

# **DEMANDE D'AUTORISATION DE TRAVAUX DE RECHERCHES**

## **MINE VULCAIN**

### **Concessions :**

**Général Gallieni, Général Gallieni 2, Général Gallieni 6,  
Jean Réduite, Jean Extension, Jean Extension 2,  
Suzanne Réduite.**

## **COMMUNE DE PAÏTA**

## **PROVINCE SUD**



# SOMMAIRE

<b>PARTIE 1 : RESUME DE LA DEMANDE .....</b>	<b>6</b>
<b>PARTIE 2 : INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>PARTIE 3 : PRESENTATION DE LA DEMANDE .....</b>	<b>8</b>
I. LOCALISATION ET SITUATION ADMISNISTRATIVE DES TITRES .....	8
II. OBJECTIF DE LA DEMANDE .....	10
III. HISTORIQUE DES TRAVAUX PAR SONDAGES .....	10
IV. : CONTEXTE GEOLOGIQUE .....	12
IV.1. Géologie régionale.....	12
IV.2. Géologie locale .....	13
a Lithologie.....	13
b Structurale.....	15
<b>PARTIE 4 : DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>16</b>
I. DESCRIPTION DES SONDAGES .....	16
II. PLANNING.....	22
III. ALIMENTATION EN EAU .....	22
IV. TRAVAUX PREPARATOIRES .....	22
IV.1. Les accès .....	22
IV.2. Les plateformes .....	23
V. MOYEN MATERIEL ET HUMAIN .....	25
VI. LISTE DES ELEMENTS ANALYSES .....	27
VII. MESURE D'HYGIENE - SECURITE - ENVIRONNEMENT .....	27
<b>PARTIE 5 : NOTICE D'IMPACT .....</b>	<b>28</b>
I. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL .....	28
I.1. Contexte géomorphologique .....	28
a Géomorphologie générale .....	28
b Les altitudes .....	28
c Les pentes .....	29
I.2. Contexte érosif.....	31
I.3. Contexte hydrologique .....	32
a Les eaux superficielles à l'échelle régionale.....	32
a Les eaux superficielles à l'échelle locale .....	33
b Les eaux souterraines .....	33
I.4. Contexte écologique .....	34
a Contexte Régional .....	34
b Contexte local .....	35
• Flore.....	35
• Faune .....	38
- Etude Ornithologique .....	38
- Etude myrmécofaune.....	42
- Etude herpétologique.....	44
- Etude des chiroptères .....	46
- Bilan Flore Faune .....	47
I.5. Contexte archéologique et historique .....	50
I.6. Contexte humain .....	50
II. ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTENUATIONS.....	51
II.1. Flore .....	51
a Impacts .....	51
b Atténuations .....	52
II.2. Faune .....	53
a Impacts .....	53

b Atténuations .....	53
II.3. Site et Paysage .....	54
a Impacts .....	54
b Atténuations .....	54
II.4. Eaux.....	54
a Impacts .....	54
b Atténuations .....	54
II.5. Air.....	55
a Impacts .....	55
b Atténuations .....	55
II.6. Milieux naturels et équilibres biologiques.....	55
a Impacts .....	55
b Atténuations .....	55
II.7. Protection des biens, du patrimoine archéologique et culturel.....	55
a Impacts .....	55
b Atténuations .....	55
II.8. Commodités du voisinage.....	55
a Impacts .....	55
b Atténuations .....	56

<b>PARTIE 6 : GESTION ET PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES .....</b>	<b>57</b>
I. ETAT DES LIEUX DE LA GESTION DES EAUX .....	57
II. PLANS DE GESTIONS DES EAUX .....	57
III. PRESENTATION DES MESURES DE SUIVI .....	57

<b>PARTIE 7 : SCHEMA DE REHABILITATION .....</b>	<b>59</b>
--	-----------

<b>PARTIE 8 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE.....</b>	<b>59</b>
I. MODULE 1 .....	61
II. GENERAL GALLIENI.....	61
III. PLATEAU BAS.....	62
IV. ZONE PERRIER .....	63
V. MODULE 3.....	64
VI. MODULE 4 .....	64
VII. MODULE 5 .....	65
VIII. MODULE 6.....	66

<b>PARTIE 9 : CONCLUSION .....</b>	<b>67</b>
------------------------------------	-----------

<b>ANNEXES .....</b>	<b>68</b>
----------------------	-----------

#### **LISTES DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Situation administrative des titres miniers concernés. ....	8
Tableau 2 : Historique des sondages par titres miniers. ....	10
Tableau 3 : Descriptif des sondages.....	16
Tableau 4 : Coordonnées des sondages demandés.....	18
Tableau 5 : Distribution des sondages en fonction des pentes. ....	29
Tableau 6 : Recensement des espèces végétales rares et menacées présentes sur Vulcain. ....	37
Tableau 7: Recensement de l'avifaune présente sur Vulcain. ....	41
Tableau 8 : Recensement de la myrmécofaune présente sur Vulcain. ....	42
Tableau 9 : Recensement de l'herpétofaune présente sur Vulcain. ....	44
Tableau 10: Recensement des microchiroptères présente sur Vulcain. ....	46
Tableau 11 : Synthèse des impacts sur la flore .....	51
Tableau 12 : Répartition des sondages par type de formation végétale et par concession. ....	51
Tableau 13 : Espèces rares ou menacées à proximité des sondages. ....	52

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation régionale du projet, 1 / 50 000. ....	9
Figure 2: Historiques des travaux de recherches, 1 / 20 000. ....	11
Figure 3 : Carte géologique de la mine Vulcain, 1 / 25 000. ....	12
Figure 4 : Géologie de la mine de Vulcain, 1/ 20 000. ....	14
Figure 5 : Localisation des sondages, 1 / 20 000. ....	17
Figure 6 : Schéma de la réalisation d'une plateforme. ....	24
Figure 7 : Conception d'un remblai. ....	24
Figure 8 : Configuration d'une plateforme. ....	25
Figure 9 : Morphologie générale du massif de Vulcain (Google Earth). ....	28
Figure 11 : Pentas inférieures ou supérieures à 20°, 1 / 20 000. ....	29
Figure 10 : Pentas de la mine de Vulcain, 1 / 20 000. ....	30
Figure 12 : Contexte érosif de la mine de Vulcain, 1 / 20 000. ....	31
Figure 13 : Contexte hydrologique régional, 1 / 80 000. ....	32
Figure 14 : Contexte écologique régional, 1 / 100 000. ....	34
Figure 15 : Floristique de la mine Vulcain, 1 / 20 000. ....	36
Figure 16 : Ornithologie de la mine Vulcain, 1 / 20 000. ....	38
Figure 17 : Myrmécophage de la mine Vulcain, 1 / 15 000. ....	43
Figure 18 : Herpétophage de la mine Vulcain, 1 / 20 000. ....	45
Figure 19 : Répartition des chiroptères sur la mine Vulcain, 1 / 15 000. ....	47
Figure 20 : Bilan floristique et faunistique de la mine de Vulcain, 1 / 20 000. ....	49
Figure 21 : Contexte humain, 1 / 100 000. ....	50
Figure 22 : Etat des lieux de la gestion des eaux, 1 / 20 000. ....	58
Figure 23 : Angles de vue du reportage photographique, 1 / 20 000. ....	60

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Matériel d'alimentation en eau. ....	22
Photo 2 : Déplacement hélicoptère d'un cuve. ....	22
Photo 3 : Plateforme de sondage. ....	23
Photo 4 : Planche photographique des déplacements hélicoptères. ....	26
Photo 5 : Planche photographique des espèces ornithologiques sensibles. ....	39
Photo 6 : Planche photo des fourmis envahissantes. ....	44
Photo 7 : Planche photographique de l'herpétophage protégée. ....	46
Photo 8 : Chalinobolus neocaledonicus, espèce protégée. ....	46
Photo 9 : Etalages des végétaux coupés sur la plateforme. ....	53
Photo 10 : Fûts sur bacs de rétention bâchés, à gauche et kit anti-pollution, à droite. ....	54

## LISTE DES ANGLES DE VUE DU REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Angle de vue 1 : Module 1 Haut Nord. ....	61
Angle de vue 2 : Portail. ....	61
Angle de vue 3 : Hippocampe. ....	61
Angle de vue 4 : 1er plan Humbolt, arrière-plan Hippocampe et Portail. ....	61
Angle de vue 5 : 1er plan Carrière Du Milieu, second plan Humbolt. ....	61
Angle de vue 6 : Mine De Chrome Extension ....	62
Angle de vue 7 : Galliéni Nord, vue depuis l'Ouest. ....	62
Angle de vue 8 : Galliéni Nord, vue depuis le Nord. ....	62
Angle de vue 9 : Galliéni Nord Extension. ....	62
Angle de vue 10 : Zone Virage. ....	62
Angle de vue 11 : Zone Décanteur. ....	62
Angle de vue 12 : Zone Plateau Bas Sud et Nord. ....	63
Angle de vue 13 : Zone Perrier Bas Extension, vue depuis le haut de la mine. ....	63
Angle de vue 14 : Zone Perrier Bas Extension, vue depuis le bas de la mine. ....	63
Angle de vue 15 : Zone Perrier bas. ....	63
Angle de vue 16 : Zone Perrier Jonction. ....	63
Angle de vue 17 : 1er plan Verse Fred, second plan Mamelons Extension. ....	64
Angle de vue 18 : 1er plan Module 4 Jonction, arrière-plan Croupe. ....	64
Angle de vue 19 : Module 4 Jonction. ....	64
Angle de vue 20 : Module 4 Sud, depuis Module 5. ....	64
Angle de vue 21 : Module 4 Sud, vue vers le Nord. ....	64
Angle de vue 22 : Module 5 carrière. ....	65
Angle de vue 23 : Module 5 Haut. ....	65



Angle de vue 24 : Module 5 Bas, partie sommitale. ....	65
Angle de vue 25 : Module 5 Bas, partie basse. ....	65
Angle de vue 26 : Module 5 Sud. ....	65
Angle de vue 27 : Module 6, vue vers le Nord-Ouest. ....	66
Angle de vue 28 : Module 6, vue vers l'Est. ....	66

## **LISTE DES ANNEXES**

Annexe 1 : Carte de l'historique des travaux de recherche sur la mine de Vulcain, 1/5 000,format A0. ....	68
Annexe 2 : Carte de la géologie de la mine de Vulcain, 1 / 5 000, format A0. ....	68
Annexe 3 : Carte des pentes de la mine de Vulcain, 1 / 5 000, format A0. ....	68
Annexe 4 : Carte du contexte érosif de la mine de Vulcain, 1 / 5000, format A0. ....	68
Annexe 5 : Carte du bilan floristique et faunistique de la mine de Vulcain, 1 / 5 000, format A0. ....	68
Annexe 6 : Carte de l'état des lieux de la gestion des eaux sur la mine de Vulcain, 1 / 5 000, Format A0. ....	68
Annexe 7 : Planche photographique des espèces rares et menacées. ....	69
Annexe 8 : Formulaire d'autorisation de défrichement ....	71

## **LISTE DE ANNEXES NUMERIQUES**

- ✓ Manuel de sécurité pour les déplacements des sondeuses par moyen hélicopté.
- ✓ Fiche de sécurité du polymère CR-650 marque AMD.
- ✓ Caractérisation et cartographie de la végétation, Vulcain, bureau d'étude Botanic février 2011.
- ✓ Complément d'étude, centre du Vulcain, Mine de Chrome et Zone Perrier, inventaires floristique et ornithologique, bureau d'étude Bota environnement, décembre 2011.
- ✓ Etude floristique sur des projets d'exploitations, centre minier de Vulcain, SMGM, bureau d'étude Botanic, Mars 2018.
- ✓ Etude floristique sur des projets d'exploitations, centre minier de Vulcain, SMGM, bureau d'étude Botanic, Octobre 2018.
- ✓ Etude ornithologique, état initial pour le dossier de régularisation de travaux miniers des concessions du Vulcain, bureau d'étude Bota environnement, Mars 2011.
- ✓ Compte rendu d'étude, suivi avien, mine SMGM du Vulcain, bureau d'étude ECCET (Etudes Consultation et Communication en Environnements Terrestres, Janvier 2016.
- ✓ Compte rendu d'étude, suivi avien, mine SMGM du Vulcain, bureau d'étude ECCET, Novembre 2017.
- ✓ Inventaires ornithologiques et myrmécologiques, Vulcain 2019, Fabien Ravary, Octobre 2018.
- ✓ Caractérisation de la Myrmécofaune sur quelques zones de la mine Vulcain, Tontouta, état initail, Juin 2013, bureau d'étude Biodical
- ✓ Caractérisation de la Myrmécofaune présente sur le site minier de Vulcain, Fabien Ravary, Décembre 2015.
- ✓ Etude herpétologique, état initial pour le dossier de régularisation de travaux miniers de la mine Vulcain, Bota environnement, Avril 2011.
- ✓ Campagne de surveillance n°1 du peuplement herpétofaunique de la mine Vulcain, Stéphane Astrongatt, 2015.
- ✓ Suivi de l'herpétofaune terrestre, Vulcain 2017, Nicolas Mihel.
- ✓ Etat initial du suivi des populations de chiroptères du site minier SMGM de Vulcain, Léo Debar, Novembre 2015.

## **PARTIE 1 : RESUME DE LA DEMANDE**

La Société Minière Georges Montagnat est présente dans la vallée de la Tontouta. Actuellement, elle exploite 4 sites, dont le site minier de Vulcain.

Le domaine de Vulcain est constitué de 8 concessions, 5 sont détenues par la SMGM (SUZANNE REDUITE, JEAN REDUITE, VULCAIN, JEAN EXTENSION et JEAN EXTENSION 2) et 3 sont amodiées par la SMT à la SMGM (GENERAL GALLIENI, GENERAL GALLIENI 2 et GENERAL GALLIENI 6).

Depuis 1987, de nombreuses campagnes de prospections ont été réalisées sur le domaine de Vulcain. Elles ont permis d'identifier de nouveaux amas et d'orienter l'exploitation. Cependant, il reste encore des zones favorables qui doivent être reconnues et/ou complétées par sondages.

La SMGM demande l'autorisation d'effectuer 317 sondages sur des concessions du domaine minier de Vulcain.

Cette campagne prévoit des sondages hélicoptérés et terrestres. Il y a 257 sondages qui seront réalisés en hélicoptérés, dont 225 sur des zones végétalisées et 32 sur sol nu. Pour les sondages effectués en terrestres, 60 seront positionnés sur des zones déjà dénudées ou sur des pistes existantes ne nécessitant aucuns travaux.

Avec des plateformes de 20 m<sup>2</sup>, il est prévu un défrichement de 4500 m<sup>2</sup> dans une végétation de type maquis ligno-herbacé.

La campagne de sondage est prévue pour le 2ème trimestre 2021, après l'accord de la DIMENC, et devrait durer 6 à 8 mois avec 3 à 4 sondeuses.

## **PARTIE 2 : INTRODUCTION**

Le domaine minier de Vulcain est constitué de 8 concessions :

- 5 concessions (SUZANNE REDUITE, JEAN REDUITE, VULCAIN, JEAN EXTENSION et JEAN EXTENSION 2) sont détenues par la SMGM en nom propre.
- 3 concessions (GENERAL GALLIENI, GENERAL GALLIENI 2 et GENERAL GALLIENI 6) sont amodiées par la SMT à la SMGM.

L'amodiation a été fixée par la délibération 447-2020/BAPS/DIMENC du 25 août 2020.

L'exploitation de la mine de Vulcain se compose actuellement de 4 chantiers actifs, 3 sont sur la concession SUZANNE RED (Module 1 centre, Zone grille et Zone chrome extension) et 1 sur GENERAL GALLIENI (Mine de chrome).

Les nombreuses campagnes de prospection sur l'ensemble de la mine ont permis d'orienter l'exploitation et de planifier les futurs chantiers. Cependant, certaines surfaces favorables n'ont pas encore fait l'objet de reconnaissance par sondage et d'autres zones requièrent des travaux supplémentaires pour affiner ou compléter les projets d'exploitation.

C'est pour cela que la SMGM demande l'autorisation d'effectuer une nouvelle campagne de sondage sur l'ensemble des titres qui constituent le domaine minier de Vulcain.

Les objectifs de cette campagne sont :

- Affiner la connaissance et les limites des projets miniers,
- Effectuer une reconnaissance entre les chantiers afin de pouvoir constituer une zone d'exploitation cohérente,
- Prospector de nouvelles surfaces à morphologie favorable,
- Procéder à la reconnaissance exhaustive des concessions non exploitées.

## PARTIE 3 : PRESENTATION DE LA DEMANDE

### I. LOCALISATION ET SITUATION ADMINISTRATIVE DES TITRES

Les concessions se situent en Province Sud, dans la vallée de la Tontouta, sur la commune de Païta, à 17 km à vol d'oiseau du village de Tontouta.

Les titres miniers concernés par la présente demande de sondage sont au nombre de 7 : Jean Réduite, Jean Extension, Jean Extension 2, Suzanne Réduite, Général Gallieni, Général Gallieni 2 et Général Gallieni 6. Le tableau 1, détaille la situation administrative de ces titres.

**Tableau 1 : Situation administrative des titres miniers concernés.**

Titre	Type	N°	Titulaire	Amodia-taire	Superficie	Date d'institution	Date d'échéance	Substances
JEAN EXT	C	1796	Montagnat		51	11/04/1931	10/04/2031	Ni,Co,Cr,Fe,Mn
JEAN EXT 2	C	2006	Montagnat		118	31/12/1934	30/12/2034	Ni,Co,Cr,Fe,Mn
JEAN RED	C	739	Montagnat		221	18/02/1899	31/12/2048	Toutes substances
SUZANNE RED	C	751	Montagnat		210	18/02/1899	31/12/2048	Toutes substances
GENERAL GALLIENI	C	2253	Ballande	SMGM	311	31/01/1939	30/01/2014	Ni,Co,Cr,Fe,Mn
GENERAL GALLIENI 2	C	2654	Ballande	SMGM	84	17/12/1943	16/12/2018	Ni,Co,Cr,Fe,Mn
GENERAL GALLIENI 6	C	2801	Ballande	SMGM	136	26/12/1945	25/12/2020	Ni,Co,Cr,Fe,Mn

Le groupe des concessions Galliéni a été amodié à la SMGM par la délibération 447-2020/BAPS/DIMENC.

Toutes ces concessions appartiennent à l'aire coutumière Djubea-Kapone, au district de Païta qui regroupe les tribus de Bangou, Saint Laurent, Naniouni et N'dé. Ces tribus sont distribuées de part et d'autre de la RT1, soit proche de la côte et loin de la mine de Vulcain postée au fond de la vallée de la Tontouta (figure1).

La zone d'étude se trouve sur une parcelle cadastrale de la section Kalouekola n°6457-228466 appartenant à la Collectivité de la Nouvelle-Calédonie.

Les concessions concernées forment le domaine minier de Vulcain qui couvrent une surface de 1 131 hectares.

Ces concessions sont bordées par les titres miniers :

- au Nord par les concessions SLN, Odile 1 à 4,
- au Sud Est par la concession SLN, Canon,
- à l'Est par le groupe des concessions JB, groupe Ballande.

L'accès aux concessions se fait par la piste de roulage de la mine Vulcain dont l'entrée est située à 4 km de la sortie du village après le pont de la Tontouta.



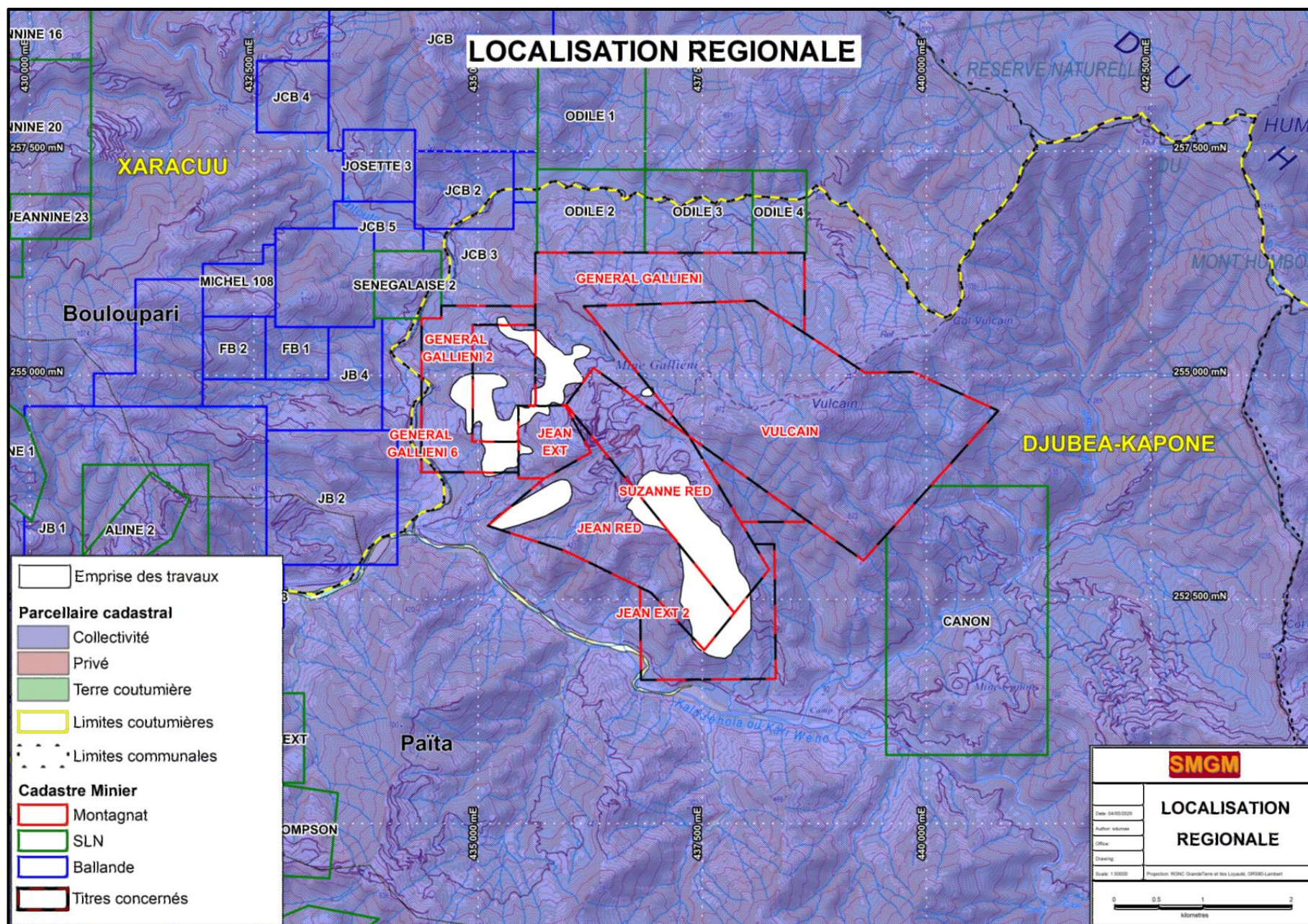


Figure 1: Localisation régionale du projet, 1 / 50 000.



## II. OBJECTIF DE LA DEMANDE

La SMGM est fortement implantée dans la vallée de la Tontouta, l'exploitation des mines de Vulcain, Tomo et récemment celle de SGM 29 constituent une part très importante des exportations réalisées par la SMGM et représentent un enjeu majeur pour la société.

Dans le but d'obtenir une vision à moyen et long terme sur le domaine de Vulcain et pour affiner la connaissance de son potentiel minier, la SMGM souhaite continuer les investigations par sondages sur les titres Jean Réduite, Jean Extension, Jean Extension 2, Suzanne Réduite, Général Gallieni, Général Gallieni 2 et Général Gallieni 6.

Les objectifs des travaux de reconnaissance par sondages ont pour but :

- d'affiner la connaissance et les limites des projets miniers,
- d'effectuer une reconnaissance entre les chantiers afin de pouvoir constituer une zone d'exploitation conséquente,
- de prospecter de nouvelles surfaces à morphologie favorable,
- de procéder à la reconnaissance exhaustive des concessions non exploitées.

## III. HISTORIQUE DES TRAVAUX PAR SONDAGES

Les travaux de reconnaissance par sondages ont débuté en 1987. Entre 1987 et 2018, soit en 31 ans d'histoire de reconnaissance par sondages, 1 932 sondages ont été forés pour un métrage total de 38 034 mètres linéaires. Le tableau 2 détaille les données de sondages de la mine Vulcain en fonction des différents titres miniers.

**Tableau 2 : Historique des sondages par titres miniers.**

	Jean Réd.		Jean Ext.		Jean Ext. 2		Suzanne Réd		Vulcain		Général Gallieni		Général Gallieni 2		Général Gallieni 6		TOTAL	
	Nbr	(m)	Nbr	(m)	Nbr	(m)	Nbr	(m)	Nbr	(m)	Nbr	(m)	Nbr	(m)	Nbr	(m)	Nbr	(m)
1987 à 1999	13	285	13	230			198	4 530	2	27	25	495					251	5 567
2000 à 2010	110	1 778	32	600			472	10 193	41	619	107	2 129	59	1 085	9	131	830	16 535
2011 à 2012	16	285					44	787			1	10	22	378			83	1 460
2013 à 2014	4	71	13	236			92	1 618	2	22	37	719					148	2 665
2015 à 2016	74	1 652	4	91			13	343			61	1 080	33	546	1	15	186	3 725
2017 à 2018	102	1 947	8	102	10	179	136	2 520	6	107	52	952	47	627	6	69	367	6 502
2019	1	34	8	214			37	905			21	429						
TOTAL	320	6 051	78	1 472	10	179	992	20 895	51	775	304	5 813	161	2 635	16	215	1 932	38 034

La figure 2 précise la position des anciens sondages et leurs répartitions sur les grands ensembles de la mine (Annexes 1).

Les années 1987 à 1999 ont essentiellement visé la reconnaissance de Module 1 (avec 234 sondages), zone la plus anciennement exploitée de la mine.

Les années 2000 à 2010 ont permis d'obtenir une vision globale du domaine avec toutes zones forées. 830 sondages ont été forés dans cet intervalle, soit la moitié de toute la prospection profonde.

Par la suite, durant les années 2011 à 2016, les prospections ont ciblé des zones spécifiques dans le but de compléter la connaissance en ressource sur certains modules.

Les années 2017 à 2018 ont servi à l'amélioration des connaissances globales du domaine avec, comme durant les années 2000, toutes les zones sondées.

Pour finir, en 2019, la prospection s'est axée sur des chantiers existants afin d'améliorer la représentation des gisements.



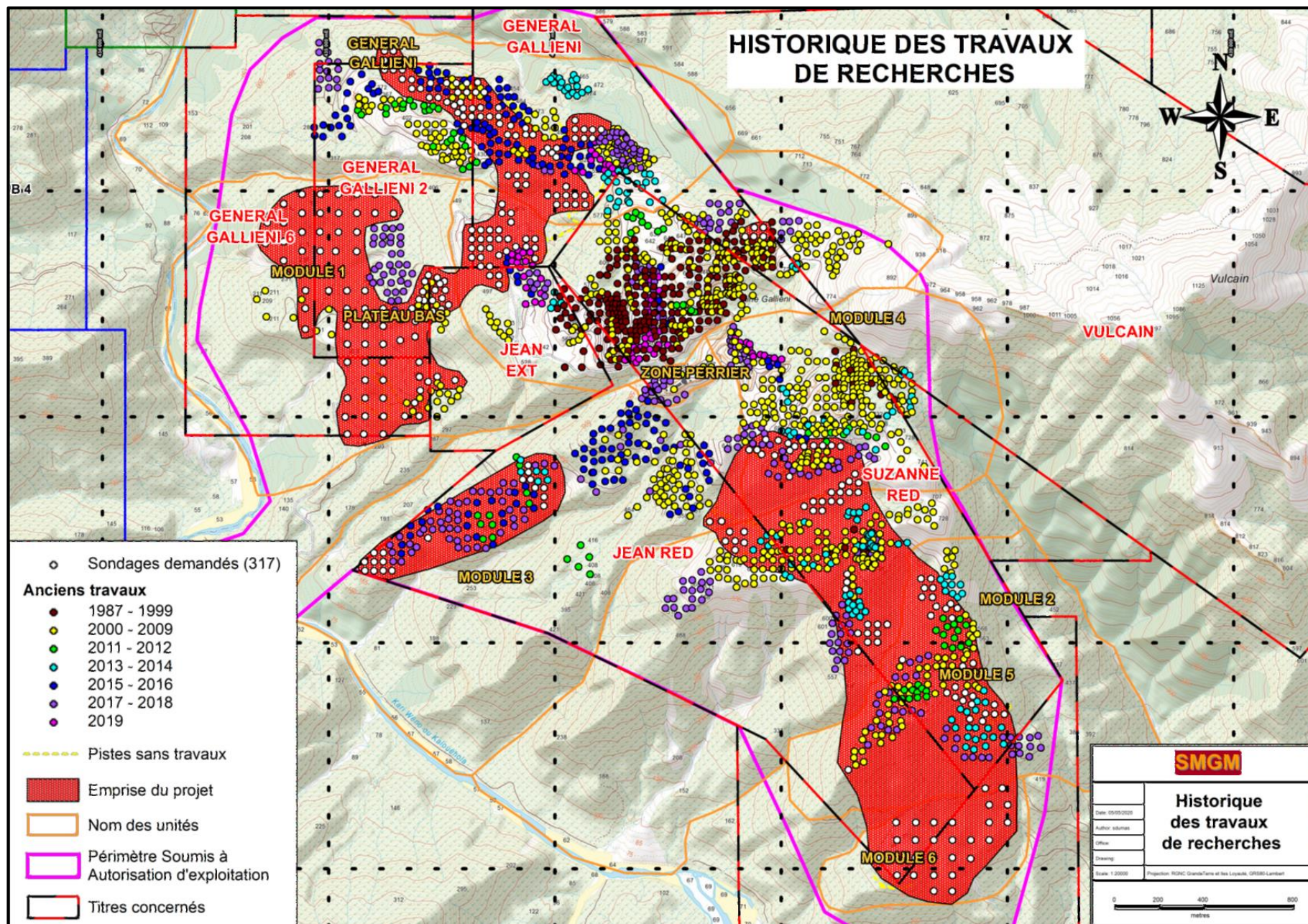


Figure 2 : Historiques des travaux de recherches, 1 / 20 000.



