Mise en ligne au titre de l'article 130-9 du code de l'environnement de la province Sud, de la demande de défrichement relative à la demande d'autorisation de travaux de recherches par la Société Minière Georges Montagnat (SMGM), sur le domaine minier de la Tontouta, pour une campagne de sondages héliportés sur la concession SGM 9, commune de Boulouparis

---

La mise en ligne comporte :

- Le dossier de demande d'autorisation de travaux de recherches, notamment la partie relative à l'étude d'impact environnemental en réponse à la demande de défrichement. Rapport n° DTR/TTA/SGM9/2018/09 v02 du 31 août 2018.

  Incluant :

  - État des lieux et projet de gestion des eaux sur la piste et l'ancienne carrière SGM 9 – du 16 novembre 2017.
  - Cartographie et caractérisation des végétations – SGM 9 – Société Minière Georges Montagnat, version 2 d'août 2018.
  - Compte rendu d'étude – Inventaire et caractérisation de l'avifaune terrestre de la concession SGM 9, Rapport ECCET n°15/2017 de novembre 2017.

- Le formulaire associé à cette demande de renouvellement en date du 23 mai 2018, parvenu le 29 mai à la DIMENC.

Rapport n° DTR/TTA/SGM9/2018/09 v02 du 31 août 2018

(Étude d'impact environnemental et annexes)

DEMANDE D'AUTORISATION DE TRAVAUX DE RECHERCHES

Concession

« SGM 9»

COMMUNE DE BOULOUPARIS

PROVINCE SUD

Date:31/08/2018 Ref :DTR/TTA/SGM9/2018/09

SOMMAIRE

Partie 1 : Introduction **6**

PARTIE 2 : CONTEXTE **7**

PARTIE 3 : HISTORIQUE DES TRAVAUX **10**

I. Travaux d'archives **10**
II. Travaux de la SMGM **11**

PARTIE 4 : CONTEXTE GEOLOGIQUE **12**

I. Geologie régionale **12**
II. Cartographie géologique **13**
II.1. Lithologie 13
II.2. Faciès de serpentinisation 13
II.3. Altération et structuration 13

PARTIE 5 : CAMPAGNE DE SONDAGE **16**

I. Planning **16**
II. Description des sondages **16**
III. Alimentation en eau **16**
IV. Travaux préparatoires **17**
V. Moyen matériel et humain **17**
VI. Liste des éléments analysés **18**
VII. Mesure d'hygiène - Sécurité - Environnement **18**

PARTIE 6 : NOTICE D'IMPACT **20**

I. Etat initial **20**
I.1. Contexte géomorphologique 20
I.2. Contexte érosif 21
I.3. Contexte hydrologique 22
I.4. Contexte écologique 24
I.5. Contexte archéologique et historique 25
I.6. Contexte humain 26
II. Analyse des impacts **27**
II.1. Flore 27
II.2. Faune 28
II.3. Site et Paysage 28
II.4. Eaux 29
II.5. Air 30
II.6. Milieux naturels et équilibres biologiques 30
II.7. Protection des biens, du patrimoine archéologique et culturel 30
II.8. Commodités du voisinage 30

PARTIE 7 : GESTION ET PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES **32**

I. Etat des lieux **32**
I.1. Etat de la piste d'accès à la carrière Sud 32
I.2. Etat de la carrière Sud 33
I.3. Etat de la piste d'accès à la carrière Nord 33

I.4. Etat de la carrière Nord 34
I.5. Hydrologie sur la piste et carrière Sud 35
I.6. Hydrologie sur la piste et carrière Nord 38
II. Travaux d'accessibilité et de gestion des eaux 42
II.1. Travaux d'accessibilité par la piste Sud 42
II.2. Travaux de gestion des eaux sur la carrière Sud 42
II.3. Travaux de gestion des eaux sur la carrière Nord 48
III. Conclusion 53

PARTIE 8 : SCHEMA DE REHABILITATION 54

PARTIE 9 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 55

PARTIE 10 : CONCLUSION 63

CARTOGRAPHIE 64

ANNEXES 65

ANNEXES NUMERIQUES 65

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation de la concession SGM 9 9
Figure 2 : Carte des anciens titres minier du secteur (années 1950-1970) 10
Figure 3 : Carte géologique de la concession SGM 9 (géorep, SGNC 1/50 000) 12
Figure 4 : représentation altimétrique de la concession SGM 9 (source :géorep) 20
Figure 5 : Contexte hydrologique régional et ressource en eau 23
Figure 6 : bassins versants des exutoires principaux à l'état initial (Ecosysmine, novembre 2017) 37
Figure 7: bassins versants et débits des exutoires principaux au droit de la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018) 39
Figure 8: état des lieux de la piste et de la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017) 40
Figure 9: état des lieux de la piste et carrière Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018) 41
Figure 10: volumes à manipuler pour les travaux d'accessibilité de la piste d'accès à SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017) 42
Figure 11: évolution des bassins versants des exutoires après travaux (Ecosysmine, novembre 2017) 45
Figure 12: travaux à réaliser sur la piste et la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017) 46
Figure 13: tableaux de dimensionnement des ouvrages de SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017) 47
Figure 14: évolution des bassins versants et début finaux après travaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018) 50
Figure 15: gestion des eaux à mettre en place sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018) 51
Figure 16: dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018) 52
Figure 17 : Carte des plateformes à enjeu environnemental 59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Situation administrative du titre minier concerné 7
Tableau 2 : Coordonnées des sommets de la concession SGM 9 8
Tableau 3 : Récapitulatif des sondages réalisés par la SMGM 11
Tableau 4 : synthèse de la campagne de sondage. 16
Tableau 5 : Liste des espèces à statut particuliers recensées sur la zone d'étude. 24
Tableau 6 : Synthèse des impacts sur la flore 27
Tableau 7 : Espèces protégées dans les maquis à proximité des sondages 27

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Vue de la zone Nord 13
Photo 2 : Vue de la carrière TOM 14
Photo 3 : Vue de la carrière ESPOIR 15
Photo 4 : Vue de la croupe Sud 15
Photo 5 : Matériel d'alimentation en eau du chantier 16

Photo 6 : plateforme de sondage. 17
Photo 7 : étalages des végétaux coupés sur la plateforme..... 28
Photo 8 : Fûts sur bacs de rétention recouverts de bâches, à gauche et kit anti-pollution, à droite..... 29
Photo 9: état général de la piste d'accès à SGM9 à gauche et portion ravinée à droite (Ecosysmine, novembre 2017)..... 32
Photo 10: moitié Ouest: remblais à l'aval (à gauche) et substrat rocheux à l'amont (à droite) (Ecosysmine, novembre 2017)..... 33
Photo 11: zone de cuirasse au Nord (à gauche) et surface latéritique (à droite) (Ecosysmine, novembre 2017)..... 33
Photo 12: ravine qui ronge la piste avant l'arrivée à la carrière Nord (Ecosysmine, janvier 2018)..... 34
Photo 13 : fissure se prolongeant sur une banquette au Sud de la carrière (Ecosysmine, novembre 2017)..... 34
Photo 14: partie aval de la carrière Nord à gauche et partie amont à droite (Ecosysmine, janvier 2018) 35
Photo 15: exutoire du bassin versant A , stable (Ecosysmine, novembre 2017)..... 35
Photo 16: ravinement du chemin hydraulique avant exutoire du bassin versant C (Ecosysmine, novembre 2017)..... 36

PARTIE 1 : INTRODUCTION

Depuis le milieu des années 2000, la SMGM mène une politique de prospection dans la vallée de la Tontouta dans le but d'étendre son domaine minier et de pérenniser son activité minière dans le secteur.

En 2004, la SMGM obtient l'attribution du permis de recherches SGM 9.

En 2005, une campagne de 40 sondages pour 668 m est réalisée sur les 2 anciennes mines de l'emprise du permis.
Cette campagne a permis la mise en évidence de ressources résiduelles sur les anciennes carrières ainsi que de minéralisations potentielles en périphérie.

Ces résultats ont permis de justifier la demande d'une concession SGM 9 qui a été octroyé en 2007 pour une durée de 25 ans.

Entre 2012 et 2013, une deuxième phase de prospection de 81 sondages pour 1221 m est réalisée avec pour but de resserrer la maille autour de certaines zones favorables, d'investiguer les bordures des amas mis en évidence et de prospecter des surfaces favorables pas encore reconnues.

Sur la base des 121 sondages réalisés sur la concession, la SMGM développe un projet minier visant à valoriser ces ressources.

Il apparait néanmoins qu'un complément de prospection est nécessaire afin de lever quelques incertitudes sur les ressources et permettre d'affiner le plan minier de la zone.

Ainsi, la SMGM sollicite l'autorisation de réaliser 55 nouveaux sondages sur la concession SGM 9.

PARTIE 2 : CONTEXTE

La concession minière SGM 9 (numéro 3441PS) est située en Province Sud sur la commune de Boulouparis (**Carte n°1**).

La zone appartient à l'aire coutumière Xârâcùù au district de Bouloupari qui regroupe les tribus de Ouinané-Nétéa (la plus proche du projet), Nassirah Ya, Ouitchambo et Kouergoa.

La zone d'étude se situe sur une parcelle cadastrale de la Section OUANO n°6257-941720 appartenant à une collectivité (la Nouvelle-Calédonie).

Titre	Type	Numéro	Date d'échéance	titulaire	Surface
SGM 9	Concession	3441PS	06/11/2032	SMGM	188.93 ha

Tableau 1 : Situation administrative du titre minier concerné

La vallée de la Tontouta constitue une zone d'intérêt minier depuis plus d'un siècle. Les premières traces d'exploitations des ressources de la zone datent de la fin du XIXème siècle.
La vallée comme l'ensemble du territoire a connu un « boom de nickel » entre les années 60 et le début des années 1970 comme en témoignent les nombreuses anciennes mines.
La concession SGM 9 reprend d'ailleurs 2 anciennes mines TOM et ESPOIR 23 exploitées respectivement par les sociétés Pentecost et Ballande.

Ce projet de sondage se situe dans la vallée de la Hwa No, affluent en rive droite de la Tontouta qui se jette dans la Baie de Saint Vincent entre les communes de Païta et de Bouloupari.

Il existe quelques zones habitées en périphérie du projet telles que la tribu de Ouinané-Nétéa (~5 km), le lotissement Beaurivage à proximité du pont de la Tontouta (~7km), le village de Tomo (7.5 km), le village de Tontouta (~10 km). Il existe également quelques propriétés en bordure du massif mais la zone de sondages demeure très isolée.

La zone n'est pour le moment pas accessible par voie terrestre en véhicule léger (VL). La piste d'accès passe par la mine en activité de Opoué, traverse la concession JEAN pour aboutir en contrehaut des anciennes exploitations de la concession SGM 9. Ces accès seront réhabilités pour permettre l'accès des VL des équipes de sondeurs et géologues pour les besoins de la campagne.
Le projet de réfection de piste permettant un accès aux forages et aux zones pour les travaux de gestion des eaux a été intégré à la présente demande (cf partie 7).

