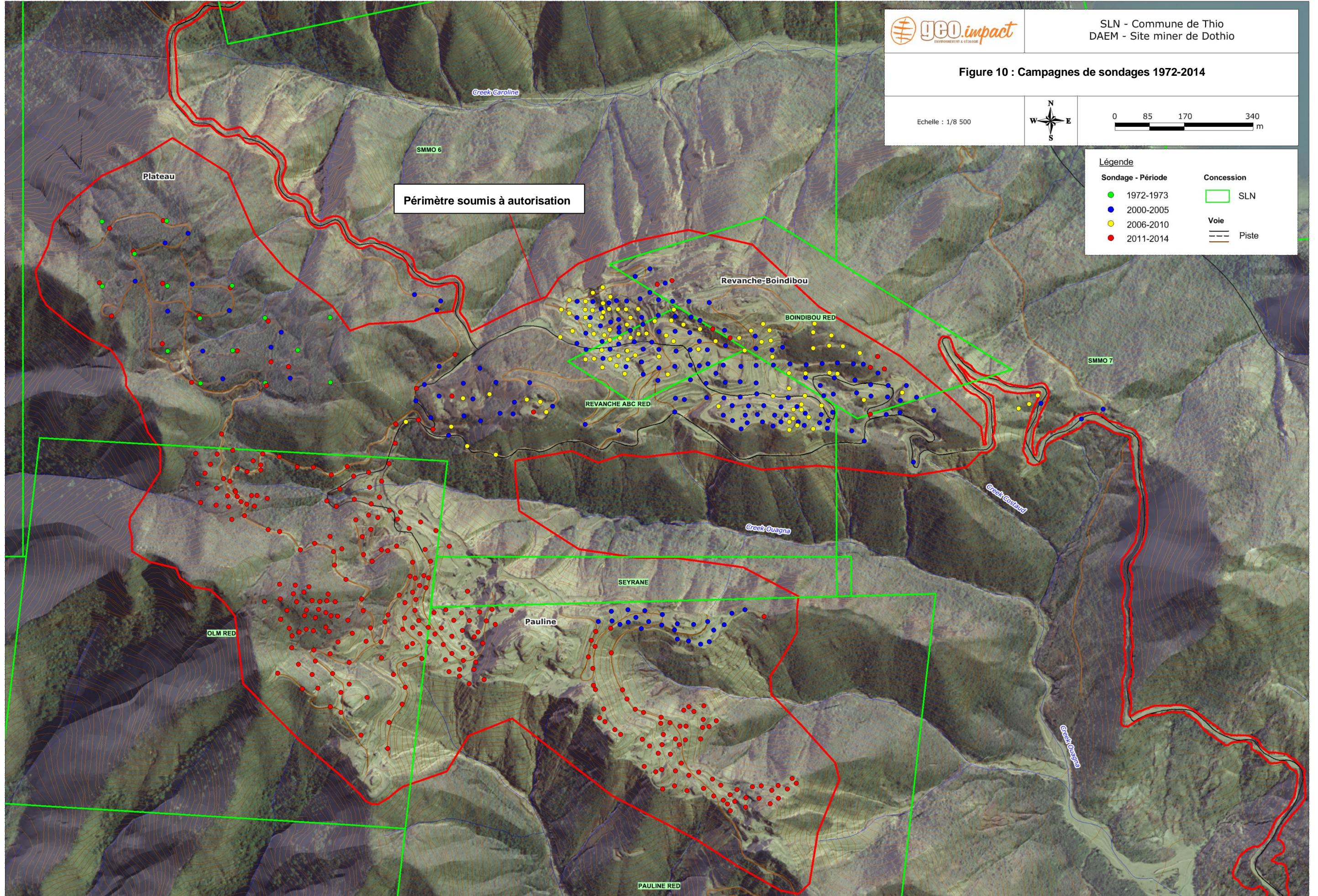
3.2.3.2. Méthode d'estimation des ressources

La modélisation des gisements nickélières en présence sur le massif de Dothio s'appuie sur les méthodologies et les critères d'évaluations établies par la SLN. Les principales étapes sont les suivantes :

- La première étape consiste en la préparation et l'analyse des données. La modélisation des gisements se fait à partir des données de sondages. Les sondages utilisés pour la modélisation des gisements sur Dothio ont été réalisés entre 1972 et 2014 (Tableau 12 et Figure 10). Au total 606 sondages (soit 14 695 m) ont fait l'objet d'analyses géologiques et géochimiques.
- La deuxième étape correspond à des calculs de variogrammes, réalisés sur les données géologiques et géochimiques recueillis.
- La troisième étape consiste en des opérations de krigeage qui permettent de modéliser les différents gisements en générant des blocs modèles.
- L'étape finale consiste en la validation des opérations statistiques menées précédemment, ainsi qu'en l'édition des ressources en présence sur le domaine minier étudié.

Tableau 12 : Inventaire des sondages réalisés de 1972 à 2010

Année	ZONE – CONCESSION (à partir du cadastre miner 2017)															
	BOINDIBOU		REVANCHE		SMMO6		SMMO7		PAULINE RED		SEYRANE		OLM RED		TOTAL	
	Nb Sondage	Métrage (m)	Nb Sondage	Métrage (m)	Nb Sondage	Métrage (m)	Nb Sondage	Métrage (m)	Nb Sondage	Métrage (m)	Nb Sondage	Métrage (m)	Nb Sondage	Métrage (m)	Nb Sondage	Métrage (m)
1972					1	22									1	22
1973					14	402									14	402
2000	5	200			7	172	3	79	10	291					25	742
2001	7	206			17	579	4	98	9	193					37	547
2002			2	86	3	50	3	78	5	90					13	304
2003	1	27	4	57	10	190									15	274
2004	21	501	23	561	60	1107									104	2 169
2007			6	253	9	302									15	555
2008	7	124	1	41	1	14	3	45							12	224
2009	12	308	14	409	22	400									48	1 117
2010	1	25	7	103	18	337									26	505
2011					3	128			13	247	1	14	16	444	33	1 328
2012	6	105	1	20					37	767			35	939	79	1 831
2013					21	892			29	656			64	1482	114	3 030
2014					1	36			26	578			42	1031	69	1 645
Total	60	1 496	59	1 530	187	4 631	13	300	129	2 822	1	14	157	3 896	606	14 695



3.3 - MÉTHODE, RYTHME ET CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION

3.3.1 - Méthode d'exploitation

3.3.1.1. Travaux préparatoires

Pour la première période quinquennale, les travaux préparatoires à engager concerne :

- La réalisation de la plateforme de stockage intermédiaire en bas de mine Dothio. Le détail des travaux est présenté dans le paragraphe 3.1.1.3,
- Les travaux de reprise de la piste Nord qui est actuellement carrossable mais non utilisable pour la circulation d'engins miniers. Le projet d'aménagement de cette piste est détaillé en Annexe 2 de la pièce B (*Etude de faisabilité – Projet de reprise de piste entre les carrières de Dothio et les anciennes carrières de Colombe – Septembre 2015 Geo.impact*).
- La reprise à 5 ans de la piste entre le site de Revanche et le site de Pauline. Les travaux concernent un linéaire total de 2 215 m. Le détail des travaux est présenté en Figure 11 et dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Tronçonnage des sections de piste reliant Revanche à Pauline à 5 ans

PISTES HORS-PROJET	Pente moyenne	Longueur (m)	Largeur maxi (m)	Largeur mini (m)	Déblais (m ³)	Remblais (m ³)
A -> B	15%	90	9	6	400	1 000
B -> C	-6%	110	9	9	1 250	0
C -> D	1%	165	11	6	0	0
D -> F	9.4%	310	8	5.5	0	0
F -> G	-7.7%	155	12	6	0	0
G -> H	7.3%	450	8	4	0	0
G -> I	-2.4%	150	9	4	0	0
I -> J	-4.9%	130	8	6	3 500	0
J -> K	0%	135	9	7	1 500	0
L -> M	9.1%	165	13	11	0	19 000
M -> P	7.7%	205	15	7	1500	26 500
N -> O	11.5%	355	14	8	0	20 000

3.3.1.2. Décapage

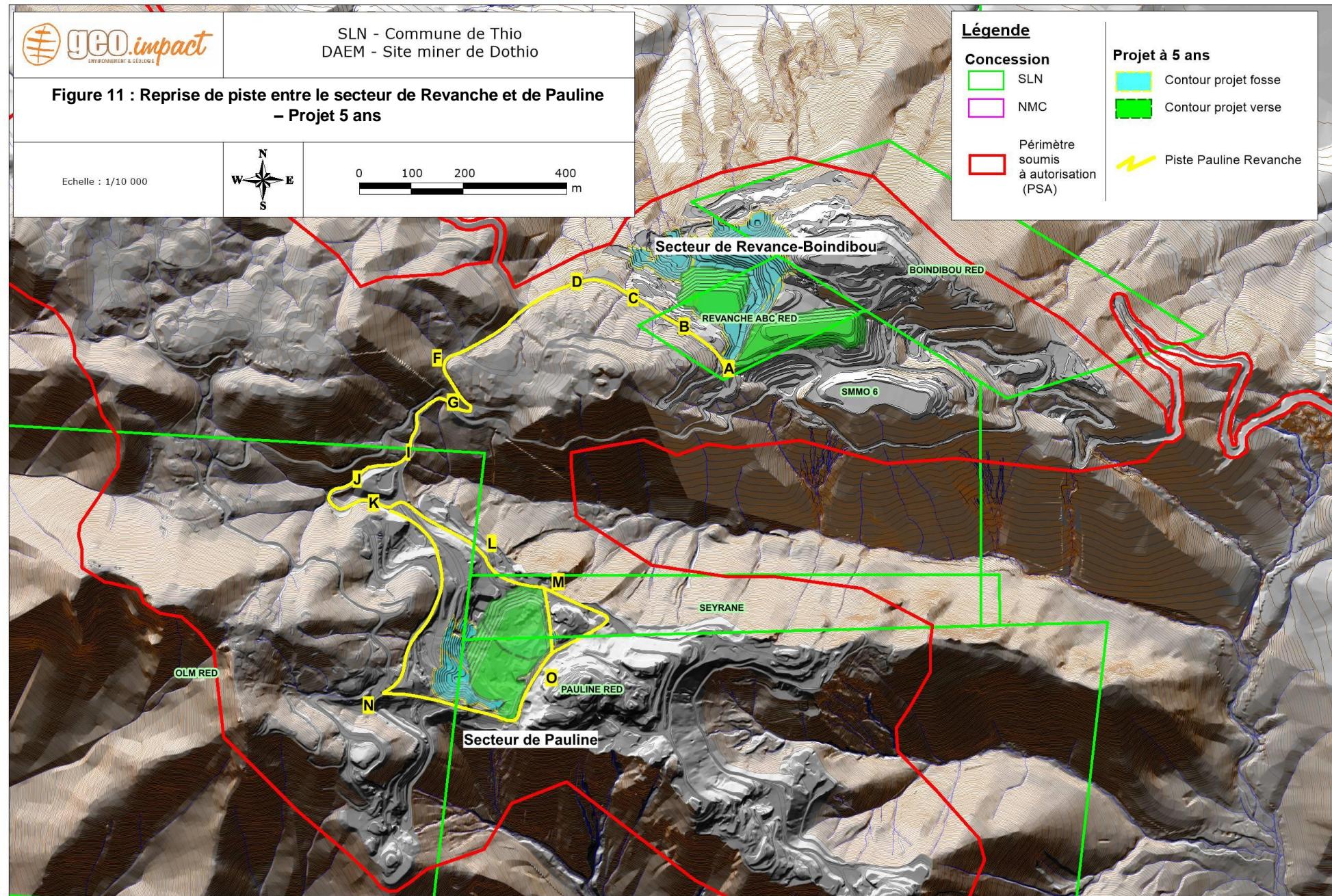
Le décapage est réalisé par l'entreprise SOMIKAT à l'aide d'une pelle hydraulique de 40 tonnes et de camions articulés de 25 tonnes de charge utile.

Les latérites de recouvrement et les stériles rocheux sont mis en verse en suivant la séquence minière. Durant l'exploitation les objectifs recherchés sont l'optimisation des distances de roulage et le remblayage dans le cadre du remodelage définitif du site.

Les stériles rocheux (exploitation sélective et stockage) sont en partie utilisés pour la réalisation de mèches drainantes, de verrous ou bien sont pour l'édification de protection frontale au niveau des talus de verse. Ils servent également à renforcer les cavaliers, descentes d'eau et autres ouvrages de gestion des eaux.

Le décapage se fait de façon progressive et est limité uniquement aux besoins de l'exploitation.

Figure 11 : Reprise de piste entre le secteur de Revanche et de Pauline
 – Projet 5 ans



3.3.1.3. Perforation et tirs

Lors de l'exploitation, des opérations de perforation et de tirs sont réalisées en sous-traitance habilité à la demande du service exploitation. Il n'y a pas de stockage de produits explosifs sur la mine. La fréquence de tir est d'environ d'un tir par mois. Les opérations ne concernent que les zones exploitées.

A titre indicatif, la nature des produits actuellement utilisés pour les explosifs sont :

- Du Power Gel dans les trous remplis d'eau (produit ORICA).
- Du nitrate fuel en vrac prêt à être utilisé pour les trous secs.
- Les cartouches amorces sont des Pentex H Boosters (produit ORICA).
- Les retards et les raccords utilisés sont des « goldets detonators » (produit ORICA).

3.3.1.4. Extraction

L'extraction se fait progressivement sur une durée totale de 25 ans à partir de début 2019 (voir séquence minière).

Tout comme le décapage, l'extraction est réalisée par l'entreprise SOMIKAT. Les matériaux sont extraits sur fronts de 3 m à l'aide d'une pelle hydraulique de 40 tonnes qui charge des camions articulés de 30 tonnes.

Ces opérations d'extraction se font en continu.

3.3.1.5. Circulation interne

L'accès au site se fait par la piste d'accès présente au sud-ouest du massif (Figure 1).

Les pistes sont humidifiées par une arroseuse autant que de besoin pour stabiliser les poussières au sol.

Une fois extraits, les matériaux sont acheminés sur les plateformes de stockage situées au niveau des secteurs de Pauline et de Revanche-Boindibou.

3.3.1.6. Traitement des matériaux et stockage

Une zone de criblage permet de trier le tout-venant.

Le minerai trié est ensuite mis en stock sur les plateformes de stockage situées sur la mine. Les eaux de ruissellement sont gérées par le réseau en place.

3.3.2 - Séquence d'exploitation

3.3.2.1. Rappel historique du site minier de Dothio

L'exploitation du site minier de Dothio, plus spécifiquement le secteur de Revanche-Boindibou, a repris depuis 2009. En 2014, l'exploitation du secteur a été prolongée pour une durée de 5 ans.

Le Tableau 14 rappelle les productions réalisées depuis la réouverture du site.

Tableau 14 : Production minière de 2009 à 2018

ANNEE	SMMO6			REVANCHE ABC RED			BOINDIBOU RED			TOTAL		
	Th TRIE SAP	%H2O	%Ni	Th TRIE SAP	%H2O	%Ni	Th TRIE SAP	%H2O	%Ni	Th TRIE SAP	%H2O	%Ni
2009	1495	24.86	2.27	6319	24.94	2.31				7814	24.92	2.30
2010	9275	21.83	2.28	16101	21.83	2.28	12414	21.83	2.28	37790	21.83	2.28
2011				26156	24.15	2.32	7560	24.15	2.08	33716	24.15	2.27
2012				21419	26.53	2.33				21419	26.53	2.33
2013	3969	27.8	2.34	27069	27.8	2.34				31038	27.80	2.34
2014	37876	24.83	2.48	4499	24.83	1.97				42375	24.83	2.43
2015	39941	24.29	2.28	11553	24.29	2.28				51494	24.29	2.28
2016				49429	21.6	2.22				49429	21.60	2.22
2017	50814	22.33	2.28	4058	22.33	1.8				54872	22.33	2.24

3.3.2.2. Séquence d'exploitation minière 2019-2023

La séquence d'exploitation et de mise en verse associé sont détaillées dans le Tableau 15 pour les deux secteurs en projet d'exploitation.

Tableau 15 : Séquence minière quinquennale – Revanche et Pauline

<u>PRODUITS REVANCHE- BOINDIBOU & PAULINE</u>	<u>2019</u>		<u>2020</u>		<u>2021</u>		<u>2022</u>		<u>2023</u>		<u>TOTAL SEQUENCE QUINQUENNALE</u>	
<u>Unité</u>	<u>th</u>	<u>m3</u>	<u>th</u>	<u>m3</u>								
Toutes latérites	12 000	6 857	2 700	1 543	3 000	1 714	4 500	2 571	2 500	1 429	24 700	14 114
Stériles Primaires	38 000	21 714	37 400	21 371	43 000	24 571	54 500	31 143	62 000	35 429	234 900	134 229
Tout-venants	80 000	45 714	89 900	51 371	84 000	48 000	71 000	40 571	65 500	37 429	390 400	223 086
Mineraï sap trié HT	40 400	23 086	44 500	25 429	34 600	19 771	27 200	15 543	24 900	14 229	171 600	98 057
Mineraï sap trié MT	13 000	7 429	15 000	8 571	21 300	12 171	20 100	11 486	17 300	9 886	86 700	49 543
<u>TOTAL MANIPULE ANNUEL</u>	130 000	74 286	130 000	74 286	130 000	74 286	130 000	74 286	130 000	74 286	650 000	371 429
Répartition sur Pauline	100 000	57 143	100 000	57 143	100 000	57 143	100 000	57 143	100 000	57 143	500 000	285 714
Mis en verse Pauline	29 071	16 612	43 000	24 571	18 143	10 367	67 500	38 571	73 100	41 771	230 814	131 894
Répartition sur Revanche	30 000	17 143	30 000	17 143	30 000	17 143	30 000	17 143	30 000	17 143	150 000	85 714
Mis en verse Revanche	31 400	17 943	18 000	10 286	18 300	10 457	15 200	8 686	14 700	8 400	97 600	55 771

3.3.3 - Localisation et estimation des ressources condamnées

D'après les données géologiques, minières et économiques actuelles, il n'y a aucune ressource condamnée sur le site de Dothio.

3.4 - MOYENS HUMAINS, MATERIELS ET SOUS-TRAITANCE

3.4.1 - Gestion de l'exploitation

La SOMIKAT (Société Minière des Kanaks de Thio), entreprise sous-traitante de la SLN, a en charge les travaux d'extraction et d'évacuation des minerais, et la responsabilité de toutes les installations nécessaires à son activité.

La SLN assure le suivi technique et environnemental de l'exploitation.

3.4.2 - Horaires et rythme de travail

Le rythme de travail de la société SOMIKAT sur le site de Dothio est de 4 jours par semaine (lundi au jeudi). Les plages horaires s'étendent de 6h à 16h. Le site est actif le vendredi, avec les mêmes horaires, en cas de rattrapage d'intempéries.

3.4.3 - Personnel

Une équipe SLN pilote le projet minier auquel sont associés les sous-traitants issus de l'environnement local immédiat. La société SOMIKAT assure l'exploitation du site. En termes de sous-traitance indirecte, la société SOMIKAT fait également intervenir plusieurs entreprises, en fonction des besoins de l'exploitation. Le détail des équipes et leurs fonctions est fourni dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Moyens humains déployés sur le site minier de Dothio

<u>Entreprise</u>	<u>Fonction</u>	<u>Effectif</u>	<u>Activités</u>
SLN	Cadre & Maîtrise	1 + 1	<ul style="list-style-type: none"> . la sécurité, . le suivi des projets, . le suivi géologique (pilotage de front et bilan minier), . le suivi du roulage au bord de mer, . le suivi topographique, . le suivi environnement, . le suivi de la facturation et des prix de revient, . ainsi que le suivi des travaux de recherche hors périmètre d'exploitation.
SOMIKAT	1 gérant 8 chauffeurs 1 secrétaire comptable	10	<ul style="list-style-type: none"> . les opérations d'extraction du mineraï, . les opérations de triage, . la mise en verre, . la mise en stock pour chargement, . la maintenance.
Rouleurs de la région de Thio	Rouleurs indépendants	17 personnes 3 jours/mois	<ul style="list-style-type: none"> . Roulage des minerais vers le bord de mer
SIRAS	-	-	<ul style="list-style-type: none"> . Travaux de revégétalisation

OUTCH	1 foreur 2 aides « boutefeu ».	3 personnes 1 semaine / an	. Foration et tirs de mine
Shell	-	-	. Approvisionnement en carburant, . Dépotage, . Evacuation et recyclage des batteries
Bureaux de contrôle et d'études	-	-	. Autour de SLN opèrent plusieurs contrateurs ou sociétés de service

Le site minier de Dothio concerne environ 15 emplois permanents et 40 emplois intermittents.