Tous ces sondages ont permis d'établir des projets miniers, par zones ou chantiers, permettant de guider l'avancement des exploitations.

#### IV. : CONTEXTE GEOLOGIQUE

##### IV.1. Géologie régionale

Les concessions Jean Réduite, Jean Extension, Jean Extension 2, Suzanne Réduite, Général Gallieni, Général Gallieni 2 et Général Gallieni 6 se situent sur le massif de Vulcain, sur la grande nappe de péridotites du Sud.

D'après la cartographie du Service Géologique de la Nouvelle-Calédonie (SGNC), les terrains de la nappe ultrabasique de cette région, sont principalement composés d'harzburgites faiblement serpentinisées (vert) sur lesquelles se développent des zones d'altération latéritique plus ou moins importantes (Figure 3).

Sur la partie Sud-Ouest d'une grande faille, on distingue des replats cuirassés (gris) et des surfaces à faibles pentes composées par des formations d'altérations de latérites épaisses (orange). Ces surfaces, ayant subi une altération plus importante, portent les traces des activités minières passées (quadrillage bleu).

Sur la partie Nord-Est de la faille, l'essentiel de l'altération latéritique se présente en couloirs étroits constitués de latérites minces localisées sur les sommets des reliefs.

Le massif de Vulcain est bordé à l'Ouest par des formations fluviales quaternaires.

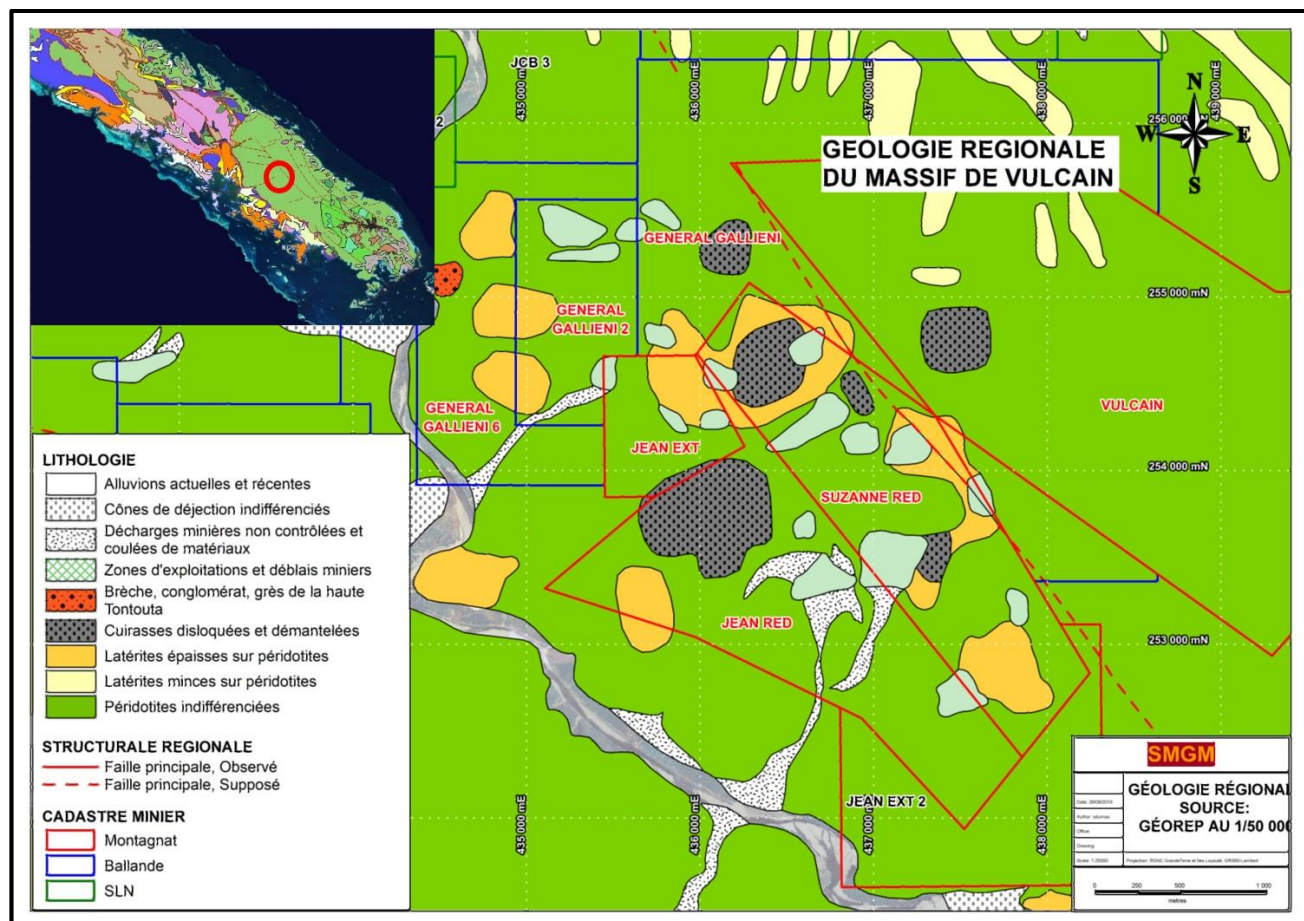


Figure 3 : Carte géologique de la mine Vulcain, 1 / 25 000.

## **IV.2. Géologie locale**

Deux grandes campagnes de cartographie de surface, en 2011 et 2015, ont permis de déterminer la géologie globale du site et de mettre en évidence les structures tectoniques affectant le massif. Ces travaux ont abouti à la réalisation d'une carte géologique globale du site, (Figure 4 et annexe 2).

### **a Lithologie**

- La péridotite saine et/ou faiblement altérée

Le massif est majoritairement composé d'harzburgite à faciès de serpentinisation intermédiaire (entre 15 et 45% de serpentine au sein de la roche), pouvant devenir normal (entre 45% à 70% de serpentine) suivant les zones. La serpentinisation est généralement plus forte vers le bas de la mine notamment sur Zone Perrier Bas où le faciès de serpentinisation devient localement basal (supérieur à 70% de serpentines).

Quelques dunites ont été levées, mais leurs présences restent localisées sur certains chantiers où elles peuvent localement devenir très abondantes comme sur Mine de chrome. Sur ce chantier les dunites sont très fortement enrichies en chromite.

La péridotite saine ou faiblement altérée se retrouve principalement dans les flancs abrupts des versants ou encore en fond de fosse d'exploitation.

- La péridotite altérée

Hormis les zones de chantier sur lesquelles la péridotite altérée est exploitée, la roche à rendement moyen (entre 35% et 70% d'altéré) à fort (sup à 70% d'altéré) affleure sous les latérites sur les bordures des chantiers anciennement exploités, les surfaces d'arrachements et dans les talus de bord de piste. Ces surfaces constituent normalement des cibles préférentielles pour la reconnaissance par sondages, mais vu la densité de sondages déjà forés sur Vulcain les seules surfaces altérées non sondées sont situées à des niveaux topographique bas, loin des chantiers donc sans grand intérêt actuellement.

- Les latérites

Le massif est entaillé par de profonds talwegs délimitant de larges crêtes sur lesquelles l'altération de la péridotite a pu se développer préférentiellement. Ces crêtes sont recouvertes en majorité par des surfaces de latérites minces.

Sur les replats topographiques, on trouve des latérites épaisses rarement recouverte de cuirasse démantelée. Ces zones de latérites épaisses sont généralement localisées sur des accidents structuraux N140 correspondant à des écailles de glissements favorisant une augmentation du profil d'altération.



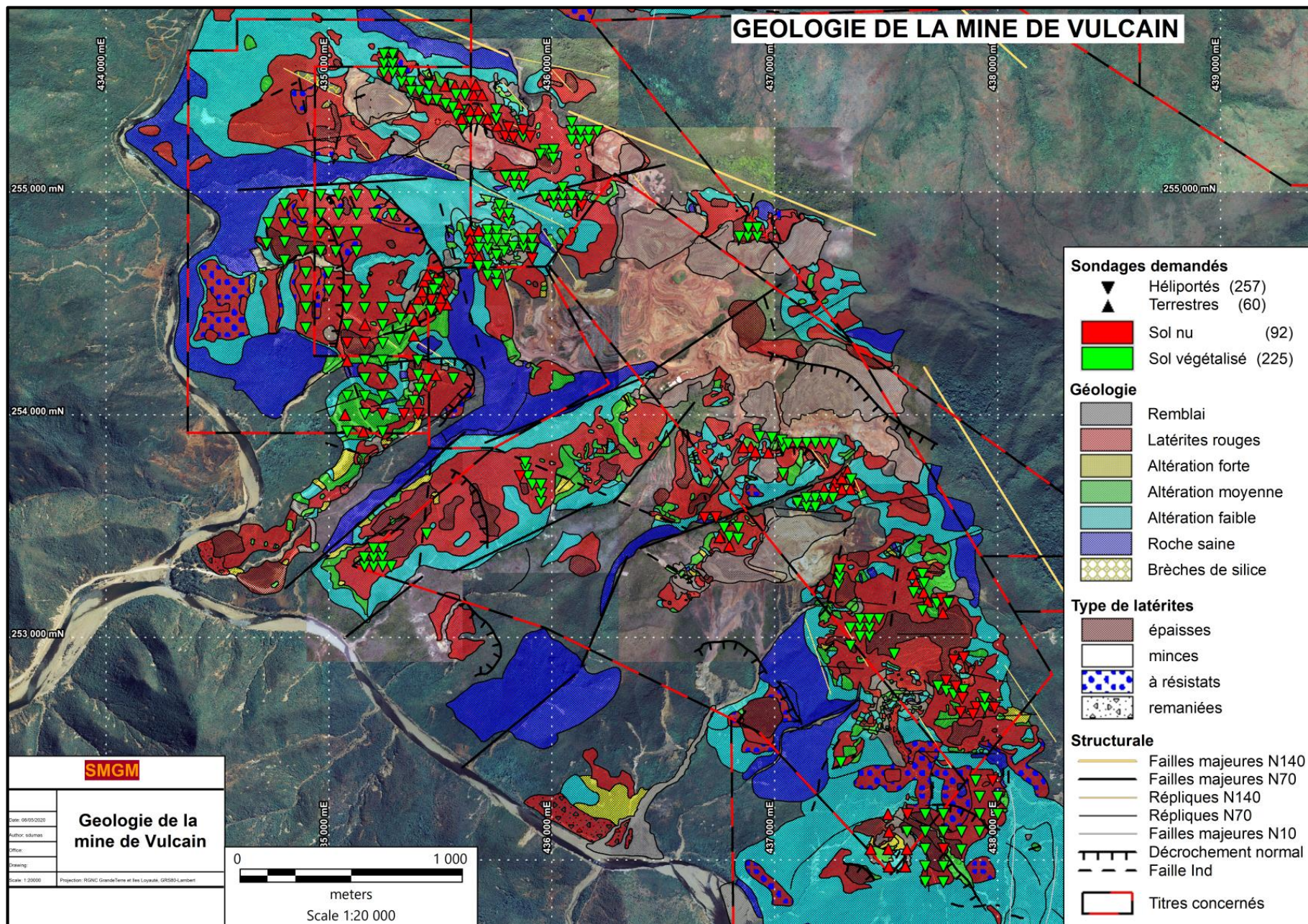


Figure 4 : Géologie de la mine de Vulcain, 1/ 20 000.



## b Structurale

Trois grandes familles de failles ont été identifiées : une famille N140-150, une autre N70-90 et des failles listriques. Chacune ayant des implications morphologiques distinctes sur le massif de Vulcain.

- Les failles N140-150

Cette famille, commune à l'ensemble de la Grande-Terre, sépare le massif de Vulcain en 2 sous-ensembles Nord-Est et Sud-Ouest. Le coté Sud-Ouest est formé de larges crêtes localisant des surfaces propices à l'altération et impliquant des zones favorables à la formation de gisement nickélifères alors que le coté Nord-Est est très peu altéré. Cette famille est associée à des décrochements normaux tardifs, marquant des différences d'altitudes entre la partie Sud-Ouest et Nord-Est, la partie Sud-Ouest étant abaissée.

- Les failles N70-90

Cette famille semble la plus ancienne. Ces failles de dimension plurikilométrique se localisent sur tout le coté Sud-Ouest du massif. Ces failles marquent le paysage et contribuent à l'entaillement du massif, en effet ces failles coïncident aux tracés des talwegs limitant les grandes crêtes latéritiques. C'est notamment dans le couloir d'une de ces failles que la rivière Tontouta a fait son lit.

- Les failles listriques

L'orientation de ces failles est globalement parallèle aux accidents N140-150. Leur extension est inférieure au kilomètre. Ces failles sont marquées par un rejet vertical parfois très important en jeu normal. Elles provoquent la formation de replats morphologiques et l'approfondissement du profil d'altération.

## PARTIE 4 : DESCRIPTION DES TRAVAUX

### I. DESCRIPTION DES SONDAGES

317 sondages carottés sont prévus pour répondre aux objectifs fixés par la SMGM. Le tableau ci-dessous résume le descriptif des sondages.

**Tableau 3 : Descriptif des sondages.**

Phase	Méthode	Type	Nombre	Métrage
1	Hélicopté	Carotté	257	*20 m
1	Terrestre	Carotté	60	*20 m

On estime un métrage moyen de 20 m, celui-ci pourra varier en fonction de l'altération de la roche au droit des sondages.

- 129 sondages vont permettre d'affiner les projets miniers.
- 89 sondages vont étendre la reconnaissance entre les chantiers déjà reconnus par sondages.
- 99 sondages ont pour objectif la prospection de nouvelles surfaces favorables.

Ces sondages se distribuent comme suit selon les différents titres miniers :

- ✓ 38 sur Jean Réduite
- ✓ 15 sur Jean Extension
- ✓ 18 sur Jean Extension 2
- ✓ 69 sur Suzanne Réduite
- ✓ 72 sur Général Galliéni
- ✓ 66 sur Général Galliéni 2
- ✓ 39 sur Général Galliéni 6

Les 317 sondages se répartissent ainsi en fonction des grandes unités de la mine :

- ✓ 71 sur Général Galliéni
- ✓ 36 sur Module 1
- ✓ 85 sur Plateau Bas
- ✓ 21 sur Zone Perrier
- ✓ 19 sur Module 3
- ✓ 28 sur Module 4
- ✓ 30 sur Module 5
- ✓ 27 sur Module 6

La figure 5 précise la localisation des sondages en fonction des titres miniers et des unités de la mine.

Les coordonnées théoriques des sondages figurent dans le tableau 4.



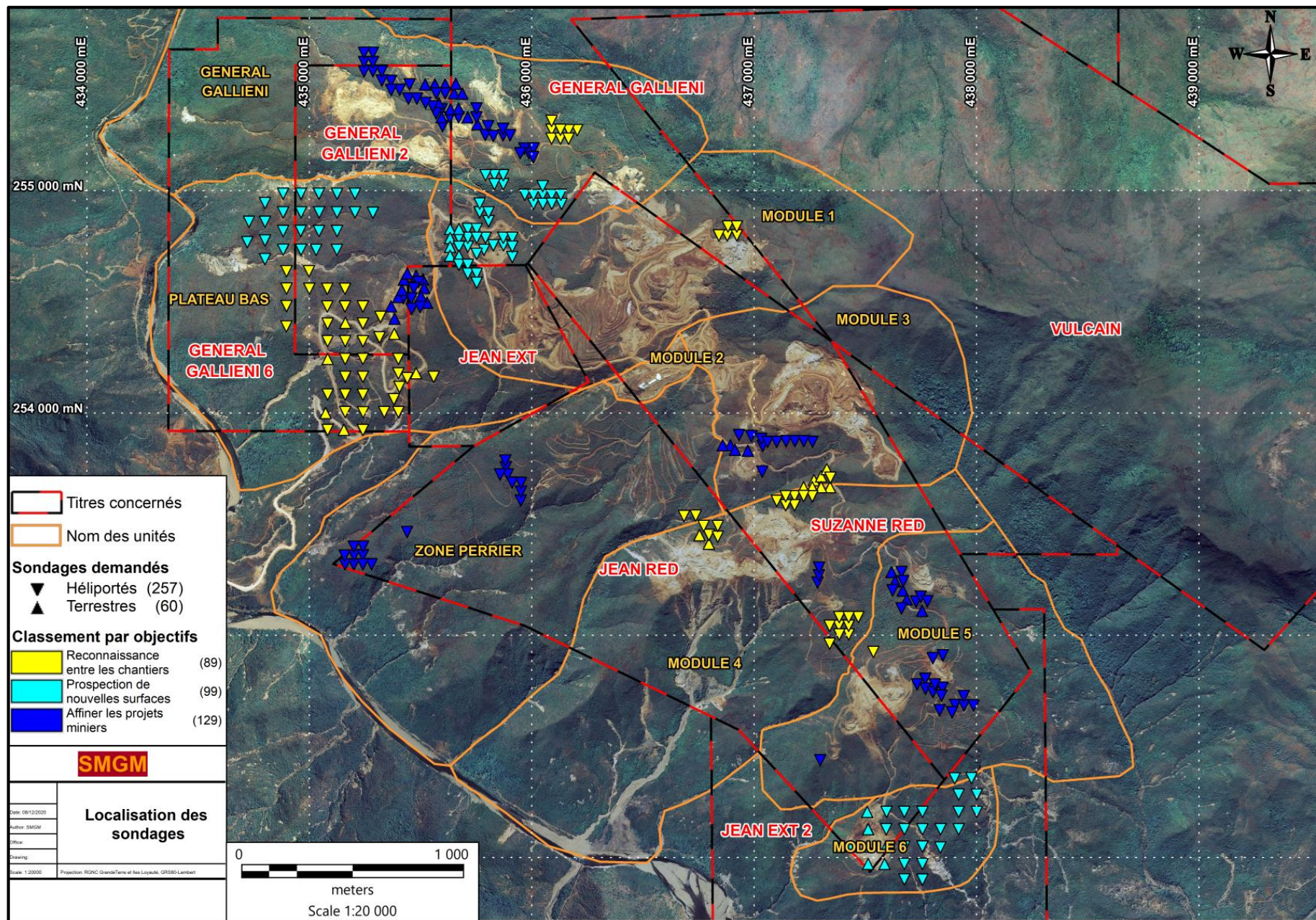


Figure 5 : Localisation des sondages, 1 / 20 000.



Tableau 4 : Coordonnées des sondages demandés.

Hole_Id	X_Th	Y_Th	Z_Th	Titre_minier	Unit	H_ou_T	Piste	Intervalle de Pente	< 20° >	Type_Sol	Formation végétale
TDI-6544	435650.098	255437.171	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TDI-6648	435657.904	255480.855	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TDI-6733	435670.895	255329.366	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDI-6737	435670.895	255369.361	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TDI-6944	435687.248	255436.410	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TDI-7133	435710.895	255329.366	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TDI-7533	435750.838	255329.835	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-7537	435750.895	255369.361	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TDI-7630	435755.795	255297.979	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TDI-7907	435791.863	255068.726	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDI-7925	435790.610	255249.786	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TDI-8029	435803.886	255289.313	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TDI-8303	435831.806	255028.496	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH
TDI-8307	435831.806	255068.726	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TDI-8324	435826.849	255245.160	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H	piste	15_20	INF	Nu	SOL_NU
TDI-8707	435871.635	255068.726	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDI-8723	435871.635	255028.496	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH
TDI-8725	435870.894	255249.376	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TDI-8728	435870.439	255277.952	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TDI-9025	435902.404	255248.849	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TDI-9517	435947.532	255168.801	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH
TDI-9719	435966.848	255189.003	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TDI-9917	435986.677	255168.040	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TDJ-0115	436005.652	255150.297	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TDJ-0119	436007.190	255189.179	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TDJ-0502	436048.785	255020.006	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TDJ-0923	436088.842	255233.331	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TDJ-0927	436088.842	255273.326	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TDJ-0931	436088.842	255313.321	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDJ-1323	436128.671	255233.331	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TDJ-1327	436128.842	255273.326	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDJ-1623	436165.024	255233.507	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDJ-1727	436165.651	255271.570	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDJ-2027	436204.340	255272.214	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-6767	435672.149	254666.317	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-6771	435672.149	254706.605	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TEI-6775	435672.149	254746.834	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-6779	435672.149	254787.004	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-6783	435672.149	254827.292	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-7167	435712.035	254666.317	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-7175	435711.978	254747.361	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-7179	435711.978	254787.356	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-7183	435711.978	254827.351	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-7571	435751.977	254715.388	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH
TEI-7579	435751.977	254787.356	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-7583	435751.977	254827.351	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-7790	435765.653	254902.012	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-7794	435765.653	254941.772	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-7873	435785.254	254733.424	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-7979	435791.977	254787.356	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-8186	435805.595	254862.251	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-8190	435805.595	254902.012	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH
TEI-8375	435826.735	254753.978	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-8775	435872.433	254753.334	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-8779	435871.977	254787.356	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-9170	435912.034	254701.042	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TEI-9175	435911.977	254747.361	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-9179	435911.977	254787.356	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-9798	435967.874	254980.596	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-0194	436007.646	254940.543	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-0198	436007.646	254980.362	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-0594	436049.469	254940.543	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEJ-0598	436048.956	254980.596	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-0994	436089.355	254940.660	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEJ-0998	436089.070	254980.186	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-1394	436134.084	254940.367	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEJ-1398	436130.096	254980.596	0	GENERAL GALLIENI	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEJ-8480	436840.805	254798.189	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-8880	436878.468	254798.482	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-8884	436881.374	254838.828	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-9280	436921.374	254798.833	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TEJ-9284	436921.374	254838.828	0	GENERAL GALLIENI	MODULE 1	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TDI-2554	435245.940	255536.485	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-2954	435285.655	255536.485	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-3349	435325.541	255495.143	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-3354	435325.541	255536.485	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-3745	435367.478	255452.513	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-3749	435366.737	255493.094	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-4145	435405.597	255453.450	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TDI-4441	435444.514	255413.748	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-4548	435450.098	255477.224	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH_cuir
TDI-4841	435483.375	255413.748	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-5239	435522.292	255393.897	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-5248	435520.753	255477.517	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TDI-5438	435554.656	255379.023	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-5648	435563.944	255477.283	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TDI-5733	435570.041	255346.172	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TDI-5744	435570.098	255437.171	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_cuir

Hole_Id	X_Th	Y_Th	Z_Th	Titre_minier	Unit	H_ou_T	Piste	Intervalle de Pente	< 20° >	Type_Sol	Formation végétale
TDI-5839	435581.665	255392.901	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TDI-5933	435594.599	255329.600	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TDI-5936	435593.858	255365.321	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TDI-6029	435598.873	255289.371	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TDI-6144	435610.098	255437.171	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_cuir
TDI-6148	435610.098	255477.224	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TDI-6333	435630.895	255329.366	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TDI-6336	435634.257	255365.438	0	GENERAL GALLIENI 2	GENERAL GALLIENI	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TEH-0056	434999.901	254558.922	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-0064	434998.021	254637.741	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-9673	434962.294	254734.127	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-9682	434960.984	254818.977	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-9690	434962.294	254901.953	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-9699	434962.294	254985.866	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-0373	435030.499	254733.483	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-0482	435043.206	254818.040	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-0490	435043.433	254902.187	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-0499	435043.206	254985.866	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-0832	435081.781	254322.349	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-0840	435082.009	254401.870	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-0848	435079.958	254478.873	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-0856	435079.958	254558.922	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-1273	435123.775	254732.897	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-1282	435124.003	254818.040	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-1290	435124.003	254901.953	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-1299	435124.003	254985.866	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-1632	435161.097	254322.349	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-1640	435161.496	254405.208	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-1648	435160.014	254478.873	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-1656	435160.014	254558.922	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-2090	435204.857	254901.953	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-2099	435204.857	254985.866	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-2432	435240.755	254322.349	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TEI-2440	435240.755	254402.046	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-2448	435240.128	254478.873	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-2990	435285.883	254900.138	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-3234	435315.569	254339.682	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-3243	435319.558	254431.793	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-3748	435367.250	254479.752	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-3836	435381.210	254355.551	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T	piste	25_30	SUP	Nu	SOL_NU
TEI-3842	435383.147	254423.536	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4052	435398.760	254520.859	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T		10_15	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4252	435421.950	254515.882	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	H		20_25	SUP	Nu	SOL_NU
TEI-4255	435416.138	254554.589	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T		10_15	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4260	435424.628	254599.385	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4463	435440.184	254627.493	0	GENERAL GALLIENI 2	PLATEAU BAS	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TEI-6371	435632.206	254706.605	0	GENERAL GALLIENI 2	MODULE 1	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-6375	435632.206	254746.834	0	GENERAL GALLIENI 2	MODULE 1	T		Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TEI-6379	435632.206	254787.004	0	GENERAL GALLIENI 2	MODULE 1	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-6383	435632.206	254827.292	0	GENERAL GALLIENI 2	MODULE 1	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TDI-2558	435245.940	255578.119	0	GENERAL GALLIENI 6	GENERAL GALLIENI	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-2562	435245.940	255619.578	0	GENERAL GALLIENI 6	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-2958	435285.655	255578.119	0	GENERAL GALLIENI 6	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TDI-2962	435285.655	255619.578	0	GENERAL GALLIENI 6	GENERAL GALLIENI	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-7277	434720.301	254768.090	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-7386	434728.506	254859.499	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8069	434800.642	254692.082	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8078	434800.642	254776.054	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8086	434800.642	254860.026	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8094	434800.642	254943.705	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8873	434881.497	254734.127	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8882	434881.497	254818.040	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8890	434881.725	254901.953	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-8899	434881.497	254985.866	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEH-9039	434895.913	254388.577	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-9048	434896.710	254480.806	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-9056	434897.109	254559.215	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEH-9064	434896.710	254637.799	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-0700	435072.550	253999.988	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	T	piste	Above 35	SUP	Nu	SOL_NU
TEI-0808	435081.781	254083.082	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TEI-0824	435081.781	254242.652	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	T	piste	25_30	SUP	Nu	SOL_NU
TEI-1600	435161.097	254003.385	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-1608	435161.097	254083.082	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TEI-1616	435161.097	254162.720	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TEI-1624	435161.097	254242.652	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TEI-2400	435241.666	254003.209	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H	piste	Above 35	SUP	Nu	SOL_NU
TEI-2408	435240.755	254083.082	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TEI-2416	435240.755	254162.720	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H	piste	15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-2424	435240.755	254242.652	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-3400	435335.968	254003.385	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H	piste	30_35	SUP	Nu	SOL_NU
TEI-3806	435379.386	254061.884	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-4000	435399.557	254003.385	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4012	435405.084	254116.987	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-4018	435400.298	254177.477	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-4024	435399.557	254242.652	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-4416	435439.557	254156.103	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-0892	435081.781	253923.570	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TFI-1592	435154.658	253924.097	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFI-2492	435240.755	253923.570	0	GENERAL GALLIENI 6	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TEI-4647	435459.272	254467.982	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-4652	435458.190	254515.531	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	H	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4756	435469.813	254561.323	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-4818	435479.386	254178.589	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	T		05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4862	435479.443	254616.426	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-4959	435490.953	254588.903	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TEI-5048	435498.132	254476.531	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	H	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TEI-5052	435501.722	254524.548	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	T	piste	15_20	INF	Nu	SOL_NU
TEI-5160	435510.554	254600.088	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	T	piste	15_20	INF	Nu	SOL_NU
TEI-5256	435514.998	254561.616	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU



Hole_Id	X_Th	Y_Th	Z_Th	Titre_minier	Unit	H_ou_T	Piste	Intervalle de Pente	< 20° >	Type_Sol	Formation végétale
TEI-5350	435529.072	254495.797	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TEI-5616	435558.303	254162.720	0	JEAN EXT	PLATEAU BAS	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TEI-7163	435712.035	254625.971	0	JEAN EXT	MODULE 1	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TEI-7559	435751.977	254585.683	0	JEAN EXT	MODULE 1	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TEI-7563	435751.977	254625.971	0	JEAN EXT	MODULE 1	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TGK-6705	437674.875	252049.430	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH
TGK-7605	437756.413	252049.430	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		25_30	SUP	Nu	SOL_NU
TGK-7613	437756.413	252127.429	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TGK-7620	437756.413	252205.369	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TGK-8404	437836.983	252044.921	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TGK-8413	437837.724	252127.429	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TGK-9036	437901.541	252356.448	0	JEAN EXT 2	MODULE 5	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TGK-9213	437919.376	252127.429	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TGK-9220	437919.376	252205.369	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TGK-9228	437919.376	252283.368	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TGK-9836	437977.153	252357.092	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H	piste	20_25	SUP	Nu	SOL_NU
TGL-0020	438000.686	252205.369	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TGL-0028	438000.686	252283.368	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
THK-5997	437585.873	251971.314	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	T		20_25	SUP	Nu	SOL_NU
THK-6790	437674.704	251901.630	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
THK-6797	437674.875	251971.548	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
THK-7690	437756.242	251901.337	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH_collu
THK-7697	437756.413	251971.548	0	JEAN EXT 2	MODULE 6	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-1632	435159.558	253319.664	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		Below 5	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-1636	435158.020	253358.488	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-2032	435199.900	253318.727	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-2036	435200.299	253358.371	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-2040	435199.957	253398.307	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-2432	435240.641	253319.489	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-2436	435240.299	253359.835	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-2440	435241.039	253398.717	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-2832	435279.501	253319.489	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH_collu
TFI-4446	435438.702	253464.770	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TFI-8572	435857.105	253723.010	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H	piste	15_20	INF	Nu	SOL_NU
TFI-8876	435882.632	253755.627	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TFI-8879	435880.752	253785.608	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TFI-8972	435892.262	253723.010	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFI-9169	435911.863	253686.529	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFI-9561	435950.723	253606.422	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFI-9565	435951.464	253646.007	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFI-9569	435951.065	253686.002	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFJ-6854	436684.110	253536.738	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-7454	436736.361	253538.319	0	JEAN RED	ZONE PERRIER	H	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-7545	436753.284	253449.897	0	JEAN RED	MODULE 4	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-7750	436772.201	253491.473	0	JEAN RED	MODULE 4	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFJ-8041	436796.190	253411.483	0	JEAN RED	MODULE 4	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-8045	436796.190	253451.478	0	JEAN RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFJ-8444	436836.189	253443.514	0	JEAN RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFJ-8449	436836.189	253491.473	0	JEAN RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TGK-3044	437296.700	252438.429	0	JEAN RED	MODULE 5	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TGK-3496	437339.207	252962.052	0	JEAN RED	MODULE 4	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TGK-4305	437429.976	252050.015	0	JEAN RED	MODULE 6	T		15_20	INF	Nu	SOL_NU
TGK-5105	437509.235	252049.488	0	JEAN RED	MODULE 6	T		15_20	INF	Nu	SOL_NU
TGK-5113	437511.856	252127.429	0	JEAN RED	MODULE 6	T		10_15	INF	Nu	SOL_NU
TGK-5120	437507.526	252205.486	0	JEAN RED	MODULE 6	T		Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TGK-5905	437592.482	252049.488	0	JEAN RED	MODULE 6	T		10_15	INF	Nu	SOL_NU
TGK-5913	437593.451	252127.429	0	JEAN RED	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
TGK-5920	437594.762	252205.310	0	JEAN RED	MODULE 6	H		25_30	SUP	Nu	SOL_NU
TGK-6713	437674.875	252127.429	0	JEAN RED	MODULE 6	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH_collu
TGK-6720	437674.875	252205.369	0	JEAN RED	MODULE 6	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH_collu
THK-5197	437511.856	251971.548	0	JEAN RED	MODULE 6	T		10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-8685	436857.956	253854.472	0	SUZANNE RED	ZONE PERRIER	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-8985	436892.941	253854.355	0	SUZANNE RED	MODULE 3	T	piste	Below 5	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-9183	436913.112	253834.270	0	SUZANNE RED	MODULE 3	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-9390	436932.200	253900.323	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFJ-9783	436971.232	253829.995	0	SUZANNE RED	MODULE 3	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFJ-9990	436987.300	253896.048	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-0388	437030.718	253883.341	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-0474	437036.075	253736.127	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-0485	437037.955	253851.017	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-0687	437060.291	253869.580	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-1060	437101.544	253604.606	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH
TFK-1087	437100.291	253869.580	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-1458	437141.259	253584.872	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-1462	437141.259	253625.453	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFK-1487	437143.083	253872.859	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-1858	437180.974	253584.872	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-1861	437180.974	253625.453	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-1887	437182.684	253872.859	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-2263	437221.544	253626.624	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFK-2267	437222.000	253665.975	0	SUZANNE RED	MODULE 3	T		05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFK-2287	437222.399	253872.859	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-2663	437260.689	253625.453	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-2667	437260.689	253666.151	0	SUZANNE RED	MODULE 4	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFK-2687	437262.170	253870.107	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-2770	437268.210	253697.889	0	SUZANNE RED	MODULE 3	T	piste	15_20	INF	Nu	SOL_NU
TFK-2824	437284.734	253237.449	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TFK-2927	437290.432	253269.246	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TFK-2930	437291.173	253304.381	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFK-3067	437300.461	253666.151	0	SUZANNE RED	MODULE 4	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFK-3072	437300.461	253714.871	0	SUZANNE RED	MODULE 3	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFK-3375	437326.273	253747.721	0	SUZANNE RED	MODULE 3	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFK-3404	437338.865	253042.628	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-3467	437340.233	253666.151	0	SUZANNE RED	MODULE 4	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFK-3571	437342.113	253708.546	0	SUZANNE RED	MODULE 3	H		30_35	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-3800	437381.999	253003.511	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-3804	437380.916	253042.628	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFK-3808	437381.999	253081.686	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-4200	437425.019	253003.511	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH

Hole_Id	X_Th	Y_Th	Z_Th	Titre_minier	Unit	H_ou_T	Piste	Intervalle de Pente	< 20° >	Type_Sol	Formation végétale
TFK-4204	437425.019	253042.628	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-4208	437425.019	253081.686	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-4708	437468.153	253081.686	0	SUZANNE RED	MODULE 4	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-6220	437622.055	253202.373	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-6228	437617.554	253284.178	0	SUZANNE RED	MODULE 5	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFK-6324	437632.995	253242.661	0	SUZANNE RED	MODULE 5	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFK-6612	437661.884	253120.509	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFK-6628	437661.884	253284.354	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TFK-6720	437668.380	253201.670	0	SUZANNE RED	MODULE 5	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFK-6724	437669.975	253243.305	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TFK-6916	437685.644	253161.383	0	SUZANNE RED	MODULE 5	T	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TFK-7315	437727.525	253151.779	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TFK-7511	437754.818	253109.501	0	SUZANNE RED	MODULE 5	T	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TFK-7517	437748.664	253173.329	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		15_20	INF	Nu	SOL_NU
TFK-7815	437778.294	253153.477	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		25_30	SUP	Végétalisé	MLH
TGK-5492	437535.503	252925.278	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TGK-7378	437732.425	252779.352	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		10_15	INF	Végétalisé	MLH
TGK-7776	437769.690	252759.794	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		05_10	INF	Végétalisé	MLH
TGK-7780	437769.120	252804.590	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		10_15	INF	Nu	SOL_NU
TGK-8074	437803.023	252744.100	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TGK-8090	437802.681	252896.819	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		20_25	SUP	Nu	SOL_NU
TGK-8178	437812.652	252778.649	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		05_10	INF	Nu	SOL_NU
TGK-8366	437833.735	252663.173	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H	piste	20_25	SUP	Nu	SOL_NU
TGK-8473	437841.883	252727.938	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H	piste	10_15	INF	Nu	SOL_NU
TGK-8576	437846.328	252763.541	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TGK-8591	437848.151	252909.292	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H	piste	05_10	INF	Nu	SOL_NU
TGK-8965	437889.575	252653.863	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H	piste	20_25	SUP	Nu	SOL_NU
TGK-9069	437902.681	252686.597	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H	piste	15_20	INF	Nu	SOL_NU
TGK-9468	437942.794	252685.015	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		15_20	INF	Végétalisé	MLH
TGK-9473	437942.054	252726.709	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H		20_25	SUP	Végétalisé	MLH
TGK-9968	437986.099	252683.786	0	SUZANNE RED	MODULE 5	H	piste	15_20	INF	Nu	SOL_NU

## II. PLANNING

---

La campagne de sondages est planifiée pour le 2ème trimestre 2021, après réception de l'autorisation de cette demande de travaux de recherches.

Il est prévu de réaliser cette campagne de sondages avec 3 à 4 sondeuses ce qui devrait durer entre 6 et 8 mois, sans compter les aléas climatiques.

## III. ALIMENTATION EN EAU

---

Pour l'alimentation en eau nécessaire aux opérations de sondages carottés, la SMGM prévoit un ravitaillement avec l'arroseuse de la mine. L'arroseuse videra l'eau dans des cuves positionnées sur des points haut et l'acheminement jusqu'aux sondeuses se fera par gravité via des conduites souples. Pour les chantiers isolés (Module 6), les cuves seront approvisionnées par bambi bucket.

Au fur et à mesure de l'avancement de la campagne de sondages et des changements de zones, ces installations cuves + conduites seront déplacées par voie aérienne ou terrestre et repositionnées sur des surfaces surplombant le nouveau chantier à forer.



Photo 1 : Matériel d'alimentation en eau.



Photo 2 : Déplacement hélicoptéré d'une cuve.

Les cuves seront préférentiellement installées sur surfaces planes et dénudées telles que les pistes ou des chantiers d'exploitation, les conduites suivront les pistes ou traverseront le maquis.

## IV. TRAVAUX PREPARATOIRES

---

### IV.1. Les accès

Les sondages sont situés sur la mine de Vulcain dont l'accès principal se fait par la piste de roulage bordant la rivière Tontouta.

La mine est constituée de nombreux chantiers d'exploitation qui sont reliés par des pistes accessibles en véhicules 4\*4 et en engins miniers. Les zones situées à des niveaux topographiques peu élevés comme Zone Perrier ou Plateau Bas ne sont actuellement pas exploitées, mais sont parcourues par d'anciennes pistes de prospections permettant un cheminement à pied.

Cela permet aux équipes de sondages de se rendre au plus proche des zones de sondages en voiture 4\*4 et par la suite de rejoindre les sondeuses à pied en suivant les pistes ou au travers de la végétation sans défrichement.



## **IV.2. Les plateformes**

Les plateformes sont façonnées par les équipes de sondage manuellement, à la pelle et la pioche. Les déblais sont si nécessaires réutilisés pour former un remblai au droit de la plateforme. Les matériaux ôtés pour la réalisation de la plateforme tels que les branchages ou les cailloux peuvent être utilisés comme ouvrage de soutènement. Les talus de déblais respectent des pentes  $\leq 45^\circ$  dans les terrains meubles et  $\leq 70^\circ$  dans les terrains rocheux.

Généralement, la surface des plateformes réalisées est de 20 m<sup>2</sup>. Elles sont faites au fur et à mesure de l'avancée de la campagne.



**Photo 3 : Plateforme de sondage.**

Pour cette campagne de sondage, 225 sondages sont prévus sur terrain végétalisé et nécessiteront la réalisation de plateforme. Avec 20 m<sup>2</sup> maximum par plateforme, cela représente une surface totale défrichée de 4 500 m<sup>2</sup>, soit 45 ares.

Les plateformes à faire sur des zones à forte pente sont identifiées avec un algorithme théorique qui nous permet d'établir une carte de pentes (Figure 10 et annexe 3). Il n'y a pas de pré-implantation des sondages. Ce n'est que lors de l'implantation, après autorisation de la demande, qu'on peut confirmer l'inclinaison en allant sur le terrain. La décision de réaliser la plateforme ou non sera effectuée par les géologues et les équipes de sondage à ce moment. Si la plateforme n'est pas faisable, le sondage est annulé. Par contre, si la fabrication est possible, des mesures sont mises en place pour garantir la stabilité de la plateforme.

Les étapes pour la construction de plateforme sur des zones à forte pente (Figure 6) :

- Les équipes de sondage décaissent la pente en angle droit en respectant une hauteur de talus d'environ 1 mètre.
- La matière décaissée (hors top soil) et défrichée est utilisée comme remblai pour élargir la plateforme, afin d'obtenir un espace suffisant pour les opérations de sondage. La hauteur du remblai est comprise entre 0.5-1 mètres.

La hauteur du talus et du remblai dépend du degré de la pente, mais n'excède pas 1 mètre. Si le talus doit être supérieur à 1 mètre, un second décaissement est réalisé en amont.

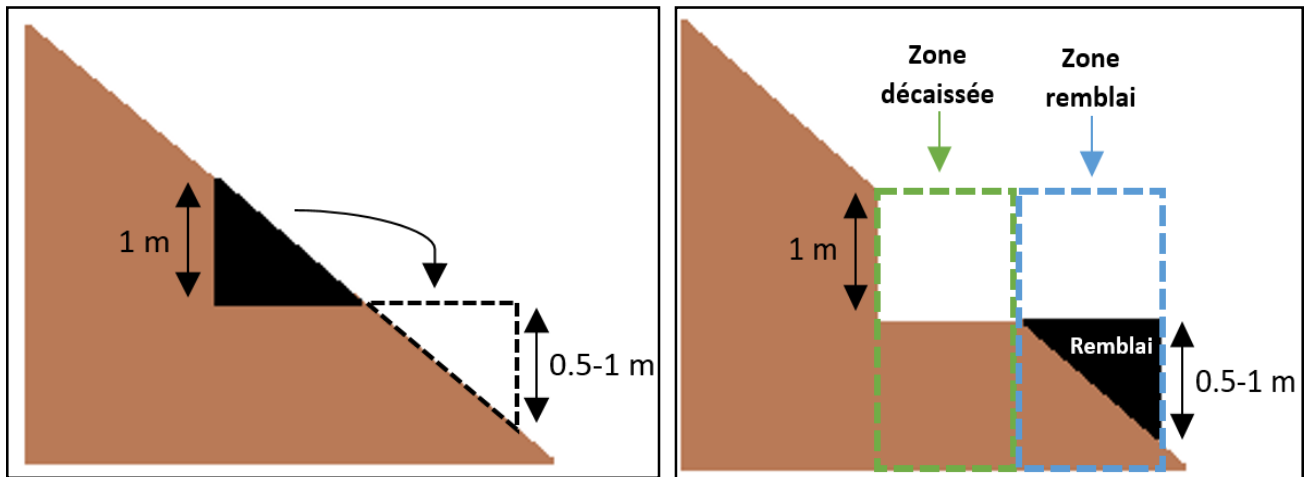


Figure 6 : Schéma de la réalisation d'une plateforme.

La conception du remblai s'effectue de la manière suivante (Figure 7) :

1. Empilement, au bord du remblai, des branches et arbustes coupés pour retenir et solidifier l'ensemble de la structure.
2. Le cœur du remblai est structuré d'un empilement de branches et arbustes consolidés par des blocs de roche et de terre.
3. L'ensemble est recouvert d'une terre fine pour combler les vides et aplanir la zone de remblai.
4. La zone décaissée et le remblai sont régalez avec de la terre pour obtenir une plateforme plane.
5. Lorsque cela est nécessaire, la plateforme est contre-pentée pour la gestion des eaux de surface.

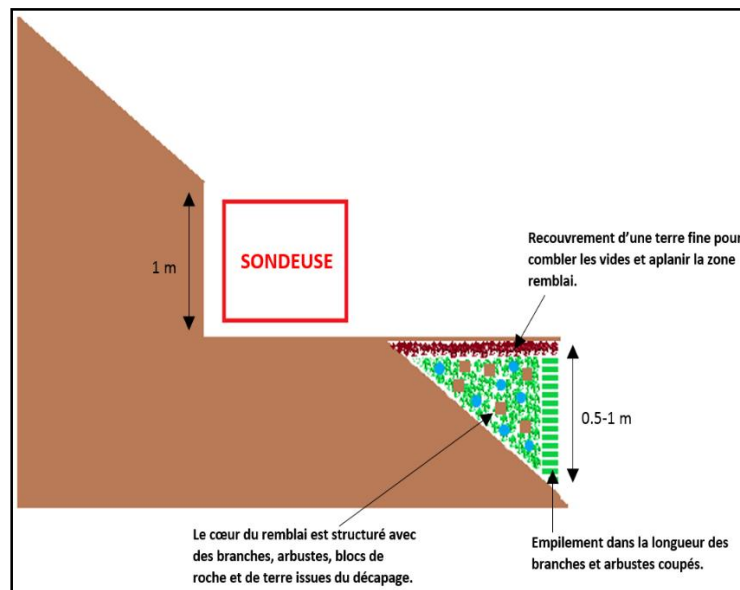


Figure 7 : Conception d'un remblai.

A la fin de ces étapes, la plateforme est stable, et prête à accueillir la sondeuse et ses composants.

La plateforme réalisée est généralement de forme rectangulaire et parallèle au talus. Elle est moins large mais plus allongée pour limiter la zone remblai et favoriser les travaux de sondage sur la zone décaissée (figure 8).

La sondeuse est placée sur la plateforme au plus proche du talus sur la zone décaissée assurant une bonne stabilité du sol.



La zone de remblai permet d'élargir la plateforme pour circuler autour de la zone de travail et d'installer les composants légers de la sondeuse. En aucun cas, des éléments lourds ne sont disposés sur le remblai qui sert davantage de zone de circulation.

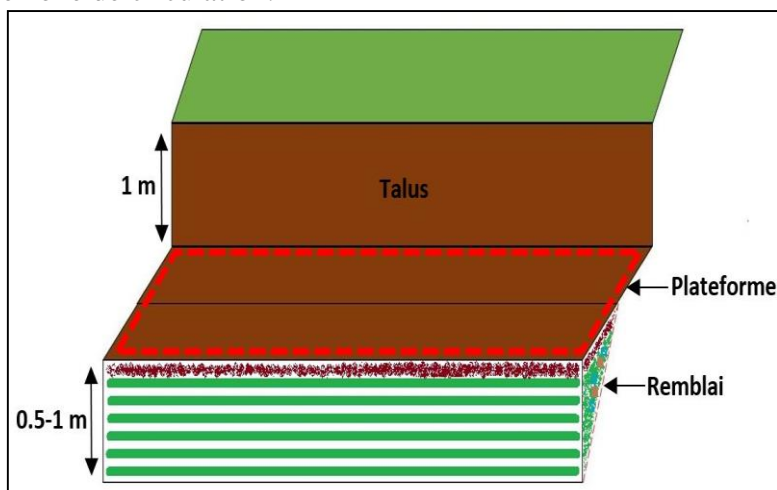


Figure 8 : Configuration d'une plateforme.

## V. MOYEN MATERIEL ET HUMAIN

Les sondeuses utilisées pour ces travaux de prospection seront des petites sondeuses de type JACRO ou EVH pouvant se déplacer sur chenillard, pour les sondages terrestres, ou être hélicoptérées par un hélicoptère de gabarit équivalent au Bell 407 ou à un Ecureuil B2 ou B3. Ces sondeuses accompliront des sondages carottés en diamètre NQ (47.6 mm de diamètre intérieur).

Le déplacement hélicoptéré des sondeuses s'effectue en six mouvements : le châssis avec le mat, le bloc moteur, le panier à gasoil, le panier à tige, le panier à matériel et la pompe à eau (Photos 4).

Les équipes de foration sont composées d'un sondeur et d'un aide-sondeur. Avec 4 sondeuses, on totalise 8 personnes au quotidien durant toute la durée de la campagne pour la réalisation des sondages et les opérations de levages.

Ces équipes ont été formées en interne pour effectuer en toute sécurité les manipulations nécessaires aux déplacements des sondeuses en hélicoptère. La société OR dispose d'un manuel de sécurité précisant les tâches et les consignes de sécurité associées aux opérations de levages (annexe numérique).

Un géologue et un technicien-géologue de la SMGM seront en charge du suivi de sondages et du logging. Les sondages seront loggés sur site et les échantillons collectés seront ensuite envoyés au laboratoire d'analyse de la mine de Vulcain.



**Sling mat et châssis.**



**Sling bloc moteur.**



**Sling panier à matériel.**



**Sling panier à caisses.**



**Sling panier à tiges.**



**Sling fût et surfût.**

**Photo 4 : Planche photographique des déplacements héliportés.**

## VI. LISTE DES ELEMENTS ANALYSES

---

Les éléments chimiques analysés sur les échantillons livrés seront le Nickel (Ni), le Cobalt (Co), le Fer (Fe) ou Fer oxyde ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), la magnésie ( $\text{MgO}$ ) et la silice ( $\text{SiO}_2$ ).

## VII. MESURE D'HYGIENE - SECURITE - ENVIRONNEMENT

---

Sur le site de sondages, le port des équipements de protection individuelle (EPI) est obligatoire.

Le personnel intervenant autour des sondeuses est équipé d'un casque, vêtement et chaussures de sécurité, d'une chasuble haute visibilité, de casque anti-bruit, de lunette de sécurité et de gants de protection adaptés. Les EPI utilisés sont en conformité avec la réglementation européenne et font l'objet d'une dotation annuelle pour chaque employé. En cas de perte ou de dégradation avancée, ils seront remplacés avant terme.

Pour les opérations de forage, un polymère est ajouté à l'eau, la rendant gélatineuse, assurant une double tâche, refroidir la couronne et faciliter l'évacuation du matériel broyé en fond de trou. Le polymère CR-650 marque AMD est utilisé dans les conditions de fiches produits et de sécurité (annexe numérique).

La fiche de sécurité produit fait part d'un risque chimique très faible à nul. Il n'y a pas de toxicité dans les conditions d'utilisation préconisé (dilution entre 0.5 à 3 kg/m<sup>3</sup> d'eau). Ce polymère est biodégradable, sa persistance sur les sols après la foration ne dépasse pas quelques jours à quelques semaines.

Chaque véhicule et chaque machine sont équipés d'une trousse à pharmacie permettant d'intervenir en cas de coupures ou de blessures légères.

Par ailleurs chaque sondeur ainsi que les géologues SMGM ont suivi une formation Sauveteur Secouriste du Travail (SST) qui permet de prodiguer les premiers secours. La formation SST est recyclée tous les ans afin de garantir l'assimilation des bonnes pratiques.

Les sondages sont situés sur la mine de Vulcain couverte par le réseau Mobilis. Le personnel, équipé de téléphone portable, peut donner l'alerte en cas de problème.

Chaque sondeuse est équipée d'un extincteur, vérifié annuellement. Les sondeurs et aide-sondeurs ont suivi une formation de première intervention sur les incendies de façon à intervenir efficacement sur tout départ de feu.

Plus largement, les équipes de sondages (OR) et de la géologie (SMGM) suivent régulièrement des formations sur le port des charges ou l'élingage de manière à consolider la mise en œuvre des bonnes pratiques sur le chantier.



## PARTIE 5 : NOTICE D'IMPACT

### I. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

#### I.1. Contexte géomorphologique

##### a Géomorphologie générale

La zone d'étude est située sur le massif de Vulcain, au fond de la vallée de la Tontouta. Le pied de mine est localisé au confluent des rivières Tontouta et Kalouéhola, à 50 m d'altitude. La mine s'étend sur le flanc Sud-Ouest du massif de Vulcain limité par un axe structural majeur N140. La partie Sud-Ouest du massif est structurée par des talwegs d'axe N070-090. La mine est bordée (Figure 9) :

- ✓ au Nord par les 2 grands talwegs marquant le passage des failles majeures N140 et par le Mont Vulcain qui culmine à 1125 m,
- ✓ au Sud, par la Kalouéhola dont le lit suit un axe globalement N140
- ✓ à l'Est par le Humbolt d'axe N060-N070,
- ✓ et à l'Ouest, par le lit de la Tontouta qui prend ici une direction Nord-Sud.

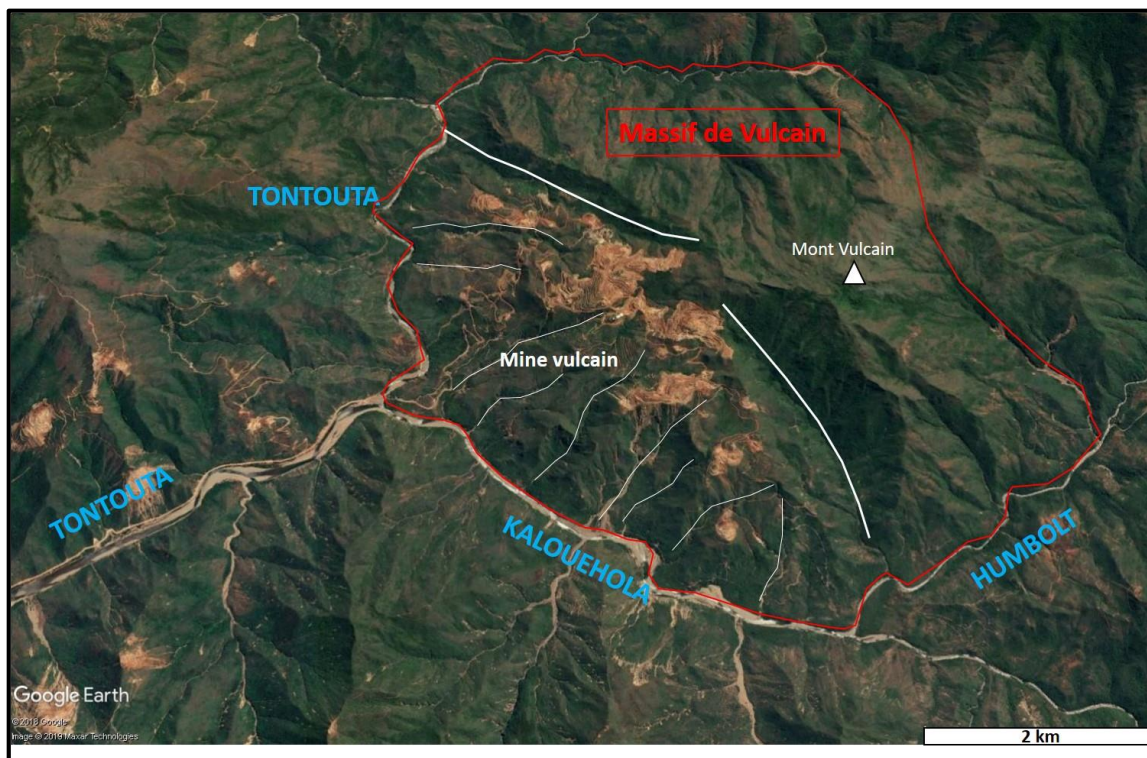


Figure 9 : Morphologie générale du massif de Vulcain (Google Earth).

##### b Les altitudes

Les chantiers d'exploitation se distribuent à des altitudes comprises globalement entre 400 m et 750 m. La courbe de niveaux des 600m d'altitude traverse le massif et 43 sondages sont situés au-dessus de cette limite d'altitude (Annexe 3). Ils sont répartis comme suit :

- ✓ 5 sur Module 1
- ✓ 19 sur Module 3
- ✓ 13 sur Module 4
- ✓ 5 sur Module 5
- ✓ 1 sur Zone Perrier

### c Les pentes

Un modèle de pente a été établi avec le logiciel Mapinfo à l'aide des levés topographiques. Les données récentes reflètent bien l'état actuel de la mine, elles sont très précises avec un écart entre les courbes de niveau de 5 m. La figure 10 et l'annexe 3 illustrent les cartes théoriques des pentes, codifiées par couleur en fonction de l'intervalle défini par la DIMENC.

Le tableau ci-dessous détaille la répartition des sondages en fonction de ces intervalles de pente.

**Tableau 5 : Distribution des sondages en fonction des pentes.**

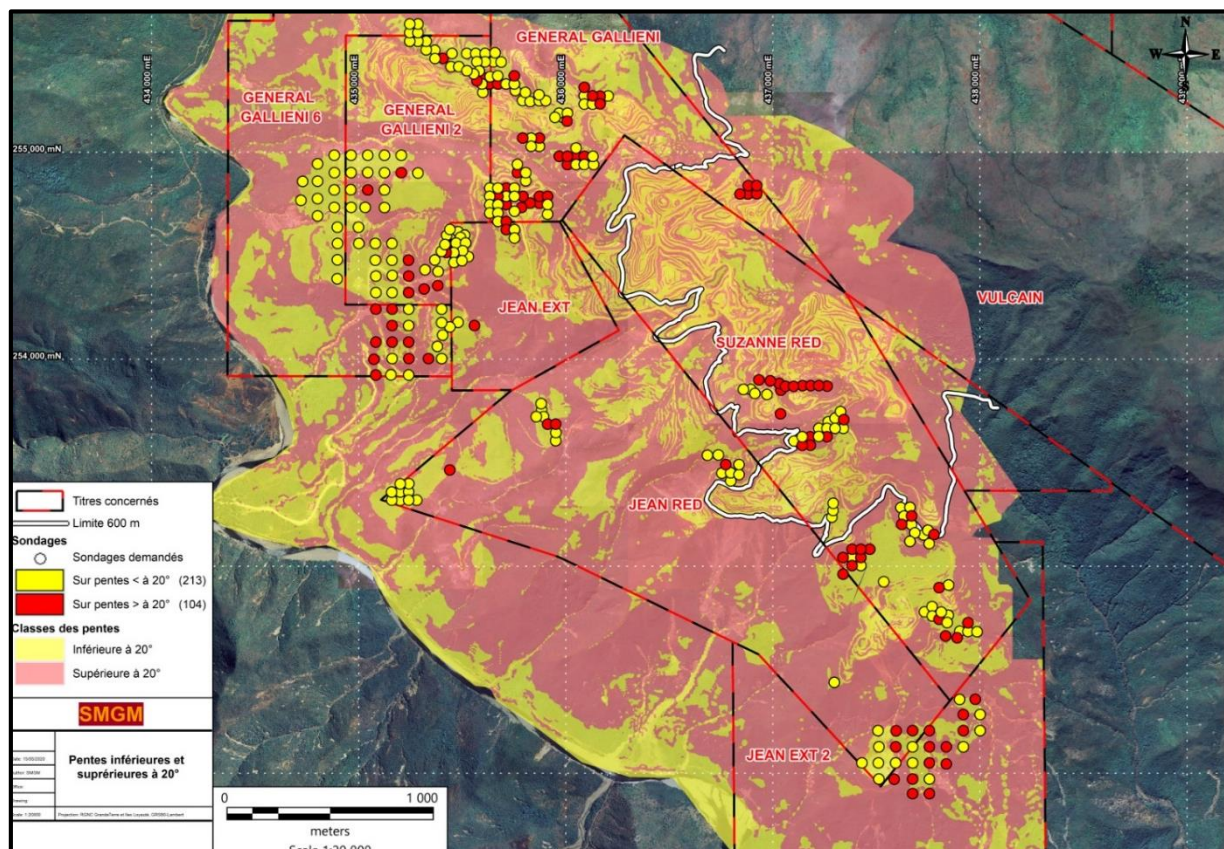
Pentes (°)	0 à 5°	6° à 15°	16° à 25°	26° à 30°	31° à 35°	Sup à 35°
Nbr sondages	23	118	132	33	9	2
Pourcentage	7%	37%	42%	10%	3%	1%

La majorité des sondages est positionnée sur des pentes comprises entre 6° et 25°, cela représente quasiment 80 % des sondages prévus.