Pour mémoire, il existe une autre sortie pour ce qui est notamment de l'ancienne mine TOM (au nord de la concession) par laquelle était roulé le minerai extrait autrefois. Celle-ci descendait du massif puis longeait la rivière pour ressortir à la confluence avec la Tontouta.

La concession est définie par ses 8 sommets tels que référencés dans le tableau ci-dessous.

Points	X (RGNC)	Y (RGNC)
A	420 406.886	254 462.250
B	421 406.999	254 468.791
C	421 411.775	253.738.709
D	422.001.841	253 742.571
E	422 008.387	252 742.459
F	421 008.274	252 735.912
G	421 003.496	253 465.995
H	420 413.428	253 462.134

Tableau 2 : Coordonnées des sommets de la concession SGM 9

La concession SGM 9 est bordée au sud par la concession OPOUE REDUITE appartenant à la SLN mais exploité en tant que tâcheron par la SMGM et au sud-ouest par la concession JEAN sur laquelle la SLN procède à des travaux de recherches.

Par ailleurs, au nord du segment AB, la SMGM a demandé un nouveau permis de recherches dénommé SGM 9 NORD actuellement en cours de période de mise en concurrence.
Une partie des présents travaux de recherches concernent d'ores et déjà la prospection des surfaces situées dans le prolongement du futur permis de recherches SGM 9 NORD.

Cette configuration met bien en évidence le réel potentiel minier de ce secteur en rive droite de la Hwa No.

L'objectif de ces travaux est la confirmation et l'affinement du projet minier sur lequel travaille la SMGM.
Les précédentes campagnes de sondages sur la concession SGM 9 ont permis la mise en évidence de ressources significatives sur la zone.
A partir de ces travaux de recherches la SMGM a travaillé sur la faisabilité d'exploiter les ressources de la concession.

Quelques incertitudes demeurent néanmoins sur le projet et nécessitent quelques sondages complémentaires.

Par ailleurs, la reconnaissance de quelques zones périphérique ne pourrait que renforcer l'intérêt de la concession.

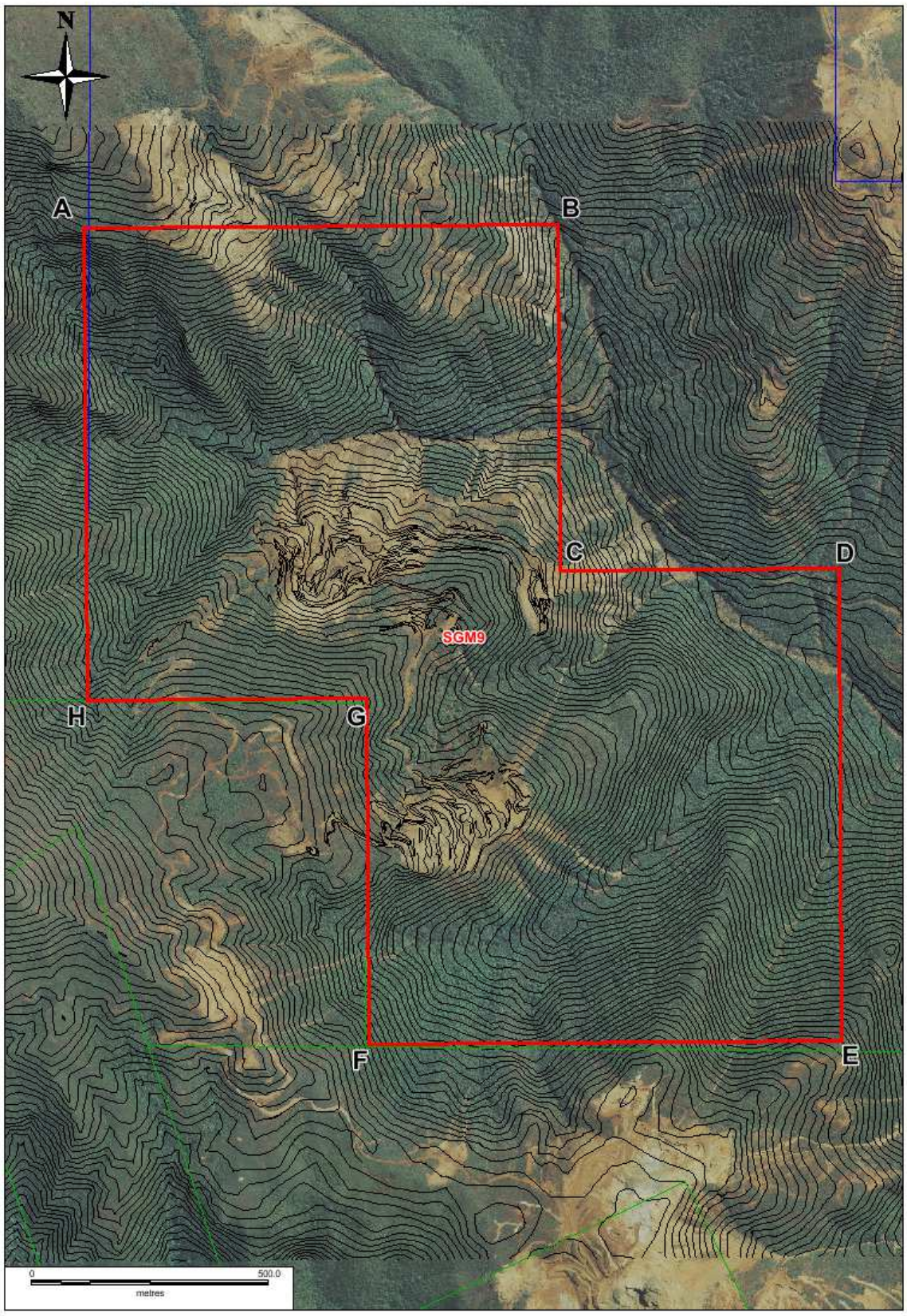


Figure 1 : Carte de localisation de la concession SGM 9.

PARTIE 3 : HISTORIQUE DES TRAVAUX

I. TRAVAUX D'ARCHIVES

Les premiers travaux miniers connus sur la zone remontent à la fin des années 1950 ou au début des années 1960.
A cette époque, l'actuelle concession SGM 9 est principalement divisée en 2 permis d'exploitation :

- Le Permis d'exploitation TOM détenu initialement par la société Pentecost puis cédé par la suite à la SMT (groupe Ballande),
- Le permis d'exploitation ESPOIR 23 détenu par la SMT.

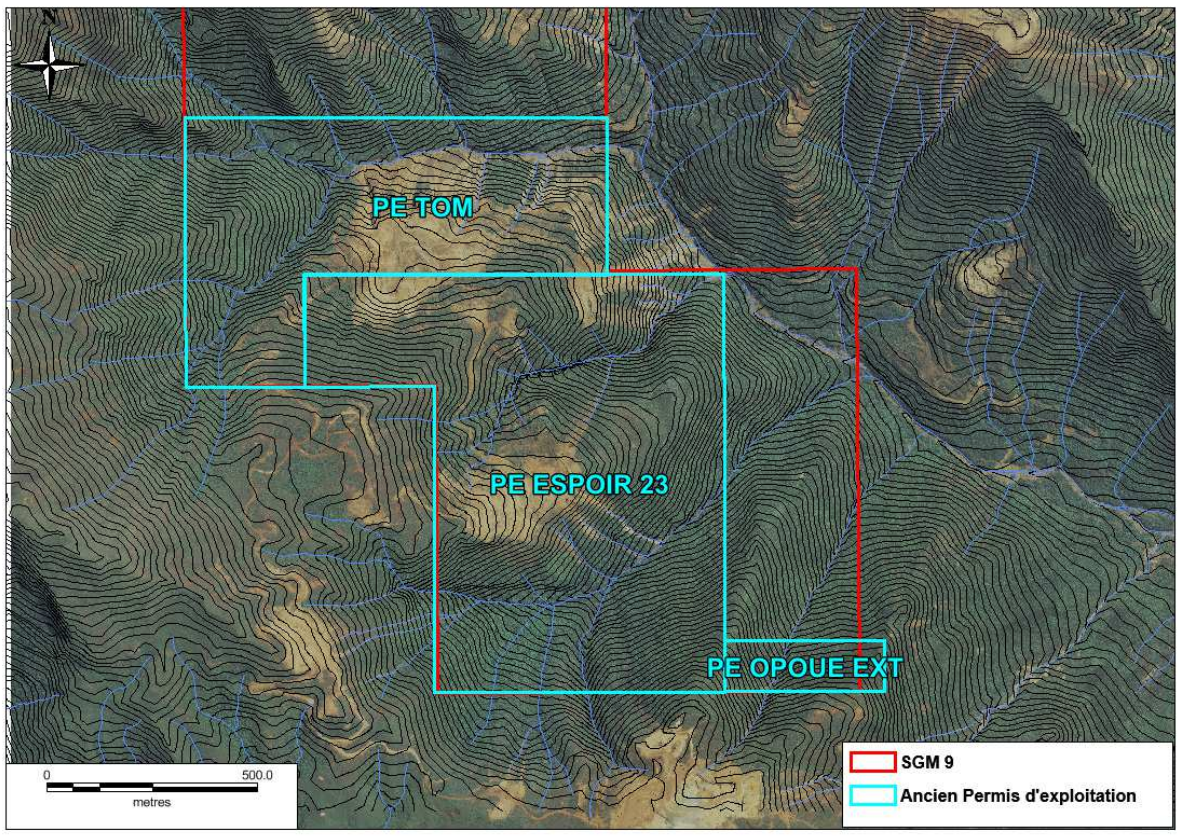


Figure 2 : Carte des anciens titres minier du secteur (années 1950-1970)

Durant les années 1960, à l'image de ce qui se pratique dans l'ensemble de la vallée de la Tontouta, la prospection minière est soutenue.
Les méthodes d'exploration consistent principalement à ouvrir des pistes au bulldozer dans les surfaces favorables.
Suite à un premier échantillonnage des talus, les zones à résultats positifs font l'objet d'investigations supplémentaires :

- Ouverture de nouvelles pistes (ou niveaux) pour déterminer l'extension horizontale de la minéralisation.

- Fonçage de puits à la pelle mécanique pour déterminer l'extension verticale de la minéralisation.
- Excavation de tranchées le long des pistes pour augmenter la représentativité de l'échantillon.

Enfin, on note, à la fin des années 1960, l'apparition des premiers sondages mécaniques à la Mobil drill.

Ces titres ont été amodiés à la Compagnie Générale des Minerais Calédoniens (CGMC) qui va mener les travaux d'exploitation entre 1964 et 1971.
Il sera extrait près de 300 kth de minerai supérieur à 3.0 % Ni sur le PE TOM.

Les chiffres du permis ESPOIR 23 ne sont pas connus mais au vu des traces qu'a laissées l'exploitation on peut affirmer que des tonnages significatifs ont été extraits.

II. TRAVAUX DE LA SMGM

La SMGM obtient l'attribution du permis de recherches SGM 9 le 28 septembre 2004 (délibération 534-2004/BAPS) pour une période de 3 ans renouvelable.

A partir de la bibliographie d'archives, des travaux de prospection géologique de terrain (cartographie et échantillonnage), les cibles de sondages sont délimitées et une première campagne de sondage se déroule en 2005.