3.4.4 - Parc engins et matériels

Les moyens techniques mis en place pour l'exploitation sont récapitulés dans le Tableau 17.

Tableau 17 : Parc engins déployé sur le site minier de Dothio

Matériel	Type	Activité	Quantité	Propriétaire
Tombereaux	Articulés type MOXY MT31	Transport extraction / Destockage / Environnement	3	SOMIKAT
Chargeuse	Doosan MEGA 400	Chargement roulage / Environnement / Destockage	1	SOMIKAT
VL / PL	4x4	Exploitation et transport du personnel	5	SOMIKAT
	Arroseuse	Arrosage des pistes	1	SOMIKAT
Chenillards	Pelle rétro DOOSAN LC420	Extraction /Triage /Environnement/Chargement roulage	1	SOMIKAT
	Compacteur Dynapac F15	Piste	1	SOMIKAT
	Buteur SHANTUI SD16	Exploitation / Environnement	1	SOMIKAT
	Pelle rétro DOOSAN LC420Pelle à roue MEGA 400/DOOSANDX	Exploitation / Extraction/Triage/Environnement	1	SOMIKAT
	Pelle rétro DOOSAN LC480	Extraction /Triage /Environnement/Chargement roulage	1	SOMIKAT
Camions	17 camions de roulage au total et 12 présents en moyenne pour le roulage.			

Une installation de triage est présente sur le site. Elle est équipée d'un crible Mobile à 2 étages TEREX 883.

3.4.5 - Energie et stockages

3.4.5.1. Consommation et utilisation rationnelle de l'énergie

Les engins contribuant au fonctionnement de l'exploitation sont tous alimentés à partir d'énergie fossile (FOD). Il s'agit actuellement de la source énergétique la plus communément répandue pour ce type d'engin. Ils sont entretenus de manière continue et maintenus en bon état de marche, assurant ainsi une consommation de carburants la plus rationnelle possible. Les engins employés sont conformes aux normes d'insonorisation et de pollution.

3.4.5.2. Couverture des besoins en hydrocarbures

La couverture des besoins en hydrocarbures est assurée par la présence sur le site d'une citerne aérienne de 10 000 litres pour le remplissage des engins. Elle bénéficie de toutes les protections indispensables vis-à-vis de la gestion des risques de pollution (situation dans un bac de rétention de capacité équivalente), reliées à un séparateur d'hydrocarbures.

La fréquence de dépotage est réalisée trois fois tous les deux mois pour un volume d'environ 3000 litres par semaine.

L'alimentation des engins se fait sur une aire étanche. Le pistolet de distribution est situé au-dessus d'un regard relié à un séparateur d'hydrocarbures. Le poste de distribution est protégé par un toit.

3.4.5.3. Couverture des besoins en huiles et lubrifiants

Le dépôt se situe dans les ateliers. Il s'agit d'une zone de stockage située dans un local spécifique disposant d'une aire de rétention étanche (travée de stockage servant de rétention). Les huiles, utilisées pour des apports ponctuels sur les engins de carrière et la maintenance des installations fixes, sont livrées dans des fûts de 250 litres. Ces fûts sont stockés dans un conteneur fermé qui est équipé de bacs de rétention. La capacité de stockage et de rétention du conteneur est de 16 fûts de 250 litres.

Les huiles usagées sont également stockées dans des fûts de 250 litres. Ces fûts sont entreposés sur la dalle de lavage, elle-même équipée d'un débourbeur et d'un déshuileur.

3.4.5.4. Couverture des besoins en électricité

Le groupe électrogène de 10.9 Kva permet d'assurer l'alimentation. L'essentiel de la consommation est utilisé pour l'atelier, les bureaux, l'aire de distribution et la dalle de lavage.

4 - DIMENSIONNENT ET STABILITE DES OUVRAGES

4.1 - FOSSE

4.1.1 - Rappel des principes généraux de dimensionnement des fosses

Le dimensionnement des talus des fosses et des verses suit les préconisations générales décrites dans :

- le Règlement Hygiène et Sécurité des Mines 2010 de la SLN,
- le guide pratique des règles de conception et des techniques de construction des verses à latérites (SLN, S.Ennour, F.Bart, Mars 2006).
- la charte des bonnes pratiques minières.

En fonction de leur localisation et des spécificités de chaque site, chaque ouvrage ou chantier peut présenter des dispositions et dimensionnements particuliers qui sont justifiés.

4.1.2 - Dimensionnement des fosses du plan quinquennal

L'exploitation à ciel ouvert du site de Dothio suit les prescriptions appliquées sur tous les sites SLN. Les caractéristiques générales des fosses sont résumées dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Caractéristiques générales des fosses

Caractéristiques	Description
Pente longitudinale	35°
Pente talus	70°
Largeur Banquette	3.205 m
Hauteur gradins	3 m

Les caractéristiques spécifiques des fosses pour les secteurs de Revanche-Boindibou et de Pauline sont détaillées dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Principales dimensions des fosses sur le site minier de Dothio

Dimensions de la fosse de revanche-Boindibou	Phase 01	Phase 02	Phase 03
	Superficie : 0,67 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 384 m Cote min (NGNC) : 357 m	Superficie : 2,66 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 414 m Cote min (NGNC) : 369 m	Superficie : 1 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 414 m Cote min (NGNC) : 360 m
Dimensions de la fosse de Pauline	Phase 01A	Phase 01B	
	Superficie : 1,38 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 429 m Cote min (NGNC) : 390 m	Superficie : 1,36 ha Hauteur gradins : 3 m Cote max (NGNC) : 438 m Cote min (NGNC) : 387 m	

4.1.3 - Stabilité des fronts d'exploitation

Les latérites, saprolites et péridotites karstifiées vont affleurer sur des hauteurs relativement faibles de 10-15 m, jusqu'à 30 m au maximum. Afin d'assurer la stabilité des fronts de manière définitives, il sera adopté une pente conforme à la nature des matériaux rencontrés (Tableau 18). Au terme de l'exploitation les talus seront purgés et les fronts résiduels seront stabilisés.

Les principes de traitement et de stabilisation des fronts reposent dans tous les cas, sur les actions suivantes :

- Profilage des plateformes en amont, pour canaliser les eaux en direction d'un exutoire aménagé ;
- Création d'un réseau de drainage des eaux sur les divers gradins de telle manière à guider les écoulements en direction d'ouvrages de collecte.
- Remodelage des fronts selon une pente intégratrice stable

4.1.3.1. Stabilité des talus sensibles à l'érosion

La principale source d'érosion de surface concerne les talus de latérites. Il s'agit de matériaux sensibles qu'il convient de traiter avec la plus grande attention. Les talus résiduels de latérites seront remodelés avec des pentes de 27° ce qui permettra d'assurer la stabilité en grand. Les principes de traitement de surface permettant de protéger les fronts de l'érosion sont adoptés en fonction de la hauteur de talus :

- Jusqu'à une hauteur de 10 m (maxi 15 m) et en l'absence de bassin versant amont, un simple recouvrement de matériaux peu ou non érodables (encaissement de saprolites) est réalisé.

- Au-delà de 15 m, le talus est fractionné en plusieurs bassins versants, délimités par la création de banquettes drainantes destinées à limiter le pouvoir érosif de l'eau sur le talus.

4.1.3.2. Stabilité des talus peu sensibles à l'érosion

Les fronts de taille résiduels creusés dans les périclites en talus et banquettes seront conservés tels quels pour le réaménagement.

4.2 - VERSE

4.2.1 - Rappel des principes de conception et de construction des verses à stériles

4.2.1.1. Règles de conception des verses à stériles

On distingue deux types de verses :

Les verses courantes (hauteur inférieure à 60 mètres) :

- Dénivelée entre pied et la crête du talus inférieure à 60m,
- Pente intégratrice du talus (hors butée de pied) inférieure à 25°.
- Recul du pied de verse par rapport à une rupture de pente naturelle.

Les verses de grande hauteur (hauteur supérieure à 60 mètres) :

- Hauteur non limitée,
- Pente intégratrice du talus (hors butée de pied) inférieure à 27°.
- Recul du pied de verse par rapport à une rupture de pente naturelle.
- Réalisation d'investigations géotechniques de la zone d'ancre de la verse :
- Caractérisation de la résistance mécanique de l'assise (sondages géotechniques et cartographie géologique sommaire),
- Caractérisation de la fracturation de l'assise (définition des structures géologiques majeures et mesures de fracturation sur affleurements),
- Caractérisation de la morphologie de l'interface (analyse géomorphologique et établissement de profils de substratum dans la direction de la ligne de plus grande pente du versant naturel aval).

4.2.1.2. Techniques de construction des verses à stériles

Les techniques de construction des verses à stériles suivent les principes du « Guide pratique SLN – Règles de conception et techniques de construction des verses à stériles - édition 2013 ».

4.2.2 - Contexte topographique et géotechnique des verses Revanche et Pauline

Les données ci-dessous sont issues des rapports MECATER de janvier et février 2018 consultable en Annexe 1.

4.2.2.1. Contexte topographique

➤ Verse Revanche

Le projet de verse Revanche, prévoit une rehausse et une extension de la verse existante. Ce projet se fera en 3 phases.

Verse Revanche – Phase 1 (1^{ère} période quinquennale)

La verse Revanche-Phase 1 est une rehausse de la verse existante. En effet, le stockage des stériles miniers durant la 1^{ère} phase de construction débutera à partir d'une banquette de la verse existante, soit à partir de la cote 386 NGNC.

La zone d'ancrage de la verse Revanche-Phase 1 est pratiquement horizontale offrant ainsi un ancrage satisfaisant du pied de la verse. En effet, du côté Nord, la verse sera ancrée au niveau de la banquette de la verse existante. Du côté Nord, la verse sera ancrée au niveau de la plateforme sommitale de la verse existante.

Nous estimons que la topographie de l'assise est favorable à la stabilité des produits stockés en permettant un ancrage satisfaisant du pied de verse.

Le projet de la verse Revanche-Phase 1 a été conçu par la SLN en considérant deux pentes intégratrices :

- Du côté Sud et Est, la verse sera construite par des niveaux de 3 m qui présentent une pente locale de 44°. Une banquette de 1.5 m sera maintenue entre deux niveaux successifs, soit une pente intégratrice de la verse de 30°. Il est recommandé de refaire le design de la verse de façon à limiter la pente à 27° ;
- Du côté Nord, la verse sera construite par des niveaux de 3 m qui présentent une pente locale de 34°.une banquette de 1.5 m sera maintenue entre deux niveaux successifs. Ainsi la pente intégratrice de la verse sera limitée à 26°.

A la fin de la phase 1, la verse Revanche présentera une plateforme sommitale calée à la cote 402 NGNC et trois flancs libres.

Verse Revanche - Phase 1	Volume de stériles	99 000 m3
	Hauteur maximale	16 m
	Cote haute	402 m
	Cote de base	386 m
	Superficie	1.7 ha
	Flanc Sud	Fort dénivelé Cote basse : 370 NGNC Cote plateforme sommitale : 402 NGNC Dénivelé maximal : 32m
	Flanc Est	Cote basse : 375 NGNC Cote plateforme sommitale : 402 NGNC Dénivelé maximal : 27m
	Flanc nord	Cote basse : 390 NGNC Cote plateforme sommitale : 402 NGNC Hauteur maximale : 12m Pente intégratrice 26° Talus provisoire qui sera totalement confiné par la verse finale

Tableau 20 : Caractéristiques de la verse Revanche - Phase 1

Verse Revanche – Phase 2 (1^{ère} période quinquennale)

La verse Revanche – Phase 2 sera construite par comblement des niveaux défruités générés par l'exploitation. La verse Phase 2 sera totalement confinée par la verse finale.

La verse Phase 2 est ancrée au niveau de la piste d'accès au fond de fosse. Ainsi, la zone d'ancrage de la verse est pratiquement horizontale ce qui permet un ancrage satisfaisant du pied de verse.

La verse Phase 2 sera construite par des niveaux de 3 m qui présentent une pente locale de 30°. Une banquette de 1.5 m sera maintenue entre deux niveaux successifs. Ainsi la pente intégratrice maximale de la verse est de 25°. La verse présentera une plateforme sommitale calée à la cote 390 NGNC et un seul flanc libre orienté vers le Nord.

Verse Revanche - Phase 2	Volume de stériles	133 000 m3
	Hauteur maximale	30 m
	Cote haute	390 m
	Cote de base	369 m
	Superficie	1.1 ha
	Dénivelé maximal	21 m
	Flanc nord	Cote basse : 369 NGNC Cote plateforme sommitale : 390 NGNC Hauteur maximale : 21 m Pente intégratrice 25° Flanc provisoire qui sera totalement confiné par la verse finale

Tableau 21 : Caractéristiques de la verse Revanche - Phase 2

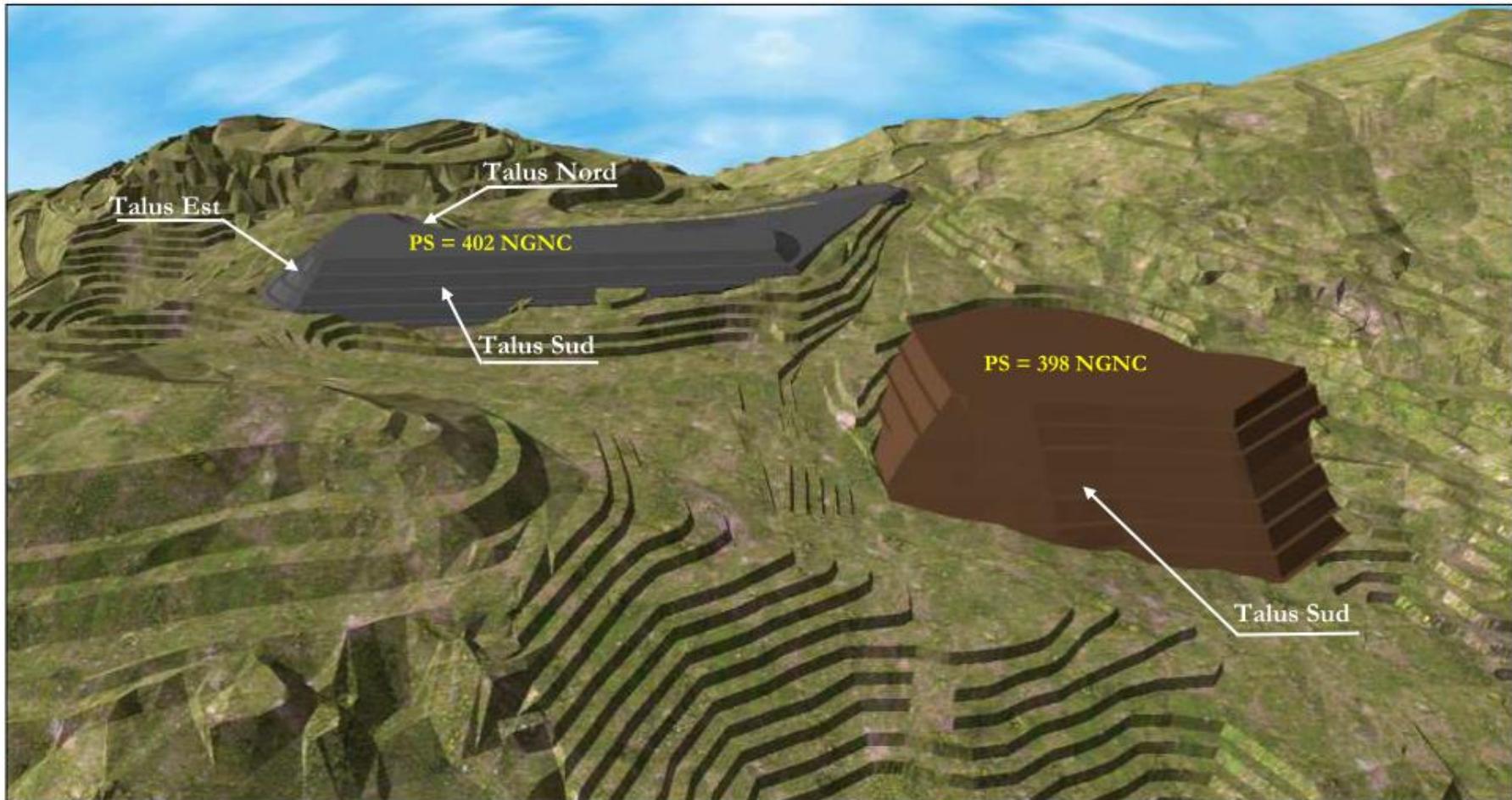


Figure 12 : Vue 3D des verses Revanche - Phase 1 et Phase 2

Verse Revanche – Phase 3 (Phase ultime, projet final)

La verse Revanche – Phase 3 sera construite par comblement des niveaux défruités générés par l'exploitation.

Du côté nord, la verse sera ancrée au niveau du fond de fosse situé à la cote 360 NGNC. Par ailleurs du côté Sud, la verse sera ancrée au niveau d'une banquette de la verse existante. Ainsi les zones d'ancrage de la verse sont pratiquement horizontales ce qui permet un ancrage satisfaisant du pied de la verse.

Le projet de la verse Revanche-Phase ultime a été conçu par la SLN en considérant deux pentes intégratrices :

- Du côté Sud et Est, la verse sera construite par des niveaux de 3 m qui présentent une pente locale de 44°. Une banquette de 1.5 m sera maintenue entre deux niveaux successifs, soit une pente intégratrice de la verse de 30°. Au niveau des zones traversées par la piste, la pente est limitée à 23°. Il est recommandé de refaire le design de la verse de façon à limiter la pente intégratrice à 27° ;
- Du côté Nord, la verse sera construite par des niveaux de 3 m qui présentent une pente locale de 34°. Une banquette de 1.5 m sera maintenue entre deux niveaux successifs. Le talus Nord est traversé par une piste d'accès limitant la pente intégratrice à 23°.

En phase ultime, la verse Revanche présentera une seule plateforme sommitale calée à la cote 405 NGNC et trois flancs libres.

Verse Revanche - Phase 3	Volume de stériles	719 000 m ³
	Hauteur maximale	45 m
	Cote haute	405 m
	Cote de base	360 m
	Superficie	5.6 ha
	Dénivelé maximal	45 m
	Flanc Sud	Cote basse : 370 NGNC Cote plateforme sommitale : 405 NGNC Dénivelé maximal : 35m
	Flanc Est	Cote basse : 375 NGNC Cote plateforme sommitale : 405 NGNC Dénivelé maximal : 30m
	Flanc nord	Cote basse : 360 NGNC Cote plateforme sommitale : 405 NGNC Hauteur maximale : 45m Pente intégratrice 23° Flanc traversé par une piste d'accès

Tableau 22 : Caractéristiques de la verse Revanche - Phase 3



Figure 13 : Vue 3D de la verše Revanche en phase ultime (Phase 3)

➤ Verse Pauline

Verse Pauline – Phase 1 (1^{ère} période quinquennale)

Du côté nord, la verse Pauline – Phase 1 sera ancrée au niveau de la piste d'accès. Par ailleurs, côté Ouest, la verse sera ancrée au niveau du fond de fosse. Le contexte topographique est donc favorable à la stabilité de la verse Phase 1.

La verse Phase 1 sera construite par des niveaux de 3 m qui présentent une pente locale de 30°. Une banquette de 1.5 m sera maintenue entre deux niveaux successifs. Ainsi la pente intégratrice globale de la verse sera limitée à 25°.

A la fin de la construction, la verse Pauline – Phase 1 présentera une seule plateforme sommitale calée à la cote 414 NGNC et deux flancs libres.

La verse sera complètement confinée suite à la construction de la verse Pauline – Phase 2.