2 sondages sont situés dans la tranche supérieure à 35° de pente, mais sont placés sur des pistes. 9 sondages sont inclus dans l'intervalle compris entre 31° et 35° de pente. Ces sondages sont nécessaires pour approfondir la reconnaissance des titres et les projets miniers, la décision finale pour leur réalisation sera prise lors de l'implantation.

104 sondages sont situés sur des pentes supérieures à 20°, ils sont représentés en rouge sur la figure 11 et cette donnée est également notée dans le tableau 4.

Ces sondages feront l'objet d'un reportage photographique lors de l'implantation qui sera transmis à la DIMENC pour valider la réalisation des plateformes.



**Figure 10 : Pentes inférieures ou supérieures à 20°, 1 / 20 000.**



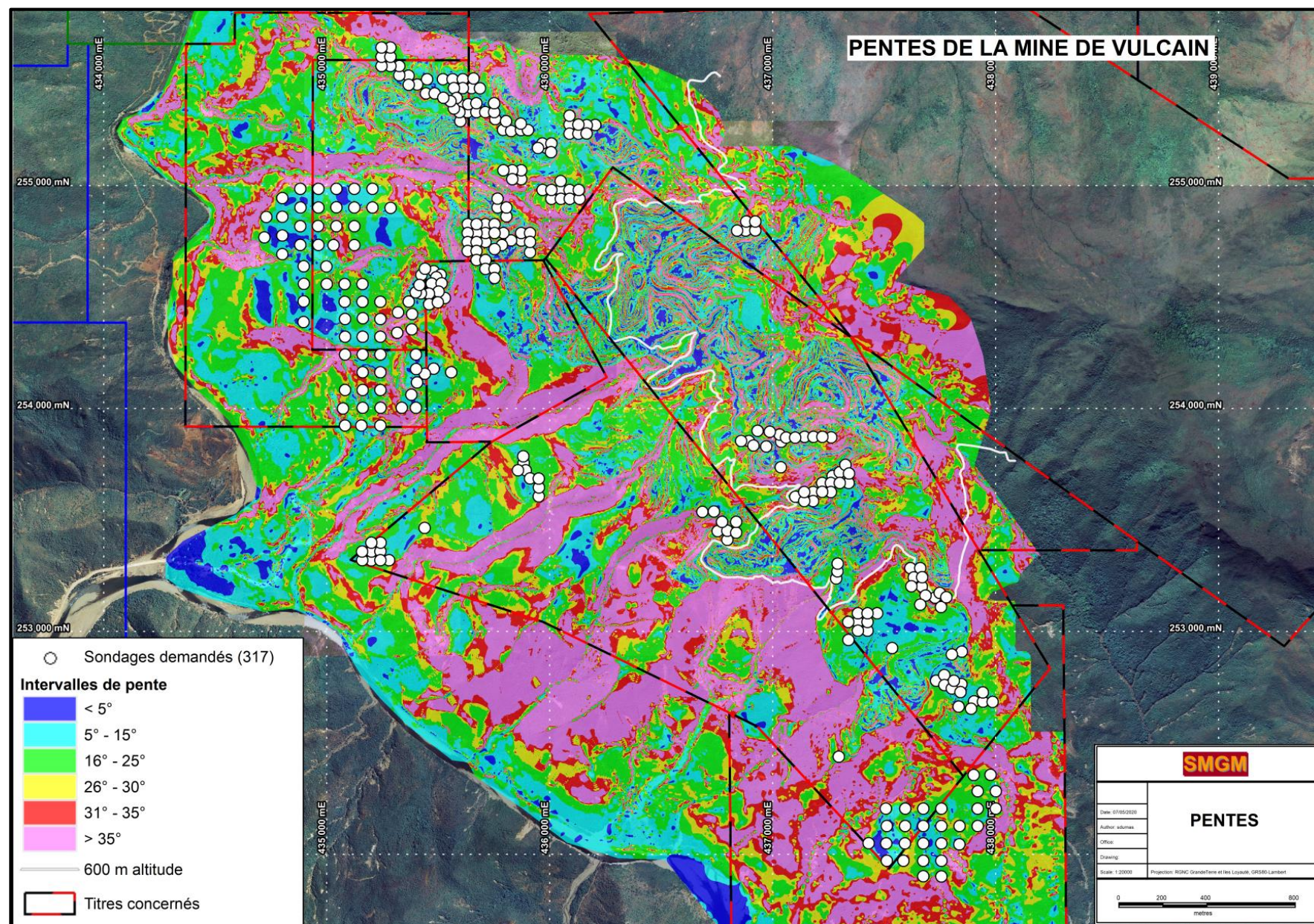


Figure 11 : Pentes de la mine de Vulcaín, 1 / 20 000.



## I.2. Contexte érosif

Le massif de Vulcain est marqué par une forte activité minière aussi bien passée qu'actuelle. Les zones d'exploitations minières, les verses, le tracé de la piste de roulage et le passage de pistes de prospection ont déjà fortement impactés le paysage (Figure 12 et annexe 4).

Les profonds talwegs entaillant le massif de Vulcain constituent un impact naturel important. Les flancs de ces talwegs sont très abrupts et présentent des ravines très étroites, presque linéaires dû à la forte pente. Des arrachements sont également présents, les plus importants sont suivis par le service environnement qui surveille annuellement l'évolution de ces surfaces érosives.

De nombreuses campagnes de sondages ont déjà été menées sur la mine nécessitant la réalisation de plateformes encore visibles.

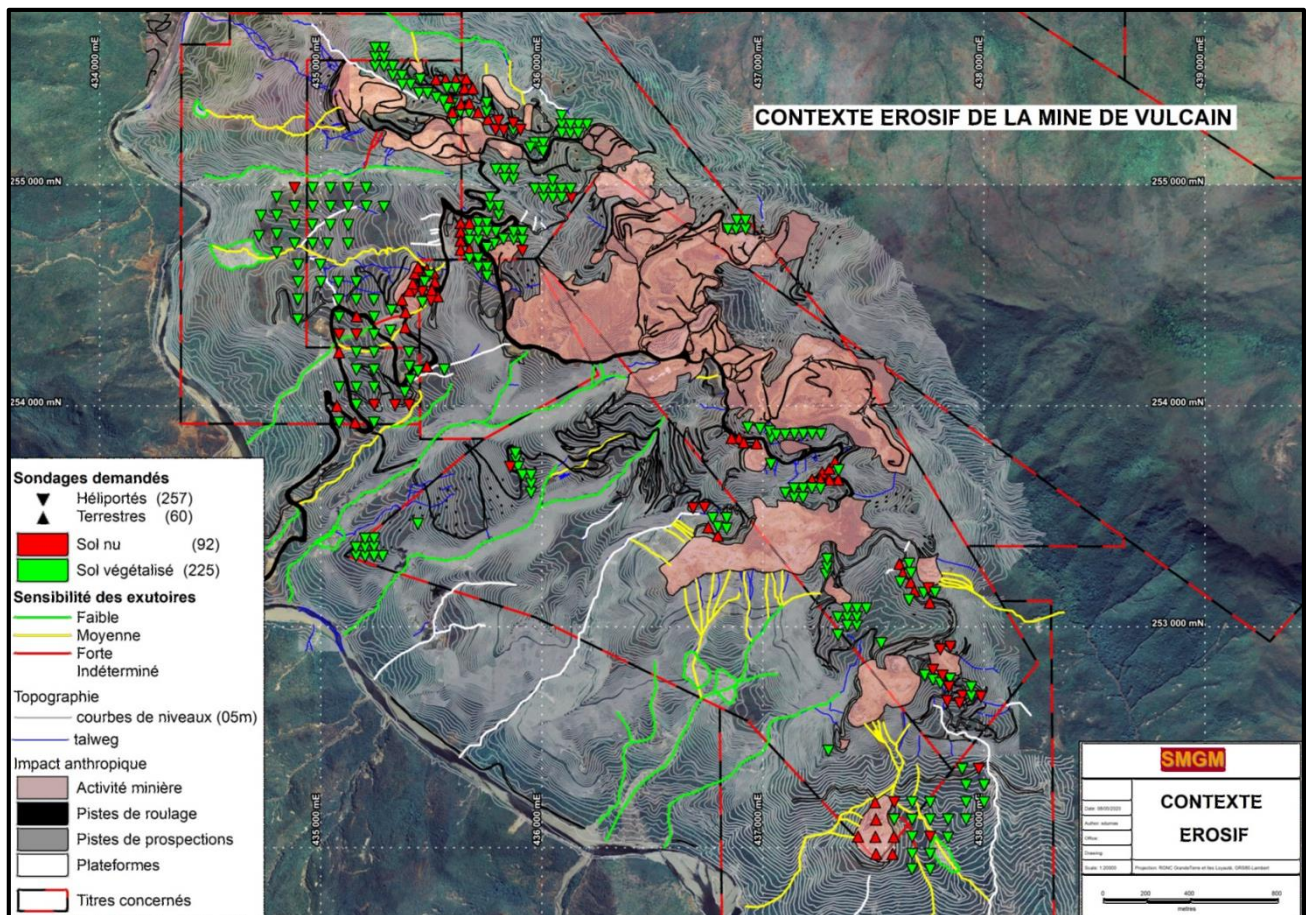


Figure 12 : Contexte érosif de la mine de Vulcain, 1 / 20 000.

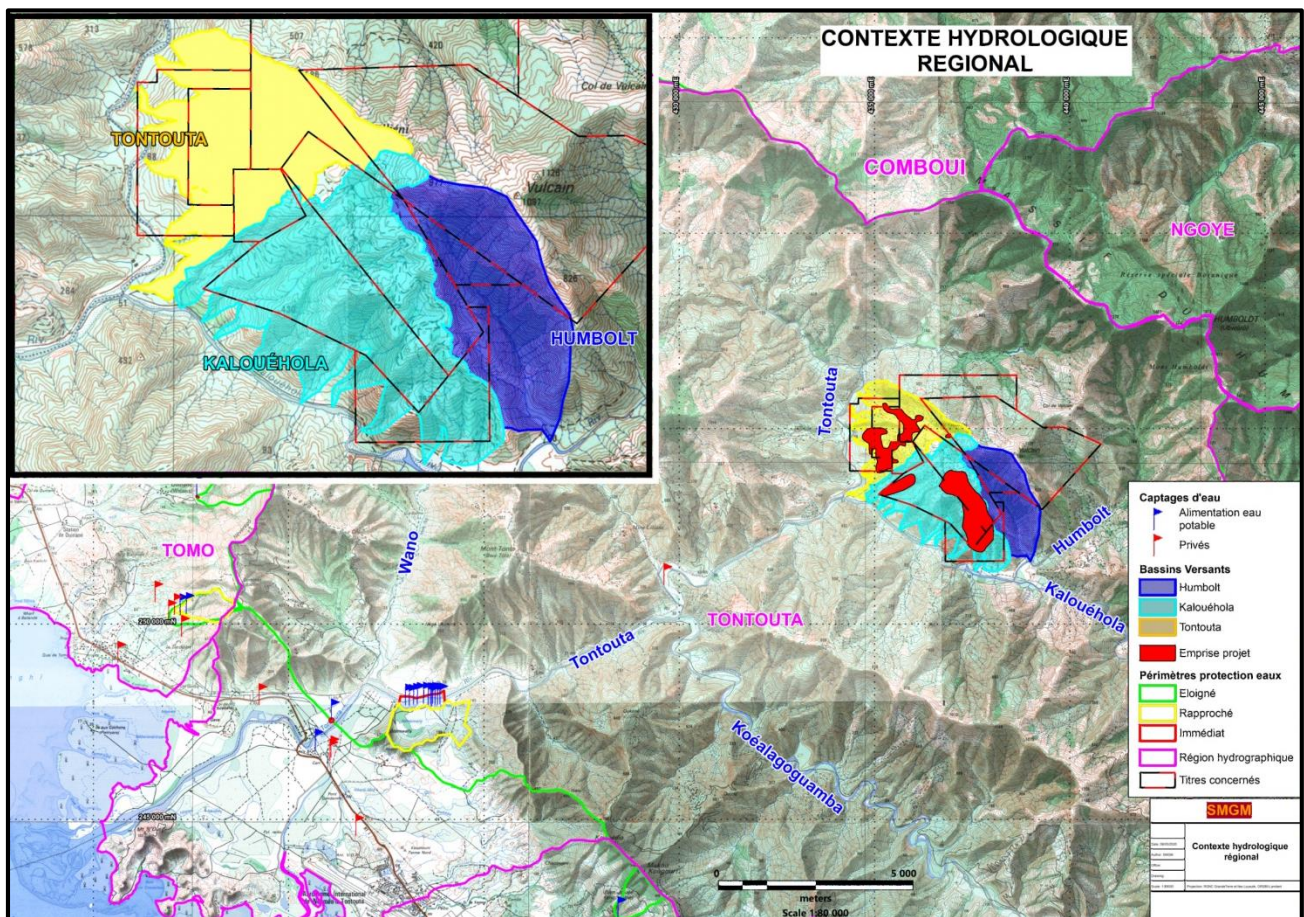


### **I.3. Contexte hydrologique**

#### **a Les eaux superficielles à l'échelle régionale**

Tous les sondages appartiennent au bassin versant de la Tontouta, c'est-à-dire que l'exutoire final se situe à l'embouchure de la Tontouta.

L'ensemble du bassin versant de la Tontouta est classé en périmètre de protection des eaux éloignées dû aux divers points de captages en eau potables (captages AEP) localisés le long de la Tontouta, (Figure 13).



**Figure 13 : Contexte hydrologique régional, 1 / 80 000.**

Au sein du grand bassin de la Tontouta, on comptabilise :

- ✓ 1 ensemble de 12 captages souterrains AEP permettant l'alimentation en eau de l'agglomération de Nouméa via le "Grand Tuyaux",
- ✓ 2 captages souterrains AEP servant à l'alimentation des riverains de Tontouta,
- ✓ 2 captages superficiels privés appartenant à la carrière SBTP pour l'alimentation en eaux des unités de lavage du tout-venant,
- ✓ 2 captages privés, l'un superficiel et l'autre souterrain à usage agricole,
- ✓ 1 captage temporaire privé, situé à mi-chemin de la piste de roulage, attribué à la SLN pour alimenter des campagnes de sondages.

#### a Les eaux superficielles à l'échelle locale

Les eaux de la mine Vulcain sont drainées vers trois grands bassins versants (Figure 13) celui de la Humbolt, la Kalouéhola et la Tontouta. La rivière Humbolt est un affluent de la Kalouéhola, elle-même étant un affluent de la Tontouta qu'elle rejoint au pied de la mine.

Sur les 317 sondages prévus par la demande :

- ✓ 6 sondages appartiennent au bassin versant de la rivière Humbolt,
- ✓ 119 sondages font partie du bassin versant de la Kalouéhola,
- ✓ 192 sondages sont localisés au sein du bassin versant de la Tontouta.

#### b Les eaux souterraines

En 2015, la société minière Georges Montagnat a mandaté le bureau d'étude EMR pour une étude hydrogéologique du site minier de Vulcain.

L'objectif de l'étude était de caractériser le contexte hydrogéologique et les écoulements principaux du massif de Vulcain.

Pour comprendre et décrire le système l'hydrogéologique du massif, le bureau d'étude a effectué :

- Une analyse des données géologique et hydrologique (locale et régionale) connues du site.
- Un modèle hydrogéologique conceptuel en 3D, à l'aide de l'analyse des données et des logs géologiques.
- Une prospection (aérienne et terrestre) de la zone, pour affiner la compréhension et la description du système hydrogéologique.

Cette étude a mis en évidence que le site minier de Vulcain est majoritairement caractérisé par une composante hydrogéologique de type « zones de crête » et localement de type « zones de plateau ». Il n'y a pas de grands plateaux latéritiques sur la mine de Vulcain.

L'infiltration des eaux se fait principalement dans l'horizon supérieur de la roche mère altérée qui encourage les écoulements rapides de sub-surface.

L'aquifère est donc peu épais sur l'ensemble de la zone et il alimente le réseau hydrographique (secondaire et principal).

L'analyse des logs de sondage indique, localement, la formation d'un aquifère plus épais, de type bicouche, sur les zones module 1,3 et 4. Cependant, l'aquifère qui était bien développé sur le module 1 et 3 n'existe plus dû à l'exploitation minière.

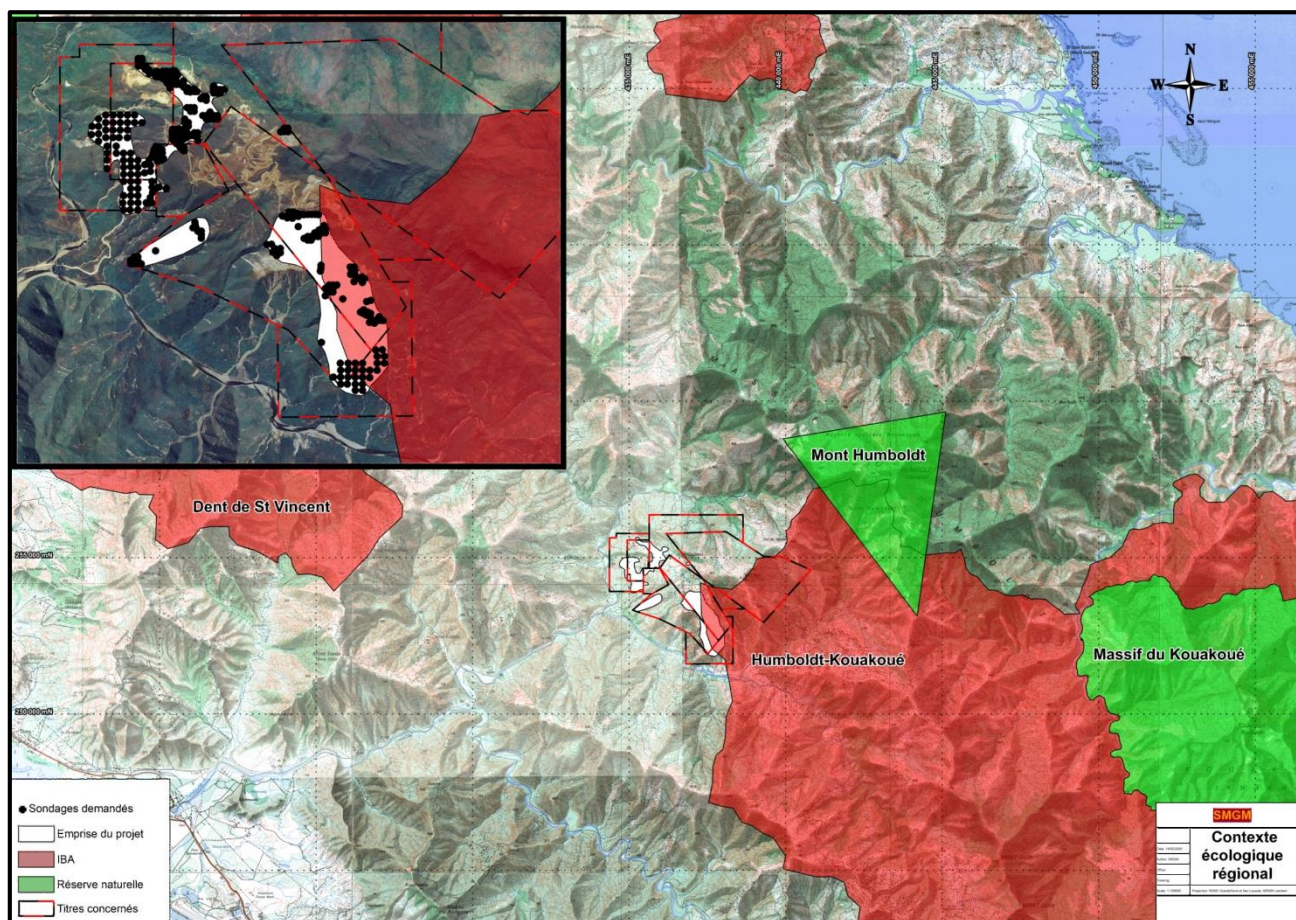


## I.4. Contexte écologique

### a Contexte Régional

La zone de sondages n'est pas concernée par une réserve naturelle ou une zone minière réglementée (Figure 14).

La réserve du Mont Humboldt est située à 5 km au Nord Est du centre de la mine. Les travaux de prospection prévus, étant situés en aval de cette réserve naturelle, ils ne pourront pas créer d'impact à ce milieu.



**Figure 14 : Contexte écologique régional, 1 / 100 000.**

La partie Sud-Est du massif de Vulcain est incluse dans l'IBA (Importance Bird Area) du Humboldt-Kouakoué. La surface totale concernée par cette zone de protection est de 489 ha, répartie sur les titres miniers à hauteur de : 302 ha sur Vulcain, 34,24 ha sur Général Gallieni, 90 ha Suzanne Réduite, 12,44 ha sur Jean Réduite et 50,36 ha sur Jean Extension 2.

54 sondages sont localisés à l'intérieur de cette IBA. Ils sont sur les concessions Suzanne Réduite, Jean Réduite et Jean Extension 2. Pour ces sondages, une attention particulière sera portée surtout si ceux-ci sont réalisés en période de nidification.

## b Contexte local

- Flore

En 2011 pour le dossier de régulation de la mine Vulcain, une étude floristique a été menée identifiant les différentes formations végétales présentes sur l'ensemble du domaine minier et précisant les espèces végétales protégées rencontrées. En 2017 et 2018, 2 autres études floristiques ont été réalisées au droit des futurs chantiers notamment sur Mine de Chrome, Zone Perrier et Module 5.

Ces études ont permis de caractériser 3 grands types de formation végétale (Figure 15) :

- Maquis ligno-herbacé et MLH sur sol colluvionné ou cuirassé,
- Maquis arbustif,
- Forêt humide de basse et moyenne altitude

Les maquis ligno-herbacé sont les plus répandus, ils couvrent 90% de la mine. Tous les sondages demandés sont localisés dans ce type de formation végétale.

Les maquis ligno-herbacé se situent sur les pentes plus ou moins fortes et les crêtes de la zone d'étude à toutes les altitudes. La strate arbustive mesure de 1.3 à 2.5m de hauteur et recouvre de 45 à 80% de la formation. La strate herbacée en couvre de 25 à 80 %. Le sol couvre rarement jusqu'à 20% de la surface, représenté par des blocs de péridotites altérés ou siliceux.

La strate arbustive est le plus souvent dominée par *Grevillea gillivray*, *Codia montana* et *Xanthostemon francii* qui parfois devient dominant. La strate herbacée est largement dominée par *Costularia nervosa* et *Schoenus juvenis*.

La flore globale de Vulcain affiche une diversité importante (182 espèces identifiées en 2011) et un taux d'endémisme élevé (90%), les petits patchs forestiers contribuant pour beaucoup à ces chiffres puisque ¼ des espèces recensées en 2011 ne l'ont été que dans ces formations.

Les 3 inventaires floristiques ont recensé 24 espèces protégées soit par la Province Sud, l'UICN (l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature) et/ou l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) (tableau 6). Une planche photographique de ces espèces végétales rares et menacées est présentée en annexe 7. Parmi ces 24 espèces

- ✓ Toutes sont endémiques (E),
- ✓ 14 sont protégées par la Province Sud,
- ✓ Statut l'IRD : 1 est classé EN et 1 est classée VU,
- ✓ Statut UICN : 2 espèces sont gravement menacées d'extinction (CR), 7 sont menacées d'extinction (EN), 10 ont un statut vulnérable (VU) et 3 sont à risque faible (NT et LC).

3 espèces protégées sont assez bien répandues sur la zone et sont communes aux 3 études floristiques effectuées, il s'agit de *Homalium betulifolium*, *Polyscias scolopiae* et *Xanthostemon francii*. Ce dernier a été listé dans tous les points d'inventaire de 2017 et rencontré tout le long du parcours, hors inventaire également. Ce taxon inféodé à la vallée de la Tontouta, est très bien représenté au sein de son aire d'occurrence, il est souvent dominant dans le cortège floristique.



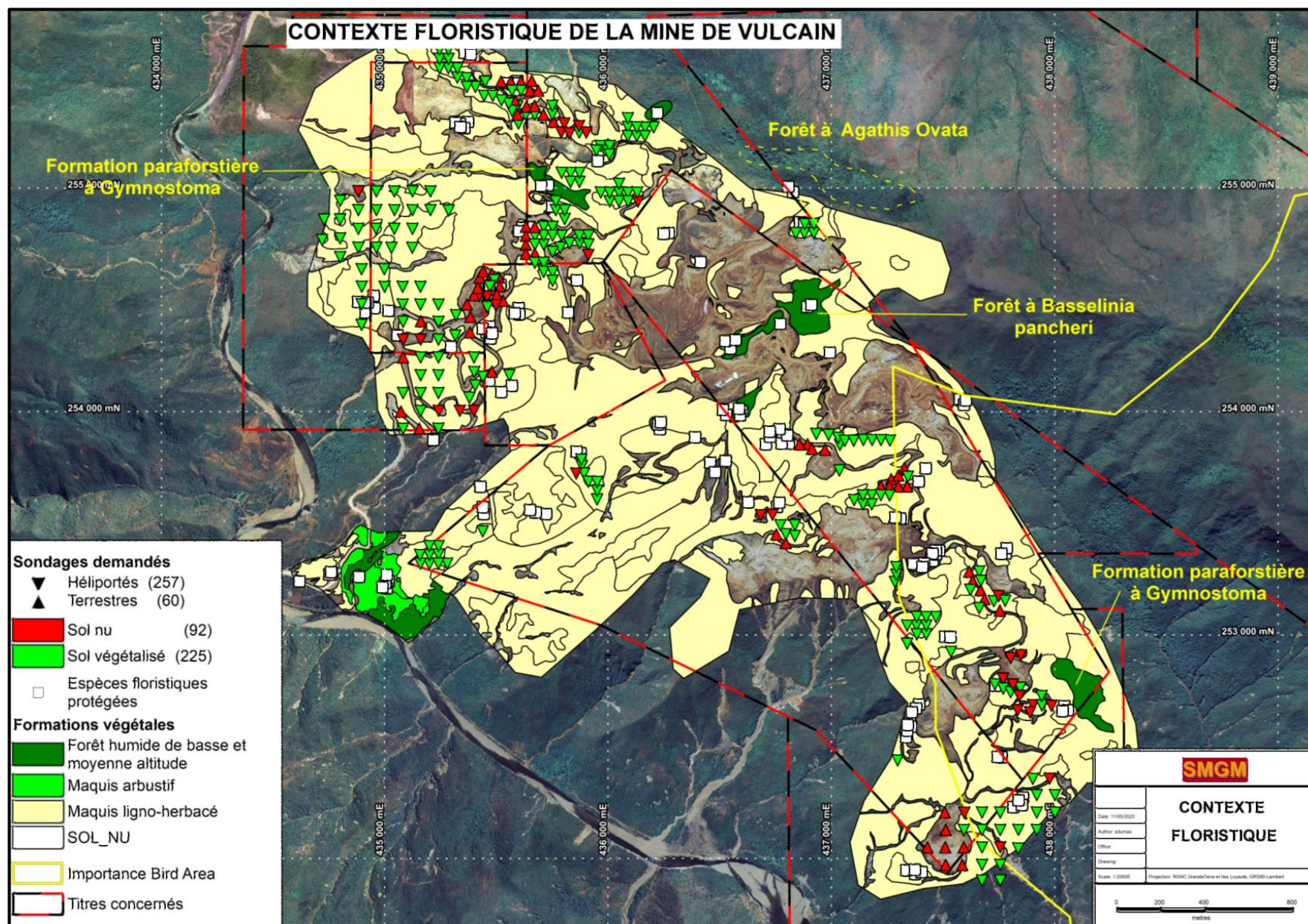


Figure 15 : Floristique de la mine Vulcain, 1 / 20 000.