En 2005, 40 sondages pour 668 m sont réalisés sur la carrière sud et en pourtour de la carrière nord.

Suite aux premiers résultats, des ressources ont été mises en évidence ce qui a permis la transformation en concession.
La concession est octroyée le 5 octobre 2007 (délibération 818-2007/BAPS) pour une durée de 25 ans.

Entre 2012 et 2013, une deuxième campagne de sondage de 81 sondages pour 1221.25 m
Ces sondages visent principalement à resserrer la maille sur la carrière sud et à étendre la prospection sur la carrière nord et ses pourtours. (**Carte n°6**)

Année	Zone Nord (PE TOM)	Zone Sud (PE ESPOIR 23)	Nombre Sondage
2005	**13**	**27**	**40**
2012-2013	**59**	**22**	**81**
Total	**72**	**49**	**121**

Tableau 3 : Récapitulatif des sondages réalisés par la SMGM

PARTIE 4 : CONTEXTE GEOLOGIQUE

I. GEOLOGIE REGIONALE

La zone d'étude se situe sur la grande unité ophiolitique du Massif du Sud.
La concession SGM 9 appartient au domaine de la Tontouta dont la morphologie présente certaines spécificités.
Il s'agit d'une zone montagneuse, de nombreux sommets dépassent les 1 000 m d'altitude, les vallées sont profondes et entaillées.

Le socle est composé par une péridotite principalement représentée par des harzburgites (vert) faiblement serpentinisées.

L'altération ou du moins la conservation de l'altération des péridotites est contrôlée par la géomorphologie du site.
Les zones de crêtes ont permis la préservation des horizons latéritiques (jaune claire) avec notamment quelques approfondissements du profil (jaune foncé) pouvant être marqués en surface par la présence d'éléments de cuirasse (gris).

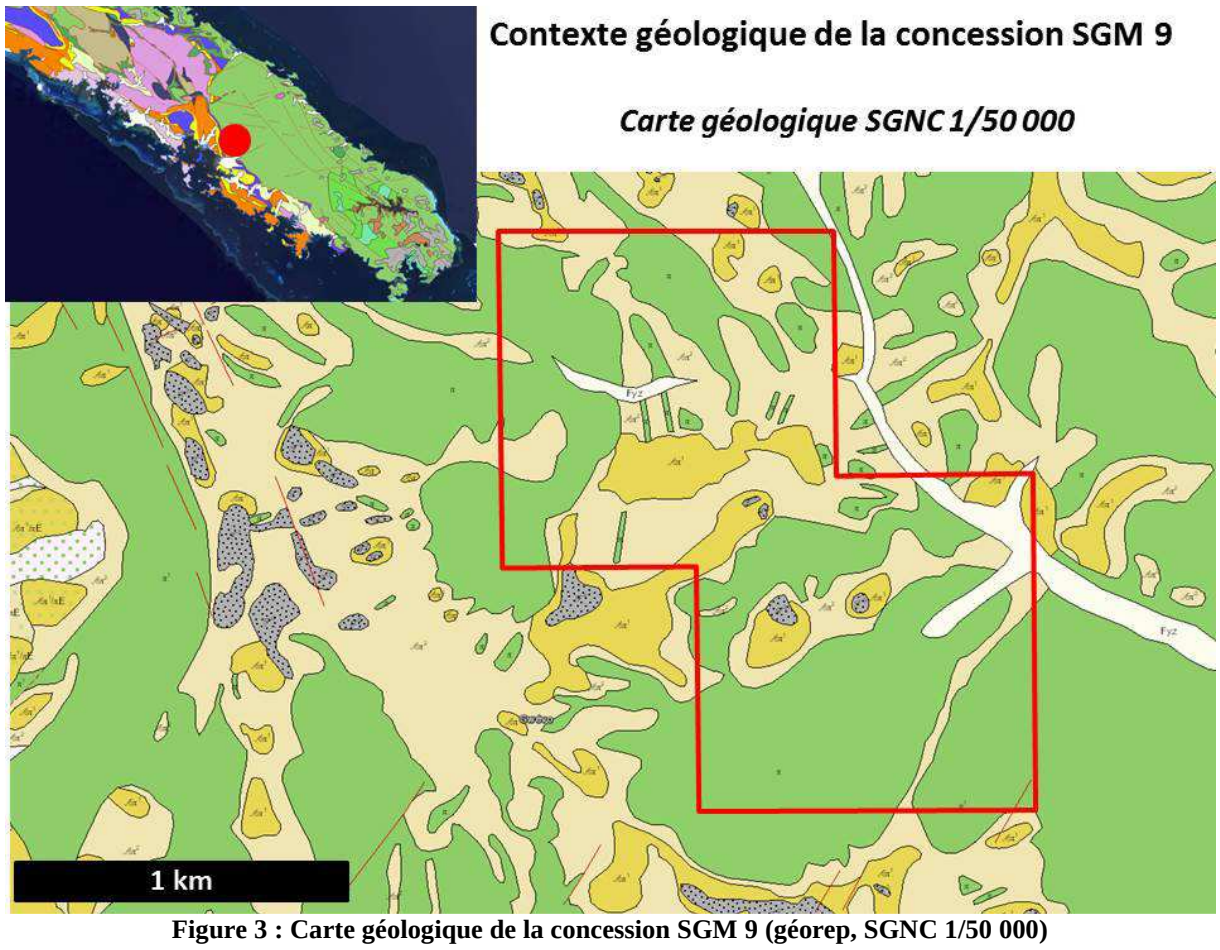


Figure 3 : Carte géologique de la concession SGM 9 (géorep, SGNC 1/50 000)

Sur la base, des études géologiques de terrain ainsi que des résultats des campagnes de sondages. La carte géologique de la concession SGM 9 a été mise à jour (**Carte n°5**)

II.1. Lithologie

A l'échelle de la concession, la lithologie dominante est une harzburgite. Les dunites ont été recoupées lors des sondages, environ 15 % des passes loguées étaient des dunites ou des alternances de dunite.
Sur la partie Nord de la concession, les dunites affleurent plus largement notamment sur la partie basse.

II.2. Faciès de serpentinisation

Concernant le faciès de serpentinisation de la zone, le faciès intermédiaire (faible taux de serpentinisation) domine très largement (à l'affleurement et en sondage).
On note néanmoins une augmentation de la serpentinisation vers la base du massif.
Le faciès basal a été cartographié en pied de la zone nord et les affleurements laissés par les arrachements de pied de massif semblent montrer une influence de la semelle serpentineuse en fond de vallée.

II.3. Altération et structuration

La Zone Nord (dans le prolongement du futur permis de recherches SGM 9 NORD en cours d'attribution) prend une morphologie d'une crête, celle-ci est recouverte par d'un horizon latéritique mince à très mince laissant apparaitre une péridotite à altération faible à moyenne dans laquelle des indices de minéralisation ont été mis en évidence.
Cette crête est orientée globalement N130, ce qui est une direction liée à la structuration régionale du massif.
A l'échelle de la crête, celle-ci montre des étagements marqués par des ruptures de pente et des structures à silice.

Photo 1 : Vue de la zone Nord

La carrière TOM est marquée par les traces de l'exploitation minière ayant laissé un grand sillon dans lequel des saprolites à rendement fort à moyen affleurent entre les remblais miniers. Cette grande structure minéralisée semble très contrôlée par la structurale.

Au sud-ouest de ce sillon, on retrouve une crête latéritique. Au pied de cette crête, la pente s'adoucit et le profil latéritique s'épaissit nettement notamment à la faveur d'une grande faille N100 qui semble contrôler l'ensemble de la zone.

A l'est du sillon, on retrouve des surfaces à morphologie de pente faible à modérée. Celles-ci sont marquées par un recouvrement latéritique globalement mince qui laisse affleurer des saprolites à rendement moyen le long des pistes ou des grattages.
On note quelques épaississements du profil latéritique en lien avec des failles supposées.

Photo 2 : Vue de la carrière TOM

La **carrière ESPOIR** est marquée par une série de niveaux d'exploitation sur lesquelles affleurent des saprolites à rendement moyen à fort.
Le pied de la carrière est quant à elle marqué des latérites qui s'épaississent vers le nord-ouest. Cet approfondissement net des latérites montre un contrôle structural important sur la zone.

Photo 3 : Vue de la carrière ESPOIR

Sous la carrière la **Croupe Sud** est une surface à morphologie favorable qui n'a pas fait l'objet d'un travail de cartographie précis. Cependant, d'ancien puits manuel y ont été ré-échantillonné et montre que la zone possède une géochimie intéressante.

Photo 4 : Vue de la croupe Sud

PARTIE 5 : CAMPAGNE DE SONDAGE

I. PLANNING

En fonction de la date de l'arrêté d'autorisation de procéder à ces travaux de recherches, la campagne de sondage devrait débuter au second semestre 2018.
La campagne devrait mobiliser entre 2 et 3 machines pour une durée estimée à environ 3 mois.

II. DESCRIPTION DES SONDAGES

La maille de sondage utilisé pour la prospection des zones « vierges », zones n'ayant pas fait l'objet de précédents travaux est une maille carrée de 40m.
La maille n'est pas stricte, elle prévoit des mesures d'évitement pour viser les pistes, les zones dénudées ou moins densément végétalisées.

Phase	Méthode	Type	Nombre	Métrage
1	Héliporté	Carotté	55	~ 800 m

Tableau 4 : synthèse de la campagne de sondage.

III. ALIMENTATION EN EAU

L'eau sera prélevé dans le creek tel que présenté dans la **Carte n°3**.
Une pompe sera installée à proximité du point de prélèvement. L'eau pompée remontera via des conduites PVC souples.
La puissance des pompes ainsi que la résistance des conduites nécessite la réalisation de palier avec installation d'une cuve tampon et d'une autre pompe.
Les cuves d'eau finales sont installées en position haute, ainsi chaque sondeuse est alimentée en eau par gravité.

Photo 5 : Matériel d'alimentation en eau du chantier

Aucun défrichement n'est réalisé, pour l'alimentation en eau du chantier.
Les conduites suivent les pistes ou traversent le maquis.

Les cuves sont installées sur terrain dénudé et nécessitent éventuellement un petit terrassement manuel afin qu'elles soient posées en toute sécurité.

IV. TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux débuteront par la réfection de la piste permettant l'accès terrestre en véhicule léger sur le site de sondage.

Les travaux de création des plateformes de sondages sont réalisés au fur et à mesure de l'avancée de la campagne. Elle est assurée par les équipes de sondage et s'effectue manuellement (pelle et pioche).

Aucun accès n'est aménagé entre les plateformes, la progression se fait à travers le maquis.

La présente campagne nécessitera la création de 25 plateformes nécessitant un défrichement.
Les plateformes sont de forme globalement rectangulaire et mesurent environ 6 à 7 m de long pour une largeur d'environ 3m. Leur superficie n'excède pas 25 m².
On estime donc le défrichement total à une superficie de 625 m² maximum.

Photo 6 : plateforme de sondage.

La campagne sera soumise à un arrêté d'autorisation de défrichement auprès de la Province Sud, notamment parce qu'il se situe dans un environnement déjà dégradé par l'exploitation minière à hauteur d'une surface supérieure à 0.4 % d'un périmètre équivalent (Article 431-2).