Verse Pauline - Phase 1	Volume de stériles	330 000 m ³
	Hauteur maximale	17 m
	Cote haute	414 m
	Cote de base	397 m
	Superficie	2.7 ha
	Flanc Nord-Ouest	Fort dénivelé Cote basse : 397 NGNC Cote plateforme sommitale : 414 NGNC Hauteur maximale : 17m
	Flanc Ouest	Cote basse : 397 NGNC Cote plateforme sommitale : 414 NGNC Hauteur maximale : 17m

Tableau 23 : Caractéristiques de la verse Pauline - Phase 1

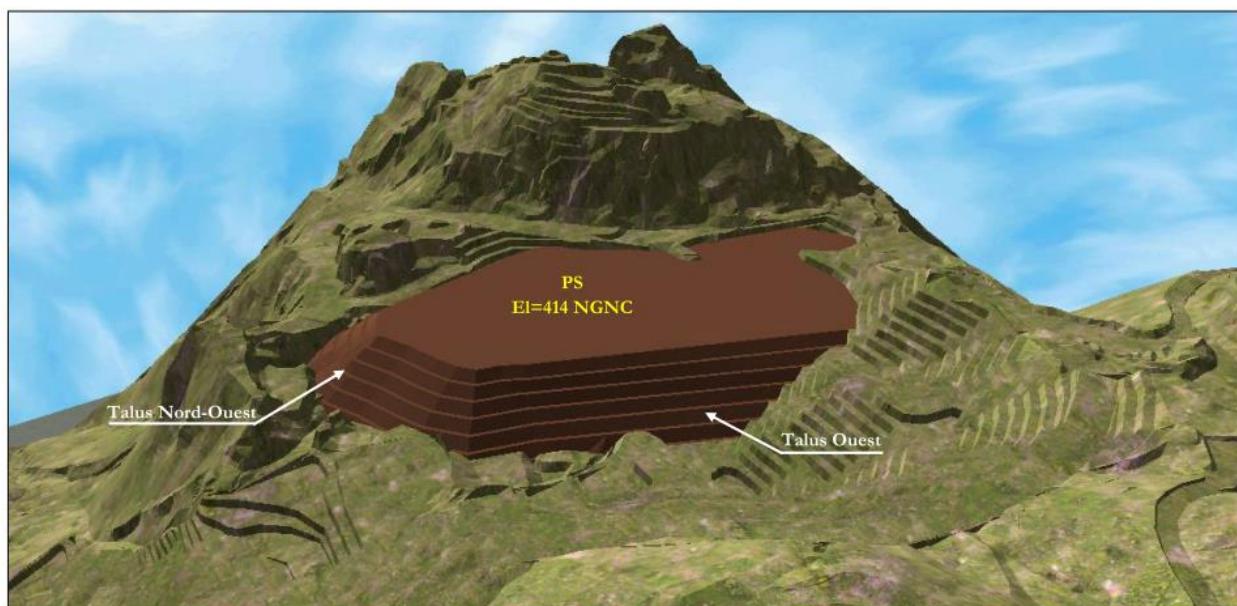


Figure 14 : Vue 3D de la verse Pauline - Phase 1

Verse Pauline – Phase 2 (Phase ultime, projet final)

La verse Pauline – Phase ultime sera ancrée au niveau de la piste d'accès ainsi qu'au niveau du fond de fosse situé à la cote 400 NGNC. Cette configuration est favorable à la stabilité des produits stockés en verse.

La verse Phase ultime sera construite par des niveaux de 3 m qui présentent une pente locale de 30°. Une banquette de 1.5 m sera maintenue entre deux niveaux successifs. Ainsi la pente intégratrice globale de la verse sera limitée à 25°.

En phase ultime, la verse Pauline présentera une plateforme sommitale calée à la cote 444 NGNC et trois flancs libres.

Verse Pauline - Phase 2	Volume de stériles	930 000 m ³
	Hauteur maximale	44 m
	Cote haute	444 m
	Cote de base	400 m
	Superficie	4.8 ha
	Flanc Nord	Fort dénivelé Cote basse : 400 NGNC Cote plateforme sommitale : 444 NGNC Hauteur maximale : 44m
	Flanc Est	Cote basse : 410 NGNC Cote plateforme sommitale : 444 NGNC Hauteur maximale : 34m
	Flanc Sud	Cote basse : 422 NGNC Cote plateforme sommitale : 444 NGNC Hauteur maximale : 22m

Tableau 24 : Caractéristiques de la verse Pauline - Phase ultime

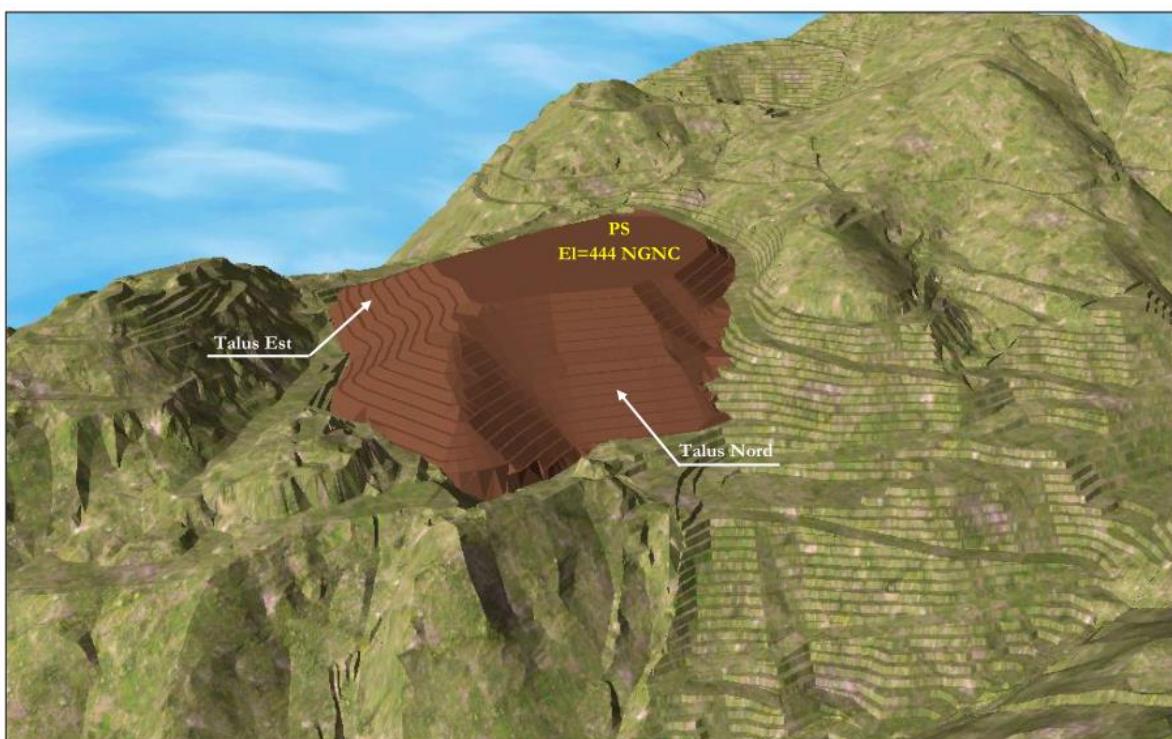


Figure 15 : Vue 3D de la verse Pauline - Phase ultime

4.2.2.2. Contexte géotechnique

➤ Verse Revanche

Deux types de profils géologiques caractérisent l'assise de la verse :

- Côté Sud, la verse a été construite directement sur le terrain naturel. A ce niveau, le profil géologique serait composé de haut en bas par 3 horizons : des latérites en place, des saprolites terreuses et des saprolites rocheuses fracturées ;
- Côté Nord, la verse sera construite par comblement des niveaux défruités générés par l'exploitation. Le fond de fosse faisant l'objet du comblement serait principalement formé de matériaux rocheux.

Les caractéristiques mécaniques de l'ensemble des matériaux constitutifs de la verse ainsi que de l'assise, qui seront utilisées dans les calculs de stabilité mécaniques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25 : Caractéristiques géotechniques des différents matériaux constitutifs et de l'assise de la verse Revanche

Matériaux	Poids volumique apparent (KN/m ³)	Cohésion (kPa)	Angle de frottement (°)
Latérites en verse	20	10	38
Latérites en place	18	15	35
Saprolites terreuses	20	10	25
Saprolites rocheuses	22	>40	35

➤ Verse Pauline

La verse Pauline sera construite par comblement des niveaux défruités générés par l'exploitation. L'analyse des données de sondages situés dans l'emprise de la verse Pauline montre que les fonds de fosse seront composés de matériaux rocheux légèrement fracturés.

Les caractéristiques mécaniques de l'ensemble des matériaux constitutifs de la verse ainsi que de l'assise, qui seront utilisées dans les calculs de stabilité mécaniques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 : Caractéristiques géotechniques des différents matériaux constitutifs et de l'assise de la verve Pauline

Matériaux	Poids volumique apparent (KN/m ³)	Cohésion (kPa)	Angle de frottement (°)
Latérites en verre	20	10	38
Latérites en place	18	15	35
Saprolites rocheuses	22	40	35

4.2.3 - Dispositif de drainage des verses de Revanche-Boindibou et de Pauline

4.2.3.1. Principes de drainage des verses

➤ Verse Revanche

Drainage de la verre en cours de construction – Phase 1 (1^{ère} période quinquennale)

La verre Revanche – Phase 1, est une rehausse de la verre existante. Actuellement, le drainage de la verre existante se fait par une mèche existante. Toutefois, cette mèche ne pourra pas être utilisée pour la nouvelle verre celle-ci étant située sous le talus Nord de la future verre Phase 1.

Au démarrage des travaux de construction, le drainage de la verre se fera en surface. Les eaux de ruissellement provenant de la plateforme sommitale seront interceptées par le caniveau n°1 aménagé au niveau de la piste frontale sur le flanc sud de la verre. Les eaux seront ensuite guidées vers le bassin de sédimentation aménagé en aval de la verre.

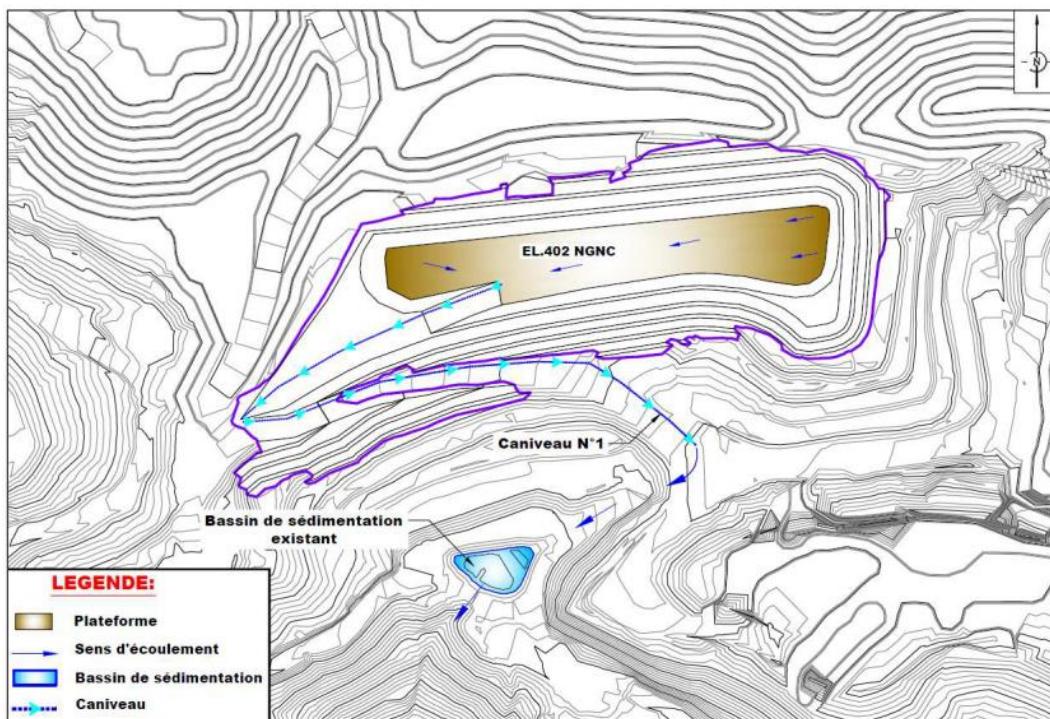


Figure 16 : Dispositif de drainage à la fin de la construction de la verre Revanche - Phase 1

Drainage de la verve en cours de construction – Phase 2 (1^{ère} période quinquennale)

En début de phase 2 (En-dessous de la cote 378 NGNC), le drainage de la verve se fera moyennant 3 mèches en enrochement placées contre le talus de la fosse :

- Mèche n°1 : Il s'agit de la mèche principale, elle est positionnée dans l'axe d'allongement de la verve (NW-SE),
- Mèche n°2 : Elle permet de drainer la partie sud de la verve et se connecte à l'aval à la mèche n°1,
- Mèche n°3 : Elle draine la partie nord de la verve et se connecte à l'aval à la mèche n°1.

Entre les cotes 378 et 385 NGNC, Les mèches n° 1 et 2 sont conservées et la mèche n°3 ne sera plus utilisée mais conservée car réutilisée en phase 3.

A partir de la cote 385 NGNC, le drainage de la verve se fera par la mèche n° 2 et par la moitié aval de la mèche n°1. La moitié haute de la mèche n°1 ne sera plus utilisée mais conservée car réutilisée en phase 3.

Les eaux de ruissellement collectées par les mèches seront décantées dans le fond de fosse résiduel situé en aval de la verve Phase 2.

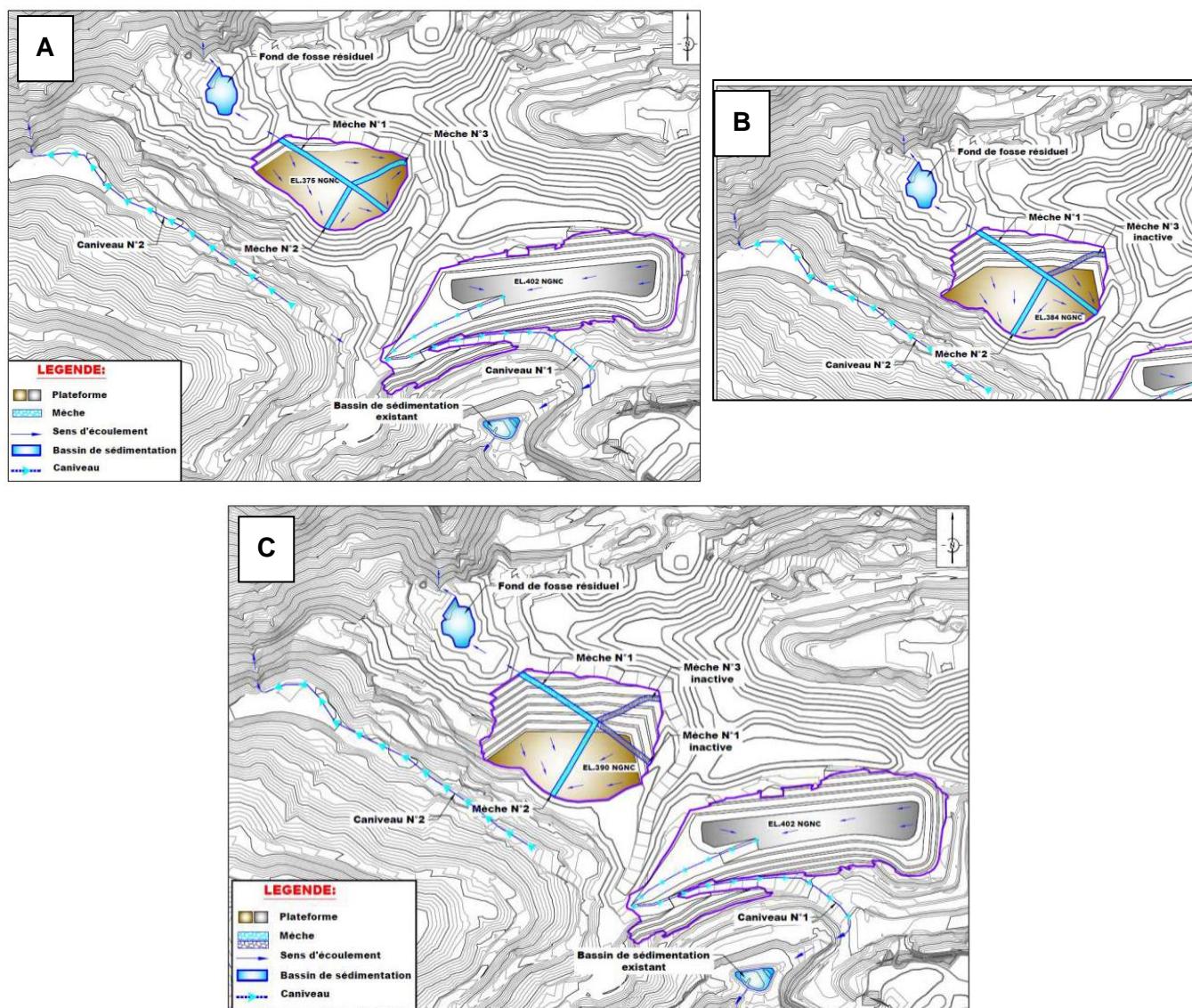


Figure 17 : Dispositif de drainage de la verve Revanche - Phase 2 : A. En-dessous de la cote 378 NGNC, B. Entre les cotes 378 et 385 NGNC, C. A partir de la cote 385 NGNC

Drainage de la verse en cours de construction – Phase 3 (projet final)

Le stockage des latérites durant la 3^{ème} phase se fera à partir du fond de fosse situé à la cote 360 NGNC puis monte contre le talus de la verse Phase 2.

En-dessous de la cote 378 NGNC, deux mèches en cheminée devront être mises en place :

- Mèche en cheminée n°1 : elle sera connectée à la mèche n°1 en aval et permettra le drainage de la verse jusqu'à la cote 375 NGNC. A partir de la cote 375 NGNC, la mèche sera mise hors d'eau et fermée par un bouchon de latérites compactées ;
- Mèche en cheminée n°2 : il s'agit de la poursuite de la mèche en cheminée n°1 entre les cotes 375 et 378 NGNC. A partir de la cote 378 NGNC, la mèche sera mise hors d'eau et fermée par un bouchon de latérites compactées.

Entre 378 et 385 NGNC, le drainage de la verse se fera par la mèche n°3. En aval, les eaux transiteront par la mèche n°1 puis seront décantées dans le fond de fosse résiduel au pied de verse phase 3.

A partir de la cote 385 NGNC, la mèche n°1 sera prolongée et le drainage de la verse se fera moyennant 3 mèches :

- Mèche n°1 : elle est aménagée pendant la phase 2 et sera prolongée en phase 3. A partir de la cote 397 NGNC, la mèche montera contre le talus nord de la verse. Elle demeure fonctionnelle jusqu'à la phase ultime ;
- Mèche n°2 : elle est aménagée pendant la phase 2 et sera prolongée en phase 3. Elle demeure fonctionnelle jusqu'à la phase ultime ;
- Mèche n°3 : elle est aménagée pendant la phase 2 et sera prolongée en phase 3. A partir de la cote 385 NGNC, cette mèche montera en cheminée.

Drainage de la verse en cours de construction – Phase ultime.

La gestion des eaux se fera en surface. Les eaux de ruissellement provenant de la verse seront interceptées par le caniveau n°3 aménagé le long de la piste frontale le long du flanc nord de la verse. La plateforme sommitale sera pentée vers le caniveau. Les eaux collectées seront décantées dans le fond de fosse résiduel situé au pied de la verse.