**Tableau 6 : Recensement des espèces végétales rares et menacées présentes sur Vulcain.**

Genre_espèce_(Famille)	End	Provinces	UICN	IRD	2011	2017	2018	MLH	Maquis arbustif	Formation forestière
Agathis lanceolata (Araucariaceae)	E	PN	VU		X		X	X		
Agathis ovata (Araucariaceae)	E	PS-PN	EN		X					X
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)	E		VU			X		X		
Cupaniopsis glabra (Sapindaceae)	E	PS-PN	CR		X		X	X		
Diospyros pancheri (Ebenaceae)	E	PN	VU				X	X		X
Earina deplanchei (Orchidaceae)	E	PS-PN	LC		X			X		
Hibbertia emarginata (Dilleniaceae)	E	PS	VU			X		X		
Hibbertia heterotricha (Dilleniaceae)	E		VU			X	X	X	X	
Homalium betulifolium (Salicaceae)	E	PS	NT		X	X	X	X	X	
Melaleuca sphaerodendra (Myrtaceae)	E		VU		X			X		
Pittosporum scythophyllum (Pittosporaceae)	E		VU		X			X		
Plerandra nono (Araliaceae)	E		VU		X					X
Phyllanthus conjugatus var. Conjugatus (Phyllanthaceae)	E	PS-PN					X		X	
Polyscias scopoliae (Araliaceae)	E	PN	VU		X	X	X	X	X	
Psychotria comptonii (Rubiaceae)	E	PS	CR		X			X		
Psychotria nigotei (Rubiaceae)	E	PS	EN				X	X		
Pycnandra intermedia (Sapotaceae)	E	PN	VU				X	X		
Scaevola coccinea (Goodeniaceae)	E	PS	EN	VU	X			X		
Semecarpus riparia (Anacardiaceae)	E	PS-PN	EN		X		X	X		
Styphelia enervia (Ericaceae)	E	PS	EN		X			X		
Syzygium virotii (Myrtaceae)	E	PS	EN		X			X		X
Sphaeropteris albifrons (Cyatheaceae)	E	PS	LC		X		X			
Xanthostemon francii (Myrtaceae)	E	PN		EN	X	X	X	X	X	

Ces 3 études floristiques préconisent la conservation des forêts et les formations paraforestières, à cause de leur rareté sur le territoire (18%) et des nombreuses espèces qui y sont présentes.

Tout lambeau forestier existant sur les unités d'étude ou à proximité présentent un intérêt majeur pour la conservation et constituent des zones à préserver par des mesures d'évitement.

- Faune

- Etude Ornithologique

4 études ornithologiques ont été menées sur Vulcain. En 2011 la première étude a dressé l'état des lieux de toute la mine avec 31 points d'inventaires. Les études de 2016 et 2017 ont réalisé leurs inventaires sur 6 des points d'écoutes précédent, en privilégiant ceux proches des zones forestières où l'avifaune est encore riche et diversifiée. En 2018, on compte 13 points d'écoute positionné à proximité des futurs chantiers miniers.

Une partie de ces études a également été destinée à la reconnaissance des espèces protégées et la détection de nid.

Un total de 30 taxons d'oiseaux a été listé au cours de ces 4 études ornithologiques, tableau 7.

Les 6 espèces les plus largement contactées sur les 4 années sont : le Méliphage barré (présent sur 100 % des points en 2016), le Méliphage à oreillon gris, le Myzomèle calédonien, le Zosterops à dos vert, le Rhipidure à collier et le Diamant psittaculaire

Toutes ces espèces sont protégées en province Sud sauf le Faucon Pèlerin. Parmi les 30 taxons d'oiseaux, on compte 14 espèces endémiques, 12 sous endémiques et 4 à large répartition régionale. Sur le domaine minier, on dénombre 4 taxons menacés sur la liste rouge de l'UICN: l'Autour à ventre blanc, la Perruche calédonienne, le Notou et l'Echenilleur de montagne (Photo 5). Tous ont été contactés dans les formations forestières ou paraforestières de talweg, figure 16.

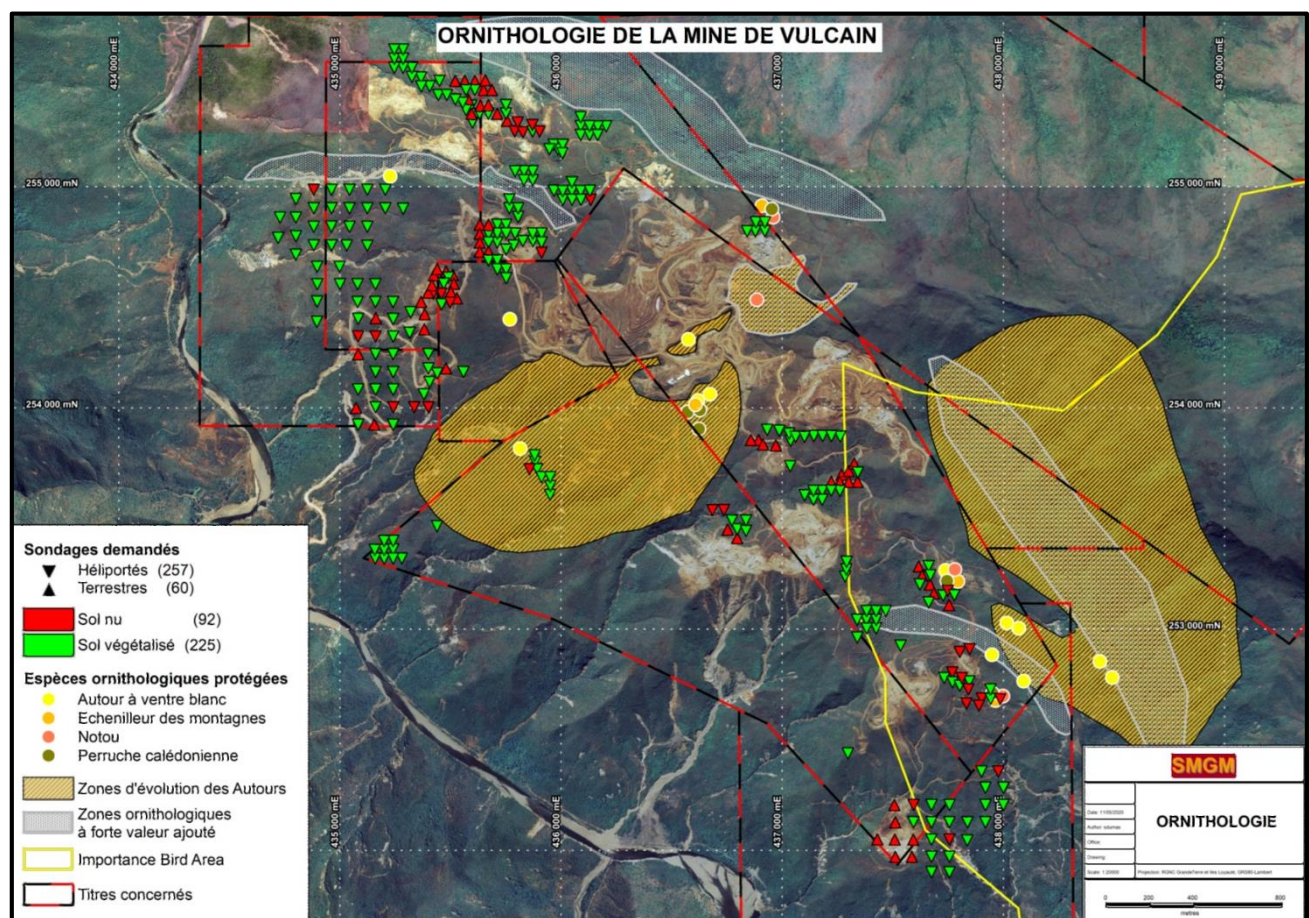
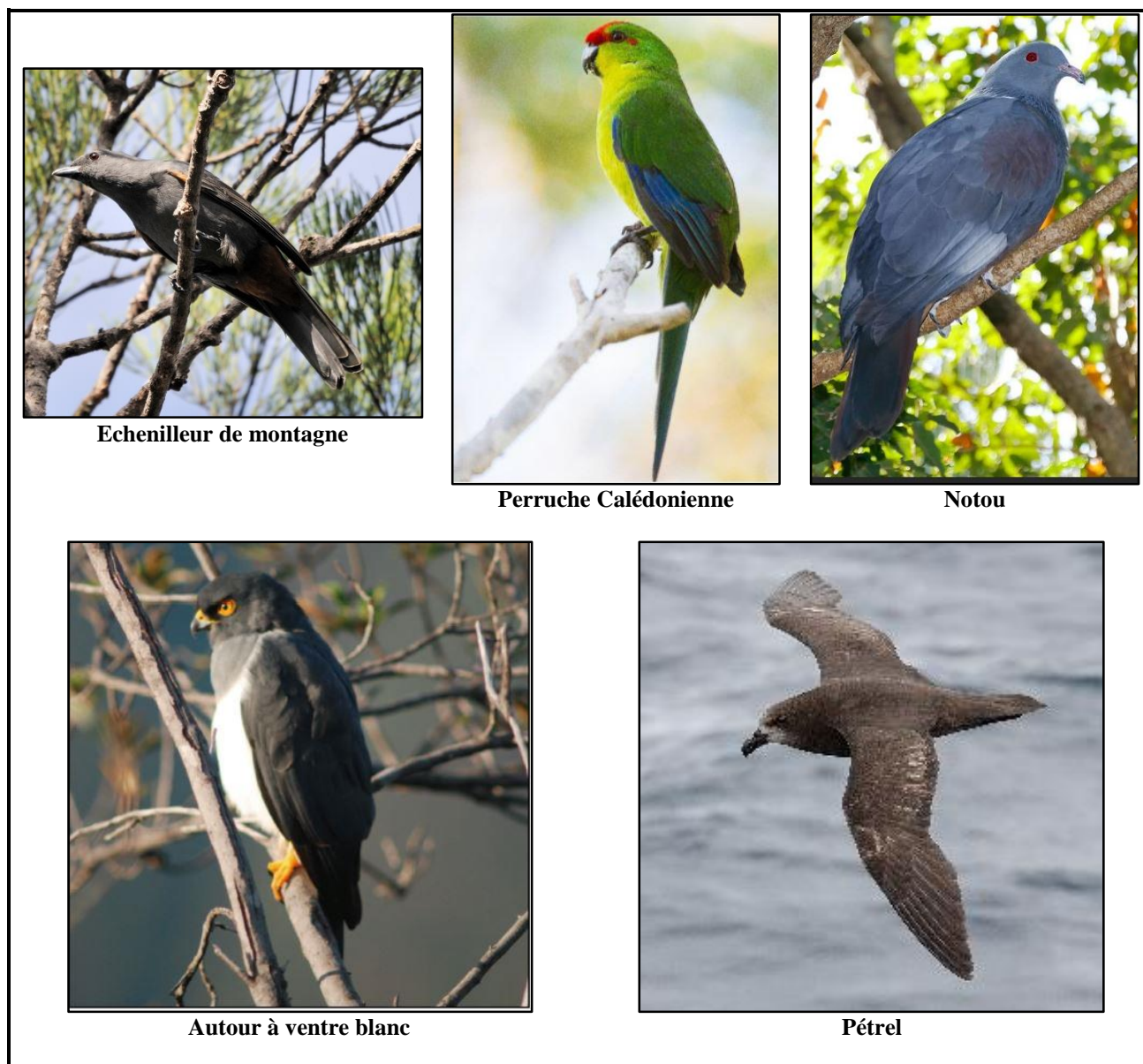


Figure 16 : Ornithologie de la mine Vulcain, 1 / 20 000.





**Photo 5 : Planche photographique des espèces ornithologiques sensibles.**

**L'Echenilleur de montagne** a été observé uniquement en 2018 sur Module 5 et dans la forêt à *Agathis ovata* au Nord de Module 1.

**La Perruche calédonienne** a été contactée en 2016 dans le patch de forêt humide de Zone Perrier. En 2017, 1 individu a été identifié sur Module 5. En 2018, elle a été observée sur Module 5 et dans la forêt à *Agathis ovata* au Nord de Module 1. La Perruche calédonienne est également connue sur les mines d'Opoué et de Tomo. On peut logiquement supposer qu'une petite population occupe le massif de la dent de St Vincent et ses piémonts jusqu'au mont Humbolt.

**L'Autour à ventre blanc** a été observé en 2011 dans une formation paraforestière de talweg à *Gymnostoma* bordant Général Gallieni. En 2016 et 2017 il a été recensé dans un patch de forêt humide sur Zone Perrier. En 2016, 2017 et 2018 il a été identifié venant du talweg d'un des affluents du creek Kari Wéno sur Module 5. Des recherches spécifiques sur la position des nids d'Autour à ventre blanc ont été effectuées mais aucun nid n'a été trouvé.



**Le Notou** a été observé en 2011 dans la forêt humide dominée par le palmier *Basselinia* à l'Est de Module 1, puis en 2018, dans les formations paraforestières de talweg sur Zone Perrier et Module 5. Sa présence irrégulière suggère, une fréquentation du massif, dépendante de la fructification de certains arbres-hôtes comme le palmier *Basselinia* et les figuiers.

**Un pétrel** a été observé seulement en 2017, depuis Module 5. L'oiseau était assez loin vers le Sud-Est et les conditions d'écoute étaient favorables (vent modéré et ciel peu nuageux), l'oiseau semblait n'être que de passage sur la zone.

La présence des espèces classées par l'IUCN indique que le secteur abrite encore des formations végétales au potentiel élevé leur servant d'abri. L'étude de 2011 a défini des corridors écologiques, composés par les formations forestières du massif, constituant des zones refuges, qui doivent être préservées et qui serviront de zones de dispersion pour l'avifaune quand les chantiers seront arrêtés.

**Tableau 7: Recensement de l'avifaune présente sur Vulcain.**

Famille	Nom scientifique	Nom Français	Nom local	Répartition	PS	UICN	Année			
Accipitridae	Accipiter haplochrous	Autour à ventre blanc	Emouchet bleu	EE	PS	NT	2011	2016	2017	2018
Alcedinidae	Tordiramphus sanctus	Martin-chasseur sacré		LR	PS	LC			2017	2018
Apodidae	Aerodramus spodiopygius	Salangane à croupion blanc	Hirondelle	SEE	PS	LC	2011		2017	2018
Artamidés	Artamus leucorhynchus melanoleucus	Lagrayen à ventre blanc	Hirondelle busière	SEE	PS	LC	2011		2017	2018
Campephagidae	Lalage leuco pyga montrosieri	Echenilleur pie	Echenilleur pie	SEE	PS	LC		2016		2018
Campephagidae	Coracina caledonica caledonica	Echenilleur calédonien	Siffleur	SEE	PS	LC		2016		2018
Campephagidae	Edolisoma anale	Echenilleur de montagne		EE	PS	NT			2017	2018
Columbidae	Chalcophaps indica chryssichlora	Colombine turvert	Tourterelle verte	LR	PS	LC	2011			2018
Columbidae	Ducula goliath	Carpophage géant	Notou	EE	PS	NT	2011			2018
Columbidae	Columba vitiensis hypoenochroa	Pigeon à gorge blanche	Collier blanc	SEE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Cuculidae	Cacomantis flabelliformis pyrrhophanus	Coucou à éventail	Monteur de gamme	SEE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Cuculidae	Chrysococcyx lucidus layardi	Coucou éclatant	Coucou cuivré	LR	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Dicruridae	Myiagra caledonica caledonica	Monarque mélanésien	Gobe mouches large bec	EE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Falconidae	Falco peregrinus nesiotes	Faucon pèlerin		LR	/	/			2017	
Rhipiduridae	Rhipidura albiscapa	Rhipidure à collier	Petit lève queue	SEE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Rhipiduridae	Rhipidura verreauxi	Rhipidure tacheté		SEE	PS	/			2017	2018
Estrildidae	Erythrura psittacea	Diamant psittaculaire	Cardinal	EE	PS	LC		2016		2018
Meliphagidae	Lichmera incana incana	Méliphage à oreillons gris	Suceur	SEE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Meliphagidae	Myzomela caledonica	Myzomèle calédonien	Sucrier écarlate	EE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Meliphagidae	philemon diemenensis	Polochion moine	Grive moine	EE	PS	LC	2011		2017	2018
Meliphagidae	Phylidonyris undulata	Méliphage barré	Grive perlée	EE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Pachycephalidae	Pachycephala caledonica	Siffleur calédonien	Sourd	EE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Pachycephalidae	Pachycephala rufiventris xanthetreae	Siffleur itchong	Sourd à ventre roux	SEE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Pardalotidae	Gerygone f. Flavolateralis	Gérygone mélanésienne	Fauvette à ventre juane	SEE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Passeridae	Erythrura psittacea	Diamant psittaculaire	Cardinal	EE	PS	LC	2011		2017	
Petroicidae	Eopsaltria flaviventris	Miro à ventre jaune	Rossignol	EE	PS	LC	2011	2016	2017	2018
Psittacidae	Cyanoramphus saisseti		Perruche calédonienne	EE	PS	NT		2016	2017	2018
Sylviidae	Megalurulus mariei	Mégature calédonienne	Fauvette calédonienne	EE	PS	LC	2011			
Zosteropidae	Zosterops xanthochrous	Zostérops à dos vert	Lunette à dos vert	EE	PS	LC	2011	2016	2017	
Zosteropidae	Zosterops lateralis griseonata	Zostérops à dos gris		SEE	PS	LC			2017	2018



- Etude myrmécofaune

3 études myrmécofaune ont été réalisées en 2013, 2015 et 2018, ciblant essentiellement les zones de futurs chantiers ou verses et la formation forestière à *Agathis ovata* au Nord de Module1. Au total, 35 espèces ont été identifiées dont 24 espèces locales et 11 espèces introduites, tableau 8.

**Tableau 8 : Recensement de la myrmécofaune présente sur Vulcain.**

Sous-Familles	Espèces	Nom commun	Statut	Niveau de nuisance	2013	2015	2018
Cerapachyinae	Cerapachys sp. VULC1		Locale		X	X	
Dolichoderinae	Iridomyrmex calvus		Locale		X	X	X
	Leptomyrmex nigriceps		Locale		X	X	
	Leptomyrmex geniculatus		Locale		X		
	Ochetellus glaber		Locale		X	X	X
Ectatominae	Rhytidoponera fulgens		Locale		X		
	Rhytidoponera sp. VULC1		Locale			X	
	Rhytidoponera sp. VULC2		Locale		X	X	
Formicinae	Anoplolepis gracilipes	fourmi folle jaune	Introduite	Forte	X	X	X
	Brachymyrmex obscurior		Introduite	Faible	X	X	X
	Camponotus gambeyi		Locale		X	X	
	Camponotus sp. VULC1		Locale		X		
	Paraparatrechina caledonica		Locale		X	X	
	Paraparatrechina foreli		Locale		X	X	X
	Paraparatrechina longicornis		Introduite	Moyen	X		X
	Plagiolepis alluaudi		Introduite	Faible	X		X
	Polyrhachis guerini		Locale		X	X	X
Myrmicinae	Cardiocondyla emeryi		Introduite	Faible	X	X	
	Lordomyrma sp. VULC1		Locale		X		
	Meranoplus leveillei		Locale		X		
	Monomorium floricola		Introduite	Faible	X		X
	Monomorium sp VULC1		Locale		X	X	X
	Monomorium sp VULC2		Locale		X		
	Pheidole luteipes		Locale		X		
	Pheidole megacephala	fourmi à grosse tête	Introduite	Fort	X		
	Pheidole sp. VULC1		Locale		X		X
	Pheidole sp VULC2		Locale		X		
	Solenopsis geminata	fourmi de feu	Introduite	Fort	X	X	X
	Solenopsis papuana		Locale			X	X
	Tetramorium sp. VULC1		Locale		X		
	Wasmania auropunctata	fourmi électrique	Introduite	Fort	X		X
Ponerinae	Odontomachus similimus		Introduite	Faible	X	X	X
	Anochetus graeffei		Introduite	Faible	X	X	X
	Hypoponera sp. 1		Locale		X		
	Ponera lea		Locale				X

La carte (Figure 17) illustre la répartition spatiale de ces arthropodes classés en 3 catégories :

- les zones saines comprenant que des espèces locales,
- les zones contaminées englobant des espèces locales et introduites non-envahissantes,
- les zones infestées contaminées par les espèces envahissantes.

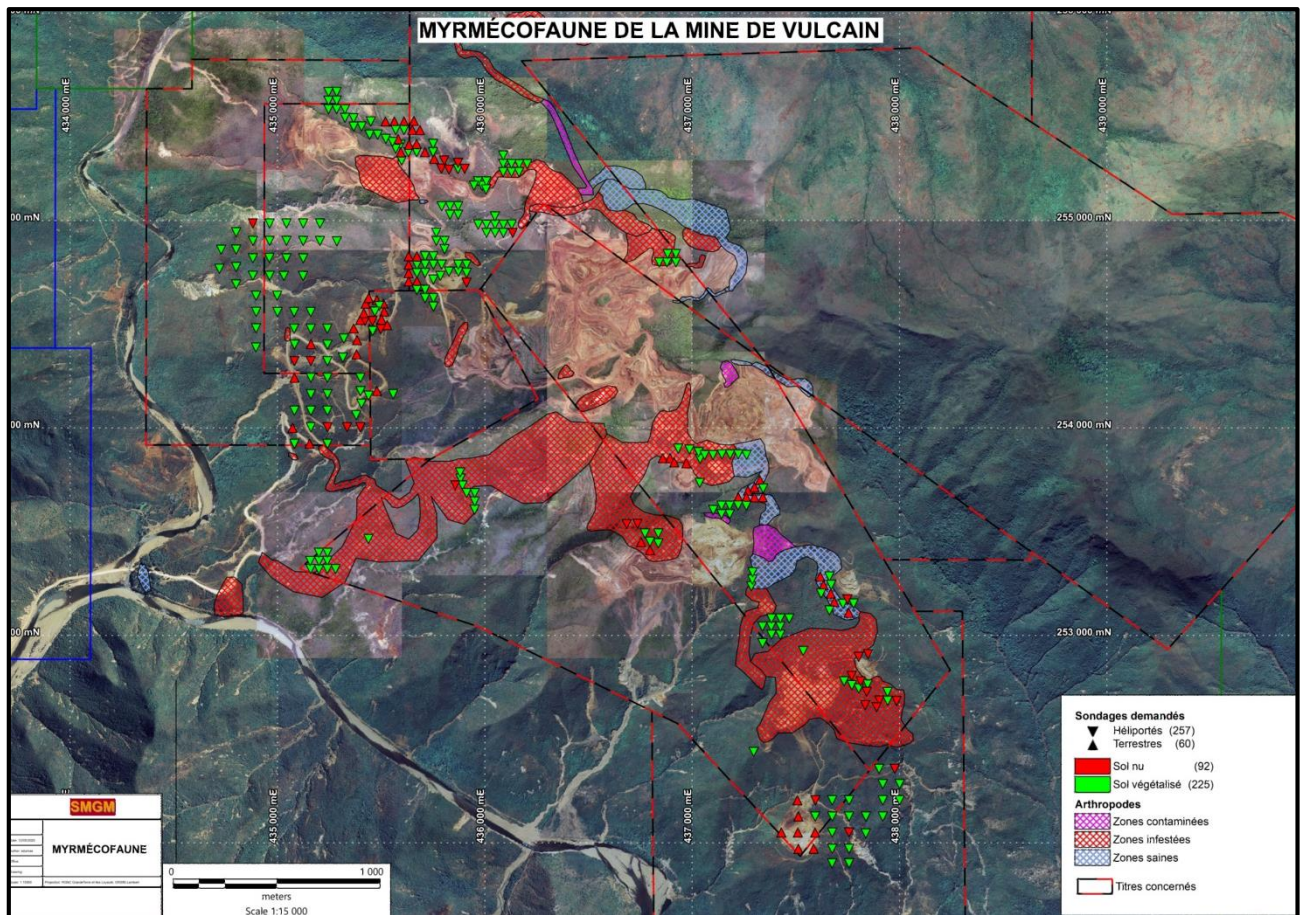


Figure 17 : Myrmécofaune de la mine Vulcain, 1 / 15 000.

Les 3 espèces locales, *Polyrachis guerini*, *Iridomyrmex* cf. *Calvus* et *Ochetellus glaber*, affectionnent particulièrement les milieux ouverts comme les formations de maquis. Ces espèces semblent bien résister à l'arrivée du cortège d'espèces envahissantes. Les autres espèces locales sont inféodées aux milieux forestiers.

Parmi les 11 espèces introduites 7 sont des espèces non néfastes et 4 sont envahissantes avec un niveau de nuisance fort tel que la fourmi folle jaune (*Anoplolepis gracilipes*), la fourmi à grosse tête (*Pheidole megacephala*), la fourmi de feu tropicale (*Solenopsis geminata*) et la fourmi électrique (*Wasmania auropunctata*). Ces fourmis sont des colonisatrices très compétitives qui vont rapidement s'installer dans les milieux ouverts laissés vacants à la suite de perturbations ayant décimé la myrmécofaune locale (photo 6).

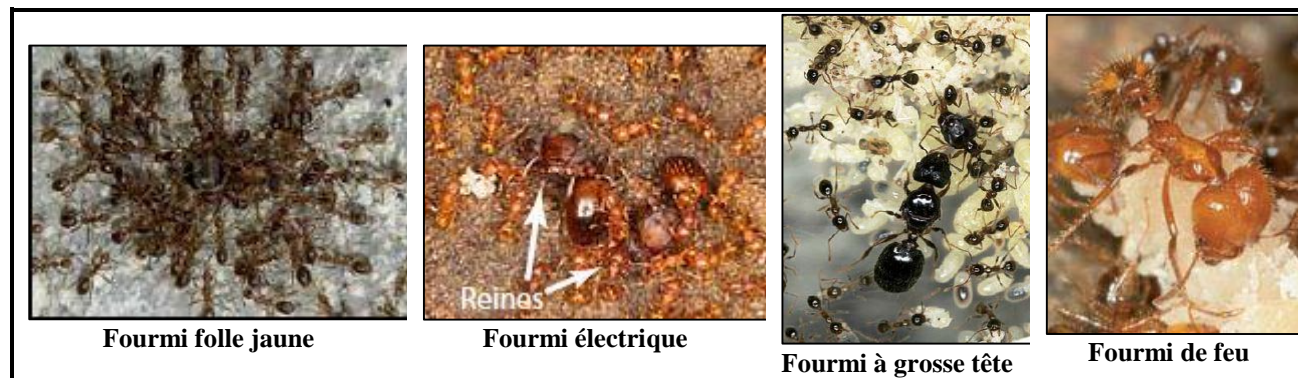
**La fourmi folle jaune** est de loin l'espèce dominante sur Vulcain. Elle est présente en grande densité dans les milieux de maquis ligno-herbacés et totalement absente des zones forestières ce qui constitue un répit pour la faune locale. Cette vaste population s'est vraisemblablement propagée à partir des zones de basse altitude (entrée du site) vers le haut, en profitant de l'ouverture des milieux liées aux activités minières.

**La fourmi électrique** est la seconde espèce envahissante majeure. Elle est moins présente que la fourmi folle jaune sur le massif de Vulcain, car ces deux espèces s'excluent mutuellement.

**La fourmi noire à grosse tête** n'est présente que sur la pépinière, présentant des populations assez importantes. Peu répandue, elle représente, tout de même, un risque majeur, car cette espèce de fourmi envahissante pénètre profondément dans les milieux forestiers.



**La fourmi de feu Tropicale** est peu présente et très disséminée sur le massif de Vulcain. Elle ne forme pas de réseau organisé comme la fourmi folle jaune. Elle se disperse en effectuant des vols nuptiaux durant lesquels les jeunes reines peuvent parcourir plusieurs kilomètres. Il en résulte un impact fort, mais localisé autour du nid.



**Photo 6 : Planche photo des fourmis envahissantes.**

Les zones impactées par l'activité minière sont dominées par les fourmis introduites envahissantes en particulier la fourmi folle jaune qui est dispersée sur tout le domaine. Seules les parties hautes du massif et les milieux forestiers abritent une faune locale encore riche et diversifiée.

#### - Etude herpétologique

Trois études herpétologiques ont été réalisées sur la mine de Vulcain, en 2011, 2015 et 2017. La première étude a dressé un état de référence de l'herpétofaune avec 16 stations prospectées réparties sur le domaine. Les 2 années suivantes comptent seulement 4 stations, 3 stations sont positionnées dans des zones boisées et 1 sur maquis minier.

En 2011 et 2015 l'identification s'est faite à vue alors qu'en 2017 les recherches diurnes ont été effectuées par capture avec la pose de 120 pièges.

Au total, 11 espèces ont été recensées, 7 espèces de scinque et 4 de gecko, tableau 9.

**Tableau 9 : Recensement de l'herpétofaune présente sur Vulcain.**

Famille	Genre	Espèces	Nom vernaculaire	IUNC	PS	2011	2015	2017
Scincidae	Caledoniscincus	atropunctatus	Scinque de litière tacheté	LC	PS	X	X	X
	Caledoniscincus	austrocaledonicus	Scinque commun de litière	LC	PS	X	X	X
	Caledoniscincus	haplorinus	Scinque des litières de rivage	LC	PS	X		
	Lioscincus	Tillieri	Scinque du maquis de Tillier	NT	PS	X		
	Marmorosphax	tricolor	Scinque à gorge marbrée	LC	PS		X	X
	Sigaloseps	pisinnus	Scinque brillant	DD	PS			X
	Tropidoscincus	variabilis	Scinque à queue en fouet du Sud	LC	PS	X		X
Diplodactylidae	Bavayia	geitaina	Bavayia gracile	NT	PS		X	X
	Bavayia	nebula		EN	PS		X	
	Bavayia	aff. Sauvagii		DD	PS	X	X	
	Rhacodactylus	auriculatus	Gecko Géant Cornu	LC	PS		X	

2 espèces sont communes et assez largement réparties sur le Caillou dont les espèces *Caledoniscincus atropunctatus* et *Caledoniscincus austrocaledonicus* qui ont été observées dans chacune des 4 stations. Ce sont les 2 taxons les plus récurrents sur la zone et sur les 3 années. Ce sont également ces espèces

qui occupent les habitats de maquis ligno-herbacé. Ce type de végétation possède la plus faible diversité spécifique de lézards et offre peu d'abris pour les scinques, d'où la très faible diversité observée au cours des suivis. A la qualité médiocre des habitats de maquis ligno-herbacé s'ajoute la présence de prédateurs comme la fourmi folle jaune qui décime les populations.