V. MOYEN MATERIEL ET HUMAIN

La campagne de sondage sera réalisée par la société Océanienne de Recherches (OR) et suivi par les équipes du service géologie de la SMGM.
Par ailleurs, les héliportages sont également réalisés avec les moyens humains et matériels de la SMGM.

On estime que le chantier mobilisera entre 2 et 3 sondeuses selon les disponibilités.
Chaque sondeuse nécessite 1 sondeur et 1 aide sondeur.

Le suivi géologique et le logging des carottes sont effectués sur le site par une équipe de 2 géologues.

VI. LISTE DES ELEMENTS ANALYSES

Les éléments chimiques analysés sur les échantillons collectés seront le Nickel (Ni), le Cobalt (Co), le Fer (Fe) ou Fer oxyde (Fe_2O_3), la magnésie (MgO) et la silice (SiO_2).

VII. MESURE D'HYGIENE - SECURITE - ENVIRONNEMENT

Bien que la zone soit accessible en véhicule léger, on considère ce projet comme un chantier en condition isolée.
La concession est pour partie couverte par le réseau Mobilis mais la qualité de celui-ci reste incertaine.
L'équipe de sondage sera équipée d'un téléphone satellite (type Iridium) permettant de joindre les secours en cas de problème.
Les équipes OR et SMGM sont sensibilisées à ce genre de procédure.

Les carottages nécessitent l'ajout d'eau dans le trou de forage afin de refroidir la couronne. On ajoute à cette eau, un polymère CR-650 (marque AMD). Celui-ci permet d'obtenir une meilleure récupération dans les terrains peu consistants en facilitant une meilleure cohésion des carottes dans le carottier.
Le CR-650 est utilisé dans les conditions des fiches produits et de sécurité qui sont annexées au rapport (cf annexe 1).
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/m3 d'eau).
Ce polymère est biodégradable, sa persistance sur les sols après la foration ne dépasse pas quelques jours à quelques semaines.

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 adapté.
Les EPI utilisés sont en conformité avec la réglementation européenne.

Chaque machine est munie d'une trousse à pharmacie permettant d'intervenir sur les blessures légères.
Par ailleurs chaque sondeur a suivi une formation Sauveteur Secouriste du Travail (SST) qui permet de prodiguer les premiers soins en cas de dommage sérieux.
La formation SST est recyclée tous les ans afin de garantir l'assimilation des bonnes pratiques.

Chaque sondeuse est équipée d'un extincteur, les sondeurs et aide-sondeurs ont suivi une formation de première intervention sur 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 6 : NOTICE D'IMPACT

I. ETAT INITIAL

I.1. Contexte géomorphologique

La concession SGM 9 et plus globalement l'ensemble du domaine de la Tontouta se situe dans une région montagneuse, la zone d'étude est cernée par des sommets et des lignes de crêtes culminant au-dessus de 1000 m, à l'ouest Mont Bwinané (1 108m), au nord la Dent de St Vincent (1 445 m) et à l'est le Mont Tonta (1 141 m).

Par ailleurs ces reliefs sont fortement incisés par des cours d'eau permanents ou temporaires à l'origine de forte pente pouvant créer des instabilités.

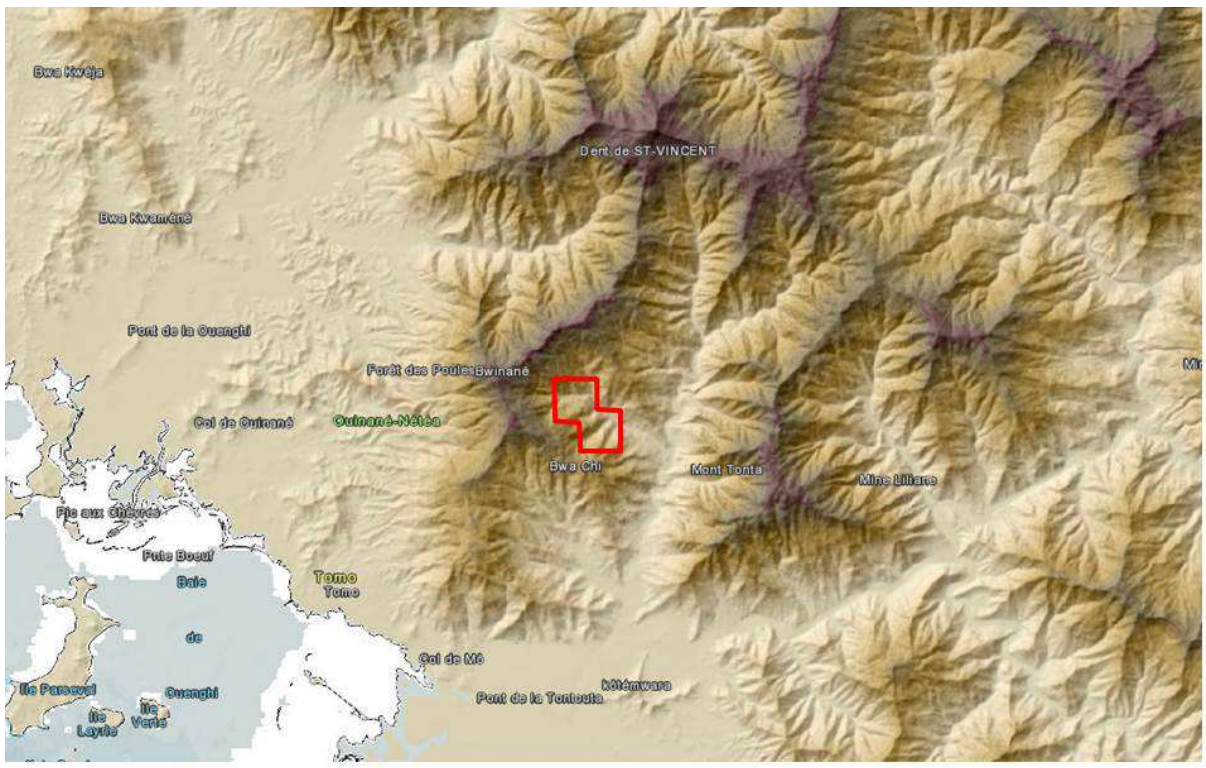


Figure 4 : représentation altimétrique de la concession SGM 9 (source :géorep)

Plus localement, la concession SGM 9 est marquée par une série de crêtes décrochées de la grande arrête principale.
Ces crêtes secondaires sont également incisées par des creeks temporaires.

Les crêtes montrent quant à elles des pentes relativement modérées puisque des gisements de nickel ont pu s'y installer et perdurer.
L'exploitation de ces anciennes mines a laissé des surfaces chaotiques et très irrégulières notamment du fait des pratiques minières de l'époque.
De ce fait la carte des pentes et reliefs au niveau des anciennes carrières peut présenter quelques aberrations.

Pour ce qui est des sondages sur sol végétalisé (terrain naturel), le modèle montre des pentes comprises entre 15 et 25° avec quelques occurrences de points situés sur des pentes de l'ordre de 25 à 30° (**Carte n°4**).

Quelques points sur la Croupe Sud montrent des sondages à la limite, mais il semble aussi que le modèle de pente présente quelques artéfacts (quelques pixels de fortes pentes au milieu de pixel de pente faible ou modérée).

I.2. Contexte érosif

La concession SGM 9 a gardé l'empreinte d'une ancienne activité minière relativement intensive dans la vallée de la Hwa No.
La zone est également le témoin des pratiques minières des années 1950 à 1970 notamment en matière de gestion des eaux et de stockage des matériaux stériles.

Cet environnement crée des conditions favorables à des phénomènes érosifs et à du transport solide via les rivières (**Carte n°7**).

On compte environ 15 ha d'ancienne carrière sur la concession.
Ces anciennes zones d'exploitation ne présentent actuellement pas de plan de gestion des eaux. Les eaux y ruissellent de façon anarchique et utilisent des exutoires inappropriés.

En pourtour des carrières on retrouve des zones de déblais miniers, celles-ci correspondent aux stériles miniers qui ont été poussés dans les versants pour faire place à l'extraction du minerai. Ils constituent des stocks de matériaux mobilisables par les ruissellements de surface puis drainés à travers les cours d'eau.

La zone est également parsemée de figure d'érosion de type ravine, celles-ci sont essentiellement dues à une absence de gestion des eaux sur les pistes minières.
Celles-ci constituent des drains préférentiels pour les ruissellements de surface, qui s'accumulent sur les pistes et incisent les substrats les moins cohésifs (latérites, remblai, serpentinites…).

Enfin, en pied de massif, on note la présence d'arrachements.
Le pied de massif est constitué de roche feuilletée, fracturée et relativement altérée ce qui suggère la présence ou l'influence de la semelle serpentineuse.
Il semble que les travaux miniers (piste, déblai …) aient contribué à fragiliser ces zones et que les écoulements de surface ou sub-surface ont engendré ces phénomènes érosifs.

I.3. Contexte hydrologique

a A l'échelle régionale

La concession appartient à la grande région hydrographique de la Tontouta qui est une des plus vastes du territoire avec une superficie de près de 500 km².

La rivière de la Tontouta garde un débit soutenu tout au long de l'année et même en période de très fort étiage. De ce fait, cette rivière présente un intérêt pour la ressource en eau (Figure 5).

Le fait que la rivière reste en eau même en période de sécheresse prolongée prouve qu'il existe des relations entre les eaux de surface et les eaux souterraines. Le massif de péridotite stocke et restitue de l'eau mais ces mécanismes restent mal connus.

L'ensemble du bassin versant de la Tontouta est classé en périmètre de protection éloigné car en outre l'adduction en eau potable des riverains de la Tontouta (village de Tomo à Boulouparis ou lotissement Beaurivage à Païta) via 2 pompages souterrains en sortie de vallée.
Une série de 12 pompages souterrains alimente le « Grand Tuyau » qui contribue à adduction en eau potable du Grand Nouméa.

Par ailleurs, il existe quelques captages privés à usage agricole (irrigation et élevage) ou à usage industriel (lavage des granulats de la carrière SBTP).

b A l'échelle locale

La zone d'étude appartient au sous bassin versant de la Hwa No (ou Wano) qui s'étend sur une superficie d'environ 60 km² (environ 10% du bassin versant de la Tontouta) puis à un second sous bassin versant d'une rivière « sans nom » en rive droite de la Hwa No sur environ 8 km².
Ce réseau hydrographique secondaire semble permanent, même si on ne peut pas exclure un tarissement en période de fort étiage (**Carte n°3**).

La zone de sondage est quant à elle drainée par un réseau de creek qui est en eau uniquement lors des épisodes pluvieux.

Aucune résurgence ou trace d'écoulement souterrain n'a été recensée sur et autour de la concession.