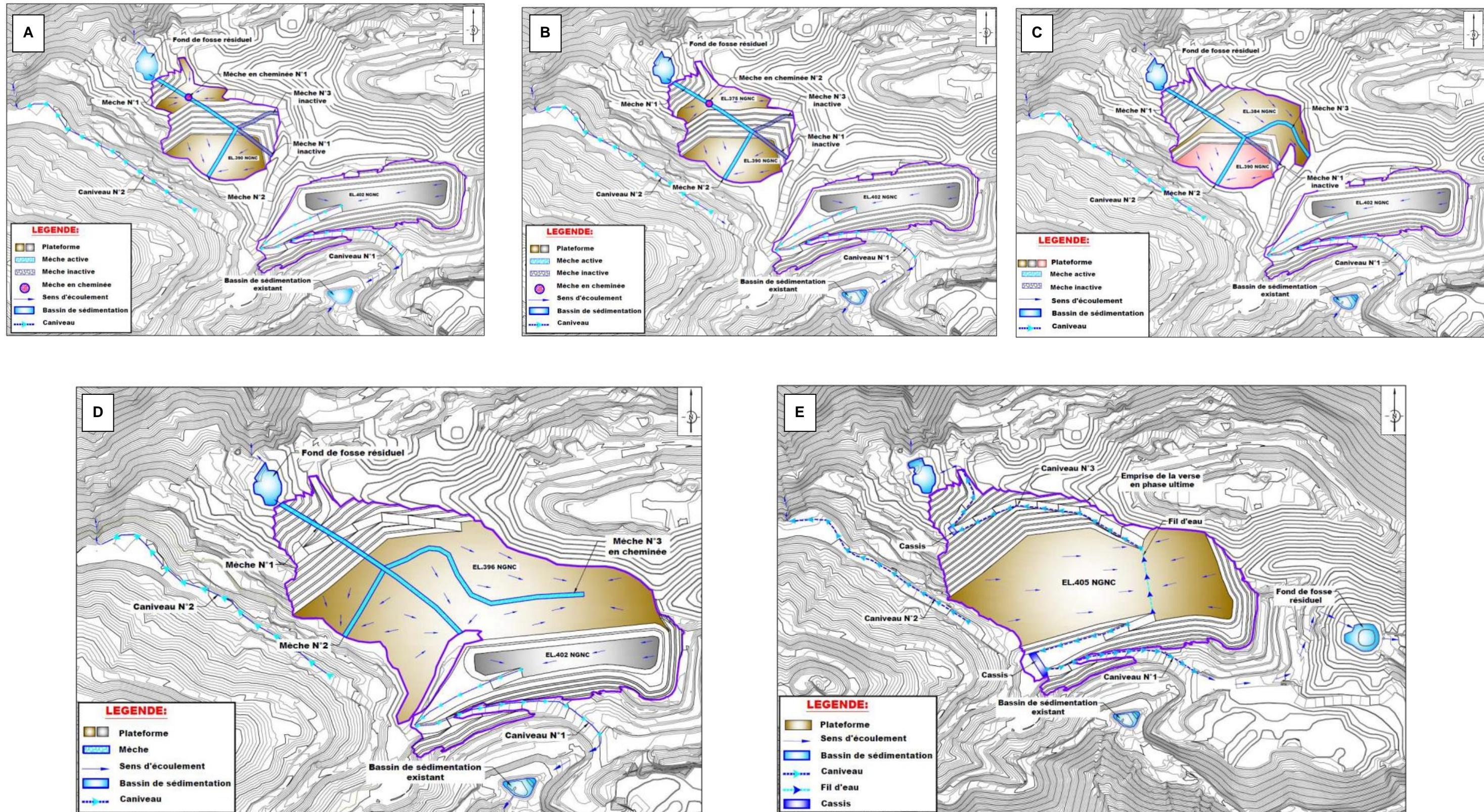


Figure 18 : Dispositif de drainage de la verve Revanche - Phase 3 : A. En-dessous de la cote 375 NGNC, B. Entre les cotes 375 et 378 NGNC, C. Entre les cotes 378 et 385 NGNC, D. A partir de la cote 385 NGNC, E. En phase ultime

➤ Verse Pauline

Drainage de la verse en cours de construction – Phase 1 (1^{ère} période quinquennale)

En-dessous de la cote 409 NGNC, les eaux de ruissellement provenant du bassin versant amont seront interceptées par la piste d'accès située en amont de la verse.

L'exutoire des eaux transitant par la zone de stockage se fera par infiltration à travers le fond rocheux fracturé de la fosse. Pour cela, un tapis drainant en enrochement sera aménagé au fond de la fosse située à la cote 388 NGNC.

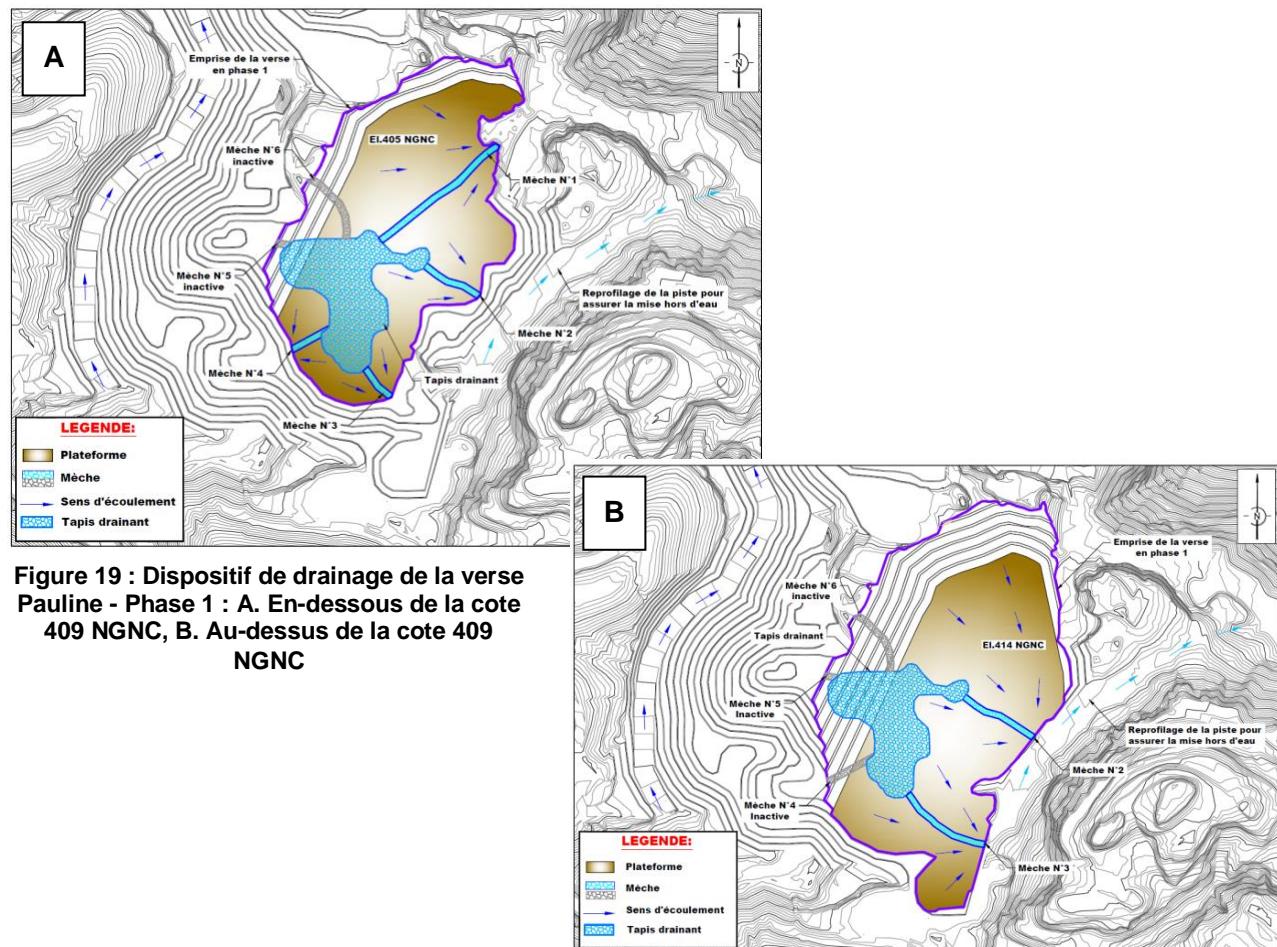
L'acheminement des eaux vers le tapis drainant se fera par les mèches n°1, 2, 3 et 4 qui seront placés contre les talus de la fosse.

A partir de la cote 409 NGNC :

- La mèche n°1 sera mise hors d'eau et fermée par un bouchon de latérites compactées ;
- La mèche n°4 ne sera plus utilisée mais elle ne sera pas fermée car elle sera prolongée durant la phase 2.

Les mèches n°5 et 6 seront aménagées au démarrage des travaux de construction de la verse phase 1 et elles seront connectées au tapis drainant. Ces mèches ne seront pas utilisées pendant la phase 1 et mais prolongées et utilisées lors de la phase 2.

Au-dessus de la cote 409 NGNC, les eaux de ruissellement seront acheminées vers le tapis drainant via les mèches n°2 et 3. Ces mèches resteront fonctionnelles et elles seront réutilisées lors de la phase 2.



Drainage de la verse en cours de construction – Phase 2 (projet final)

En-dessous de la cote 414 NGNC, la verse Pauline présente deux plateformes sommitales :

- Une 1^{ère} plateforme située à la cote 414 NGNC : elle sera construite pendant la phase 1. Les eaux de ruissellement seront acheminées vers le tapis drainant aménagé au fond de la fosse via les mèches n°2 et 3 ;
- Une 2^{ème} plateforme construite par comblement de la partie Ouest de la fosse. Les mèches n°4, 5 et 6 mises en place pendant la phase 1, seront prolongées et guideront les eaux vers le tapis drainant.

Une fois la cote 414 NGNC atteinte, les mèches n°2 et 3 seront mises hors d'eau et fermées par un bouchon de latérites compactées.

Entre les cotes 414 et 431 NGNC, la verse Pauline présentera une seule plateforme sommitale. Les eaux de ruissellement seront collectées par les mèches n°4, 5 et 6 et seront acheminées vers le tapis drainant. A partir de la cote 431 NGNC, la mèche n°6 sera mise hors d'eau et fermée par un bouchon de latérites compactées.

Entre les cotes 431 et 439 NGNC, le drainage des eaux de la verse se fera par les mèches n°4 et 5 et elles seront acheminées vers le tapis drainant. A partir de la cote 439 NGNC, la mèche n°4 sera mise hors d'eau et fermée par un bouchon de latérites compactées.

A partir de la cote 439 NGNC, le drainage des eaux se fera par la mèche n°5 et seront acheminées vers le tapis drainant.

A partir de la cote 444 NGNC, la mèche n°5 sera mise hors d'eau et fermée par un bouchon de latérites compactées.

Drainage de la verse en cours de construction – Phase ultime.

Le drainage de la plateforme sommitale se fera en surface via un caniveau au niveau de la piste d'accès située à l'ouest de la verse. La plateforme sommitale sera pentée vers cette piste. La décantation des eaux se fera au niveau d'un bassin de sédimentation en aval de la verse.

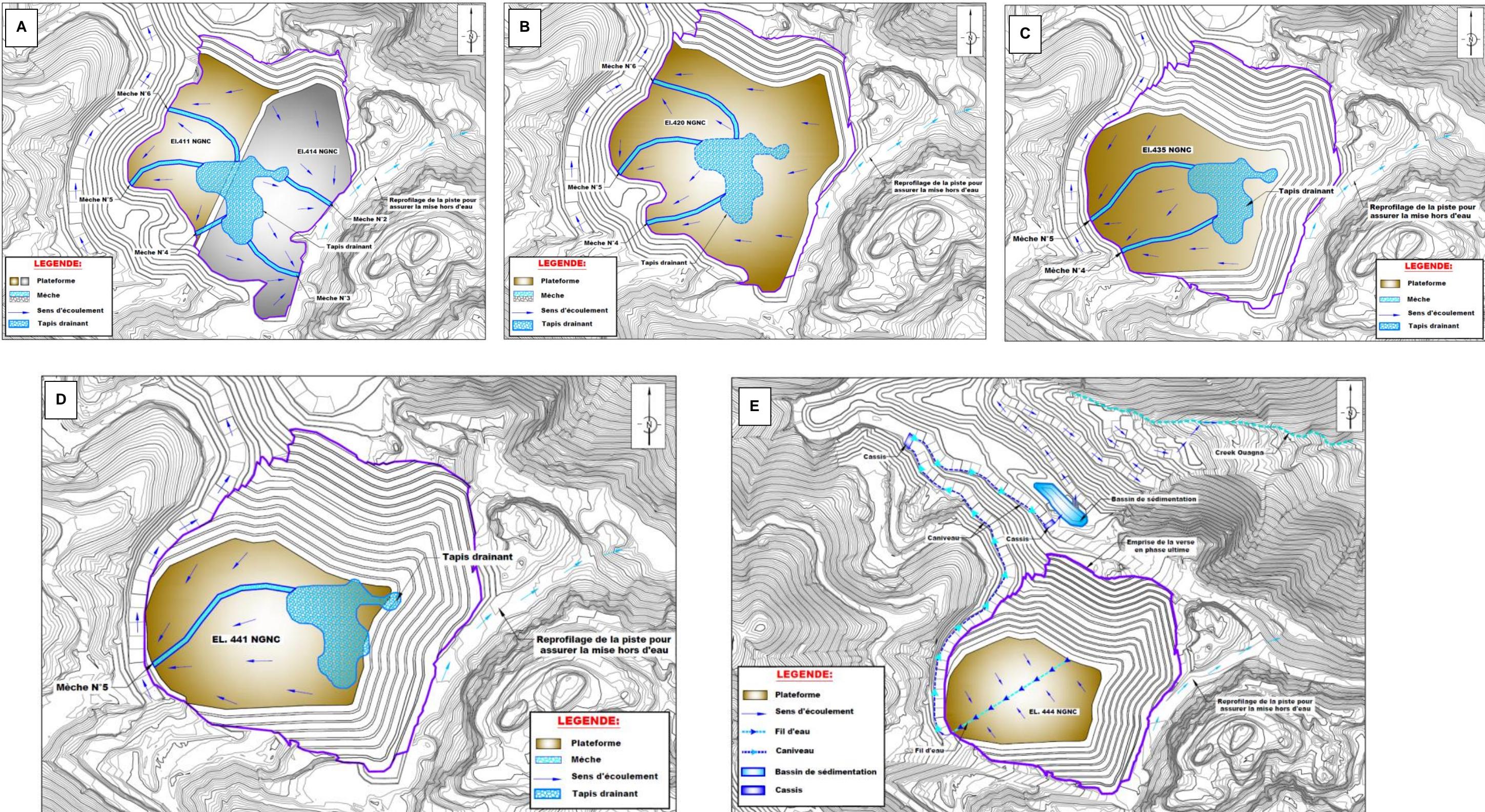


Figure 20 : Dispositif de drainage de la verse Pauline - Phase 2 : A. En-dessous de la cote 414 NGNC, B. Entre les cotes 414 et 431 NGNC, C. Entre les cotes 431 et 439 NGNC, D. A partir de la cote 439 NGNC, E. En phase ultime

4.2.3.2. Dimensionnement des ouvrages hydrauliques

➤ Mèches

Les mèches sont dimensionnées en appliquant la formule de Stephenson « 1979 », afin de calculer la section minimale S de la mèche qui est égale à :

$$S \geq Q \left(\frac{K_{st}}{gd n^2} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot i^{-\frac{1}{2}}$$

$$K_{st} = \frac{800}{R_e} + K_t$$

- KST : Coefficient de Stephenson
- Re : Nombre de Reynolds et Kt ; Paramètre représentant l'angularité des enrochements (K=2)
- g : Constante gravitationnelle ($m s^{-2}$)
- d : Diamètre moyen des particules (0,3 m)
- n : Porosité de la mèche (0,3)

Le drainage de la verve Revanche est assuré par deux mèches en cheminées et trois mèches en enrochement placées contre le talus de la fosse.

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des caractéristiques des différentes mèches pour la verve Revanche :

Tableau 27 : Dimensions des mèches de la verve Revanche

Numéro de la mèche	Débit de la crue vingtennale	Pente au niveau des replats	Pente au niveau des fortes pentes	Section de la mèche au niveau des replats	Section de la mèche au niveau des fortes pentes
	(m ³ /s)	(%)	(%)	(m ²)	(m ²)
Mèche en cheminée N°1	2.4	-	-	5	
Mèche en cheminée N°2	2.4	-	-	5	
Mèche N°1	2.4	5	40	35	15
Mèche N°2	0.8	-	50	-	10
Mèche N°3 (en dessous de la cote 385 NGNC)	0.8	5	60	15	10
Mèche N°3 en cheminée (au-dessus de la cote 385 NGNC)	0.8	-	-	5	

Pour la verve Pauline, l'acheminement des eaux de ruissellement sera le tapis drainant se fera par 4 mèches placées contre le talus de la fosse. Les dimensions des différentes mèches sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28 : Dimensions des mèches de la verve Pauline

Numéro de la mèche	Débit de la crue vingtennale	Section de la mèche au niveau des replats	Section de la mèche au niveau des fortes pentes
	(m ³ /s)	(m ²)	(m ²)
Mèche N°1	0,31	10	5
Mèche N°2	0,31	10	5
Mèche N°3	0,31	10	5
Mèche N°4	0,58	15	5
Mèche N°5	0,83	20	5
Mèche N°6	0,58	15	5

Les mèches seront composées de blocs de diamètre 300 à 500 mm correctement agencés et entourés par du géotextile séparateur.

➤ Caniveau

Les caniveaux sont dimensionnés par la formule de Manning-Strickler pour une crue de récurrence centennale.

$$Q = V \cdot S = S \cdot K \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Avec :

K : coefficient de Manning-Strickler (K=25)

Rh : Rayon hydraulique

I : Pente de la descente (i=10%)

Pour la verve Revanche, 3 caniveaux sont prévus.

Tableau 29 : Dimensions des caniveaux de la verve Revanche

Ouvrage	Q100 (m ³ /s)	Pente moyenne (%)	Largeur à la base (m)	Profondeur (m)	Charge d'eau (m)	Vitesse maximale lors du passage de la crue centennale (m/s)
Caniveau N°1	2.59	7	1	1	0.537	3.14
Caniveau N°2	0.74	3	1	1	0.339	1.63
Caniveau N°3	1.68	10	1	1	0.384	3.17

Pour la verste Pauline, un caniveau est prévu le long de la piste à l'ouest de la verste.

Tableau 30 : Dimensions des caniveaux de la verste Pauline

Ouvrage	Q100 (m ³ /s)	Pente moyenne (%)	Largeur à la base (m)	Profondeur (m)	Charge d'eau (m)	Vitesse maximale lors du passage de la crue centennale (m/s)
Caniveau de la piste d'accès	3.18	10	1	1	0.545	3.78

Les caniveaux feront 1 m de largeur à la base sur 1 m de profondeur et seront revêtus en enrochement de granulométrie de 200 à 300 mm de diamètre sur une épaisseur de 0.5 m, posés sur du géotextile séparateur.

➤ Tapis drainant

Pour la verste Pauline, les eaux de ruissellement seront drainées et envoyées vers un tapis drainant aménagé en fond de fosse à la cote 388 NGNC.

En appliquant la théorie de l'hydrogramme unitaire, le volume d'eau généré par une crue de récurrence vingtennale peut être déterminé par la relation suivante :

$$V = 1800 \cdot tb \cdot Q20$$

Avec :

Temps de base de la crue en heures (tb=4 x temps de concentration)

Q20 : Débit de crue vingtennale (m³/s)

V : Volume de la crue (m³)

En tenant compte d'une porosité (P) dans les enrochements, proche de 30%, le volume d'enrochement (Ve) formant le réservoir d'infiltration est égale à :

$$Ve = \frac{V}{0.3}$$

Avec :

Ve : Volume des enrochements et V : Volume de la crue vingtennale

Le tapis drainant sera protégé par un géotextile.

Tableau 31 : Volume du tapis drainant sur la verste Pauline

Numéro du tapis drainant	Q20	Tc	Volume de la crue vingtennale	Volume des enrochements
	(m ³ /s)	(min)	(m ³)	(m ³)
Tapis drainant	1.71	15.82	3 246	10 820

4.2.4 - Stabilité des verses

Pour l'analyse de la stabilité mécanique des verses, une démarche qui comporte 2 étapes a été suivie :

- Etape 1 : Evaluation du potentiel de stabilité à long terme en conditions normales
- Etape 2 : Analyse de la stabilité de la verse vis-à-vis de l'aléa sismique.

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 32 : Conclusions sur la stabilité des verses Pauline et Revanche

		Coefficient de sécurité Conditions normales	Coefficient de sécurité Conditions sismiques	Conclusions
Verse Revanche	Phase 1	>1.5	>1.2	Le potentiel de stabilité des verses Revanche et Pauline est suffisant pour couvrir les aléas géotechniques et naturels (séismes, pluies extrêmes, hétérogénéité locale des matériaux de l'assise ou de la verse, remontée du niveau de la nappe,...)
	Phase 2	>2	>1.8	
	Phase ultime	>1.5	>1.2	
Verse Pauline	Phase 1	>2	>1.6	
	Phase ultime	>2	>1.7	

4.2.5 - Procédures de suivi et de contrôle des verses en construction

Les verses en construction sont régulièrement suivies de la façon suivante :

LES PROCÉDURES DE CONTRÔLE DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DES VERSES

Procédures	Fréquence	Intervenants
1. CONTRÔLE DE LA PENTE DU TALUS Levè topographique de la verse, vérification de la pente du talus de la verse et correction par un retrait du niveau supérieur.	Trimestrielle	Service Exploitation
2. CONTRÔLE DU DISPOSITIF DE DRAINAGE Levè du dispositif de drainage interne et de surface, recollement par rapport au projet et correction.	Mensuelle	Service Exploitation
3. REGISTRE VERSE Archivage de tous les documents relatifs à la construction de la verse : photos, plans, notes d'inspections, anomalie de comportement,....	En temps réel	Service Exploitation
4. INSPECTIONS Supervision des travaux. Encadrement du personnel chargé de l'exécution. Contrôle des mesures d'auscultation des verses de grande hauteur. Contrôle des travaux : Audits spécifiques pour les verses de grande hauteur. Contrôle extérieur des travaux Vérification de la conformité de l'exécution aux règles et techniques SLN, expertise du comportement de la verse.	Hebdomadaire Mensuelle Semestrielle Annuelle	Ingénieur, Service Exploitation SLN DE DE Expert Géotechnique

5 - SCHEMA DETAILLE DE LA GESTION DES EAUX

5.1 - GENERALITES

La gestion des eaux s'appuie sur une analyse de la configuration du terrain et de la préexistence de dégradations environnementales d'origines naturelles ou minières, sur les principes fondamentaux qui s'inscrivent dans l'esprit de la « Charte des bonnes pratiques minières » ainsi que sur les contraintes opérationnelles en terme de faisabilité technique et économique (Guide bleu SLN, Annexe 3).