3 espèces font l'objet d'une préoccupation avec un enjeu de conservation selon le statut UICN. Leur localisation est illustrée par la figure 18. 2 espèces de gecko sont protégées, *Bavayia geitaina* classé presque menacé (NT), et *Bavayia nebula* classé en danger (EN), ainsi que 1 scinque, *Lioscincus tillieri* classé presque menacé (NT) (Photo 7).

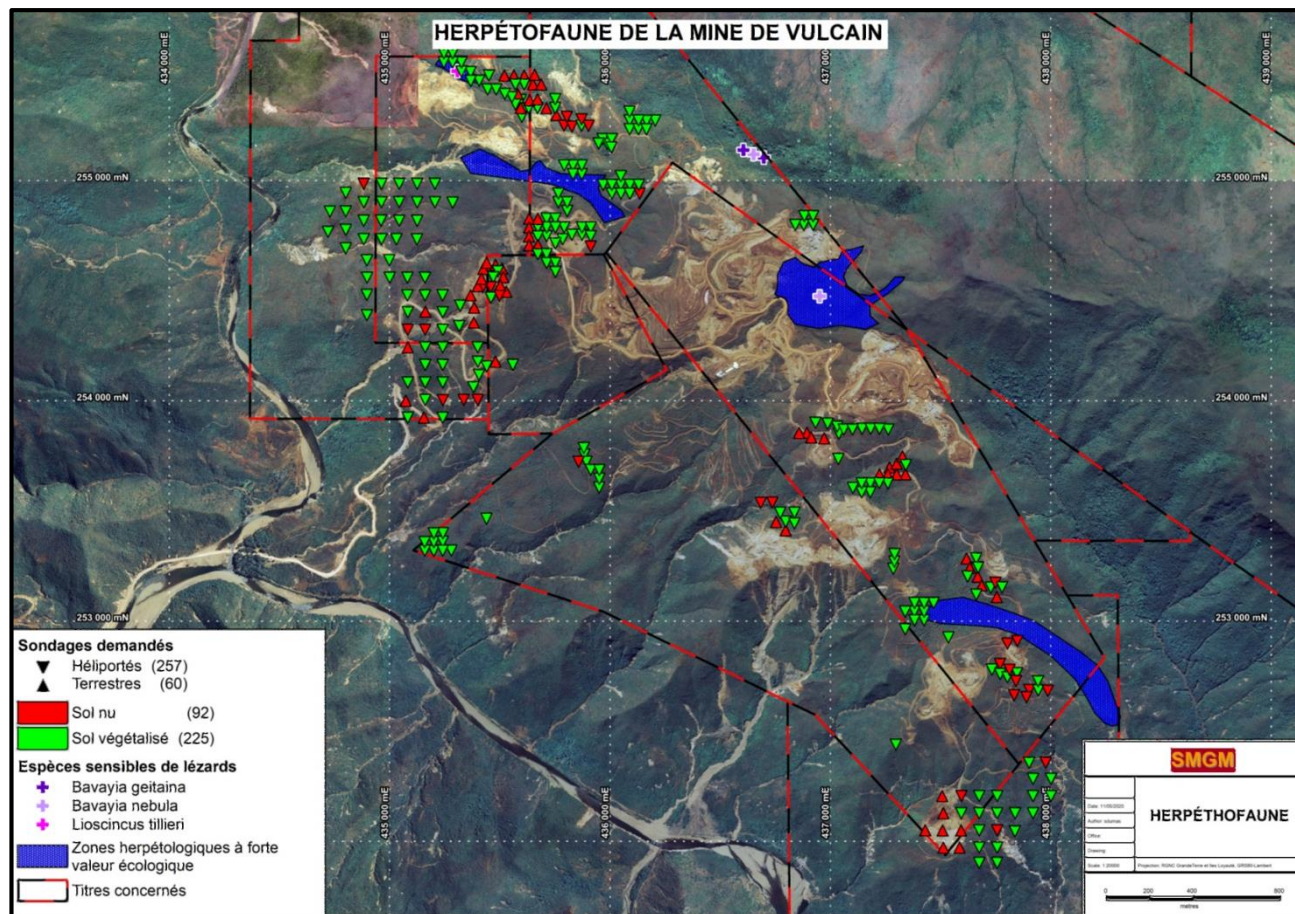


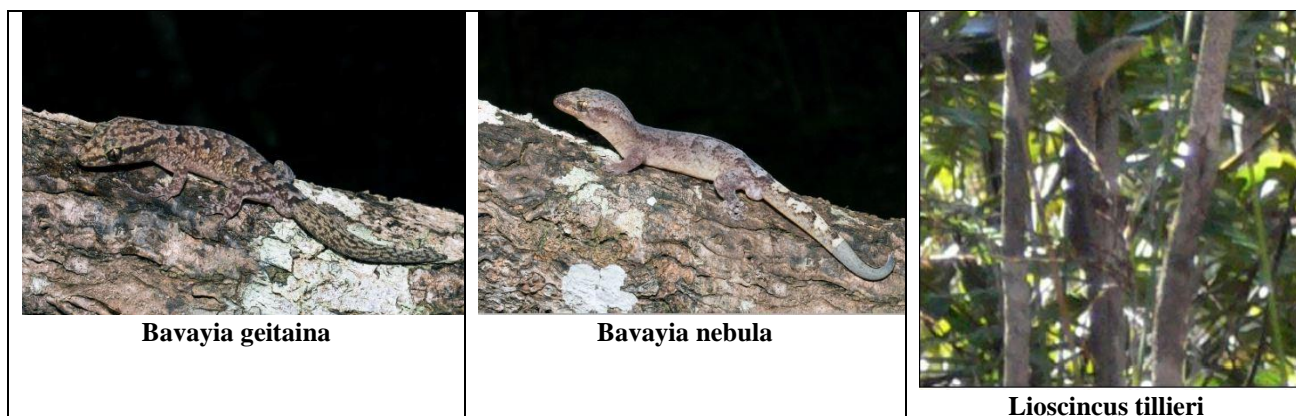
Figure 18 : Herpétofaune de la mine Vulcain, 1 / 20 000.

***Bavayia geitaina*** : observé en 2015 et 2017 toujours dans la formation forestière à *Agathis ovata*. Cette espèce occupe les habitats de maquis arbustif aux formations forestières humides, elle est endémique à la province Sud dont la limite Nord est le Pic Ningua, commune de Thio.

***Bavayia nebula*** : observé uniquement en 2015 mais sur deux stations, dans la forêt humide de moyenne altitude à Basselinia et dans la formation forestière à *Agathis ovata*. Ce gecko est une espèce nouvellement décrite des massifs du mont Dzumac, Mont Ouin et Mont Vulcain. Cette espèce est principalement inféodée aux formations forestières humides de basse et moyenne altitude. Sa distribution spatiale réduite sur des zones sujettes à de fortes menaces anthropogéniques a permis de classer cette espèce dans la catégorie en danger.

***Lioscincus tillieri*** : observé qu'en 2011, sur une litière épaisse ou grimpants dans les arbustes, dans le maquis arbustif haut à *Tristanopsis guilainii*, sur Général Gallieni Nord. Sa répartition cantonnée au Sud de la Grande Terre sur des terrains ultramafiques et uniquement dans quelques localités du grand massif minier du Sud, en fait une espèce protégée.





**Photo 7 : Planche photographique de l'herpétofaune protégée.**

Les zones végétalisées comprenant les formations forestières et les maquis arbustif ont un intérêt à fort potentiel pour la préservation des reptiles du site d'étude. La majorité des individus remarquables recensés est localisée dans ces zones, correspondant à des habitats relativement peu détériorés qu'il faut préserver.

#### - Etude des chiroptères

L'étude des populations de chiroptères de Vulcain a été réalisée en 2015, au crépuscule, sur 6 stations d'inventaire, pour un total de 87 points d'écoutes, soit en moyenne 15 points par station.

Cette mission a révélé la présence de 3 espèces de microchiroptères, listées dans le tableau 10 ci-dessous. Aucun mégachiroptère de type Rousette n'a été observé sur le massif et ses alentours.

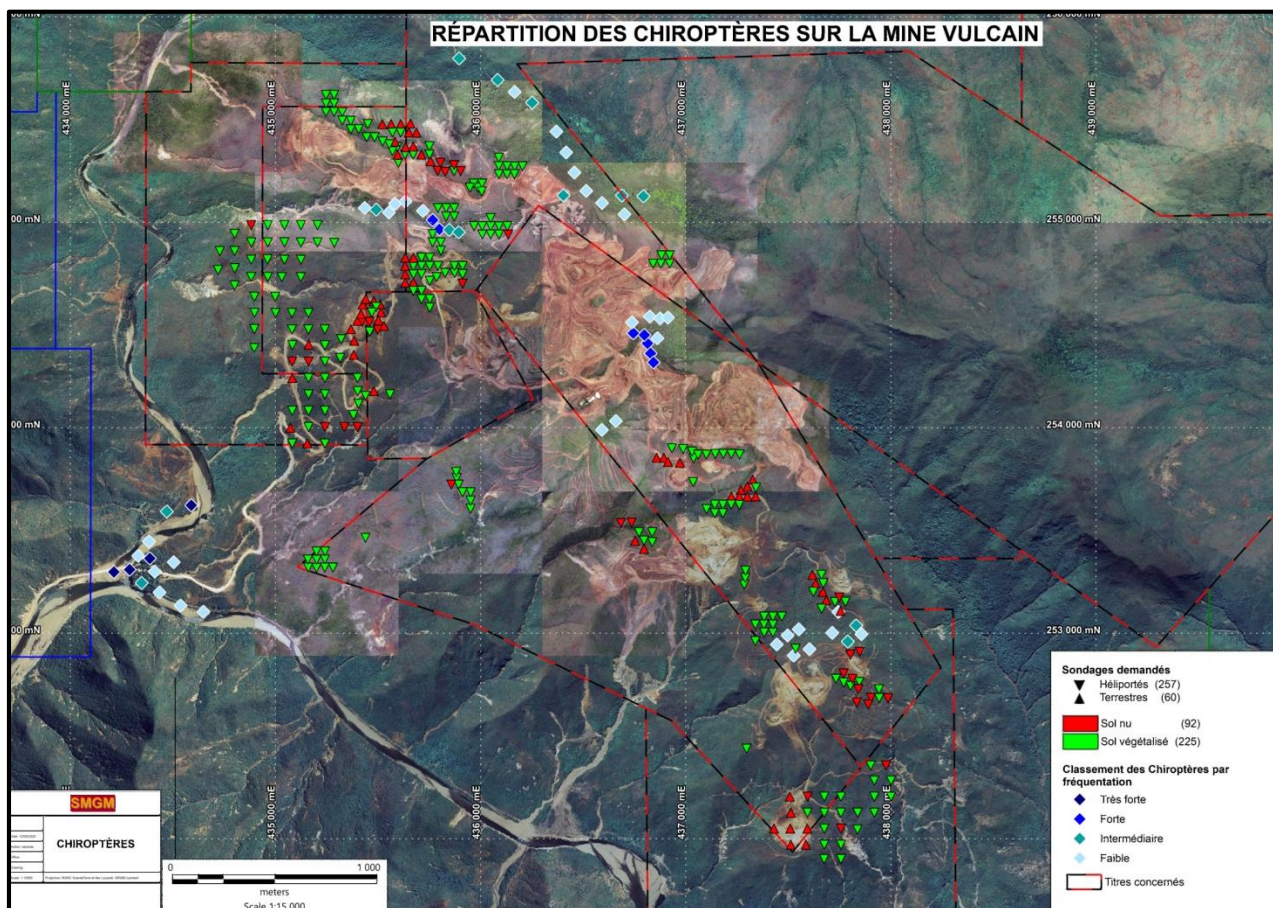
**Tableau 10: Recensement des microchiroptères présente sur Vulcain.**

Famille	Espèces	Endemisme	IUCN	PS
Microchiroptères	<i>Chalinolobus neocaledonicus</i>	OUI	EN	PS-PN
	<i>Miniopterus australis</i>		LC	PS-PN
	<i>Miniopterus macrocneme</i>		DD	PS-PN



**Photo 8 : *Chalinobolus neocaledonicus*, espèce protégée.**

A l'échelle du massif l'indice de fréquentation des chiroptères est intermédiaire (Figure 19).



**Figure 19 : Répartition des chiroptères sur la mine Vulcain, 1 / 15 000.**

L'espèce *Chalinolobus*, classée en danger (EN) par l'UICN, est largement dominante sur le massif (photo 11). Elle affectionne particulièrement les lisères des boisements présents sur le site, le passage de pistes au travers de la végétation génère souvent des lisières franches qui semblent être appréciées par ces chiroptères. Les *Chalinolobus* sont présents sur le site d'étude en lisière de la forêt humide de basse à moyenne altitude, dans une formation paraforestière de talweg en bordure de Général Galliéni et au pied de mine.

Les chiroptères de type *Miniopterus* n'ont été que très peu contactés sur le site.

La station au pied de mine est celle qui présente la plus forte fréquentation. Cette forte fréquentation peut être expliquée, outre l'absence d'activité minière, par la faible altitude et la présence de la rivière Tontouta.

Pour maintenir au mieux la présence des chauve-souris sur le site de Vulcain, il est conseillé de conserver les territoires de chasse des *Chalinolobus*, en préservant les patches forestiers présents sur le site et en limitant autant que possible l'empoussièrisme des lisières de forêt les plus proches des activités minières.

#### - Bilan Flore Faune

La figure 20 et l'annexe 5 illustrent le bilan de tous ces inventaires floristiques et faunistiques.

Sur cette figure, on constate que les aires protégées définies dans les études floristiques et faunistiques se superposent toutes sur les formations forestières et paraforestières rendant la compréhension de la figure difficile.



Cela met bien en évidence, comme vu dans les paragraphes du contexte écologique, que les zones forestières et paraforestières sont des refuges tant pour les espèces végétales que pour les espèces animales et qu'elles localisent la majorité des aires à fortes valeurs écologiques qu'il faut préserver.

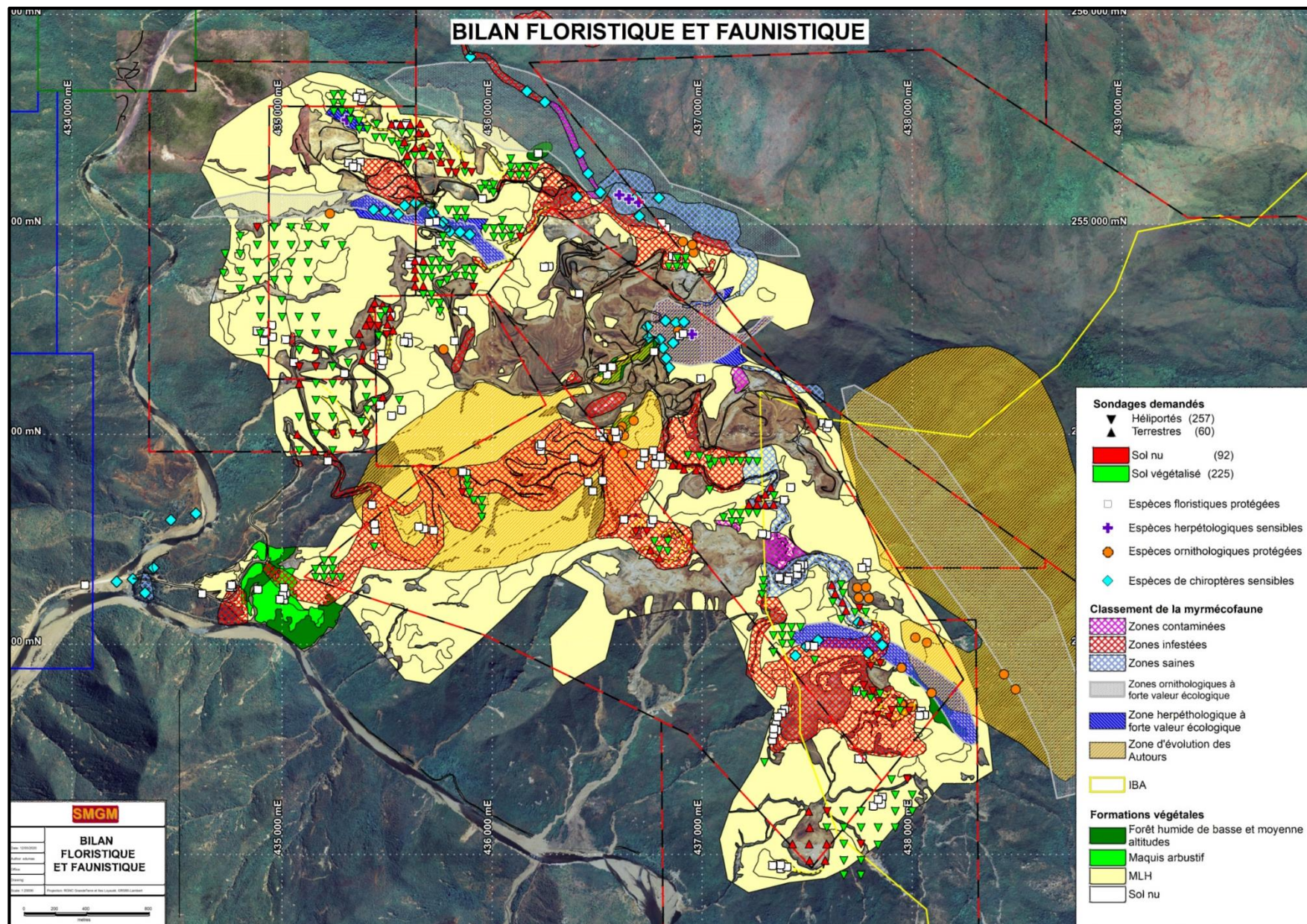


Figure 20 : Bilan floristique et faunistique de la mine de Vulcain, 1 / 20 000.



### I.5. Contexte archéologique et historique

Il n'existe à notre connaissance aucune trace de vestiges archéologiques et historiques sur la zone de sondages.

### I.6. Contexte humain

La zone de travaux se situe à vol d'oiseau à 17 km du village de Tontouta ; 22 km du village de Tomo, à 16 km de la tribu de Bangou et à 20 km de la tribu Ouinané (Figure 21).

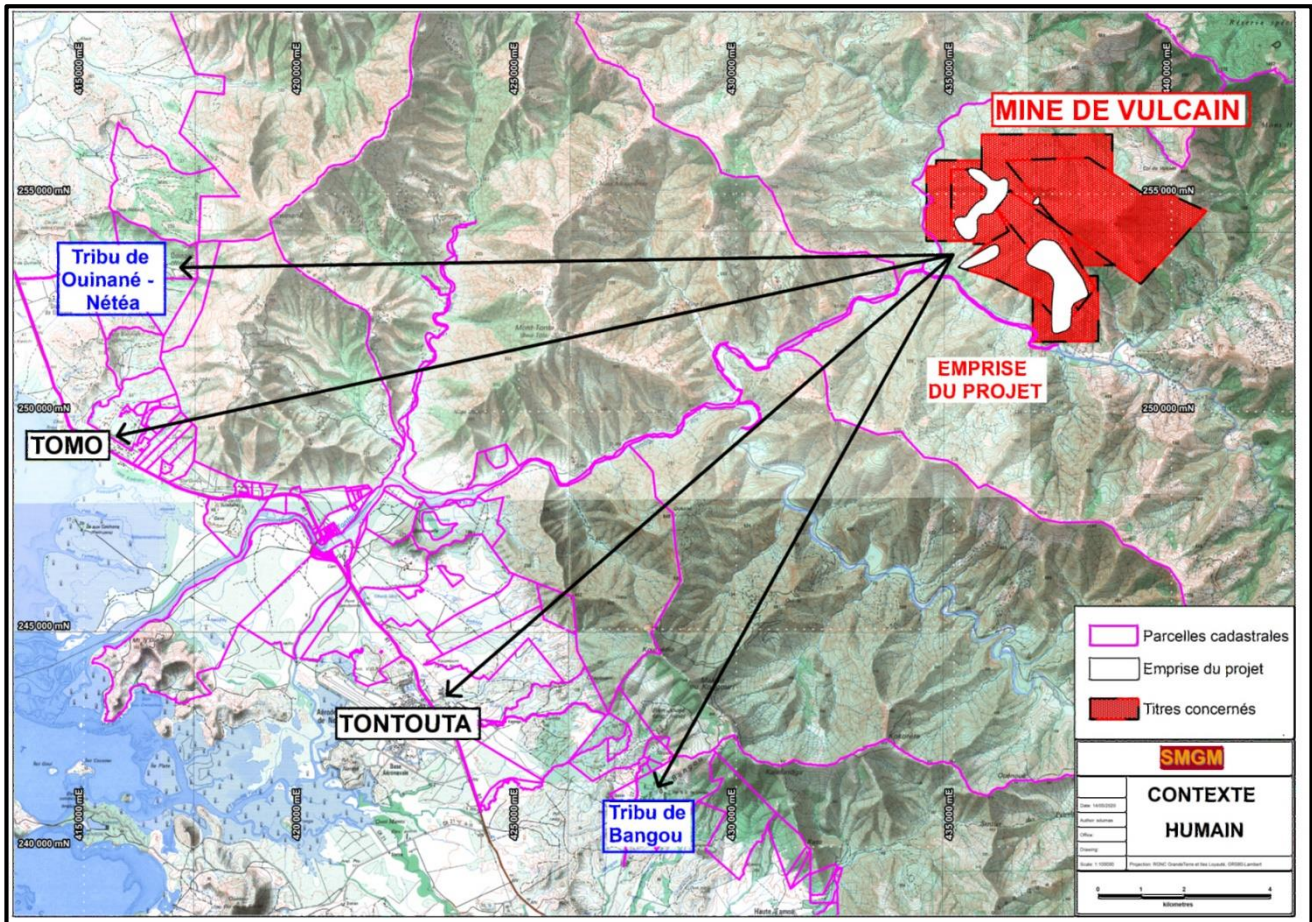


Figure 21 : Contexte humain, 1 / 100 000.

Le massif de Vulcain est situé au fond de la vallée de la Tontouta, l'accès se fait uniquement par la piste de roulage dont l'entrée est strictement réglementée au personnel de la mine par un portail et un gardien surveillant tous passages.

Le week-end le portail est fermé empêchant l'accès à la vallée en véhicule.

Il existe quelques propriétés privées, à l'intersection de la piste de roulage et de la RT1, situées à 15 km de la mine.

La commune de Païta ne dispose pas de Plan d'Urbanisme Directeur (PUD), la réglementation en vigueur est celle du Code de l'Urbanisme de la Nouvelle-Calédonie.

## II. ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTENUATIONS

Les impacts potentiels de la campagne de sondages sont liés au fonctionnement des machines, à la présence des employés sur le site et à la réalisation des plateformes de sondages, qui peuvent avoir des répercussions sur la qualité des eaux, des sols, du milieu en général et engendrer une perturbation de la faune.

### II.1. Flore

#### a Impacts

Les impacts sur la flore consistent dans le défrichement de 225 plateformes d'une surface de 20 m<sup>2</sup> maximum, pour une surface totale de 4500 m<sup>2</sup> (Tableau 11).

Une demande de défrichement auprès de la Province Sud est annexée avec le présent rapport (Annexe 8).

Tableau 11 : Synthèse des impacts sur la flore

Phase	Type d'impact	Accès		Plateformes	
		m	m <sup>2</sup>	Nombre	m <sup>2</sup>
1	Défrichement	0	0	225	4500

Tous les sondages sont positionnés sur des surfaces de type maquis ligno-herbacé, aucun n'est placé sur une surface de maquis arbustif ou au sein d'une formation forestière.

La répartition précise des plateformes en fonction des formations végétales et des titres concernés est détaillée dans le tableau 12, ci-dessous.

Tableau 12 : Répartition des sondages par type de formation végétale et par concession.

	Sol nu	Maquis Ligno- Herbacé	MLH sur sol colluvionné	MLH sur sol cuirassé	Total
Général Galliéni	15	55	2		72
Général Galliéni 2	21	18	24	3	66
Général Galliéni 6	7		32		39
Jean Ext	8	6	1		15
Jean Ext 2	3	3	12		18
Jean Red	12	13	13		38
Suzanne Red	26	43			69
Total	92	138	84	3	317

Il existe 14 espèces rares et menacées (ERM) dans les maquis à proximité des sondages prévus (Tableau 13). La destruction ou la coupe d'un de ces taxons constituerait une perte pour la biodiversité de la zone.



**Tableau 13 : Espèces rares ou menacées à proximité des sondages.**

Genre_espèce_(Famille)	Prov	UICN	IRD	M1	M3	M4	M5	M6	PB	GG	ZP
Agathis ovata (Araucariaceae)	PS-PN	EN								X	
Cupaniopsis glabra (Sapindaceae)	PS-PN	CR		X			X		X	X	
Earina deplanchei (Orchidaceae)	PS-PN	LC							X		
Hibbertia emarginata (Dilleniaceae)	PS	VU				X					
Hibbertia heterotricha (Dilleniaceae)		VU		X		X	X				X
Homalium betulifolium (Salicaceae)	PS	NT				X	X	X	X	X	X
Melaleuca sphaerodendra (Myrtaceae)		VU				X					
Pittosporum scythophyllum (Pittosporaceae)		VU								X	
Polyscias scopoliae (Araliaceae)	PN	VU		X		X	X	X	X	X	X
Psychotria comptonii (Rubiaceae)	PS	CR		X	X	X	X		X	X	
Semecarpus riparia (Anacardiaceae)	PS-PN	EN			X					X	
Styphelia enervia (Ericaceae)	PS	EN				X		X	X		
Syzygium virotii (Myrtaceae)	PS	EN								X	
Xanthostemon francii (Myrtaceae)	PN		EN	X	X	X	X	X	X	X	X

Une attention particulière sera portée à ces espèces lors de l'implantation des sondages.

#### **b Atténuations**

La maille de sondages peut être déformée ou irrégulière pour permettre de réduire le défrichement. Afin de minimiser au maximum l'impact des surfaces des plateformes, celles-ci seront préférentiellement positionnées sur des surfaces sans couvert végétal ou à défaut sur les zones où la végétation est la moins dense. La coupe au ras du sol et l'écrasement seront favorisés au défrichement.

Rappelons que les sondages se trouvent tous sur des surfaces végétalisées de type maquis-ligno herbacé. Ce type de végétation est très répandu sur le massif de Vulcain, il constitue environ 90 % de la représentation floristique du domaine. La coupe de ce type de végétation n'aura qu'un impact minime dans le milieu et le réensemencement au sein d'un même écosystème se fera aisément et naturellement.

De manière à éviter la destruction, d'espèce rare ou menacée, une inspection des alentours des futures plateformes sera effectuée lors de l'implantation des sondages. Les espèces sensibles seront balisées et des consignes d'évitement seront données aux personnes intervenant sur le site.

Enfin, lorsque les sondages sont terminés, les branches et arbustes coupés sont remis sur la plateforme de manière à stimuler la repousse (graine, ombre, humidité). De manière générale, les zones sondées ne présentent pas ou peu de top soil. Si la présence de topo soil est avérée, celui-ci sera, autant que possible, stocké sur le côté de la plateforme de sondage et épandu sur cette dernière à la fin de la foration (Photo 9).

Grâce aux mesures ci-dessus, la réalisation de plateforme de sondages dans les formations de maquis ne constituera pas un impact majeur ni durable vis-à-vis de la flore de cette concession.



**Photo 9 : Etalages des végétaux coupés sur la plateforme.**

## **II.2. Faune**

### **a Impacts**

La création de 225 plateformes dans le maquis créera une perte d'habitat pour la faune du site.

Par ailleurs, la fréquentation du site et le fonctionnement des sondeuses créeront des perturbations susceptibles de modifier le comportement ou les habitudes de la faune et notamment des oiseaux.

4 espèces rares ou menacées ont été identifiées sur le site : l'Autour à ventre blanc, l'Echenilleur de montagne, le Notou, la Pérruche calédonienne. Ils ont été observés proche des zones de sondages notamment sur Module 5 et Module 1.

### **b Atténuations**

Les espèces ornithologiques protégées sont familières des habitats de formations forestières et paraforestières de talwegs. Toutes les espèces classées observées proches des zones des futurs travaux sont également situées à proximité immédiate de formations forestières, dans lesquelles elles trouveront un abri.

Une attention particulière sera portée sur les zones de Module 5 et Module 1 au moment de la réalisation des sondages. Afin de ne pas perturber les espèces sensibles, les travaux seront préférentiellement effectués en dehors de leur période de nidification.

En ce qui concerne les Pétrels, 1 seul individu a été observé longeant la mine au Sud de Module 5, sa présence n'est que passagère.

La perte d'habitat porte sur des formations de maquis dégradé qui ne constituent pas un habitat de choix pour la faune, par ailleurs cette perte d'habitat est minime à l'échelle du secteur. Les formations de maquis étant le type de végétation majoritaire sur la mine, les animaux gênés par la campagne de sondages pourront se déplacer et trouver refuge dans un habitat similaire.

La fréquentation du site sera temporaire, quelques mois, et ne perturbera pas durablement l'écosystème.



## **II.3. Site et Paysage**

### **a Impacts**

L'impact sur le paysage est très limité, il se limite à la création de 225 patchs de défrichements répartis sur une mine en exploitation.