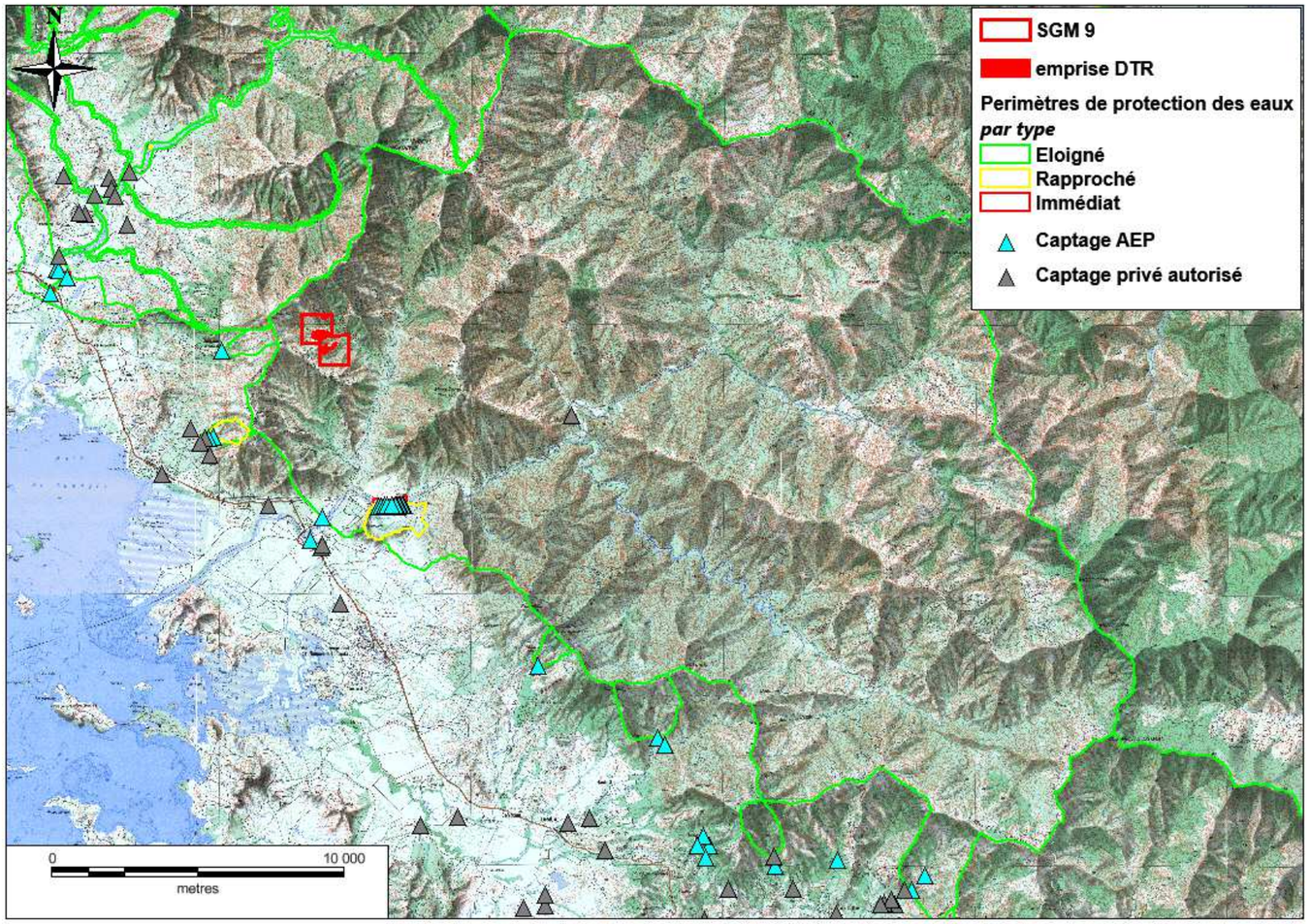


Figure 5 : Contexte hydrologique régional et ressource en eau

I.4. Contexte écologique

a Flore

La cartographie floristique de la zone d'étude montre 4 formations végétales distinctes ainsi que de larges zones décapées par l'activité minière passée (**Carte n°2**).

La majeure partie de la zone d'étude est recouverte par des **formations de maquis**. Les maquis ligno herbacés sur pente érodée montrent une certaine homogénéité sur l'ensemble de la zone d'étude, la strate arborescente est quasiment absente à l'exception de quelques individus de *Gymnostoma poissonianum* ou de chêne gomme (*Arrilastrum gummiferum*) sur les zones de sols épais à colluvions ferralitiques.
La strate arbustive est constituée par un cortège floristique commun au maquis de la région (notamment les genres *Codia*, *Dracophyllum* ou encore *Tristaniopsis*).
La strate herbacée est quant à elle dominée par le taxon *Costularia nervosa*.

On note qu'au niveau de la Croupe Sud, un patch de maquis arbustif a été cartographié. Celui-ci correspond à un petit replat de colluvion gravillonnaire sur lequel la végétation arbustive s'est épanouie aux dépens des herbacées.

Les formations de thalweg sont recouvertes par une végétation **préforestière**. Il s'agit de milieux fermés dont la strate arbustive se situe entre 5 et 10 m et la végétation herbacée quasi absente. Les espèces strictement forestières sont peu présentes ou juvéniles.

En fond de thalweg ou dans les versants abritées, il persiste quelques noyaux ou lambeaux de **forêt humide de basse et moyenne altitude**. Il s'agit des milieux offrant la plus riche diversité spécifique La canopée atteint les 25 m et les espèces strictement forestières y sont bien représentées.

Les taxons avec un statut de protections provinciales ou UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) recensées lors de ces inventaires sont décrits dans le tableau suivant.

Taxons	Province Sud	Statut UICN+RLA
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)		**VU**
Archirhodomyrtus cf.paitensis (Myrtaceae)		**VU**
Celtis hypoleuca (Cannabaceae)	**Protégé**	**EN**
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)	**Protégé**	**EN**
Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae)	**Protégé**	**EN**
Polyscias scopoliae (Araliaceae)		**VU**
Sphaeropteris albifrons (Cyatheaceae)	**Protégé**	**LC**
Euroschinus jaffrei (Anacardiaceae)		**VU**
Melodinus reticulatus (Apocynaceae)		**VU**
Semecarpus cf. riparia (Anacardiaceae)	**Protégé**	**EN**

Tableau 5 : Liste des espèces à statut particuliers recensées sur la zone d'étude.

b Faune

Une étude sur les populations d'oiseaux de la zone a été effectuée en novembre 2017.
5 points d'écoute ont été effectués, ils ont été répartis sur la mine, dans le maquis en pourtour de mine et dans les formations pré-forestières en fond de thalweg.

Cette étude a permis de dénombrer 17 espèces pour 12 familles et 116 observations.

Le peuplement avien de la zone est typique des milieux dégradés (mines, feux) de la région de la Tontouta.
Il persiste tout de même quelques lambeaux de formations végétales arborées (forestière ou préforestière) dans les thalwegs qui permettent de préserver la biodiversité.
Le taxon le plus remarquable de la zone est la perruche calédonienne (perruche à front rouge) même si la présence de ce psittacidé est connue dans la zone.
Globalement l'avifaune de la zone présente une richesse moyenne, les espèces contactées sont communes et connues dans la région. Ces résultats sont en phase avec la qualité environnementale du milieu d'étude.

La concession SGM 9 se situe quelques kilomètres au sud de l'IBA de la Dent de Saint-Vincent, cette zone de conservation a vocation à préserver l'avifaune qui profite des forêts humides d'altitude du massif de la Dent de St Vincent et notamment des populations de cagous et de pétrels calédoniens.

Dans le cadre de cette DATR, la SMGM n'a pas mené d'autres études faunistiques.

Néanmoins quelques observations ont pu être effectuées lors des journées de terrain.
On notera que des traces de chats (fèces) ont été repérées sur la zone d'étude ce qui constitue un prédateur pour les oiseaux et occasionnellement pour l'herpétofaune.

On notera également la présence de cochons sauvages (traces de fouilles), qui constitue une espèce exogène au même titre que le cerf qui n'a pas été observé mais dont la présence fait peu de doute.

Même si aucune étude sur les populations de fourmis de la concession n'a été réalisée, au vu de l'activité minière passée et des résultats des études myrmécologiques sur les mines de Tomo et Opoué, on peut suggérer que des populations de fourmis exogènes voire envahissantes demeurent sur les lieux.

Au vu de la faible qualité des milieux qu'offre la zone d'étude ainsi que des résultats de l'étude ornithologique, on peut conclure que la zone recèle une richesse faunistique relativement faible.

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

En raison de l'activité minière dans le secteur, la vallée de la Tontouta est fermée au public par un portail se trouvant à 1.7 km de l'intersection avec la RT1.
Par la suite d'autres portails interdisent l'accès aux différentes mines.

Il n'y a pas d'habitation à proximité de la zone de sondage et celle-ci n'est a priori visible d'aucune zone habitée.

Il existe quelques activités touristiques telles que la randonnée vers le Mont Humboldt ou du kayak sur la Tontouta mais ces activités restent confidentielles.
Entre le pont de la Tontouta et le portail qui ferme la vallée, la rivière est un lieu de baignade prisé.

Ces activités ne concernent pas directement la zone de sondage, celle-ci demeure un milieu isolé et quasiment inaccessible aux personnes non autorisées.

II.1. Flore

a Impacts

Les impacts sur la flore consistent dans le défrichement de 25 plateformes d'une surface de l'ordre de 25 m² pour une surface maximale de 625 m².
Cette demande fait l'objet d'une demande de défrichement auprès de la Province Sud qui est annexée avec le présent rapport (cf annexe 2).

Phase	Type d'impact	Accès		Plateformes	
		m	m²	Nombre	m²
1	**Défrichement**	**N/A**	**N/A**	**25**	**625**

Tableau 6 : Synthèse des impacts sur la flore

Il existe quelques espèces rares et menacées (ERM) dans les maquis à proximité des sondages prévus.
Selon les inventaires réalisés, quelques taxons sont susceptibles de se retrouver sur ou à proximité des plateformes de sondages. La destruction ou la coupe d'un de ces taxons constituerait une perte pour la biodiversité de la zone.

Taxons	Province Sud	Statut UICN+RLA
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)		**VU**
Archirhodomyrtus cf.paitensis (Myrtaceae)		**VU**
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)	**Protégé**	**EN**
Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae)	**Protégé**	**EN**
Polyscias scopoliae (Araliaceae)		**VU**
Semecarpus riparia (Anacardiaceae)	**Protégé**	

Tableau 7 : Espèces protégées dans les maquis à proximité des sondages

b Atténuations

La maille de sondages peut être déformée ou irrégulière pour permettre de réduire le défrichement.
Les sondages sont positionnés préférentiellement sur les zones de sol nu où à défaut sur les zones où la végétation est la moins dense.

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 sont balisées et des consignes d'évitement sont 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.