Les principaux guides pour l'amélioration de la gestion des eaux sont :

- la conservation, dans la mesure du possible, des superficies des bassins versants initiaux au niveau des points de rejets ;
- la mise hors d'eau des zones en érosion ou la réduction des bassins versants amont ;
- la sélection des meilleurs exutoires possibles vis à vis des contextes environnementaux aval ;
- l'optimisation de la capacité de rétention sur les zones de chantier afin d'approcher les objectifs de rétention correspondant au volume d'eau d'une précipitation d'une durée de 2 heures et de récurrence 2 ans ;
- le dimensionnement d'ouvrages de conduites des eaux définitifs pour des débits correspondant à un évènement pluvieux de récurrence centennale.

Le Tableau 33 résume les valeurs retenues pour les différents paramètres lors des calculs de dimensionnement. La méthodologie de dimensionnement et de calcul des débits est présentée en annexe 1 de la pièce D. Les fiches techniques des ouvrages types sont visibles en annexe 2 de la pièce D.

Tableau 33 : Paramètres utilisés pour le dimensionnement

Nom	Unité	Valeur	Remarque
Coefficient de ruissellement (C)	-	0.8	Valeur minimale recommandée par la Charte des bonnes pratiques minière
Hauteur pluie 2h/2ans I ₁₀₀	mm	74.40	Données météorologiques DAVAR pour le massif minier de Dothio, disponibles sur le site Georep.nc (Géorépertoire « Explor Cart'Eau »).
		174.40	

NB : L'estimation des capacités de rétention lors d'une précipitation de récurrence biennale, d'une durée de 2 heures par bassin versant miniers intègre uniquement les bassins écrêteurs, les bassins ralentisseurs (décanteurs) ne sont pas pris en compte.

5.2 - PLAN DE GESTION DES EAUX PROJET

La carte du Plan de Gestion des Eaux à 5 ans est présentée en Figure 21 et Figure 22 et le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages à 5 ans est présenté dans les Tableau 35 à Tableau 37.

Les ouvrages de canalisation des eaux, de type caniveaux, pistes drainantes et cassis sont dimensionnés pour faire passer un débit de crue centennale associé à la taille du bassin versant minier concerné. Toutes les sorties d'eau sont enrochées sur un linéaire de 4 à 5 mètres.

Les bassins de sédimentation sont dimensionnés pour retenir une pluie de récurrence 2h/2 ans. Les objectifs 2h/2ans sont synthétisés dans le Tableau 34 : Bilan des objectifs 2h/2ans à 5 ans.

Tableau 34 : Bilan des objectifs 2h/2ans à 5 ans

ID_BVM	IDCHANTIER	Surface BVM (km ²)	Q100 BVM (m ³ /s)	Capacité cumulée de bassins par BVM (m ³)	Volume à retenir 2h/2ans (m ³)	Objectif 2h/2ans (%)	Justifications
BVM_05	Plateforme	0,015	0.581	262	893	29	Place limitée en bordure de piste et de plateforme
BVM_13	Revanche	0,161	6.240	5 343	9 583	56	-
BVM_17	Revanche	0,062	2.403	1 928	3 690	52	BV occupé par la verre et par une zone de versant naturel. Hauteur d'eau dans le bassin limitée car ouvrage en bordure de versant
BVM_19	Revanche	0,110	4.263	3 227	6 547	49	L'unique fond de fosse est utilisé comme bassin de sédimentation Hauteur d'eau dans le bassin limitée car versant en bordure de versant BV occupé par la verre et par une zone de versant naturel
BVM_20	Revanche	0,042	1.628	1 274	2 500	51	Bassins placés en pied de talus afin de les éloigner de la bordure du versant dégradé BV étiré le long de la bordure de versant très dégradé peu propice à l'aménagement d'ouvrages
BVM_21	Piste	0,065	2.519	532	3 869	14	Bassin versant occupé principalement par des versants naturels végétalisés Ouvrage situés au niveau de zones déjà à nues pour éviter tout défrichement supplémentaire
BVM_22	Pauline	0.4747	18.397	4 565	28 254	16	L'ensemble des fonds de fosse sont utilisés comme espace de décantation. Une grande moitié (zone amont) du bassin versant correspond à des versants naturels végétalisés. L'autre partie du BV est occupé par une verre
BVM_23	Pauline	0.0825	3.197	2 961	4 910	60	Place limitée Hauteur d'eau dans le bassin limitée car versant en bordure de versant

Objectif 2h/2ans : > 100 % : , 100% à 80 % : , 80 à 50 % : , <50 % :

Figure 21 : Plan de gestion des eaux à 5ans – Secteur Revanche Boindibou et plateforme pied de mine

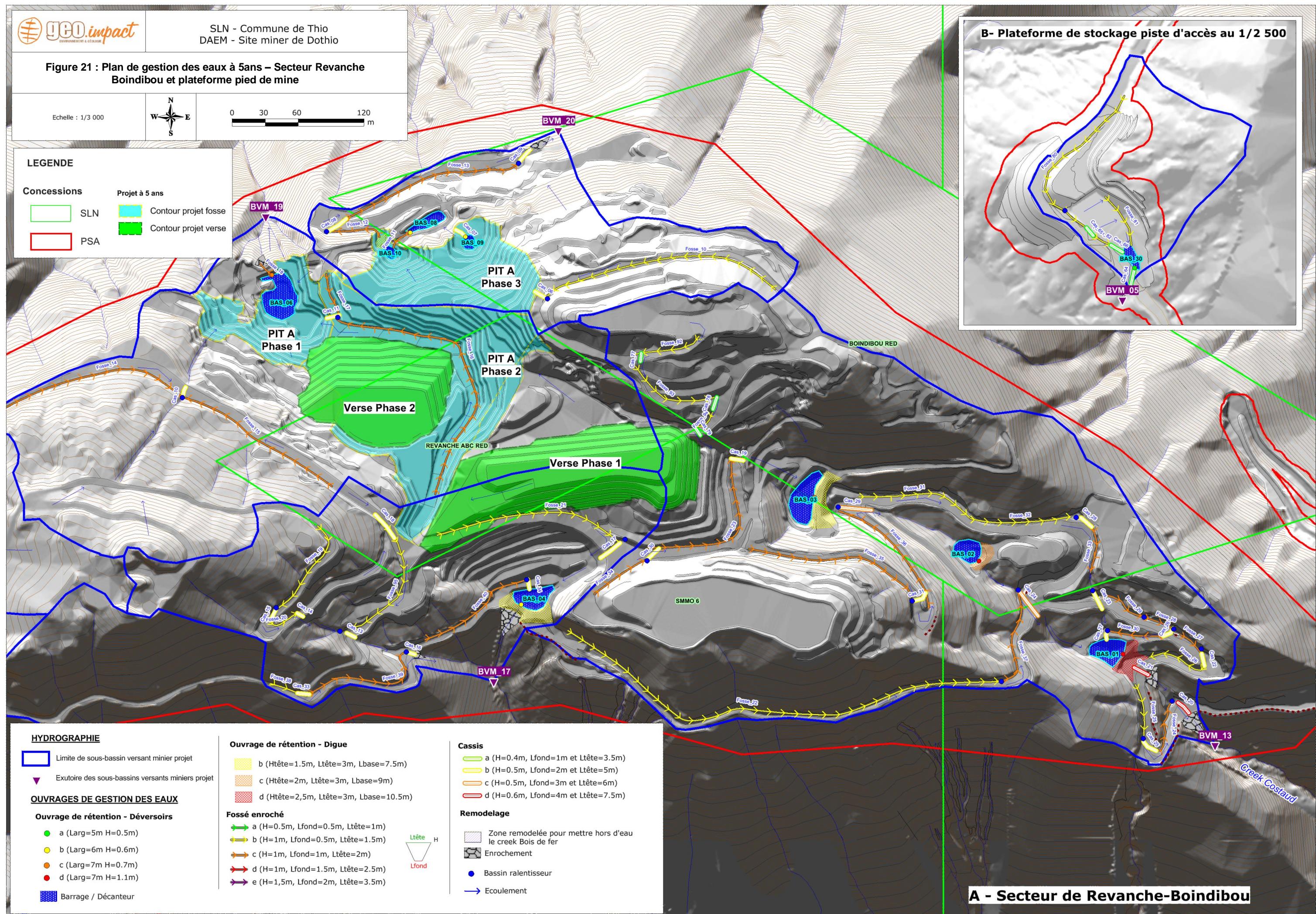


Figure 22 : Plan de gestion des eaux à 5ans – Secteur Pauline

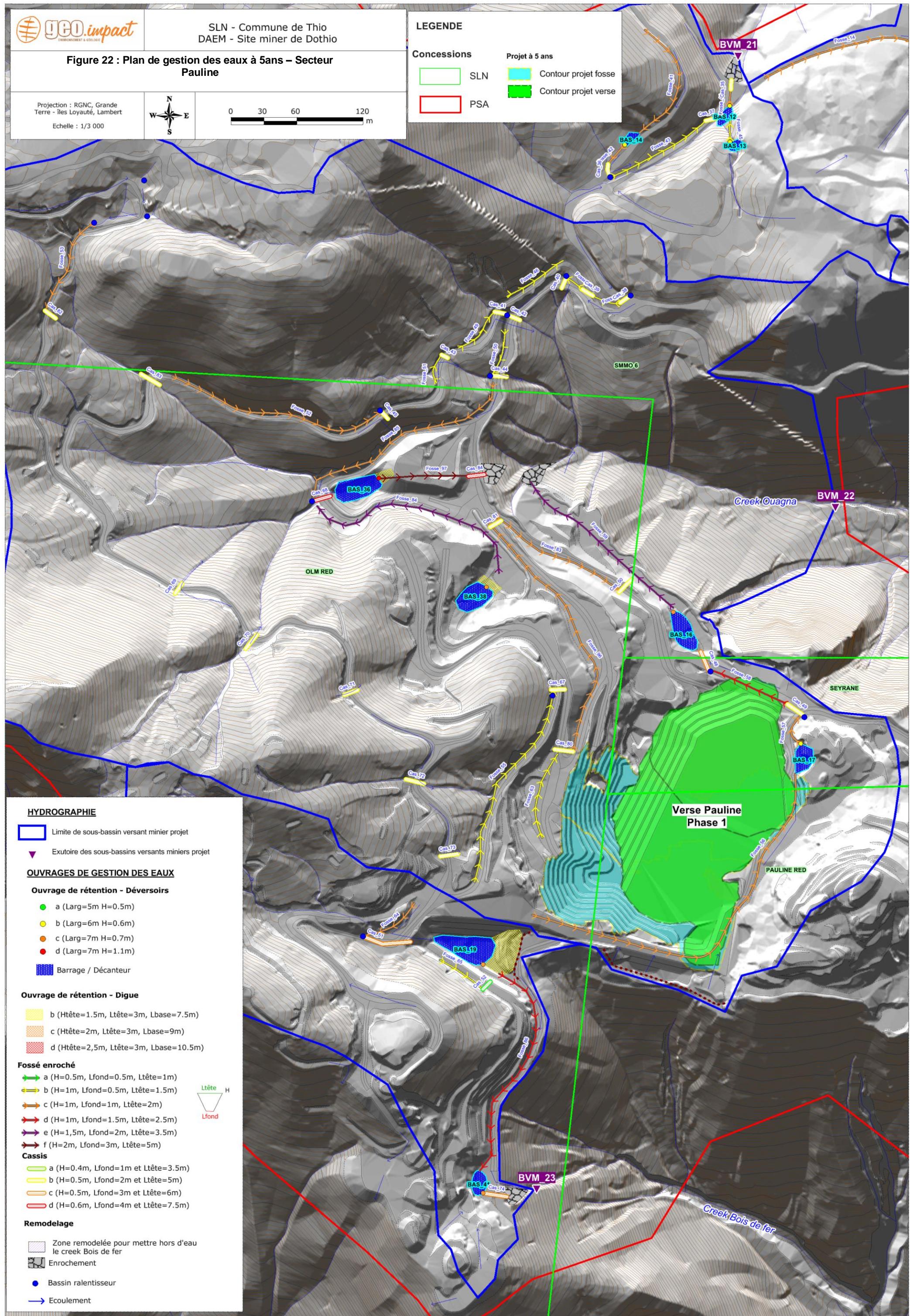


Tableau 35 : Données hydrauliques – Fossés à 5 ans

Zone de chantier	ID SBV	Surface SBV (km ²)	Surface SBV optimisé (km ²)	ID ouvrage	Type d'ouvrage	Longueur (m)	Pente longitudinale (m/m)	Qnominal de l'ouvrage fonction SBV ou BV optimisé (m ³ /s)	Q100 du SBV ou BV optimisé (m ³ /s)	Taux d'utilisation de l'ouvrage (%)
Revanche	BVM_20	0.042	0.00822	Fosse_10	b	225	0.014	0.706	0.319	45
Revanche	BVM_20	0.042	0	Fosse_11	c	22	0.032	2.587	1.628	63
Revanche	BVM_20	0.042	0	Fosse_12	c	53	0.030	2.587	1.628	63
Revanche	BVM_20	0.042	0	Fosse_13	c	172	0.065	2.587	1.628	63
Revanche	BVM_19	0.11	0.05	Fosse_14	c	179	0.027	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_19	0.11	0.05	Fosse_15	c	159	0.036	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_19	0.11	0.03945	Fosse_16	c	251	0.089	2.587	1.529	59
Revanche	BVM_19	0.11	0.05	Fosse_17	c	40	0.066	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_19	0.11	0	Fosse_18	c	15	0.136	5.784	4.263	74
Revanche	BVM_17	0.062	0.015	Fosse_19	b	99	0.076	1.413	0.581	41
Revanche	BVM_17	0.062	0.015	Fosse_20	b	31	0.128	3.159	0.581	18
Revanche	BVM_17	0.062	0.02	Fosse_21	b	177	0.104	3.159	0.775	25
Revanche	BVM_13	0.161	0.03	Fosse_22	b	437	0.085	1.413	1.163	82
Revanche	BVM_13	0.161	0.02	Fosse_23	c	151	0.016	1.293	0.775	60
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_24	c	52	0.095	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_25	b	53	0.107	3.159	1.938	61
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_26	b	57	0.111	3.159	1.938	61
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_27	c	26	0.067	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_28	c	29	0.035	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_29	c	45	0.077	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_30	c	50	0.100	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.025	Fosse_31	b	108	0.093	1.413	0.969	69
Revanche	BVM_13	0.161	0.025	Fosse_32	b	93	0.081	1.413	0.969	69
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_33	c	42	0.083	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_34	c	57	0.056	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_35	c	162	0.082	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_36	c	148	0.062	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Fosse_37	c	92	0.088	2.587	1.938	75
Revanche	BVM_17	0.062	0.03	Fosse_38	b	26	0.049	1.413	1.163	82
Revanche	BVM_17	0.062	0	Fosse_39	c	123	0.061	2.587	2.403	93
Revanche	BVM_17	0.062	0	Fosse_40	c	113	0.058	2.587	2.403	93
Piste	BVM_21	0.065	0	Fosse_41	c	122	0.028	2.587	2.519	97
Piste	BVM_21	0.065	0	Fosse_42	c	23	0.044	2.587	2.519	97
Piste	BVM_21	0.065	0	Fosse_43	b	101	0.135	3.159	2.519	80
Piste	BVM_21	0.065	0	Fosse_44	c	15	0.056	2.587	2.519	97
Piste	BVM_21	0.065	0	Fosse_45	b	21	0.515	3.159	2.519	80
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Fosse_46	b	60	0.042	1.413	0.969	69

Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Fosse_47	b	28	0.113	3.159	0.969	31
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Fosse_48	b	18	0.038	1.413	0.969	69
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Fosse_49	b	49	0.078	1.413	0.969	69
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Fosse_50	b	45	0.048	1.413	0.969	69
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Fosse_51	b	29	0.053	1.413	0.969	69
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	Fosse_52	c	208	0.077	2.587	1.938	75
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	Fosse_53	c	99	0.081	2.587	1.938	75
Pauline	BVM_22	0.4747	0.03	Fosse_55	b	196	0.085	1.413	1.163	82
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	Fosse_56	c	360	0.074	2.587	1.938	75
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	Fosse_57	c	36	0.072	2.587	1.938	75
Pauline	BVM_22	0.4747	0.08	Fosse_58	d	74	0.082	3.855	3.100	80
Pauline	BVM_22	0.4747	0.1433	Fosse_59	e	176	0.020	5.773	5.554	96
Pauline	BVM_22	0.4747	0.01	Fosse_63	b	83	0.018	0.706	0.388	55
Pauline	BVM_23	0.0825	0.02	Fosse_64	c	58	0.016	1.293	0.775	60
Pauline	BVM_23	0.0825	0.02	Fosse_65	b	48	0.072	1.413	0.775	55
Plateforme	BVM_05	0.015	0	Fosse_80	b	140	0.076	1.413	0.581	41
Plateforme	BVM_05	0.015	0	Fosse_81	b	43	0.037	1.413	0.581	41
Plateforme	BVM_05	0.015	0	Fosse_82	b	15	0.060	1.413	0.581	41
Pauline	BVM_22	0.4747	0.055	Fosse_83	c	132	0.080	2.587	2.132	82
Pauline	BVM_22	0.4747	0.11	Fosse_84	e	211	0.027	11.546	4.263	37
Pauline	BVM_22	0.4747	0.06	Fosse_85	c	210	0.035	2.587	2.325	90
Pauline	BVM_23	0.0825	0	Fosse_86	d	212	0.042	3.855	3.197	83
Revanche	BVM_13	0.161	0.02	Fosse_92	b	63	0.146	3.159	0.775	25
Revanche	BVM_13	0.161	0.02	Fosse_93	b	88	0.119	3.159	0.775	25
Revanche	BVM_13	0.161	0.02	Fosse_94	b	22	0.236	3.159	0.775	25

Revanche	BVM_17	0.062	0.015	Fosse_95	b	119	0.094	1.413	0.581	41
Pauline	BVM_22	0.4747	0.055	Fosse_96	c	247	0.047	2.587	2.132	82
Pauline	BVM_22	0.475	0.19	Fosse_97	f	78	0.013	14.885	7.364	49

Tableau 36 : Données hydrauliques – Cassis à 5 ans

Zone de chantier	ID SBV	Surface SBV (km ²)	Surface SBV optimisé (km ²)	ID Cassis	Type d'ouvrage	Qnominal de l'ouvrage fonction SBV ou BV optimisé (m ³ /s)	Q100 du SBV ou BV optimisé (m ³ /s)	Taux d'utilisation de l'ouvrage (%)
Revanche	BVM_20	0.042	0	Cas_06	b	3.05	1.63	53.28
Revanche	BVM_20	0.042	0	Cas_07	b	3.05	1.63	53.28
Revanche	BVM_20	0.042	0	Cas_08	b	3.05	1.63	53.28
Revanche	BVM_20	0.042	0	Cas_09	b	3.05	1.63	53.28
Revanche	BVM_19	0.11	0.05	Cas_10	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_19	0.11	0.05	Cas_11	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_13	b	3.05	2.40	78.66
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_14	b	3.05	2.40	78.66
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_15	b	3.05	2.40	78.66
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_16	b	3.05	2.40	78.66
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_17	b	3.05	2.40	78.66
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_18	b	3.05	2.40	78.66
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_19	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0	Cas_20	d	9.24	6.24	67.53
Revanche	BVM_13	0.161	0	Cas_21	d	9.24	6.24	67.53
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_22	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_23	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0.085	Cas_24	c	4.29	3.29	76.78
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_25	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_26	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_27	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_28	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0.085	Cas_29	c	4.29	3.29	76.78
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_30	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_13	0.161	0.05	Cas_31	b	3.05	1.94	63.43
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_33	b	3.05	2.40	78.66
Revanche	BVM_17	0.062	0	Cas_34	b	3.05	2.40	78.66
Piste	BVM_21	0.065	0	Cas_35	b	3.05	2.52	82.46
Piste	BVM_21	0.065	0	Cas_36	b	3.05	2.52	82.46
Piste	BVM_21	0.065	0	Cas_37	b	3.05	2.52	82.46
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Cas_38	b	3.05	0.97	31.72
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Cas_39	b	3.05	0.97	31.72
Piste	BVM_22	0.4747	0.035	Cas_40	b	3.05	1.36	44.40
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Cas_41	b	3.05	0.97	31.72
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Cas_42	b	3.05	0.97	31.72

Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Cas_43	b	3.05	0.97	31.72
Piste	BVM_22	0.4747	0.025	Cas_44	b	3.05	0.97	31.72
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	Cas_45	b	3.05	1.94	63.43
Pauline	BVM_22	0.4747	0.08	Cas_46	c	4.29	3.10	72.26
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	Cas_49	b	3.05	1.94	63.43
Pauline	BVM_22	0.4747	0.055	Cas_50	b	3.05	2.13	69.78
Pauline	BVM_23	0.0825	0	Cas_51	c	4.29	3.20	74.52
Pauline	BVM_23	0.0825	0.02	Cas_52	a	0.83	0.78	93.42
Plateforme	BVM_05	0.015	0	Cas_64	a	0.83	0.58	70.07
Plateforme	BVM_05	0.015	0	Cas_65	a	0.83	0.58	70.07
Plateforme	BVM_05	0.015	0	Cas_66	a	0.83	0.58	70.07
Pauline	BVM_22	0.4747	0.03	Cas_67	b	3.05	1.16	38.06
Pauline	BVM_22	0.4747	0.19	Cas_68	d	9.24	7.36	79.69
Pauline	BVM_22	0.4747	0.03	Cas_69	b	3.05	1.16	38.06
Pauline	BVM_22	0.4747	0.03	Cas_70	b	3.05	1.16	38.06
Pauline	BVM_22	0.4747	0.03	Cas_71	b	3.05	1.16	38.06
Pauline	BVM_22	0.4747	0.03	Cas_72	b	3.05	1.16	38.06
Pauline	BVM_22	0.4747	0.03	Cas_73	b	3.05	1.16	38.06
Pauline	BVM_23	0.0825	0	Cas_74	c	4.29	3.20	74.52
Revanche	BVM_13	0.161	0.02	Cas_77	a	0.83	0.78	93.42
Revanche	BVM_13	0.161	0.02	Cas_78	a	0.83	0.78	93.42
Revanche	BVM_13	0.161	0.02	Cas_79	a	0.83	0.78	93.42
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	Cas_80	b	3.05	1.94	63.43
Pauline	BVM_22	0.4747	0.055	Cas_81	b	3.05	2.13	69.78
Pauline	BVM_22	0.4747	0.065	Cas_82	b	3.05	2.52	82.46
Pauline	BVM_22	0.4747	0.065	Cas_83	b	3.05	2.52	82.46
Pauline	BVM_22	0.4747	0.19	Cas_84	d	9.24	7.36	79.69

Zone de chantier	ID BV	Surface du BV (km ²)	Surface du BV optimisé (km ²)	ID Bassin	Capacité du bassin (m ³)	Hauteur d'eau (m)	Type de digue	Type de déversoir	Q100 du BV ou BV optimisé (m ³ /s)	Qnominal déversoir (m ³ /s)	Taux d'utilisation du déversoir (%)	Observations
Revanche	BVM_13	0.161	0	BAS_01	2242	4.4	d	d	6.24	10.59	58.92	
Revanche	BVM_13	0.161	0	BAS_02	1034	2.9	c	d	6.24	10.59	58.92	
Revanche	BVM_13	0.161	0.085	BAS_03	2067	2.8	b	c	3.29	4.38	75.13	
Revanche	BVM_17	0.062	0	BAS_04	1928	3.9	b	b	2.40	2.69	89.35	
Revanche	BVM_19	0.11	0	BAS_06	3227	3.3	-	c	4.26	4.38	97.22	Fond de fosse à ouvrir à la topographie
Revanche	BVM_20	0.042	0	BAS_08	692	2.4	-	b	1.63	2.69	60.52	
Revanche	BVM_20	0.042	0	BAS_09	307	2.4	-	b	1.63	2.69	60.52	
Revanche	BVM_20	0.042	0	BAS_10	275	2.9	b	b	1.63	2.69	60.52	
Piste	BVM_21	0.065	0	BAS_12	233	1.4	-	b	2.52	2.69	93.67	
Piste	BVM_21	0.065	0	BAS_13	155	1.4	-	b	2.52	2.69	93.67	
Piste	BVM_21	0.065	0	BAS_14	144	1.4	-	b	2.52	2.69	93.67	
Pauline	BVM_22	0.4747	0.1	BAS_16	976	1.8	-	c	3.88	4.38	88.38	
Pauline	BVM_22	0.4747	0.05	BAS_17	658	1.9	-	b	1.94	2.69	72.05	
Pauline	BVM_23	0.0825	0	BAS_19	2639	2.8	b	c	3.20	4.38	72.92	
Plateforme	BVM_05	0.015	0	BAS_30	262	2	-	a	0.58	1.46	39.94	
Pauline	BVM_22	0.4747	0.2	BAS_36	1664	2.4	b	d	7.75	10.59	73.20	Fossé à ouvrir en aval du déversoir au niveau d'un ancien stock pour créer un exutoire
Pauline	BVM_22	0.4747	0.085	BAS_38	1267	2.3	b	c	3.29	4.38	75.13	
Pauline	BVM_23	0.0825	0	BAS_41	322	1.3	-	c	3.20	4.38	72.92	

Tableau 37 : Données hydrauliques – Bassins de sédimentation à 5 ans

6 - PLAN DE REAMENAGEMENT

6.1 - CONTRAINTES ET OBJECTIFS DU REAMENAGEMENT

Le site de la mine de Dothio objet du présent dossier a précédemment été exploité jusque dans les années 1960, cette époque étant antérieure aux premières mesures environnementales. Le site montre aujourd’hui des traces très importantes de ces exploitations avec notamment la présence de nombreuses décharges sur tous les versants qui entourent les épérons de Pauline et de vastes chantiers laissés à l’abandon.

L’objectif du réaménagement du site est lié à la volonté de la SLN d’exploiter l’éperon. Il s’agit pour la SLN d’améliorer l’état du site par rapport à l’état actuel en parallèle et au fur et à mesure de l’exploitation du gisement restant. Les objectifs fixés sont les suivants :

Les différentes études menées pour décrire « l’état initial » (pièce C du présent dossier) permettent de dresser un portrait détaillé du site révélant ses caractéristiques physiques et biologiques, sur lesquelles se basent les choix du projet de réaménagement.

Les contraintes inhérentes à un projet d’exploitation sur un site tel que le Dothio sont relatives à la stabilité (versants, talus, verses et ouvrages), l’érosion, l’eau (qualité et débits), l’écologie et l’intégration paysagère.

Chacune de ces contraintes est prise en compte pour concevoir un projet de réaménagement harmonieux, dont les objectifs sont de limiter dans la mesure du possible les effets du projet d’exploitation à court et à long terme.

Les principaux objectifs du réaménagement d’un site exploité sont les suivants :

- Mise en sécurité du site par stabilisation des talus et fronts d’exploitation ;
- Lutte contre l’érosion ;
- Gestion des eaux de ruissellement afin de maîtriser l’écoulement d’amont en aval, limiter le transport solide, contrôler les rejets et ainsi pérenniser le projet ;
- Intégration écologique ;
- Intégration paysagère.

Les objectifs se concrétisent par une série de principes et préconisations à respecter pendant et en fin d’exploitation. Le plan de réaménagement constitue un schéma directeur auquel chaque choix technique devra se conformer pour conserver l’harmonie du projet tout au long de sa réalisation.

6.2 - PRINCIPES GENERAUX DU REAMENAGEMENT

Les principes adoptés pour le réaménagement sont détaillés dans la pièce E.

La société Le Nickel-SLN souhaite profiter de cette exploitation pour réaménager au mieux les zones dégradées par les anciens travaux miniers.

Au terme de l'exploitation les talus seront purgés et les fronts résiduels seront stabilisés.

La réhabilitation prévue visera essentiellement à stabiliser les terrains vis-à-vis de l'érosion par la mise en place d'une gestion des eaux et d'une végétalisation du site. L'objectif recherché est une meilleure intégration du site dans son environnement paysager, la préservation de la qualité des eaux, l'amélioration de la lutte contre l'érosion, et enfin l'intégration dans l'écosystème environnant.

Le programme de réhabilitation sera coordonné au programme d'exploitation à travers la séquence minière.

Le schéma de réhabilitation des zones dégradées, fort d'un projet de réaménagement global du site d'exploitation, prévoit donc :

- La mise en sécurité des chantiers, par stabilisation des talus et fronts d'extraction, pistes, bassins, points hauts, etc. :
 - remodelage des zones dégradées,
 - rectification de pente si nécessaire,
 - mise en place de merlons ou autres dispositifs de protection.
- La mise en place d'un système de gestion des eaux de ruissellement adapté aux spécificités du massif permettant :
 - de maîtriser les écoulements d'amont en aval,
 - de limiter le transport solide,
 - de contrôler les rejets et garantir une répartition des débits au plus proche de l'état naturel d'équilibre,
 - de pérenniser ainsi le projet de réaménagement dans son ensemble.
- La revégétalisation :
 - Utilisation d'espèces pionnières de maquis minier et des espèces observées sur le site pour une reprise de la végétation naturelle rapide et en connexion avec la végétation naturelle, selon un programme de plantations et de semis hydraulique répondant aux besoins particuliers de chaque site,
 - La réintégration du site dans le paysage.
 - Le nettoyage de toutes les aires d'activités par retrait de toutes les installations ou produits étrangers au site naturel.

6.3 - RAPPEL DU PLAN DE REAMENAGEMENT

Les modalités de réaménagement sont détaillées dans la pièce E – Schéma de réhabilitation. Les paragraphes suivants donnent les éléments clés du plan de réaménagement.

Le plan de réhabilitation à 5 ans, comprenant le plan de gestion des eaux, est présenté en Figure 8.

6.3.1 - Plan de gestion des eaux

Le plan de gestion des eaux à 5 ans est présenté en Figure 21 et Figure 22.

Au cours de l'exploitation, le plan de gestion des eaux du site sera mis progressivement en place au niveau des différentes fosses et des verses :

- Elaboration, réalisation et suivi d'un plan de gestion des eaux pour prévenir et limiter les impacts sur la qualité de l'eau (turbidité et engravement) et sur la stabilité des sols.
- Mise en œuvre des meilleures pratiques actuelles en matière de gestion des eaux pour prévenir tout impact lié à l'ouverture des carrières.
- Entretien et surveillance périodique des ouvrages de gestion des eaux (niveau de remplissage, stabilité aux écoulements, identification de malfaçon,...) pour satisfaire aux recommandations de la charte des bonnes pratiques : les principes d'entretien des ouvrages hydrauliques sont décrits dans le « guide bleu SLN ».

6.3.2 - Surfaces défrichées à 5 ans

L'ouverture des carrières et la réalisation des verses à stériles à 5ans vont induire la destruction du couvert végétal sur une surface cumulée d'environ 0.24 ha situé sur le secteur Revanche et la plateforme en pied de mine. Le projet à 5 ans sur le secteur Pauline n'engendrera aucun défrichement.

Les types de formations végétales impactées correspondent à du maquis ligno-herbacé dégradé et à du maquis arbustif présentant un enjeu de conservation faible. Aucune espèce protégée, rare ou menacée n'a été inventoriée dans ces zones.

Les superficies impactées par chantier et par type de végétation sont récapitulées dans le

et représentées sur la Figure 23. Les surfaces défrichées sont calculées à partir de la cartographie des formations végétale réalisée par Bluecham en 2017 vérifiée/validée par Botanic pour le secteur Pauline et la plateforme pied de mine et sur la mise à jour de la cartographie des formations végétales réalisée par Botanic en 2011 pour le secteur Revanche.

Tableau 38 : Synthèse des surfaces défrichées à 5 ans

Secteur		Revanche	Pauline	Plateforme
		ha	ha	ha
Type végétation défriché	Maquis ligno-herbacé dégradé	0.034	0	0
	Maquis arbustif	0	0	0.21
TOTAL défriché		0.034	0.00	0.21
TOTAL DEFRIACHEMENT		0.24		

Les surfaces concernées par le défrichement à 5 ans ne répondent pas aux critères nécessitant une autorisation de défrichement.

Figure 23 : Localisation des surfaces défrichées à 5ans

Echelle : 1/3 500



0 35 70 140 m

Légende

Concession

SLN

Projet

Contour projet final

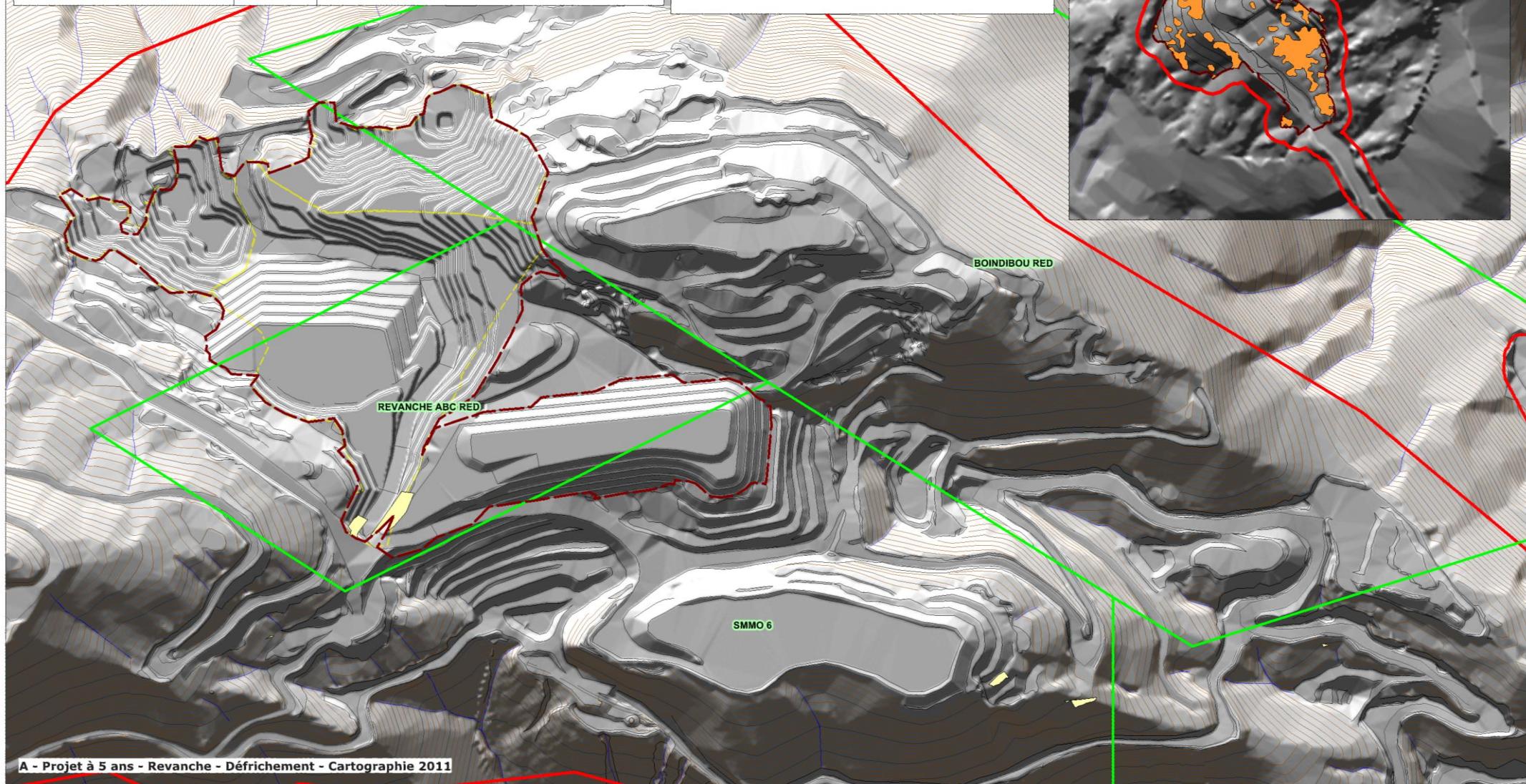
PSA

Formations végétales

Maquis ligno-herbacé dégradé

Maquis arbustif

B - Projet à 5 ans - Plateforme de stockage
Défrichement - Cartographie Bluecham 2017
1/3 500'



6.3.3 - Projet de revégétalisation

6.3.3.1. Objectifs

L'objectif des travaux de revégétalisation est de mettre en place sur les différentes surfaces, des plantations adaptées dans le but de favoriser la reprise du couvert végétal pour tendre vers une restauration écologique. Les surfaces revégétalisées sur le massif devraient limiter l'impact paysager depuis le lagon, la vallée de la Dothio et le massif de Thio-Plateau.

Les recommandations concernant les pratiques de revégétalisation sont issues de l'ouvrage « Mines et environnement en Nouvelle-Calédonie : les milieux sur substrats ultramafiques et leur restauration » édité par l'IAC (2010).

Trois stratégies sont mises en place selon la configuration du terrain :

- Gestion du topsoil,
- Plantation,
- Ensemencement hydraulique.

Les travaux de revégétalisation par plantation, seront réalisés au fur et à mesure de l'exploitation, en dehors de la période sèche. L'ensemencement hydraulique peut être réalisé tout au long de l'année.

6.3.3.2. Prescriptions techniques pour les opérations de végétalisation

❖ Le choix des espèces végétales

Afin que le couvert végétal réponde au mieux aux objectifs fixés, la végétation mise en place par semis hydraulique présentera les qualités suivantes :

- Un bon recouvrement afin de protéger efficacement le sol des effets érosifs de la pluie et du vent, des effets desséchants du rayonnement solaire,
- Un enracinement capable de jouer un double rôle dans le processus de colonisation : assurer la conquête des sols peu profonds tout en stabilisant et enrichissant les substrats,
- Une implantation rapide,
- Etre pérenne par une propagation et une dissémination efficace des espèces végétales.

Pour ce faire, les espèces à semer seront locales, adaptées aux conditions écologiques du site. La gamme de végétaux qui sera utilisé répondra aux différentes contraintes, principalement liées aux sols (phénomène de latérisation des sols, pauvreté, faible activité biologique, indice d'érodabilité élevé) et aux climats (événements pluvieux intenses, sécheresse), en combinant la protection contre l'érosion, la réactivation de l'activité biologique, la restauration de la fertilité chimique et l'ameublissement des sols par des systèmes radiculaires puissants.

L'ensemencement sera réalisé dès la fin des travaux de terrassement secteur par secteurs afin d'accroître la vitesse d'installation du couvert végétal et limite au maximum la perte de fines particules de sol par ruissellement et lessivage, sous réserve d'une compatibilité avec les caractéristiques climatiques locales.

La liste des espèces retenues est présentée dans le tableau ci-dessous (Tableau 38). Il s'agit des espèces qui ont été utilisées dans le cadre de la revégétalisation des décharges sur les versants de Revanche en 2016.

<i>Acridocarpus austrocaledonicus</i>
<i>Alphitonia neocaledonica</i>
<i>Austrobuxus carunculatus</i>
<i>Carpolepis laurifolia</i>
<i>Cloezia artensis</i>
<i>Costularia comosa</i>
<i>Costularia nervosa</i>
<i>Costularia pubescens</i>
<i>Dodonaea viscosa</i>
<i>Grevillea exul exul</i>
<i>Grevillea gillivrayi</i>
<i>Gymnostoma chamaecyparis</i>
<i>Hibbertia lucens</i>
<i>Hibbertia pantheri</i>
<i>Lepidosperma perteres</i>
<i>Longetia buxoides</i>
<i>Machaerina deplanchei</i>
<i>Myrtastrum rufopunctatum</i>
<i>Normandia neocaledonica</i>
<i>Peripterygia marginata</i>
<i>Sannantha leratii</i>
<i>Scaevola cylindrica</i>
<i>Scaevola montana</i>
<i>Schoenus juvenis</i>
<i>Schoenus neocaledonica</i>
<i>Stenocarpus milnei</i>
<i>Stenocarpus umbelliferus</i>
<i>Tristaniopsis callobuxus</i>
<i>Tristaniopsis guillainii</i>
<i>Xanthostemon multiflorus</i>

Tableau 38 : Liste des espèces retenues pour le semis hydraulique

❖ Les fournitures

L'apport d'éléments organiques simultanément à la végétalisation permettra de répondre à l'objectif d'amélioration de la qualité du sol. Il améliorera les résultats de la végétalisation par rapport à l'emploi d'un engrais uniquement minéral.