### **b Atténuations**

Le site est très isolé et n'est pas visible depuis les zones habitées de la plaine.

Les plateformes sont réalisées à la main, ce qui permet de réduire leurs surfaces au strict minimum et ainsi limiter l'impact visuel dans le paysage. La végétation sur les plateformes est coupée au sabre, ce qui laisse les systèmes racinaires en place et permet une recolonisation plus efficace.

L'épandage des végétaux coupés sur les plateformes à la fin des travaux facilite la reprise de la végétation et favorise le reverdissement à moyen terme.

## **II.4. Eaux**

### **a Impacts**

Les impacts potentiels sur les eaux sont de 2 natures, un risque de pollution particulière lié à la création mise à nu du sol par les plateformes et un risque de pollution chimique lié notamment aux hydrocarbures nécessaires aux sondeuses.

### **b Atténuations**

Les plateformes de sondages sont de l'ordre de 20 m<sup>2</sup>, soit bien en dessous du maximal de 50 m<sup>2</sup> autorisé. Elles sont réalisées afin de ne pas modifier le régime de ruissellement des eaux et ne pas créer de zones d'érosion préférentielles. Pour cela, la plateforme est légèrement pentée coté talus.

Concernant les risques de pollution chimique des eaux, le stockage des fûts d'hydrocarbures se fait sur des bacs de rétention, le tout étant bâché pour éviter le remplissage des bacs de rétention par les eaux de pluie (Photo 10).

Pour ce qui est des risques de fuite de fluides des sondeuses, chaque machine est équipée de kit anti-pollution contenant notamment des buvards permettant d'absorber les hydrocarbures et d'en éviter la propagation dans le sol puis dans les eaux.



**Photo 10 : Fûts sur bacs de rétention bâchés, à gauche et kit anti-pollution, à droite.**

## **II.5. Air**

### **a Impacts**

Les impacts sur l'air peuvent provenir de l'émission dans l'air ambiant de particules broyées lors de foration par sondages destructifs.

### **b Atténuations**

Pour les sondages carottés, demandés dans ce dossier, il est prévu d'injecter de l'eau dans les trous de sondages pour refroidir la couronne, de ce fait, aucune poussière n'est émise par les opérations de forage. L'impact sur l'air est quasi-inexistant pour les sondages carottés.

## **II.6. Milieux naturels et équilibres biologiques**

### **a Impacts**

La présence des employés génèrera la production de déchets d'emballage qui, s'ils ne sont pas maîtrisés, engendreront une pollution ordurière du site.

De plus, le fonctionnement des machines induit la production de déchets industriels (fûts vides, pièces d'usure...), qui pourront également contribuer à dégrader la qualité du milieu.

### **b Atténuations**

Chaque sondeuse est accompagnée d'un « panier » dans lequel est stocké tout le matériel nécessaire à la réalisation du sondage. Dans chaque panier, une poubelle à couvercle est présente, permettant aux sondeurs d'y jeter leurs déchets. A la fin des campagnes, les poubelles sont ramenées avec les paniers à Nouméa, où elles sont vidées à la décharge.

Tous les équipements usés ou contenant vides tels que les fûts d'hydrocarbures sont récupérés et rapatriés à Nouméa. Ensuite, ces déchets seront évacués vers les filières appropriées.

## **II.7. Protection des biens, du patrimoine archéologique et culturel**

### **a Impacts**

Sans objet

### **b Atténuations**

Sans objet

## **II.8. Commodités du voisinage**

### **a Impacts**

La présence éventuelle d'habitation proche du lieu de sondage pourrait être gênée par l'activité liée à la réalisation des travaux.

Le fonctionnement des machines engendre du bruit ainsi que le passage de l'hélicoptère, cela pourrait être perturbateur pour les riverains.



## **b Atténuations**

La zone de sondage est déjà bien impactée par l'activité minière. Le passage des véhicules des équipes de sondages, pour se rendre ou quitter leur lieu de travail ne créera pas de trafic supplémentaire conséquent et n'augmentera pas la gêne éventuelle des riverains.

De plus, la zone d'étude, localisée au fond de la vallée de la Tontouta, se situe bien loin de toutes habitations humaines qui sont présentes uniquement le long de la RT1.

Les zones de sondages se trouvant proches des chantiers actifs sont déjà soumis au bruit lié à la présence d'engins, le moteur de la sondeuse ne sera perceptible qu'à distance immédiate, sans augmenter les nuisances sonores du lieu.

La campagne de sondage étant hélicoptérée, le passage de l'hélicoptère pourrait être perçu par les riverains. Celui-ci étant basé à Ouinné, sur la côte Est, il ne survolera aucune habitation pour atteindre la zone de travaux. De plus, l'hélicoptère est présent sur site uniquement pour le déplacement des machines, il est donc sur site de manière occasionnelle.

Avec un temps de déplacement d'environ 20 min par sondeuse, le temps de vol nécessaire au déplacement de 2 ou 3 sondeuses ne devrait pas excéder 1 heure. Sa présence est donc occasionnelle et ponctuelle.

Les travaux seront réalisés de jour, ils ne nécessiteront pas d'éclairage de nuit susceptible de créer des nuisances sur le voisinage ou sur les espèces animales nocturnes.

## **PARTIE 6 : GESTION ET PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES**

La présente demande de travaux porte sur 317 sondages sur le site minier de Vulcain qui possède un plan de gestion des eaux en vigueur et un suivi régulier des écoulements. Ces travaux de prospection n'engendreront aucun ouvrage pouvant modifier la gestion des eaux actuelle établie sur la mine. Sachant que plus de 70 % des travaux sont héliportés, aucune gestion des eaux supplémentaire n'est prévue.

### **I. ETAT DES LIEUX DE LA GESTION DES EAUX**

Un état initial de la gestion des eaux et de ses ouvrages est en place sur les zones d'exploitation de la mine Vulcain (Figure 22 et annexe 6).

Les 317 sondages sont répartis au sein de la mine sur surfaces décapées (92) ou végétalisées (225), accessibles en terrestre (60) ou uniquement par voie aérienne (257), dans tous les cas tous s'intègrent dans le plan de gestion des eaux actuel.

Pour les 60 sondages terrestres positionnés sur des pistes ou sur des surfaces déjà décapées, les eaux de foration seront collectées par les ouvrages existants puis décantées avant tout rejet dans le milieu naturel.

Pour les 257 sondages héliportés, que ce soit pour les 32 sondages positionnés sur des surfaces nues ou les 225 sondages situés sur des surfaces végétalisées, les écoulements d'eau liés à la foration se feront en ruisselant sur le terrain naturel, comme le feraient les eaux de pluie, en suivant les lignes de plus grande pente, pour rejoindre les creeks existants. Sur les terrains végétalisés une partie des eaux pourra également s'infiltrer dans le sol.

Dans tous les cas, aucune piste ne sera ouverte pour les besoins de la campagne de sondage. La circulation actuelle des eaux de surface ne sera pas modifiée.

### **II. PLANS DE GESTIONS DES EAUX**

Aucun plan de gestion des eaux n'est prévu pour ces travaux de recherches.

### **III. PRESENTATION DES MESURES DE SUIVI**

Sans objet



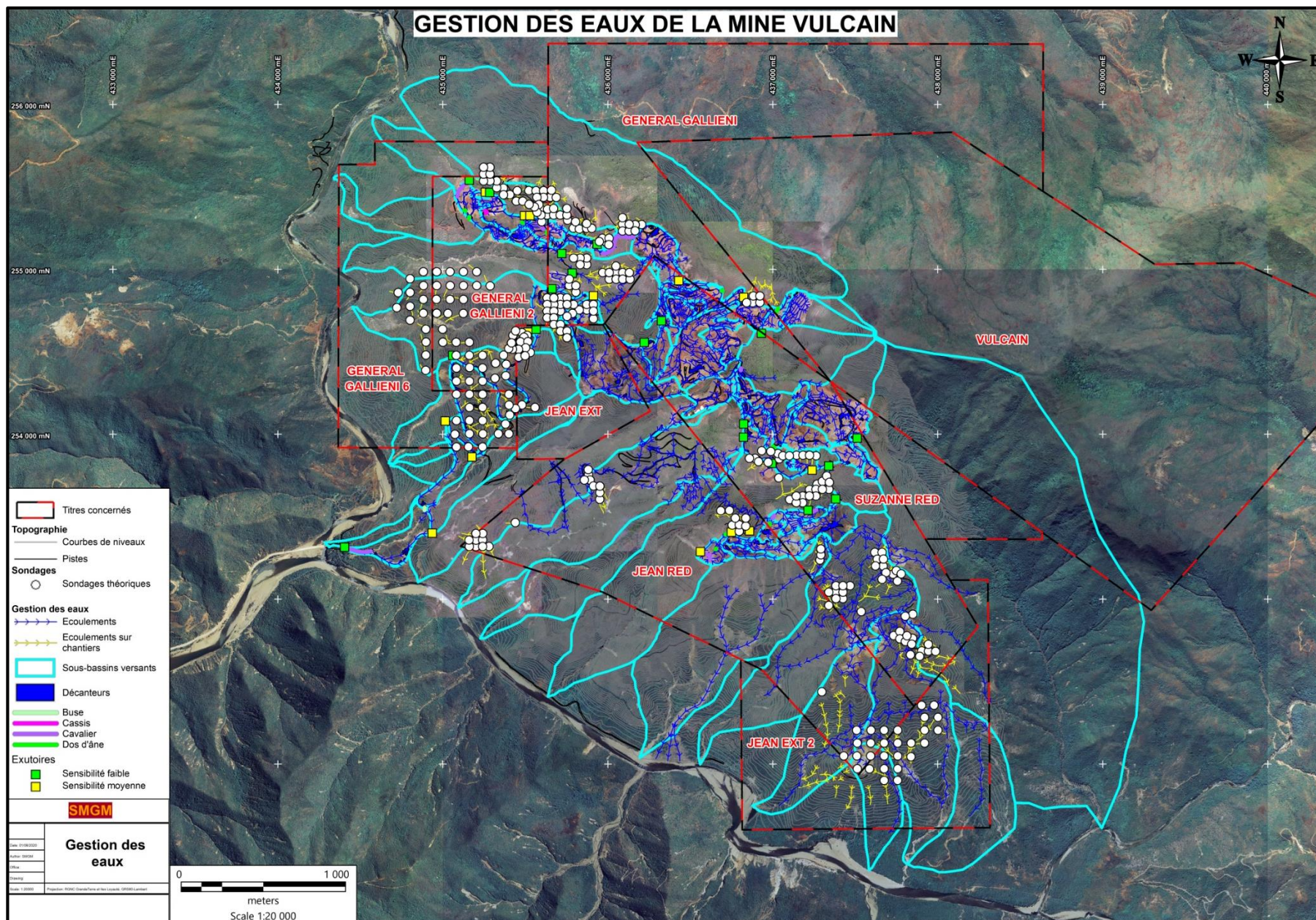


Figure 22 : Etat des lieux de la gestion des eaux, 1 / 20 000.



## **PARTIE 7 : SCHEMA DE REHABILITATION**

Il n'est pas prévu de mesure particulière de réhabilitation des surfaces défrichées lors de cette campagne de sondage hélicopté.

Néanmoins, même si la mise en place d'un plan de gestion des eaux ne constitue pas une mesure de réhabilitation, celui-ci devrait permettre de fortement réduire les impacts de la zone sur l'environnement.

Par ailleurs, comme détaillé dans les mesures d'atténuation, l'épandage des végétaux coupés sur les plateformes peut permettre une accélération du processus de reverdissement de la zone défrichée.

Le top soil, quand il existe, est également étalé sur la plateforme en fin de sondage. Néanmoins, les anciennes carrières et les pentes érodées ne permettent pas souvent de collecter de top soil.

## **PARTIE 8 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE**

Les photos présentées dans ce paragraphe ont été prises par hélicoptère et permettent de se rendre compte de l'état initial de la zone d'étude.

Ces photos mettent en évidence l'état actuel des zones à forer. Elles permettent de voir aisément s'il s'agit de surfaces déjà impactées par l'activité minière ou des surfaces végétalisées de type maquis ligno-herbacé. La position des sondages a été ajoutée sur les photos afin de bien localiser les travaux demandés.

Les photos sont classées en fonction des unités et sous unités définies sur la mine Vulcain. La figure 23 précise les angles de vue des photos.



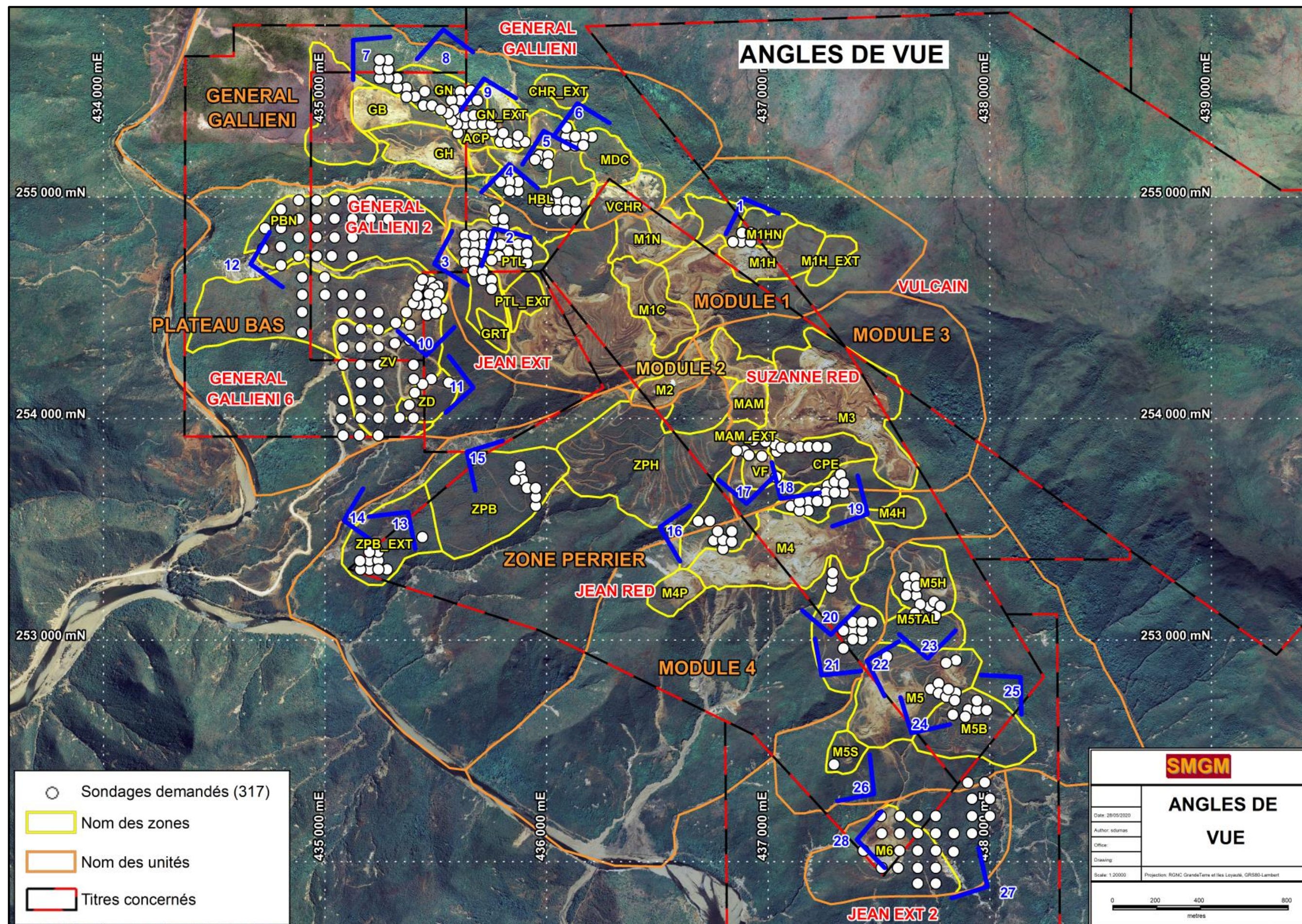


Figure 23 : Angles de vue du reportage photographique, 1 / 20 000.



I. MODULE 1



Angle de vue 1 : Module 1 Haut Nord.



Angle de vue 2 : Portail.

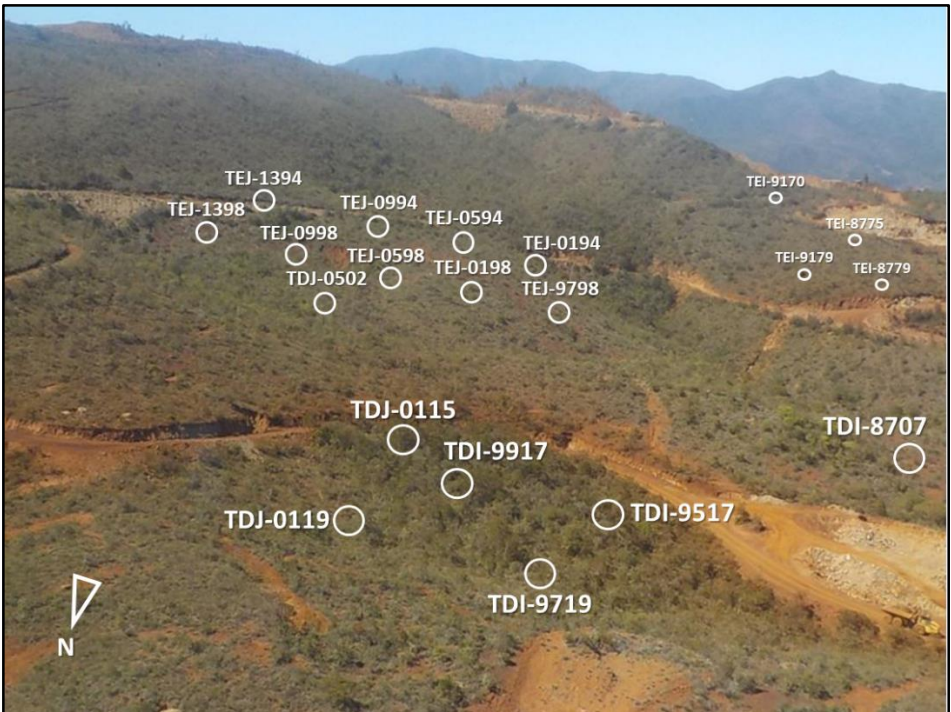


Angle de vue 3 : Hippocampe.

II. GENERAL GALLIENI



Angle de vue 4 : 1er plan Humbolt, arrière-plan Hippocampe et Portail.

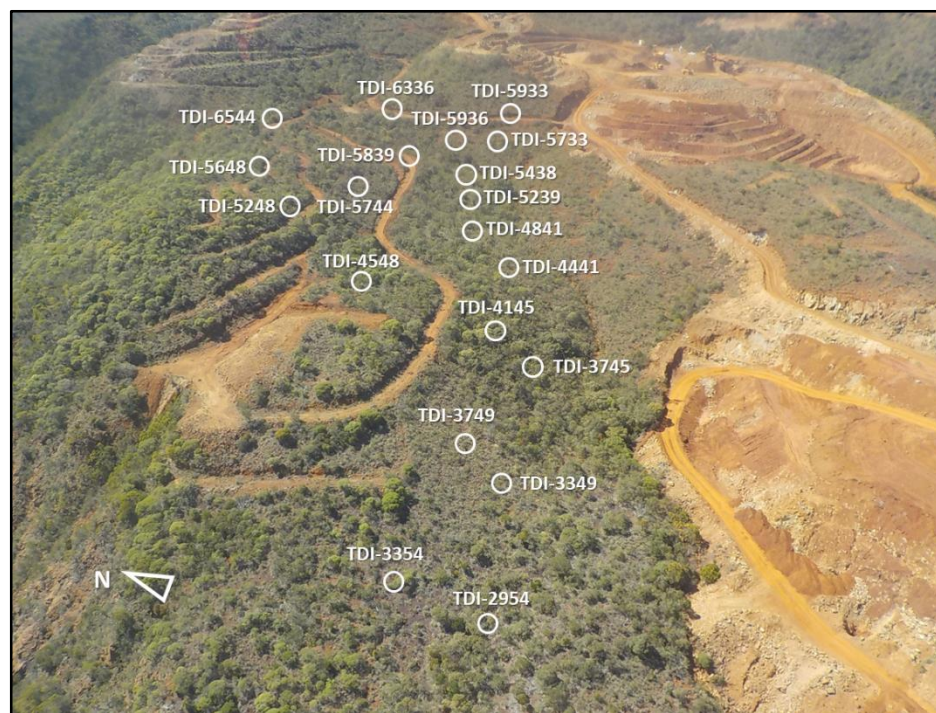


Angle de vue 5 : 1er plan Carrière Du Milieu, second plan Humbolt.

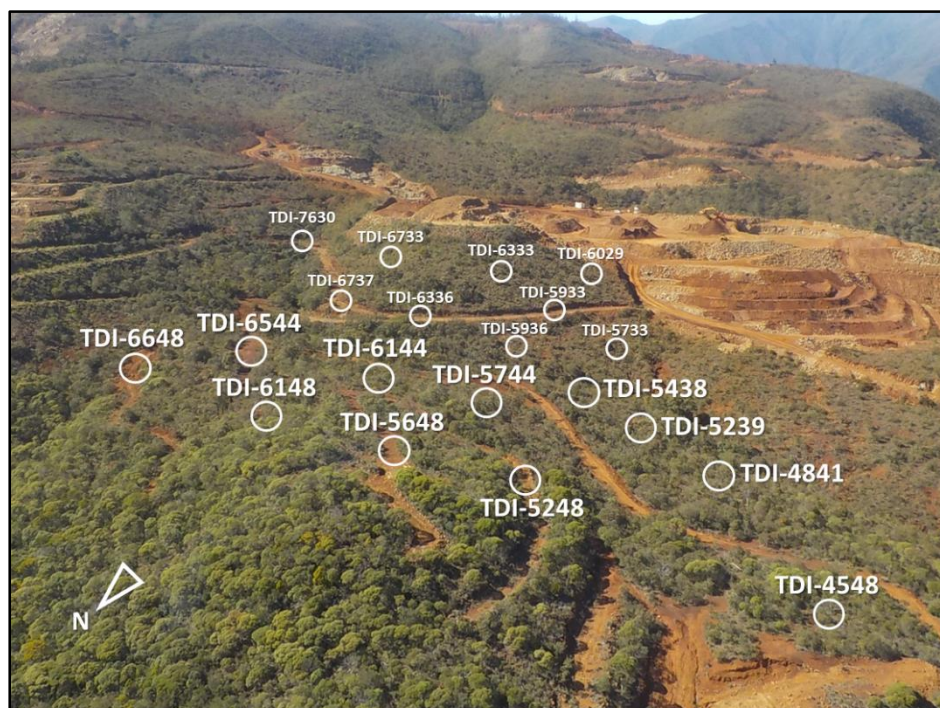




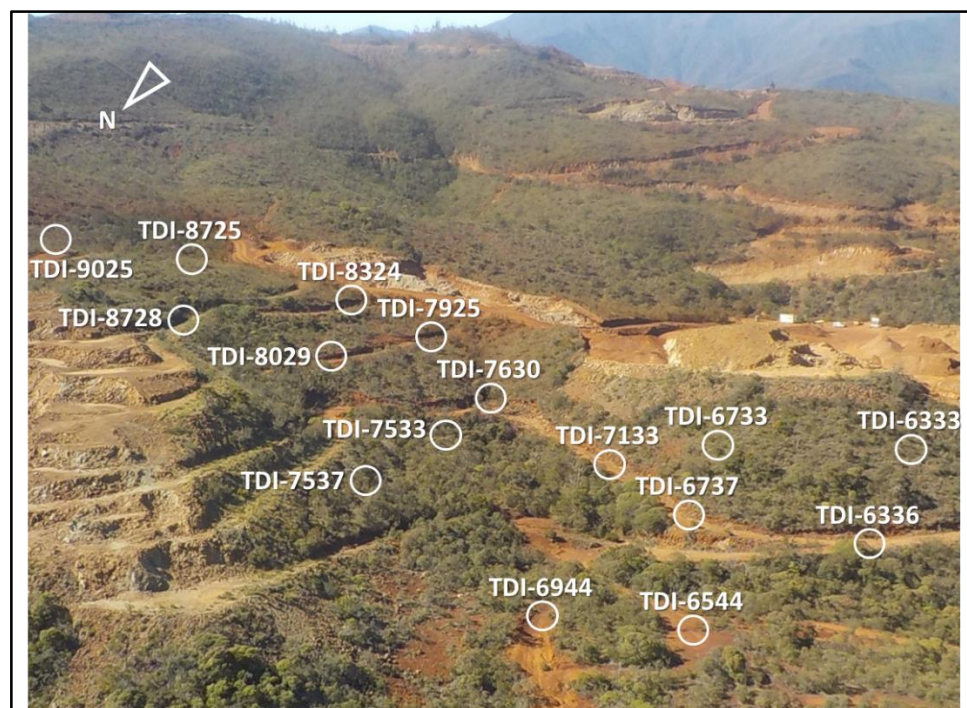
Angle de vue 6 : Mine De Chrome Extension



Angle de vue 7 : Galliéni Nord, vue depuis l'Ouest.

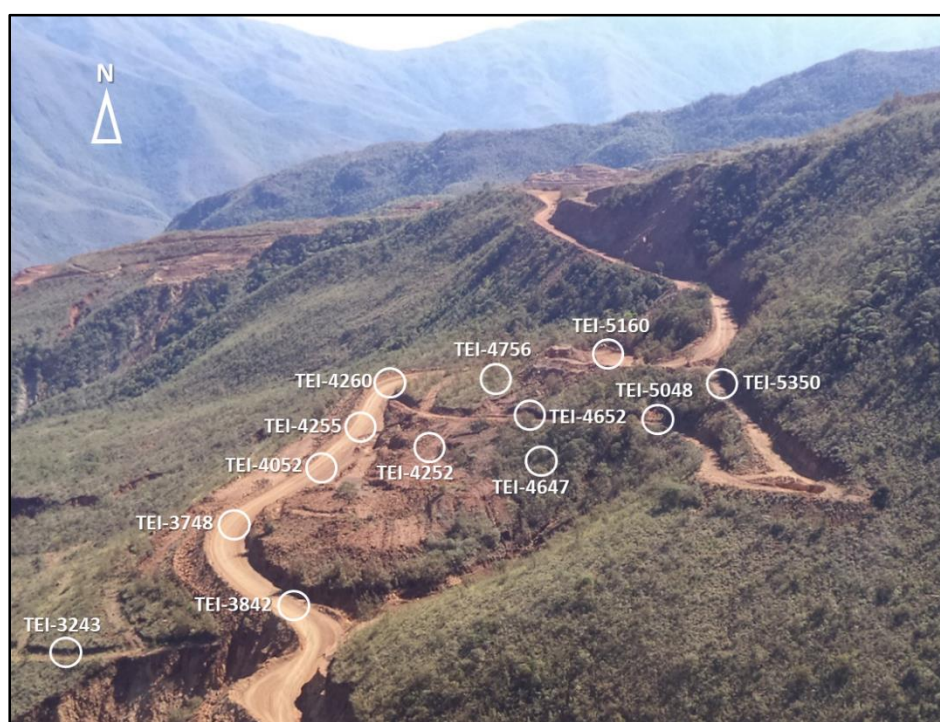


Angle de vue 8 : Galliéni Nord ,vue depuis le Nord.



Angle de vue 9 : Galliéni Nord Extension.

### III. PLATEAU BAS

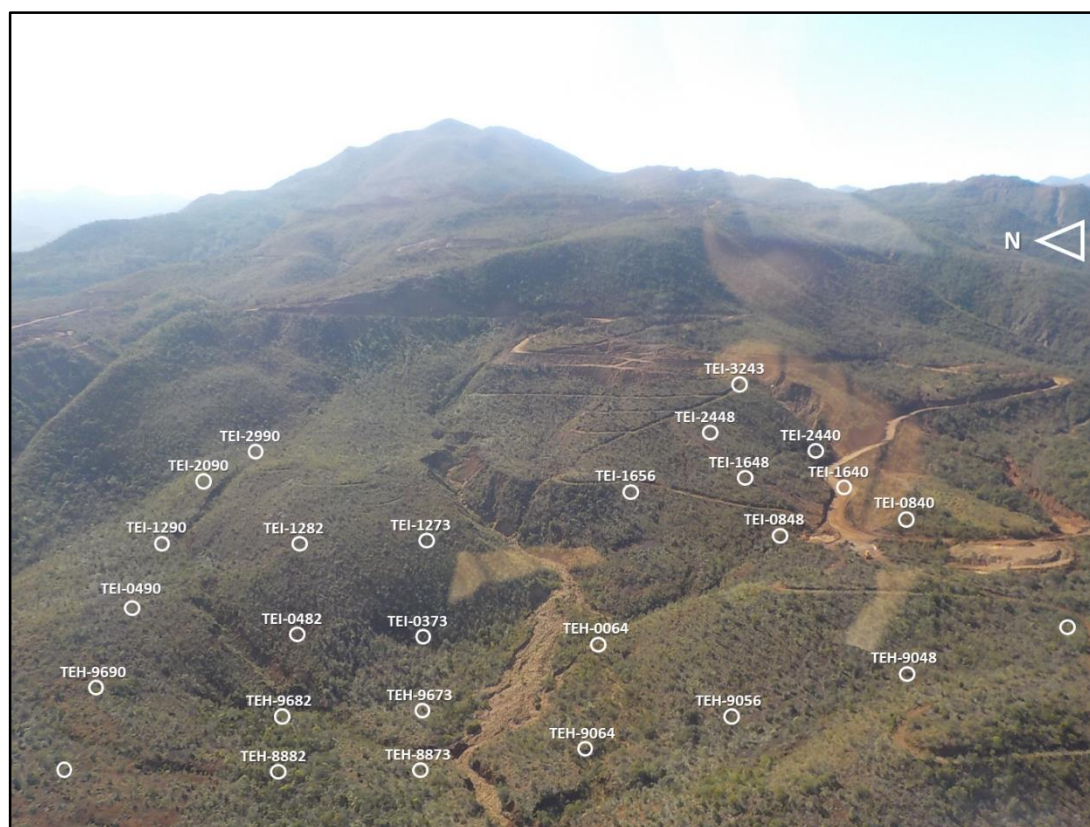


Angle de vue 10 : Zone Virage.