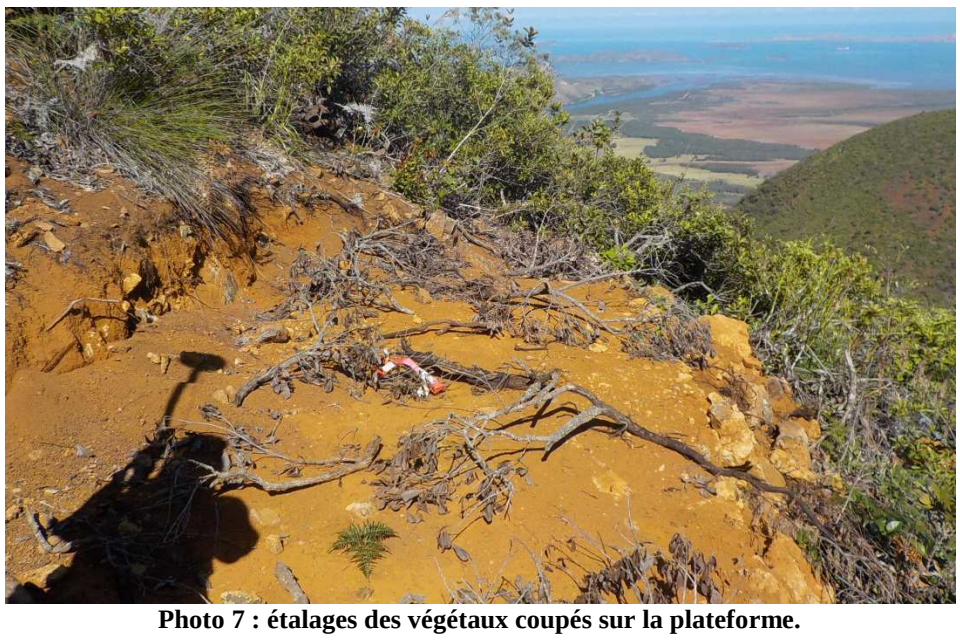


Photo 7 : étalages des végétaux coupés sur la plateforme.

II.2. Faune

a Impacts

La création de 25 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.

b Atténuations

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.

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 25 patchs de défrichement réparti sur une concession de 189 ha déjà très marqué par l'exploitation minière.

b Atténuations

Le site est très isolé et n'est pas visible depuis les zones habitées de la plaine.
L'étalage des végétaux coupé sur les plateformes 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 particulaire lié à la création mise à nu du sol par les plateformes. En effet, la création de plateforme crée des zones sur lesquelles le ruissellement pourrait provoquer une érosion accélérée et du transport de particule verse les creeks.

- un risque de pollution chimique lié notamment aux hydrocarbures nécessaires aux sondeuses. Les sondeuses nécessitent du carburant qui sera stocké sous forme de futs sur le site. Une fuite sur un fût pourrait déverser des hydrocarbures dans le milieu et polluer durablement le sol et les eaux. Par ailleurs, les machines tournent avec des systèmes hydrauliques mettant en œuvre des huiles sous pression transitant dans des durites. La rupture d'une durite engendrerait une fuite de fluide hydraulique qui se rependrait sur le sol et serait lessivé par les eaux.

b Atténuations

Les sondages sont implantés et éventuellement déplacés de manière à réduire l'impact de la plateforme.
Par ailleurs, les plateformes sont de l'ordre de 20-25 m² soit bien en dessous des 50 m² maximal autorisés.
La création de plateforme ne modifie pas le régime de ruissellement des eaux et ne crée pas de zones d'érosion préférentielles.

Concernant les risques de pollution chimique des eaux, le stockage des futs 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.
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 8 : Fûts sur bacs de rétention recouverts de bâches, à gauche et kit anti-pollution, à droite.

II.5. Air

a Impacts

Les impacts sur l'air de ce projet de sondage seront très faibles.
De l'eau est injectée dans les trous de sondages pour refroidir la couronne, de ce fait, aucune poussière n'est émise par les opérations de forage.

b Atténuations

Sans objet.

II.6. Milieux naturels et équilibres biologiques

a Impacts

Sans objet

b Atténuations

Sans objet

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

Comme déjà mentionnée, la zone est isolée et sans riverain direct.
Aucune nuisance imputable aux opérations de sondage ne sera perceptible par les communautés alentour.

Les sondeuses étant héliportées, la présence de l'hélicoptère pourrait être perçue par les riverains.
Néanmoins, l'hélicoptère étant basé à Ouinné sur la Côte Est, celui-ci ne survolera aucune zone habité pour se rendre sur le chantier de sondages.

Les travaux sont réalisés de jour et ne nécessitent pas d'éclairage susceptible de créer de nuisance sur le voisinage ou sur les espèces diurnes.

Quant aux émissions d'odeurs, elles sont essentiellement liées au fonctionnement des moteurs thermiques des machines et ont un rayon de nuisance très restreint (quelques dizaines de mètres). Ces émissions ne sont à l'origine d'aucunes nuisances pour le voisinage.

b Atténuations

Sans objet.

PARTIE 7 : GESTION ET PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Des travaux de gestions des eaux seront effectués sur les anciennes carrières
La réalisation de ces travaux sera accompagnée d'un suivi à annuel (à +1 an et +2 ans) afin de confirmer la stabilité et l'efficacité des ouvrages crées. Des visites suite à des épisodes pluvieux importants seront menées et seront facilités par le fait que la mine Opoué, située à proximité, est opérée par la SMGM.
Par la suite, l'évolution du projet devrait permettre l'exploitation de la zone et le suivi sera alors renforcé.

Le rapport détaillant l'état initial ainsi que les travaux à effectuer pour la mise en place d'une gestion des eaux efficace est présenté dans cette partie puis annexé au présent dossier (Rapport en annexe numérique).

I. ETAT DES LIEUX

I.1. Etat de la piste d'accès à la carrière Sud

D'une longueur de 750m environ, la piste d'accès est globalement bien conservée mais présente une surface chaotique, difficilement praticable en l'état, sur la quasi-totalité de son tracé. Sa largeur moyenne est de 4m.
Quelques portions présentent un ravinement longitudinal ayant abouti au creusement d'une ravine d'environ 0.5m² de section au milieu de l'axe de la piste.
En partant de l'amont de la piste vers l'ancienne carrière, les 2 premiers virages en épingle (le 1er étant situé au métrage 240m à partir du début de la piste) sont trop serrés pour qu'un camion puisse passer et le talus interne, à ces endroits, est rocheux.
En aval de la série de virages en épingles, une portion de la piste présente une pente longitudinale très forte, difficilement franchissable pour les véhicules tout terrain.

Photo 9: état général de la piste d'accès à SGM9 à gauche et portion ravinée à droite (Ecosysmine, novembre 2017)

Au sein de la série d'épingle, les talus sont légèrement ravinés sous l'effet d'un passage d'eau qui recoupe ces derniers.

I.2. Etat de la carrière Sud

Sur sa moitié Ouest, la carrière est étagée sur plusieurs niveaux d'exploitation : banquettes et talus se succèdent et présentent un substrat relativement dur sur l'amont, et en remblai caillouteux sur l'aval. L'ensemble accuse une pente intégratrice approximative de 53%.

Photo 10: moitié Ouest: remblais à l'aval (à gauche) et substrat rocheux à l'amont (à droite) (Ecosysmine, novembre 2017)

La moitié Nord-Est est plus plane. Au Nord, une surface est couverte de cuirasse démantelée tandis que le reste de cette partie de la carrière est caractérisée par un substrat latéritique raviné et manifestement sujet à une érosion active.

Photo 11: zone de cuirasse au Nord (à gauche) et surface latéritique (à droite) (Ecosysmine, novembre 2017)

Une fissure d'environ 3cm de large et longue d'une vingtaine de mètres s'étend sur un niveau de la partie Sud de la carrière, à 3m du bord de la banquette sur laquelle elle est présente.

I.3. Etat de la piste d'accès à la carrière Nord

Pour les besoins d'une récente campagne de sondages sur le titre Jean, la SLN a effectué des travaux de restauration de la piste, qui est accessible en l'état jusqu'au dernier point de sondage, à la limite entre les concessions Jean et SGM9. Dès lors, la piste s'étire sur 360m

environ en décrivant 3 virages marqués avant d'aboutir sur une large ravine qui ronge la quasi-totalité de l'axe. Cette dernière prend place dans un contexte latéritique. Elle présente un dépôt de grenaille sur les zones de replat au fond et bien que ne montrant pas de signe d'une dynamique importante, subit l'érosion au fil du temps. Avant l'arrivée à la ravine, la piste est en relativement bon état, malgré 130m linéaire environ dont la surface est irrégulière.

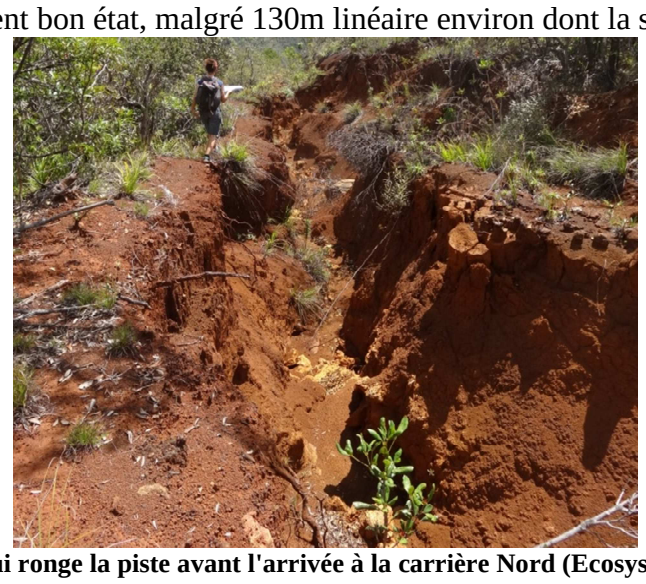


Photo 12: ravine qui ronge la piste avant l'arrivée à la carrière Nord (Ecosysmine, janvier 2018)

Photo 13 : fissure se prolongeant sur une banquette au Sud de la carrière (Ecosysmine, novembre 2017)

I.4. Etat de la carrière Nord

La carrière Nord est caractérisée par des fronts d'exploitation plus ou moins abruptes et étagés sur sa partie amont, et des surfaces plus vastes et planes sur sa partie aval. Vers l'Ouest, le substrat est rocheux altéré ; les parements observés mélangent matériaux meubles et roche fracturée tandis que la zone Est est plus latéritique.

Photo 14: partie aval de la carrière Nord à gauche et partie amont à droite (Ecosysmine, janvier 2018)

I.5. Hydrologie sur la piste et carrière Sud

Aucune gestion des eaux n'est en place sur le site. L'absence de dévers transversal le long de la piste conduit à la multiplicité d'exutoires sur les versants. Tout le long de la piste, les sorties d'eau se font au droit d'un versant pentu et peu végétalisé, sensible à l'érosion. L'absence de ravinement important n'est dû qu'au fait que les volumes drainés par ces points de rejet sont faibles, résultat de la non accumulation des flux et de leur divagation sur la piste. Toutefois à terme, le creusement d'une ravine sur l'axe pourrait survenir et favoriser la sortie des eaux en 1 point, ce qui engendrerait une érosion significative du versant.
L'ensemble des ruissèlements sortant de part et d'autre de la piste abouti dans un exutoire unique nommé « A », stable puisque localisé au sein d'un talweg. Le débit centennal calculé est d'environ 2m3/s en ce point.

Photo 15: exutoire du bassin versant A , stable (Ecosysmine, novembre 2017)

5 autres exutoires principaux drainent l'ensemble des eaux circulant sur la carrière. Le bassin versant nommé « A' » draine les eaux de la partie basse de la piste et trouve son exutoire quelques mètres en aval de celui du bassin versant A. Ce dernier est moins stable mais draine un débit moindre.