D'autres constituants de la solution du semis hydraulique seront également utilisés. Ces produits ont pour caractéristiques principales de fixer les graines (fixateurs colloïdaux) et de réduire l'évapotranspiration et l'érosion en fixant les sols (mulchs ou paillis).

L'utilisation de produits d'origine végétale sera privilégiée.

❖ Première approche des espèces végétales à ensemencer et des fournitures à mettre en œuvre.

Le semis sera fait avec un mélange de semences à base d'espèces du maquis qui vont assurer la pérennité du recouvrement et permettre à la végétation alentours de s'implanter, assurant ainsi l'intégration écologique du site.

Les mélanges d'espèces du maquis comporteront au moins 7 espèces dont 3 cypéracées.

Espèces préconisées (non exhaustif)

- Cypéracées :
 - *Machaerina deplanchei*
 - *Costularia comosa*
 - *Schoenus juvenis*
 - *Schoenus neocaledonicus*
- Espèces ligneuses du maquis :
 - *Alphitonia neocaledonica*
 - *Carpolepis laurifolia*
 - *Grevillea exul exul*

Exemple d'un mélange type mis en œuvre sur Dothio en 2016

- Espèces du maquis (2001 graines / m²) :
 - *Alphitonia neocaledonica*,
 - *Cloezia artensis*,
 - *Costularia comosa*
 - *Costularia nervosa*,
 - *Costularia pubescens*
 - *Dodonaea viscosa*
 - *Grevillea exul exul*,
 - *Grevillea gillivrayi*,
 - *Machaerina deplanchei*,

- *Sannantha leratii*,
- *Scaevola cylindrica*,
- *Scaevola montana*,
- *Schoenus juvenis*,
- *Schoenus neocaledonicus*,
- *Stenocarpus umbelliferus*,
- *Tristanopsis callobuxus*,
- *Xanthostemon multiflorus*

Plantations

- Espèces recommandées en plantation :
 - *Araucaria bernieri*,
 - *Arillastrum gummiferum*
 - *Codia discolor*
 - *Codia ferruginea*
 - *Cunonia Vieillardii* (en renforcement de lisière forestière)
 - *Geissois pruinosa*,
 - *Grevillea exul exul*
 - *Grevillea gillivrayi*
 - *Guioa villosa*
 - *Lomandra insularis*
 - *Pancheria billardieri*,
 - *Hibbertia trachyphylla*
 - *Hibbertia pancheri*,
 - *Tristaniopsis calobuxus*,
 - *Tristaniopsis guillainii*,
 - *Stenocarpus trinervis*
 - *Stenocarpus umbelliferus*,
 - *Alphitonia neocaledonica*.
 - *Scaevola beckii*
 - *Ixora francii*
 - *Soulamea pancheri*
 - *Schoenus juvenis/neocaledonicus*
 - *Myodocarpus involucratus/fraxinifolius*
 - *Longetia buxoides*
 - *Lomandra insularis*
 - *Costularia pubescens/nervosa/comosa*

6.3.3.3. Programme de revégétalisation à 5 ans

Les surfaces concernées par la réhabilitation à 5 ans englobent les secteurs de Revanche et Pauline. Deux types de superficies feront l'objet de travaux de revégétalisation :

- Les zones de carrières et de verses générées par le projet minier.
- Les versants entourant les éperons du secteur de Pauline.

A noter que des travaux de semis hydraulique ont été réalisés (18,91 ha), en 2016, sur les versants nord et sud du secteur de Revanche ainsi que sur une partie de la piste d'accès principale au site (Figure 24).

La surface totale de plantation à 5 ans sur l'ensemble du site est estimée à 0,92 ha. La plantation concerne les surfaces à faible pente, la densité prévue est de 1 plant/m².

Les surfaces totales traitées par semis hydraulique sur l'ensemble du site sont estimées au total à 12.72 ha et comprennent :

- Les zones de carrières (0.76 ha) ;
- Les anciennes décharges sur les versants encadrant le secteur Pauline (11.96 ha).

Plusieurs techniques de traitement par semis hydraulique pourront être utilisées en fonction de la nature du substratum et du contexte local de la zone comme le semis hydraulique, le semis à sec ou le vieillissement de paroi (cf. Guide orange SLN).

L'estimatif des surfaces est synthétisé dans le Tableau 39, les surfaces sont localisées sur la Figure 24 pour le secteur Revanche et sur la Figure 25 pour le secteur Pauline.

Tableau 39 : Estimatif des surfaces à revégétaliser à 5 ans

SECTEUR	Surface de plantation (ha) sur pente faible	Surface d'ensemencement hydraulique (ha) sur pente forte		TOTAL
		Carrières et verses	Versants naturels dégradés (anciennes décharges)	
PAULINE	-	-	11.96	11.96
REVANCHE	0.92	0.76	-	1.68
TOTAL	0.92	0.76	11.96	13.64

Figure 24 : Programme de revégétalisation à 5 ans – Secteur Revanche Boindibou

Echelle : 1/3 000



N

S

E

W

0

30

60

120

m

LEGENDE

- Concessions**
- SLN (Green Box)
 - PSA (Red Box)

Revégétalisation

- Réalisé en 2016 (Solid Green)
- En projet à 5 ans (Hatched Green)
- Plantation (Yellow Pattern)
- Hydroseeding (Dashed Green)

Projet PGE à 5 ans

- Bassin versant projet (Blue Box)
- Bassin ralentisseur (Blue Circle)
- Déversoir (Blue Triangle)
- Bassin de sédimentation (Blue Square)
- Fossé (Blue Arrow)
- Ecoulement (Blue Line)

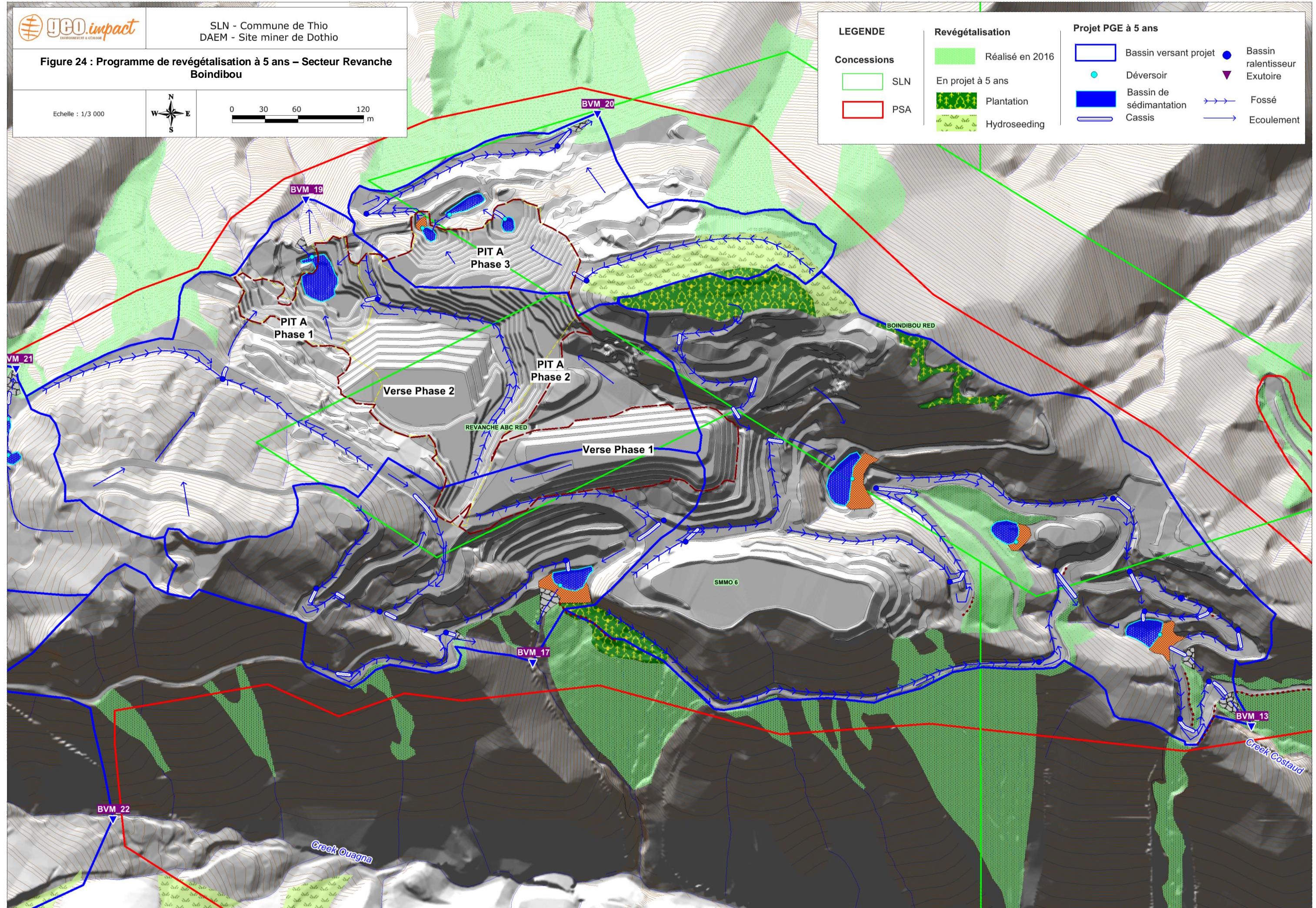


Figure 25 : Programme de revégétalisation à 5 ans – Secteur Pauline

Echelle : 1/3 000



0 30 60 120 m

LEGENDE
Concessions

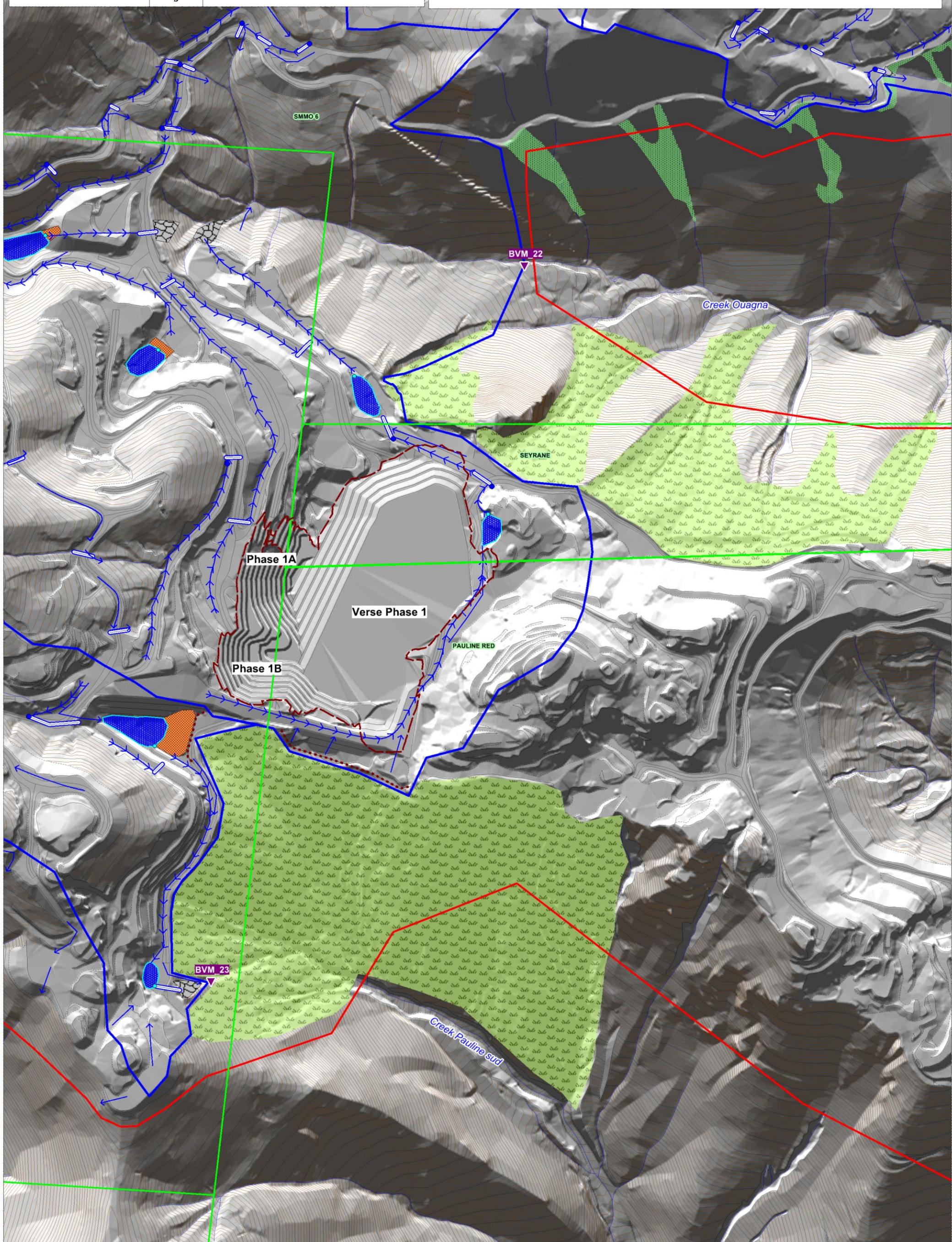
- SLN
- PSA

Revégétalisation

- Réalisé en 2016
- En projet à 5 ans
- Plantation
- Hydroseeding

Projet PGE à 5 ans

- Bassin versant projet
- Bassin ralentisseur
- Déversoir
- Bassin de sédimentation
- Cassis
- Fossé
- Ecoulement



7 - MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, REDUIRE ET SI POSSIBLE COMPENSER LES CONSEQUENCES DOMMAGEABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT A 5 ANS

7.1 - MESURES REDUCTRICES OU COMPENSATOIRES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

7.1.1 - Programme de revégétalisation et sauvegarde de la flore

Objectifs :

L'ouverture des carrières et la réalisation des verses à stériles vont induire le défrichement du couvert végétal sur une surface cumulée d'environ 0,24 ha.

Pour maintenir la stabilisation du site et compenser l'impact du projet d'exploitation sur la flore, un programme de revégétalisation des carrières et des verses sera engagé au fur et à mesure de l'exploitation. Il a pour objectifs la stabilisation des carrières et des verses et l'amélioration de la perception visuelle du site.

Cette action a également pour but de favoriser l'activité économique locale en employant les services d'entreprises de la région pour la collecte des graines et leur plantation.

Le détail des méthodes de prélèvement des espèces concernées, ainsi que les procédés de revégétalisation sont présentés dans la pièce E.

Les actions suivantes seront entreprises afin de mettre en place un plan de revégétalisation de qualité :

Action 1 : Programme de revégétalisation de la zone projet et des versants dégradés sur le pourtour du site (cf. 6.3.3 -Projet de revégétalisation - Figure 24 et Figure 25).

Action 2 : Limiter l'émission de poussières.

L'arrosage des pistes réalisé pour la commodité du personnel de la mine aura également un impact sur les formations végétales situées à proximité des pistes et des chantiers.

Action 3 : Suivi des plantations et des semis.

(cf. Pièce E)

7.1.2 - Préservation de la faune

Objectifs :

Les milieux les plus impactés par le défrichement correspondent au secteur de la plateforme pied de mine. Ces surfaces seront décapées et ne seront donc plus disponibles pour l'avifaune. Toute l'attention doit donc être portée sur les milieux environnants équivalents, qui ne seront pas impactés.

Action 1 : Gestion du top soil afin de limiter la dissémination d'espèces envahissantes.

Ces recommandations concernent en priorité les fourmis envahissantes, identifiées sur les zones prévues au défrichement, car leur dissémination sur de moyennes et longues distances est surtout le fait d'un transport par l'homme. Le plus grand risque réside dans le transport du top soil. Une limitation des déplacements de celui-ci ralentira et empêchera la dissémination de cette espèce envahissante. Une surveillance régulière des engins ainsi que des opérations de communication auprès du personnel sur ce sujet permettront également de limiter la dissémination.

Action 2 : Un plan de suivi de la faune.

Actuellement les suivis faunistiques réglementaires en place concernent :

Tableau 40 : Espèces aviaires contactées

Thématische	Mesures de suivi en place
Avifaune	Suivi biennal des populations d'oiseaux sur 2 carrés de 2x2km à suivre pour le Stot NC (programme de suivi des oiseaux terrestres de la Société Calédonienne d'Ornithologie) dont les contours sont détaillés dans la pièce C. Suivi des populations de cagous.
Herpétofaune	Suivi biennal des populations de geckos et de scinques au niveau de stations à définir par l'expert sur les secteurs plateau et Pauline et des espèces classées et protégées.
Chiroptère	Suivi biennal des populations des microchiroptères et des mégachiroptères sur le site minier et en bord de mer (pièce C).

Les suivis actuellement mis en place seront poursuivis tout au long de l'exploitation du site.

7.1.1 - Stabilité et érosion

Objectifs :

L'ensemble des aménagements projetés (carrières, verses, pistes, etc..) a été dimensionné en respectant la charte des bonnes pratiques minières. De plus, La mise en place d'un plan de gestion des eaux limite de façon notable l'apparition de phénomènes érosifs importants. Les impacts de ces travaux de terrassement sur la stabilité des terrains apparaissent donc comme résiduels compte tenu des dispositions prises pour le dimensionnement de ces ouvrages et la gestion des eaux.

Action 1 : Mise en place d'un plan de gestion des eaux adapté au site minier. Le plan de gestion des eaux à 5 ans est présenté en Figure 21 et Figure 22.

Action 2 : Stabilisation des décharges du secteur Pauline par des opérations de revégétalisation.

Le programme de revégétalisation prévoit la stabilisation des hauts de versants dégradés sur le pourtour du secteur de Pauline par hydroseeding (11.96 ha). 18,91 ha ont déjà été réalisés sur les pourtours du secteur de Revanche. Les surfaces sont localisées sur la Figure 25.

Action 4 : Suivi des érosions.

En parallèle des différentes actions menées sur la gestion des eaux au niveau des zones de chantiers et de la revégétalisation au niveau des zones de chantiers et des décharges en périphérie du site qui ont pour objectif de limiter le développement et l'apparition de nouvelles érosions, une inspection annuelle des versants sera effectuée afin de confirmer l'efficacité de ces actions.

7.2 - MESURES REDUCTRICES OU COMPENSATOIRES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL – ACTIVITES DE CHANTIER

Les dispositifs préventifs et réducteurs concernent la gestion des eaux pluviales, les techniques d'exploitation, l'organisation du chantier.

Ces mesures visent à limiter l'impact de l'activité minière sur l'environnement humain et naturel en suivant les recommandations de la charte des bonnes pratiques minières pour les pratiques d'exploitation et l'organisation des chantiers.

Le détail de ces actions concernant les techniques d'exploitation, l'organisation du chantier, la prévention des pollutions liées aux hydrocarbures, les dispositifs vis-à-vis de la salubrité publique et du risque sanitaire ainsi que les dispositifs en cas d'incendie ou d'explosion est présenté dans la pièce C (8.3).

8 - MESURES DE SUIVI

8.1 - THEMATIQUE RESSOURCE EN EAUX

8.1.1 - Suivi du plan de gestion des eaux

Le suivi du plan de gestion des eaux sera réalisé régulièrement pour garantir l'efficacité des actions engagées. Des inspections des différents ouvrages, notamment des décanteurs, seront effectuées suite aux épisodes pluvieux majeurs (supérieur à 50 mm en 24 heures). Le suivi sera effectué durant toute la période d'exploitation. Un registre de gestion des eaux sera tenu à jour et intégrera l'ensemble des données relatives à la gestion des eaux : plans, notes de dimensionnement, suivi des ouvrages, etc.

Le suivi du plan de gestion des eaux comprend la surveillance de détail des ouvrages de gestion des eaux (niveau de remplissage, stabilité aux écoulements, identification de malfaçon, etc.) ainsi qu'une intégration des modifications éventuelles au plan global de gestion des eaux.

Des systèmes de lecture directe de la sédimentation (repères de niveau) seront installés sur l'ensemble des bassins de sédimentation pour contrôler le niveau de remplissage.

Un système de vidange volontaire mobile sera également présent sur site. Ce dernier pourra être déplacé en fonction des besoins.

8.1.2 - Suivi de la qualité des eaux

Sur les zones de chantier

Un suivi des effluents de l'atelier sera également effectué avec des analyses annuelles.