Angle de vue 11 : Zone Décanteur.



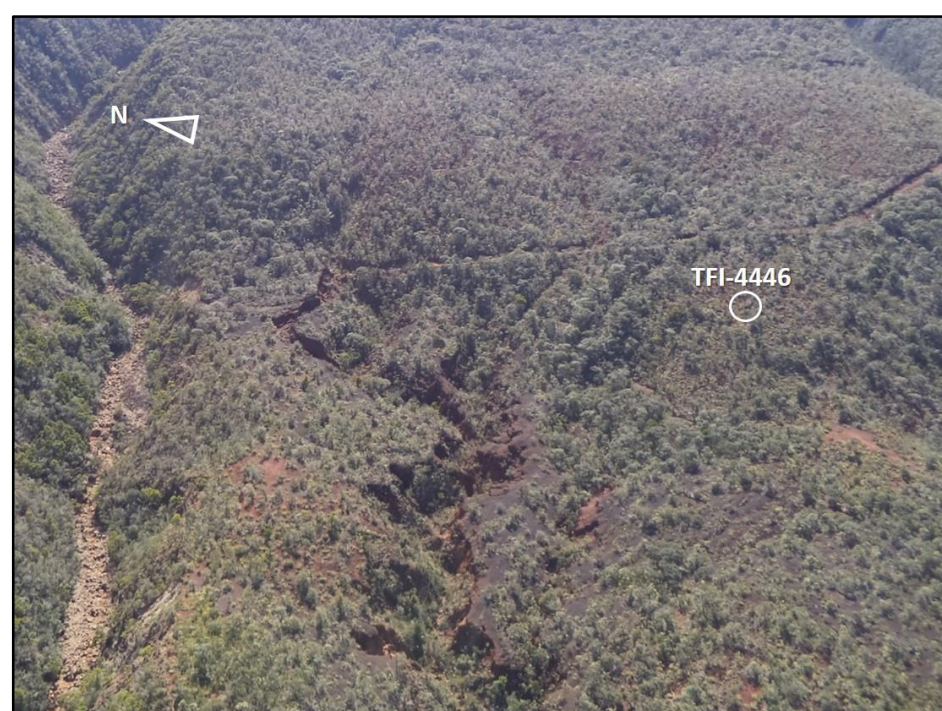


Angle de vue 12 : Zone Plateau Bas Sud et Nord.

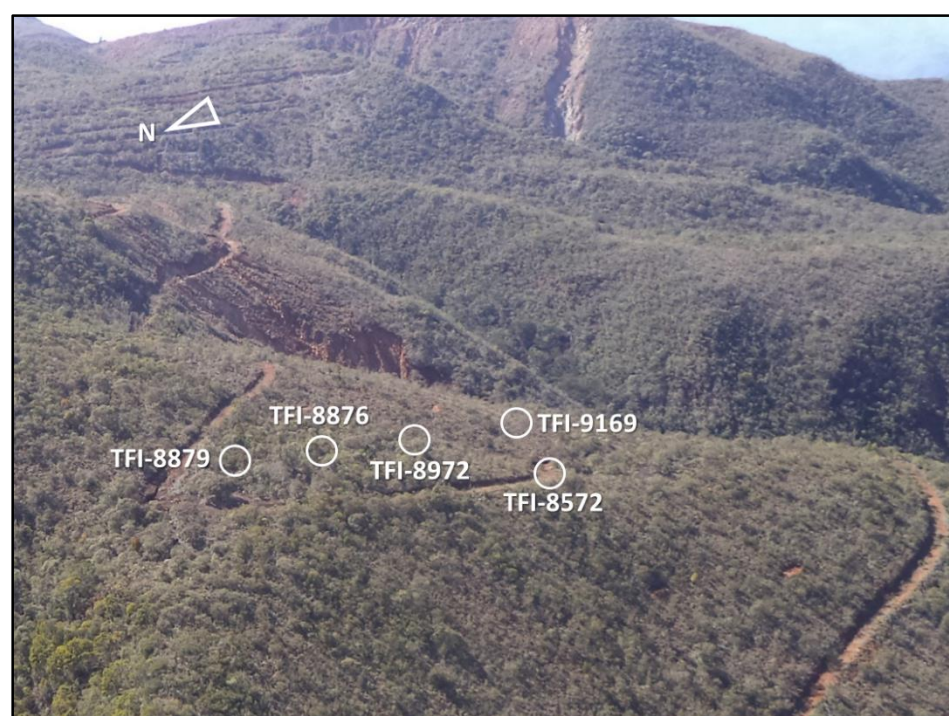
#### IV. ZONE PERRIER



Angle de vue 13 : Zone Perrier Bas Extension, vue depuis le haut de la mine.



Angle de vue 14 : Zone Perrier Bas Extension, vue depuis le bas de la mine.



Angle de vue 15 : Zone Perrier bas.



Angle de vue 16 : Zone Perrier Jonction.

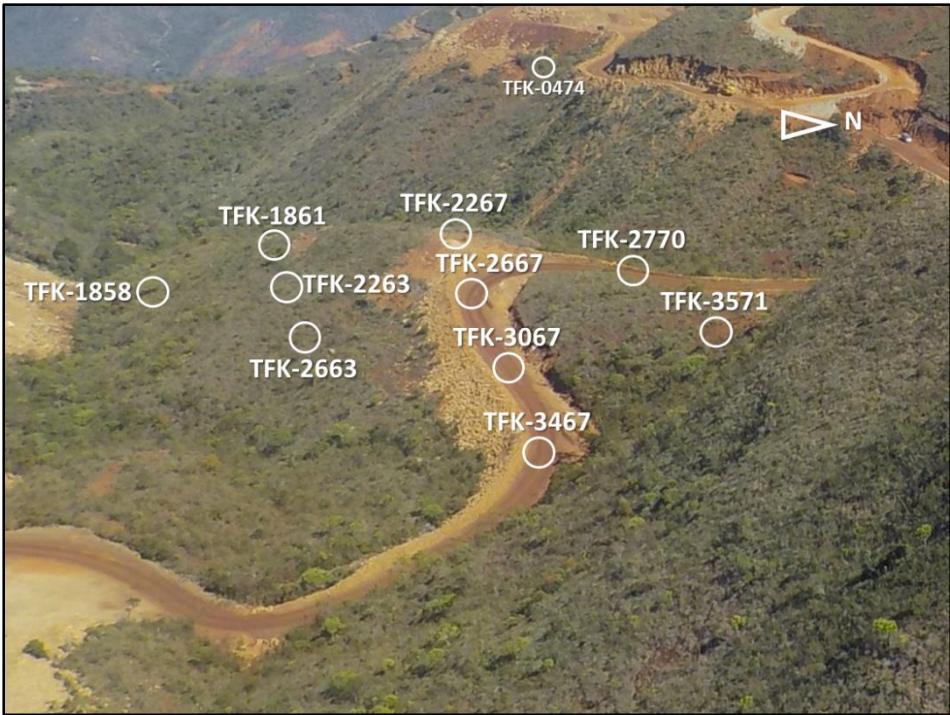




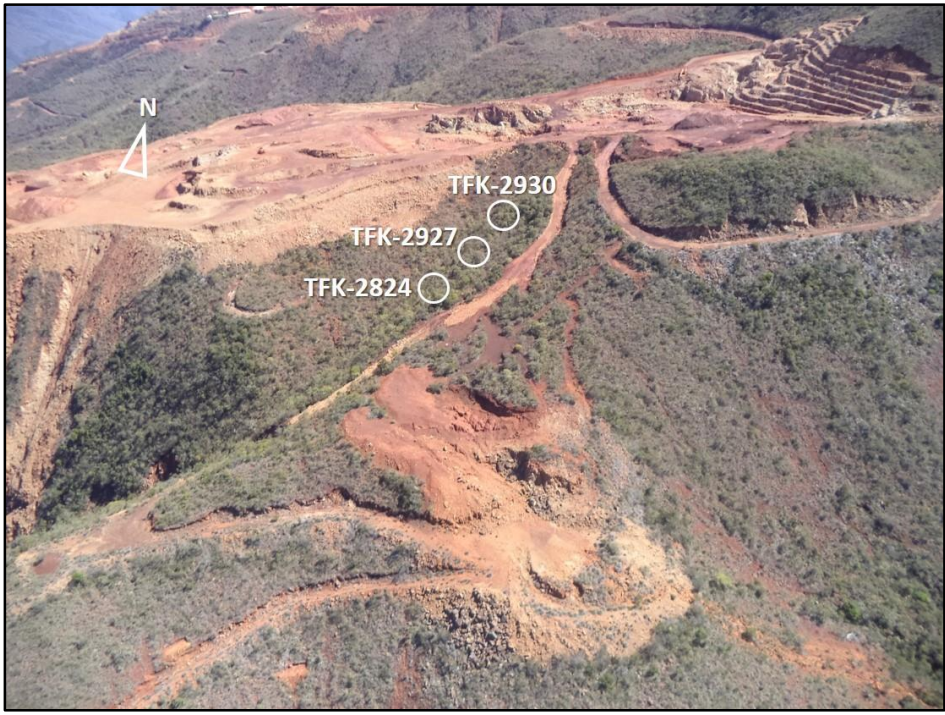
Angle de vue 17 : 1er plan Verse Fred, second plan Mamelons Extension.



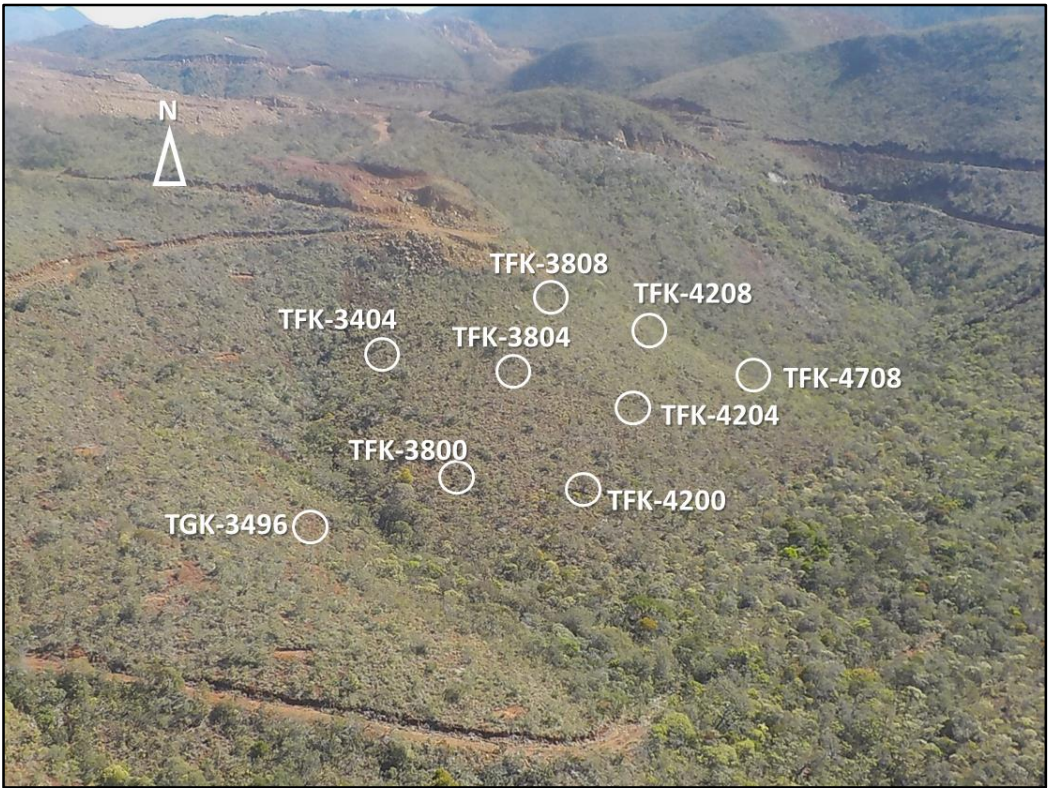
Angle de vue 18 : 1er plan Module 4 Jonction, arrière-plan Croupe.



Angle de vue 19 : Module 4 Jonction.

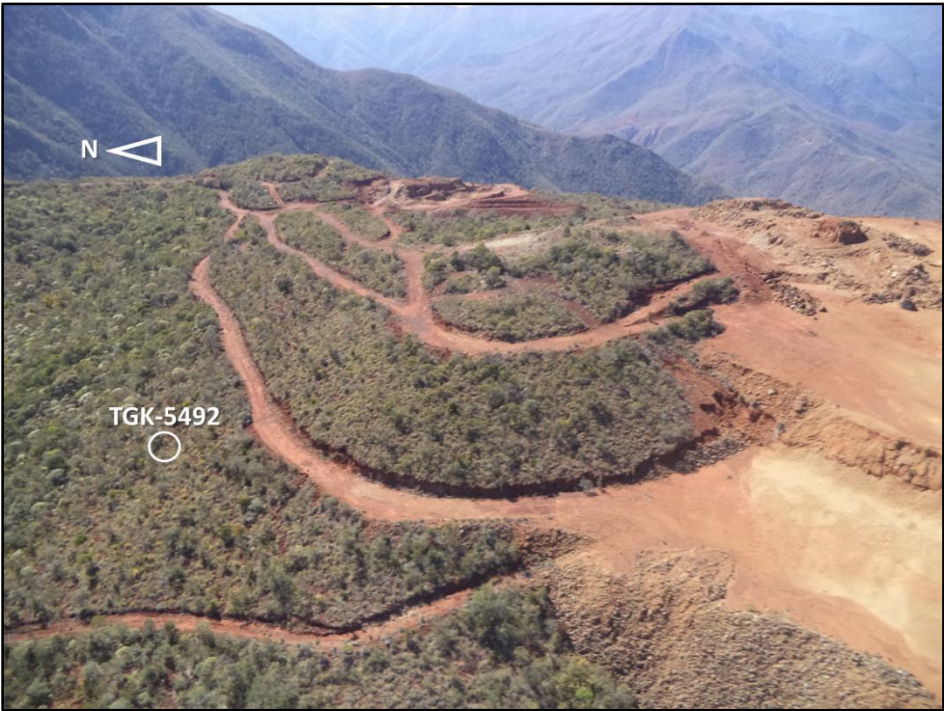


Angle de vue 20 : Module 4 Sud, depuis Module 5.

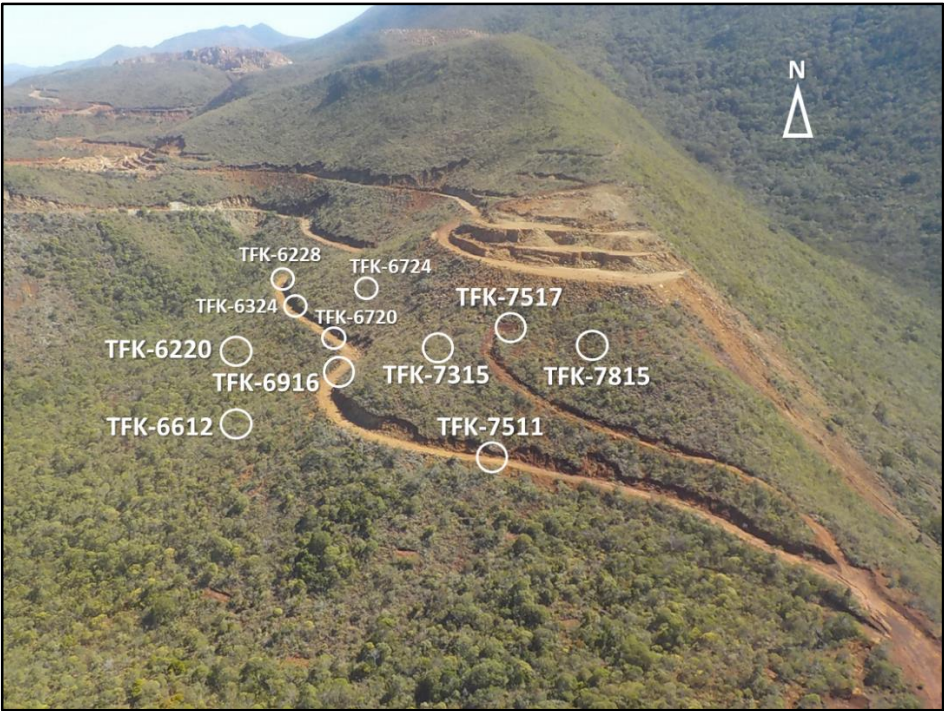


Angle de vue 21 : Module 4 Sud, vue vers le Nord.

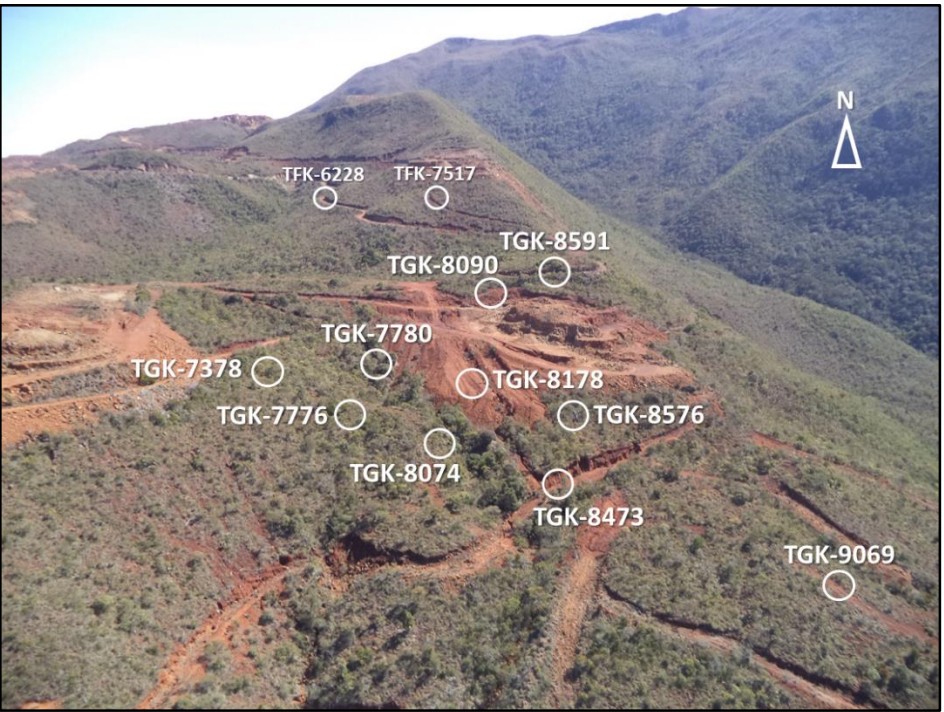




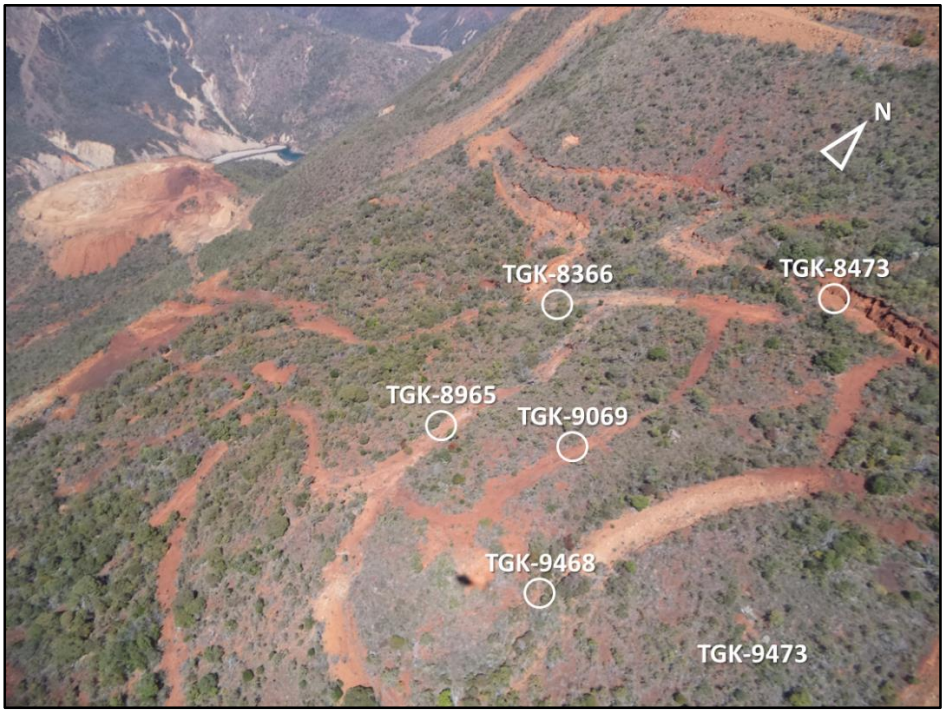
Angle de vue 22 : Module 5 carrière.



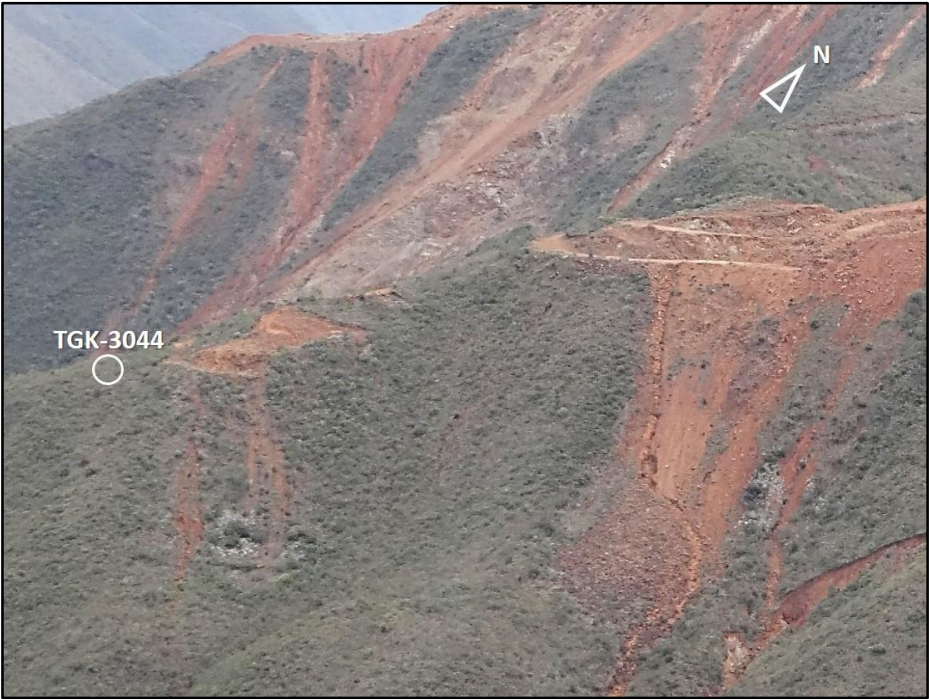
Angle de vue 23 : Module 5 Haut.



Angle de vue 24 : Module 5 Bas, partie sommitale.



Angle de vue 25 : Module 5 Bas, partie basse.

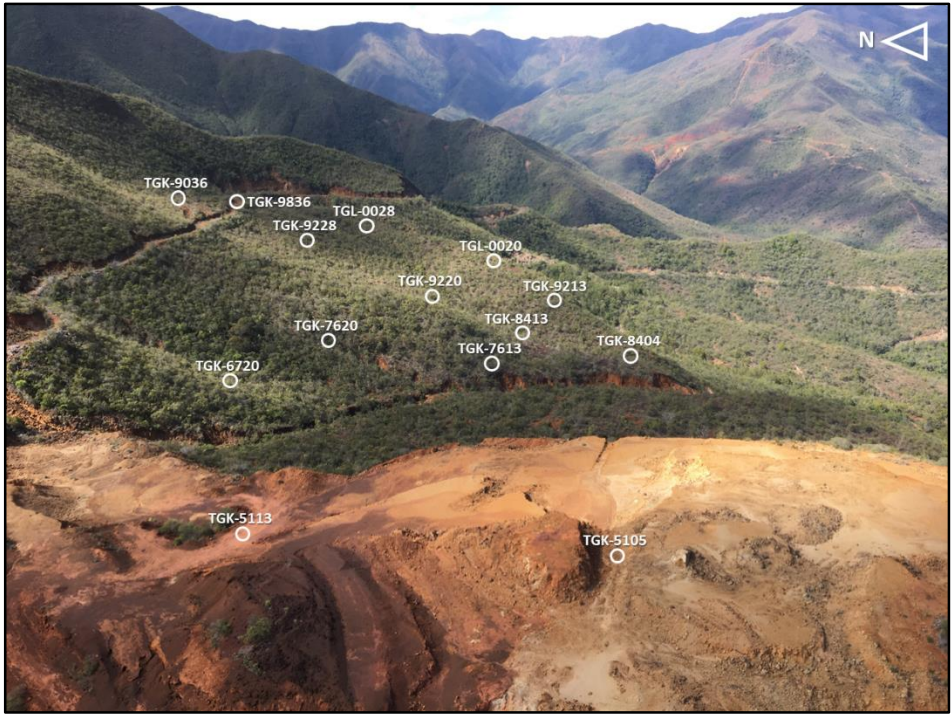


Angle de vue 26 : Module 5 Sud.





Angle de vue 27 : Module 6, vue vers le Nord-Ouest.



Angle de vue 28 : Module 6, vue vers l'Est.

## PARTIE 9 : CONCLUSION

La mine de Vulcain exploitée depuis les années 2000 par la SMGM a déjà fait l'objet de très nombreuses campagnes de sondages malgré tout il reste encore des surfaces à reconnaître et des limites de chantiers à confirmer.

Pour cela, la SMGM demande l'autorisation de réaliser de nouveaux sondages sur la mine de Vulcain afin de répondre aux objectifs fixés et pour :

- affiner la connaissance et les limites des projets miniers,
- effectuer une reconnaissance entre les chantiers existants,
- prospecter de nouvelles surfaces favorables,
- réaliser une reconnaissance exhaustive de certain titres.

Ainsi, 317 sondages carottés sont demandés.

On estime que la campagne de sondage se fera avec 3 à 4 sondeuses selon la disponibilité des machines. La campagne de sondages devrait durer entre 6 et 8 mois et devrait se tenir au 2ème trimestre 2021 selon les autorisations administratives.

Par ce rapport, la SMGM demande l'autorisation de réaliser cette campagne de sondages sur la mine de Vulcain.



## ANNEXES

Annexe 1 : Carte de l'historique des travaux de recherche sur la mine de Vulcain, 1/5 000,format A0.

Annexe 2 : Carte de la géologie de la mine de Vulcain, 1 / 5 000, format A0.

Annexe 3 : Carte des pentes de la mine de Vulcain, 1 / 5 000, format A0.


Annexe 4 : Carte du contexte érosif de la mine de Vulcain, 1 / 5000, format A0.

Annexe 5 : Carte du bilan floristique et faunistique de la mine de Vulcain, 1 / 5 000, format A0.

Annexe 6 : Carte de l'état des lieux de la gestion des eaux sur la mine de Vulcain, 1 / 5 000, Format A0.



**Annexe 7 : Planche photographique des espèces rares et menacées.**

		
<p><b>Agathis lanceolata (endemia)</b></p>	<p><b>Agathis ovata (Vulcain)</b></p>	<p><b>Arisllastrum gummiferum (endemia)</b></p>
		
<p><b>Earina deplanchei (endemia)</b></p>	<p><b>Cupaniopsis glabra (Tomo)</b></p>	<p><b>Homalium betulifolium (Tomo)</b></p>
		
<p><b>Diospyros pancheri (endemia)</b></p>	<p><b>Hibbertia emarginata (endemia)</b></p>	<p><b>Hibbertia heterotricha (endemia)</b></p>
		
<p><b>Melaleuca sphaerodendra (endemia)</b></p>	<p><b>Phyllanthus conjugatus var. Conjugatus (Vulcain)</b></p>	<p><b>Pittosporum scythophyllum (endemia)</b></p>



<p><b>Plerandra nono (endemia)</b></p>	<p><b>Psychotria nigotei (Vulcain)</b></p>	<p><b>Polyscias scopoliae (endemia)</b></p>
<p><b>Pycnandra intermedia (Vulcain)</b></p>	<p><b>Semecarpus riparia (Vulcain)</b></p>	<p><b>Styphelia enervia (endemia)</b></p>
<p><b>Scaevola coccinea (endemia)</b></p>	<p><b>Psychotria comptonii (endemia)</b></p>	<p><b>Sphaopteris albifrons (endemia)</b></p>
<p><b>Syzygium virotii (endemia)</b></p>	<p><b>Tristaniopsis cf. Polyandra (endemia)</b></p>	<p><b>Xanthostemon francii</b></p>



## **Annexe 8 : Formulaire d'autorisation de défrichement**