La surface couverte de cuirasse est drainée vers un exutoire au Nord, moyenne stable car en dehors d'un talweg ou d'un passage d'eau érodé jusqu'à la roche. Le débit centennal est estimé à 0.28m3/s, ce qui est faible. La partie Nord de la surface latéritique, à l'aval de la carrière, est drainée par un exutoire moyennement sensible pour les mêmes raisons. Le chemin hydraulique des eaux présente un ravinement large d'environ 2m et profond d'environ 1m sur les 55 derniers mètres avant rejet dans le milieu.

Photo 16: ravinement du chemin hydraulique avant exutoire du bassin versant C (Ecosysmine, novembre 2017)

La partie Sud de la surface latéritique présente un exutoire principal moyennement stable (exutoire D) et un exutoire secondaire sensible. Sur la partie Sud Ouest de la carrière, les eaux convergent vers un exutoire stable (exutoire E) car le versant est couvert de cailloux en aval du point de rejet. Ces derniers, œuvrant comme un drain, préservent le versant de l'érosion toutefois des fines sont observables et témoignent d'une érosion active au sein de la carrière. Cependant, le talus en aval du point de convergence présente un ravinement important. De plus, les eaux provenant de la partie amont de ce bassin versant alimentent la fissure observée.

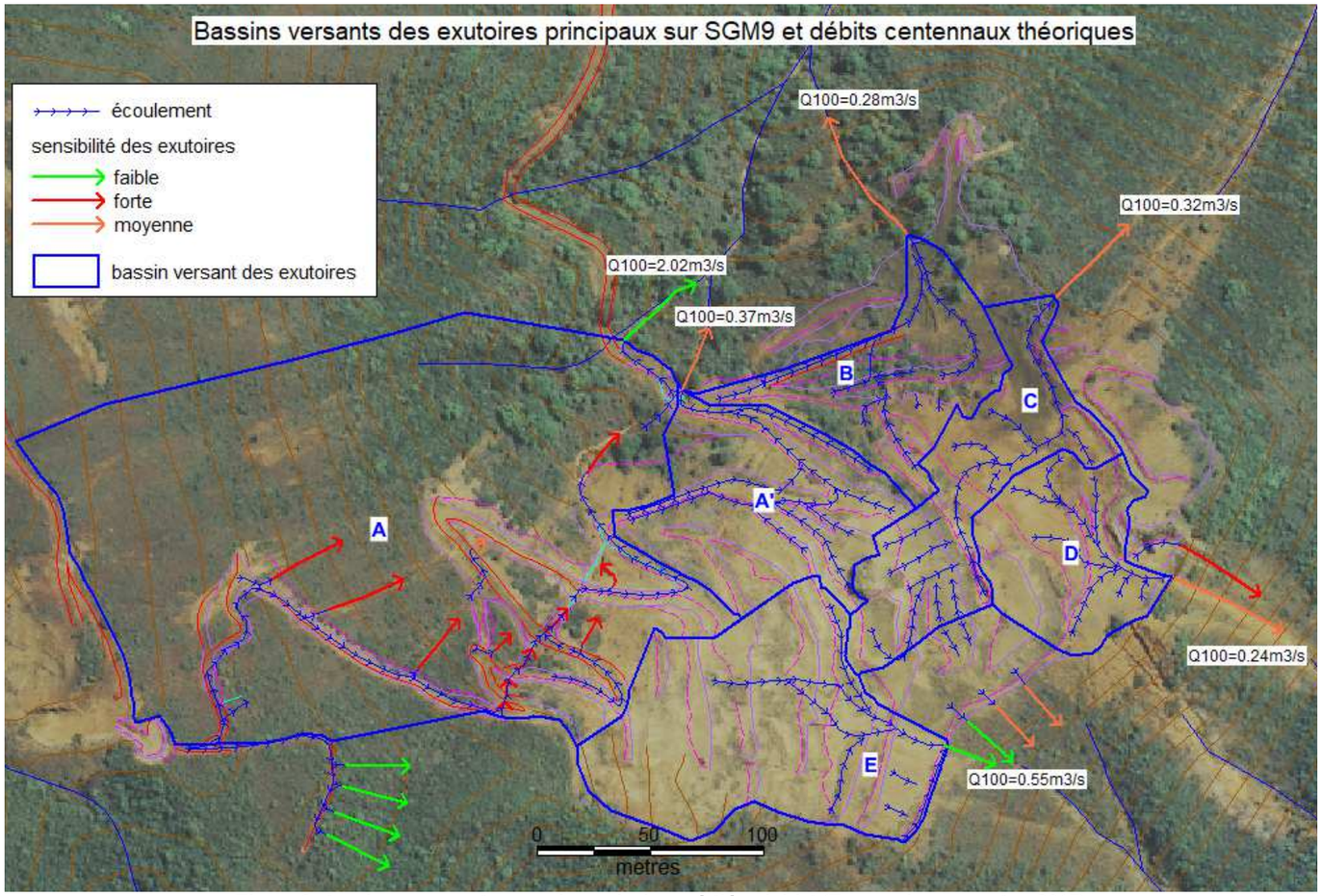


Figure 6 : bassins versants des exutoires principaux à l'état initial (Ecosysmine, novembre 2017)

I.6. Hydrologie sur la piste et carrière Nord

Sur la piste d'accès, l'absence de dévers conduit à un ruissèlement aléatoire des eaux, qui s'accumulent sur l'axe et alimentent la grosse ravine latéritique qui longe la piste.

La ravine se prolonge jusqu'à l'arrivée sur l'ancienne carrière où le substrat surfacique devient plus dur, enrayant la progression de l'érosion. Les eaux se déversent sur un niveau et se séparent en 2 : une petite partie continue sa progression tout droit jusqu'à un exutoire localisé au sein d'une ancienne décharge (exutoire I) tandis que la majorité continue son ruissèlement vers le cœur de la carrière et rejoint l'exutoire principal (H).
L'exutoire H concentre la majeure partie des eaux du site. Ces dernières, provenant de surfaces pentues vers l'amont, convergent vers un niveau plat encadré de part et d'autre par des fronts de taille. Les eaux décantent sur cette surface, du fait d'une forte réduction de leur vitesse d'écoulement, avant de rejoindre l'exutoire. Il est à noter qu'un dépôt de fines s'étend sur toute la surface plane et serait facilement remobilisable par une forte pluie.

A l'Est, les eaux se partagent vers 2 exutoires dont les débits restent modérés.

L'ensemble des exutoires situés au sein des anciennes décharges ont subi l'érosion jusqu'à la roche aussi ils sont dorénavant relativement stables.

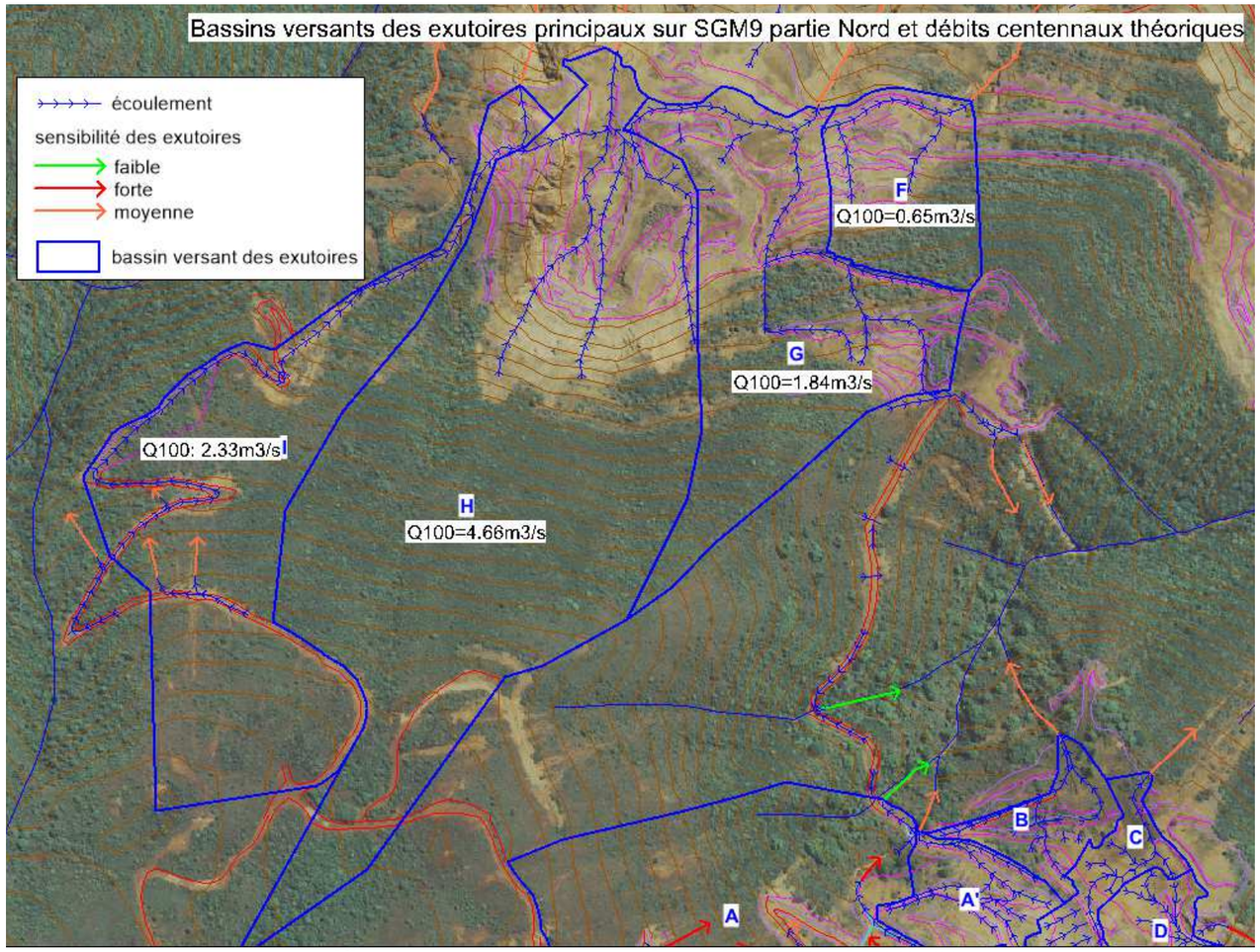


Figure 7: bassins versants et débits des exutoires principaux au droit de la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