Sur les cours d'eau concernés par l'exploitation

Dans le cadre du suivi de la qualité du milieu aquatique terrestre au niveau des principaux cours d'eau concernés par l'exploitation du site de Dothio, un réseau de 2 stations de suivi est déjà mis en place afin de mesurer les impacts en aval. Il concerne les cours d'eau suivants (Figure 26) :

- Dothio Sud qui correspond au creek Costaud
- Ouagna

Des mesures IBS et IBNC sont déjà réalisées annuellement et des mesures physico-chimiques seront réalisées semestriellement sur les creeks pérennes.

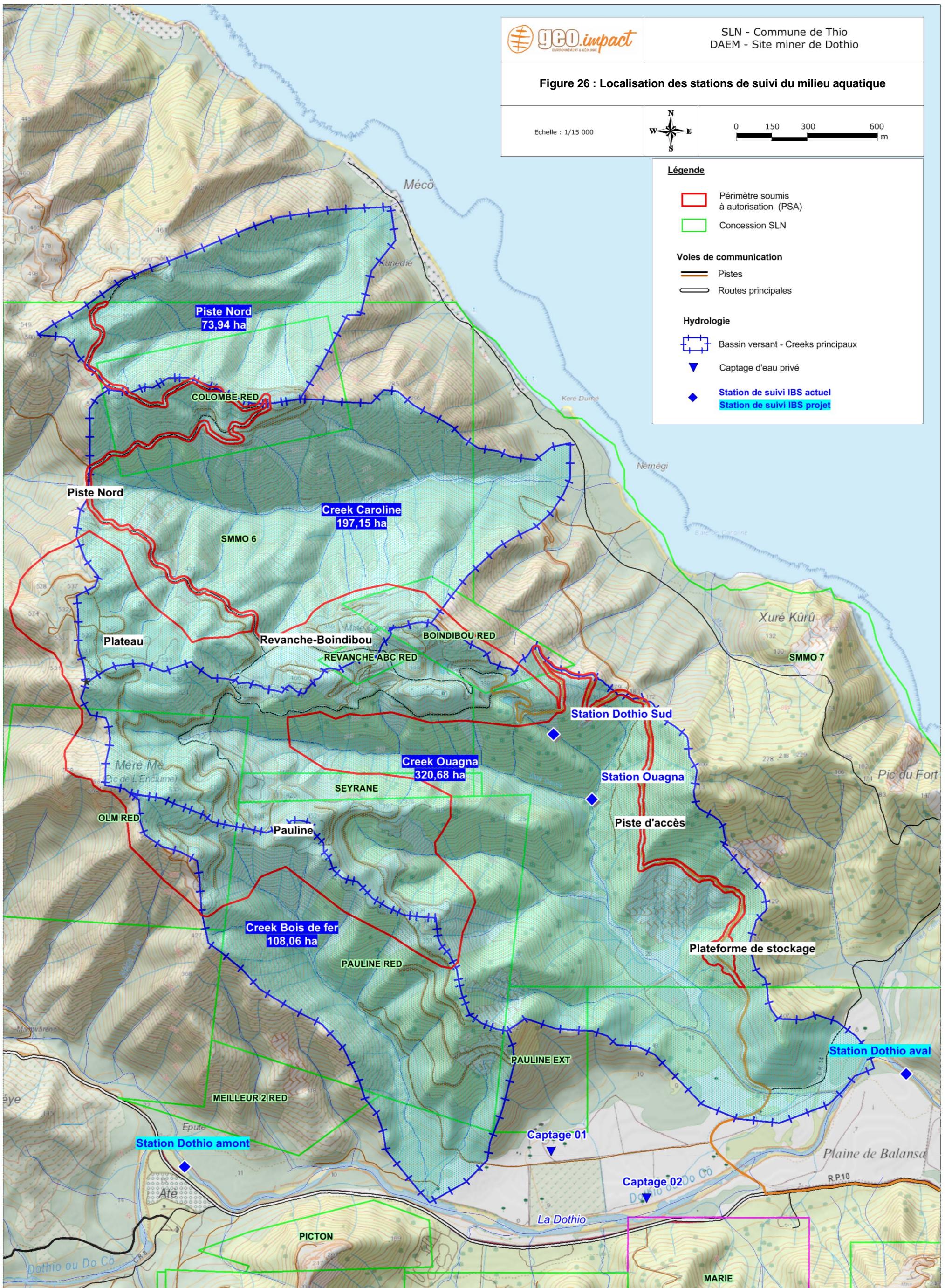
L'extension de l'exploitation sur le secteur de Pauline, induit l'ajout des deux stations suivantes localisées en Figure 26 :

- Dothio amont (X : 415 777, Y : 290 155) : en amont du creek Bois de fer,
- Dothio aval (X : 418 848, Y : 290 550) en aval du creek Ouagna.

8.1.3 - Suivi hydrogéologique

Une étude complémentaire du contexte hydrogéologique à l'échelle globale du massif de Dothio sera réalisée et comprendra :

- Des relevés géologiques environnementaux,
- Un diagnostic karstologique, fonctionnement hydrogéologique,
- Une cartographie des creeks principaux
- un inventaire des sources sur le pourtour de l'exploitation et la détermination du faciès hydrochimique des eaux dans les cours d'eau en contrebas.



8.1 - SUIVI DE LA FLORE

Un suivi des semis et des plantations sera réalisé (cf Pièce E).

Concernant la flore sensible identifiée sur site à savoir les espèces listées dans la pièce C, des inventaires avant défrichement seront réalisés afin de dénombrer leurs occurrences et collecter ce qui est possible (plantules, graines).

Un suivi phénologique sera mis en place sur ces espèces afin d'améliorer la connaissance de leur cycle de reproduction et optimiser la collecte des graines pour leur mise en production.

8.2 - SUIVI DE LA FAUNE

Actuellement les suivis faunistiques en place concernent :

Tableau 41 : Synthèse des suivis faunistiques

Thématique	Mesures de suivi en place
Avifaune	Suivi biennal des populations d'oiseaux sur 2 carrés de 2x2km à suivre pour le Stot NC (programme de suivi des oiseaux terrestres de la Société Calédonienne d'Ornithologie) dont les contours sont détaillés dans la pièce C. Suivi des populations de cagous.
Herpétofaune	Suivi biennal des populations de geckos et de scinques au niveau de stations à définir par l'expert sur les secteurs plateau et Pauline et des espèces classées et protégées.
Chiroptère	Suivi biennal des populations des microchiroptères et des mégachiroptères sur le site minier et en bord de mer (pièce C).

Les suivis actuellement mis en place seront poursuivis tout au long de l'exploitation du site

8.3 - SUIVI DU MILIEU MARIN

La zone marine en aval immédiat de la mine de Dothio a été intégrée au plan de surveillance de l'ensemble du littoral de Thio. Un plan de suivi (document n° DE2015-067) a été élaboré et transmis au service de la DIMENC en 2015 puis validé par le courrier n°CS15-3160-SMC-2564/DIMENC le 06/11/2015. Il sert actuellement de base pour la réalisation du suivi.

Les mesures relatives au suivi du substrat corallien, de la biodiversité ichtyologique et de la sédimentation sont détaillées dans la pièce C.

8.4 - SUIVI DES EROSIONS

En parallèle des différentes actions menées sur la gestion des eaux, une inspection annuelle des versants sera effectuée au niveau des zones de chantiers et de revégétalisation ayant pour objectif de limiter le développement et l'apparition de nouvelles érosions. Cette inspection annuelle permettra de confirmer l'efficacité des actions entreprises.

8.5 - SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR

L'exploitation du site, la manipulation de matériaux pour les besoins de l'exploitation ainsi que la circulation des engins sont autant de facteurs susceptibles de générer des envols de poussières. Afin de suivre les concentrations de poussière mise en suspension par l'activité sur la zone d'exploitation et la piste de roulage, un suivi des retombées de poussières sur la commodité du voisinage et sur l'environnement est déjà opérationnel.

La SLN réalise deux fois par an par un bureau d'étude spécialisé un suivi dans l'environnement du site minier et de la RP10 dans le cadre de l'arrêté d'exploitation de Dothio. Deux stations de suivi sont situées sur la Route Provinciale 10 (RP10) :

- Station 1 : X : 415 893 ; Y : 289 277,
- Station 2 : X : 418 224 ; Y : 290 025.

Pour compléter ce suivi sur les zones de chantier, deux nouvelles stations seront installées :

- Station 3 : Au niveau de la zone de chantier Pauline (X : 416 099 ; Y : 291 776),
- Station 4 : Au niveau de la tribu d'Orouué (X : 420 791 ; Y : 290 349).

L'ensemble des stations poussières sont localisées sur la Figure 27.

Le repérage des occurrences de minéraux fibreux et l'appréciation de l'aléa sont mis à jour annuellement par la SLN au niveau des zones d'exploitation.

Figure 27 : Localisation des stations de suivi poussières du site de Dothio

Echelle : 1/25 000

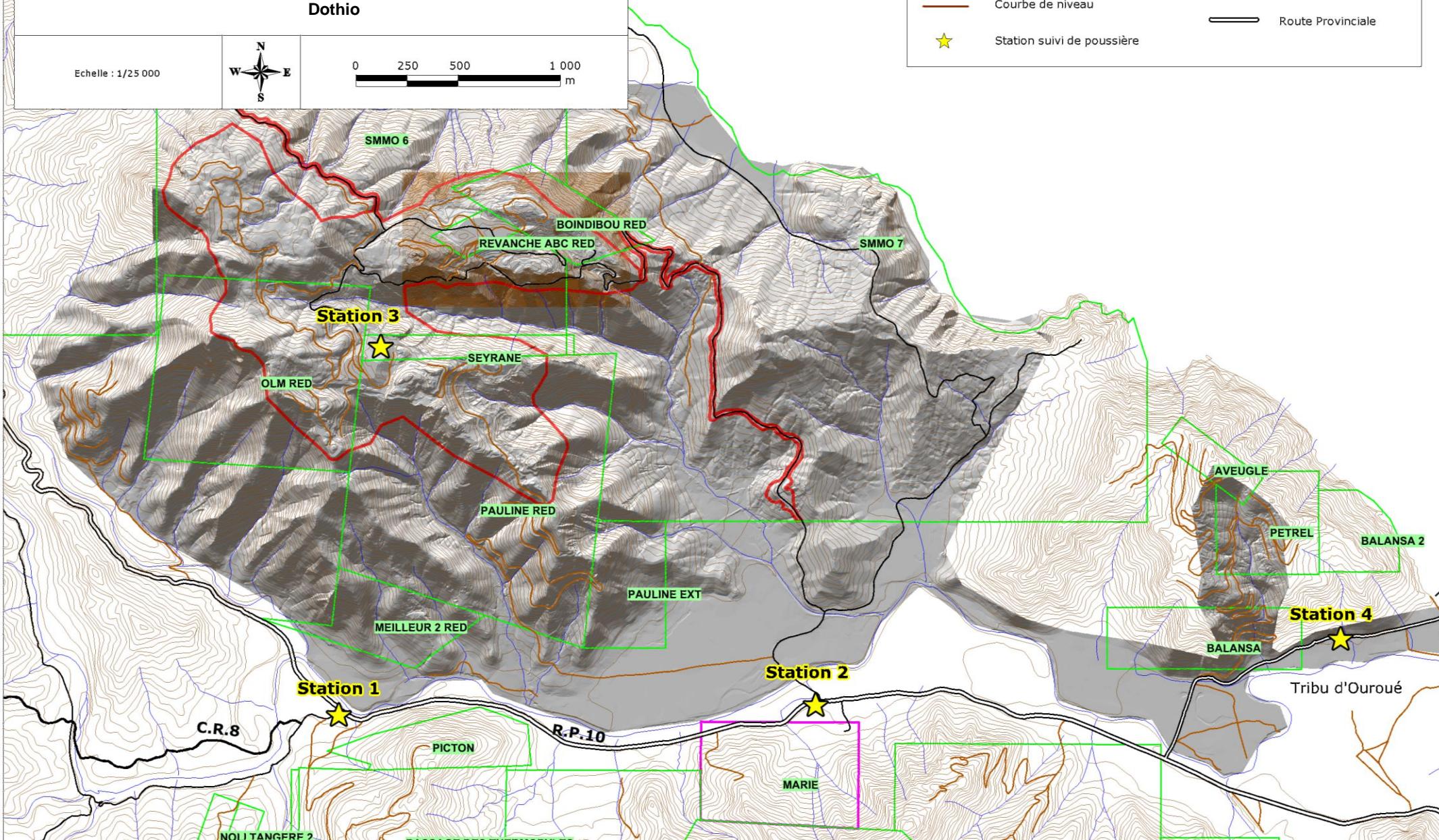


0 250 500 1 000 m

Légende :

- PSA Dothio
- Courbe de niveau
- ★ Station suivi de poussière

- Chemin Rural
- Route Provinciale



9 - ESTIMATION DES COUTS DE REHABILITATION

L'estimation des coûts de réhabilitation a été calculée pour la fin de vie du site. Le détail des types de travaux considérés est présenté dans la pièce E, paragraphe 6.2.

L'estimation des coûts de réhabilitation a été calculée pour le projet à 5 ans.

Ces coûts concernent les actions suivantes :

- La réalisation de travaux de gestion des eaux sur l'ensemble du site,
- La revégétalisation (plantation et semis hydraulique) des zones d'exploitation (fosse et verses), des anciennes carrières ou pistes (Pauline, Piste nord) et de certaines décharges (Secteur Pauline),
- Opérations de démantèlement.

Ces informations sont synthétisées dans le Tableau 42.

Tableau 42 : Estimation des coûts de réhabilitation à 5 ans

Il faut préciser que ces travaux sont au stade faisabilité. L'estimation des coûts est basée sur des coûts forfaitaires qui sont susceptibles d'être modifiés en fonction des nouvelles données acquises pour le projet.

Cout de réhabilitation	Unité	Cout unitaire	Quantités	Prix total (XPF)
<u>Revégétalisation</u>				
Plantation Revanche	m ²	1000	9 200	9 200 000
Semis hydraulique Revanche	m ²	470	7 600	3 572 000
Semis hydraulique Pauline - Versants dégradés	m ²	470	119 600	56 212 000
<u>Travaux de maintenance environnementale</u>				
Finalisation de la gestion des eaux / reprofilage / encaissement	m ²	450	10 000	4 500 000
Maîtrise d'œuvre et l'assistance à maîtrise d'ouvrage			10%	16 415 650
TOTAL COUTS GLOBAUX				89 899 650

10 - GARANTIES FINANCIERES

10.1 - MODE DE CONSTITUTION DES GARANTIES FINANCIERES

Les dispositions prévues au travers des articles R 142-10 et R 142-24 prévoient la constitution de garanties financières dont le montant global définitif sera fixé dans l'arrêté d'autorisation d'exploitation.

En conséquence la SLN s'engage à constituer des garanties financières, sur la base des prévisions faites dans ce dossier.

Il s'agira d'une garantie à première demande délivrée par la société ERAMET, qui détient 56% du capital de la société Le Nickel-SLN, jusqu'à l'obtention par cette dernière des garanties par des établissements de crédit (cf. lettre d'engagement signée par le Directeur Général Adjoint en charge des Branches Minières de la Société ERAMET, annexe 2).

10.2 - MONTANT DES GARANTIES FINANCIERES

Le projet total d'exploitation et de remise en état est évalué à une durée de 5 ans, le montant de la Garantie Financière correspond à l'évaluation du coût des travaux de réhabilitation présenté au chapitre 6 de la pièce E, estimé à 231 155 100 XFP.

Le détail des surfaces est présenté dans le tableau ci-dessous et les surfaces sont localisées sur la Figure 28.

Tableau 43 : Estimation des garanties financières

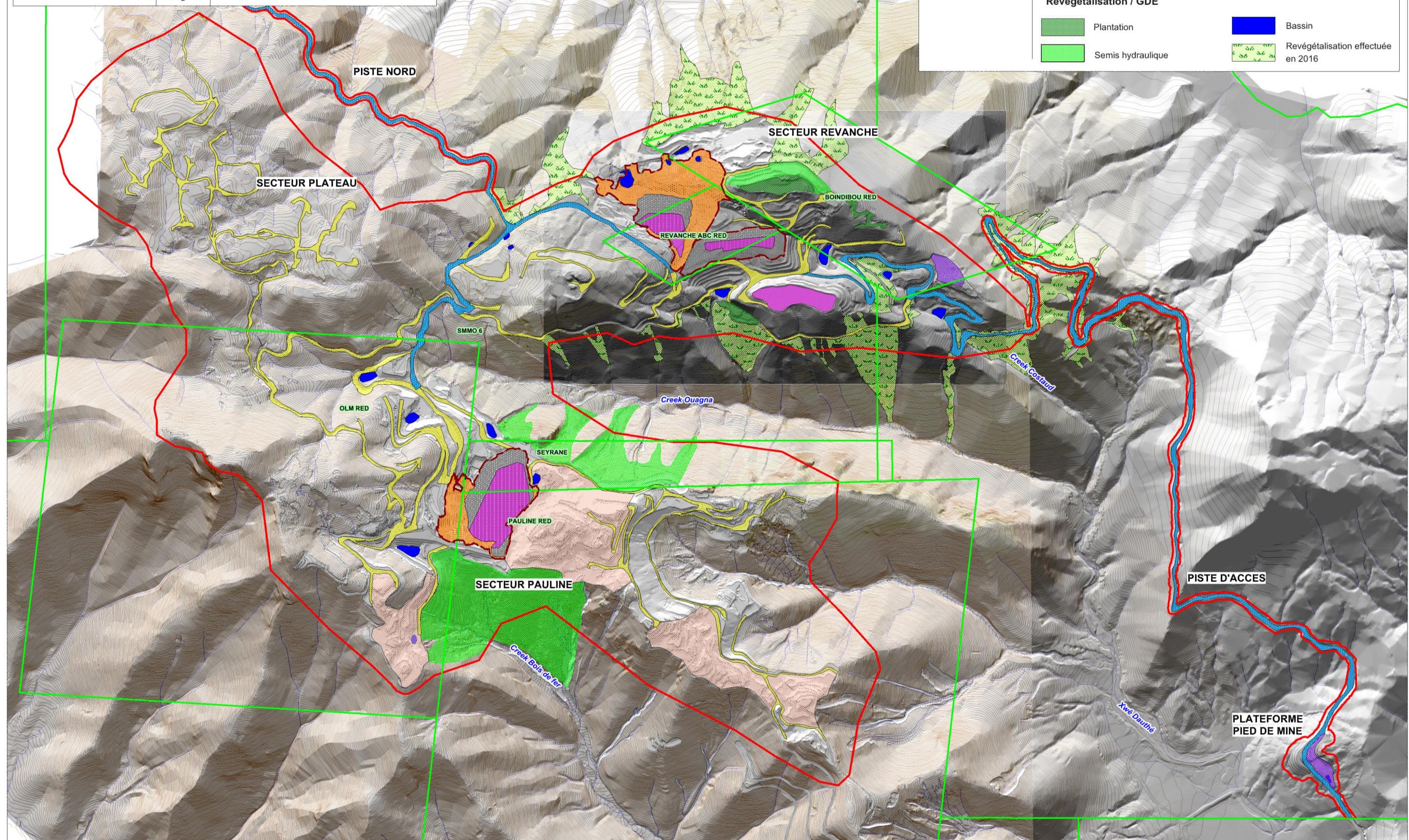
Coûts de la Garantie		Unité	Cout unitaire	Quantités	Prix total (XPF)
Financière (chantiers actifs à 5 ans)					
Piste principale (largeur 20m)		mL	4 500	8 766	39 447 000
Pistes secondaires (largeur 15m)		m ²	500	106 400	53 200 000
Talus récents		m ²	500	41 760	20 880 000
Anciennes zones de chantiers		m ²	600	126 000	75 600 000
Carreaux chantiers hors d'eau		m ²	600	0	0
Plateformes (Verses, Ateliers)		m ²	500	35 250	17 625 000
Plateformes stockage mine		m ²	500	6 778	3 389 000
Maîtrise d'œuvre et l'assistance à maîtrise d'ouvrage			10%		21 014 100
TOTAL COUTS GLOBAUX					231 155 100

Figure 28 : Surfaces prises en compte pour l'estimation des garanties financières

Echelle : 1/8 500



0 85 170 340 m



11 - ANNEXES

Annexe 01

Justifications géotechniques relatives aux projets de verses Revanche et Pauline – MECATER - 2017

Transmis sur CD joint.

Annexe 02

Lettre d'engagement

Transmis sur CD joint.

Annexe 03

Guide bleu SLN

Transmis sur CD joint.