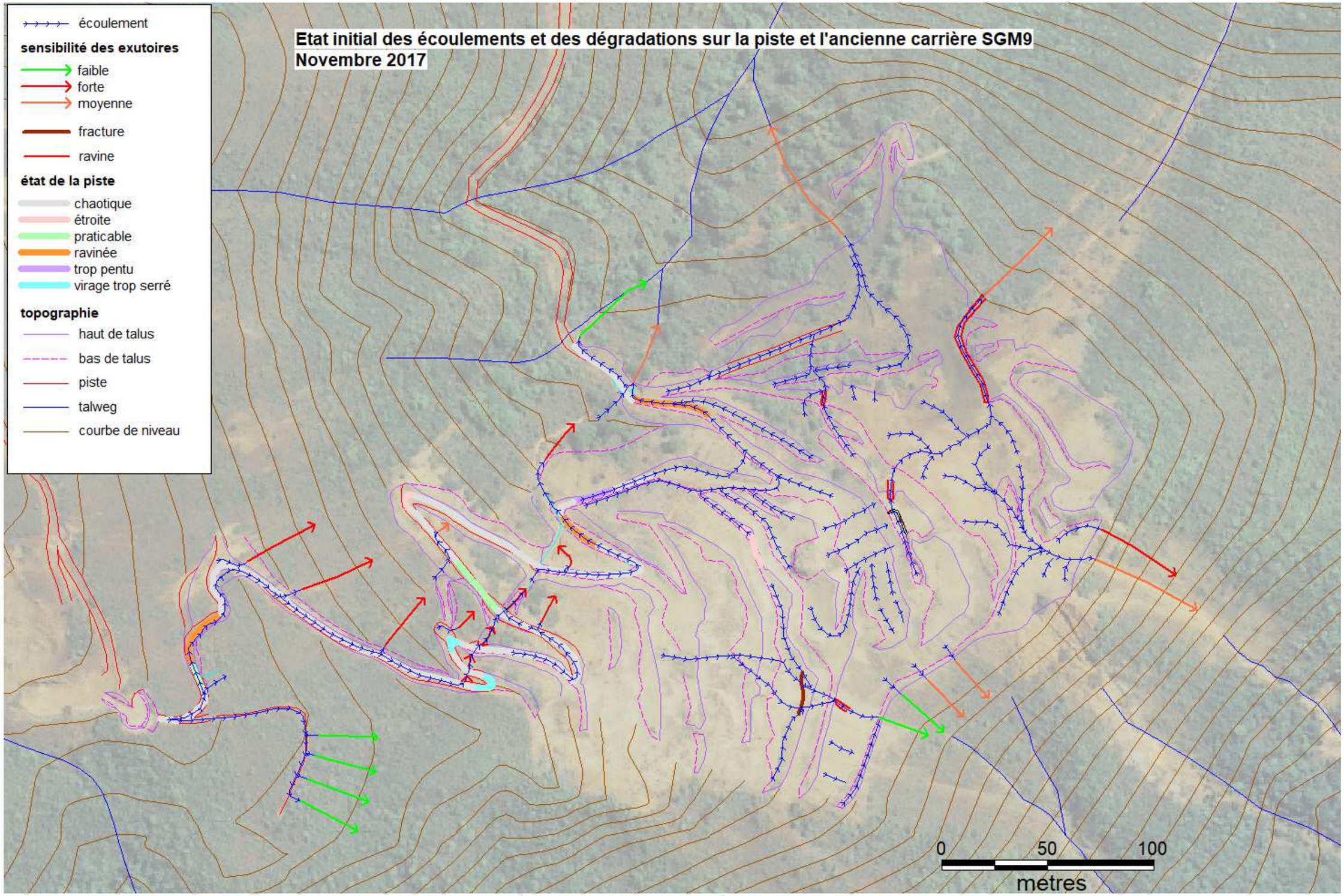


Figure 8: état des lieux de la piste et de la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

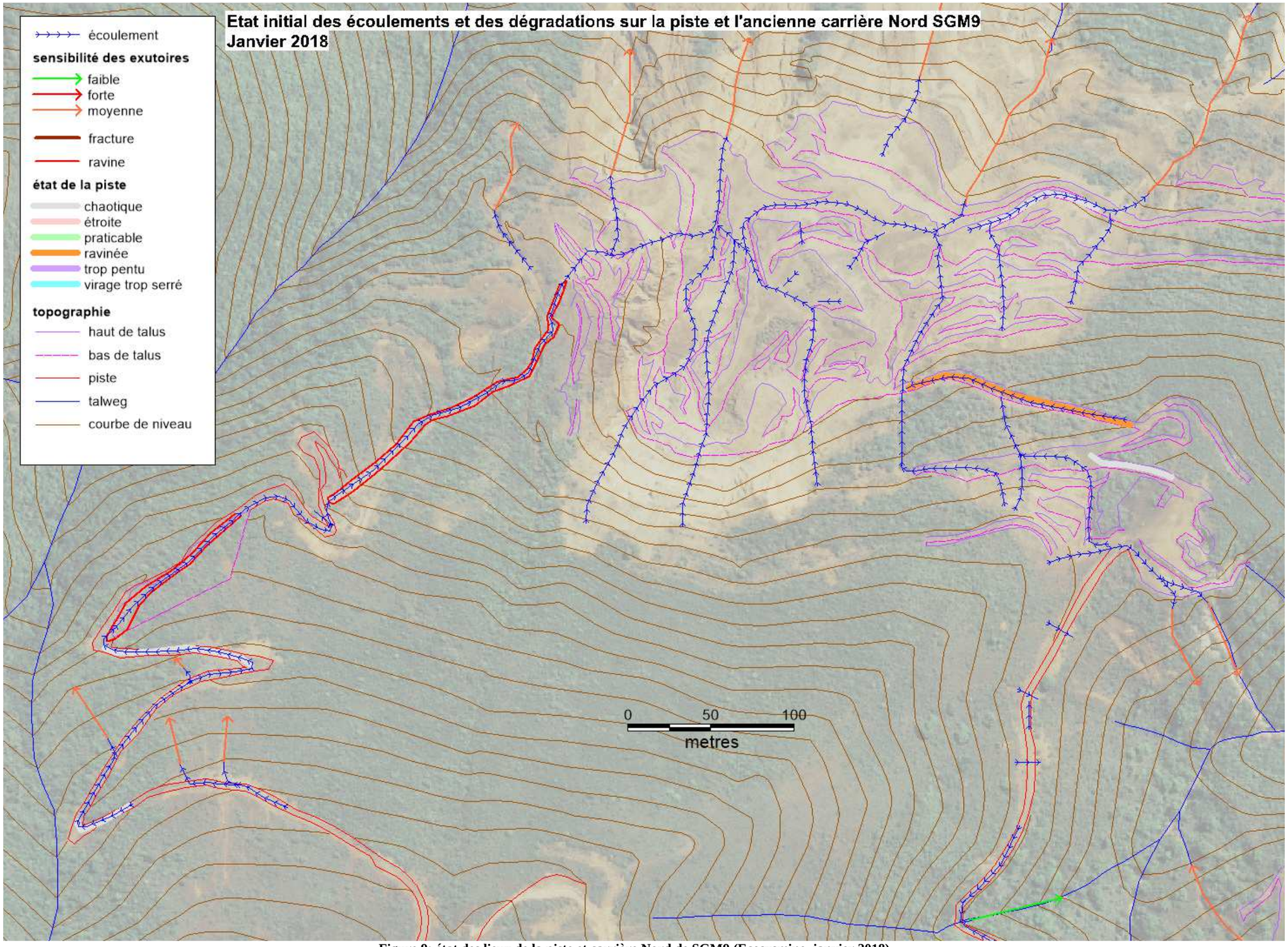


Figure 9: état des lieux de la piste et carrière Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

II. TRAVAUX D'ACCESSIBILITE ET DE GESTION DES EAUX

II.1. Travaux d'accessibilité par la piste Sud

La ravine qui entrave la piste provenant du Nord étant large et profonde, la quantité de matériaux à mobiliser pour la réhabiliter serait plus importante que ce qu'impliquent les travaux de réhabilitation de la piste Sud. Ainsi, il est préférable d'accéder au site par l'accès Sud.
Afin de rétablir la praticabilité de la piste, 575m linéaires seront régalés : la surface sera homogénéisée et un dévers transversal sera appliqué à la piste, critère indispensable à la mise en place de la gestion des eaux.
Les 70m linéaires de piste ravinés longitudinalement seront traités : les ravines seront remblayées et les matériaux compactés au godet. Le volume cumulé pour le traitement des 3 portions concernées et estimé à 45m3. Les matériaux nécessaires au remblai seront prélevés sur place.
Au niveau des 2 premiers virages en épingle ne permettant pas la manœuvre d'un camion, 2 « aires de positionnement » seront aménagées sur les replats qui prolongent les extérieurs des virages. Le camion ne pouvant tourner, il effectuera un repositionnement pour parcourir le tronçon de piste entre ces 2 virages en marche arrière, à la montée comme à la descente. Les 2 aires doivent être assez longues pour que le camion puisse s'engager convenablement pour aborder son recul. Un simple nettoyage de quelques blocs en place permettra le dégagement de ces surfaces.
La portion pentue fera l'objet d'un adoucissement de pente. Un remblai sera effectué pour rallonger le tronçon de piste pentu et réduire ainsi sa pente globale. Le volume de matériau nécessaire est estimé à 90m3.
Pour les besoins de la gestion des eaux, décrite dans le paragraphe suivant, 2 accès devront être aménagés : l'un doit permettre de rouvrir une ancienne piste, dont la largeur actuelle n'est plus que d'1 à 2m. Un travail de déblai/remblai le long du talus interne, estimé à la mobilisation de 150m3 environ, permettra de rétablir le tronçon. Dans un deuxième temps, une rampe en remblai doit être constituée pour permettre le passage du niveau relié à un niveau inférieur. Les volumes engagés sont estimés à 80m3.

Opération	Type	Volume (m3)
régalage de piste	déblai/remblai	575
comblement de ravines	remblai	90
élargissement de piste	déblai	25
diminution de pente	remblai	90
rétablissement de piste	déblai/remblai	150
création d'une rampe	remblai	80
	Volume total estimé (m3)	1010

Figure 10: volumes à manipuler pour les travaux d'accessibilité de la piste d'accès à SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

II.2. Travaux de gestion des eaux sur la carrière Sud

Les travaux de gestion des eaux à mettre en place ont 2 objectifs : pérenniser la piste après sa réfection, et réduire le transport solide vers l'aval au niveau de la carrière notamment.

a Bassin versant A

Le long de la piste, la mise en place du dévers transversal permettra de canaliser les eaux et de fermer les exutoires sensibles, indésirables. Sur la partie amont, si cette méthode présente l'avantage de mettre hors d'eau le versant et de ne pas favoriser la création d'une ravine, elle a l'inconvénient de concentrer la totalité des flux le long de la piste et de les envoyer dans le passage d'eau qui recoupe les épingles. Le débit centennal estimé au niveau de ce dernier est de 0.5m3/s. Ce débit étant faible, il est proposé d'adopter cette alternative qui consiste à canaliser les flux. Chaque traversée d'eau de la piste sera protégée par la création d'un cassis (nommés C1 au sein des épingles), dont le fond et les parois seront enrochés sur une épaisseur de 0.3m avec des blocs de 5 à 20cm de diamètre. En entrée de chaque cassis, un ralentisseur, dont la dimension dépendra de la place disponible, sera creusé pour faciliter la mise en charge de l'ouvrage de transit. En aval des cassis, le talus sera enroché avec des blocs de diamètre compris entre 15 et 40cm.
La sortie d'eau dans le virage en aval de la série d'épingles sera fermée, l'exutoire étant sensible et présentant une dynamique érosive active. La création d'un décanteur (B1g) équipé d'un cassis (C4) en sortie permettra de réorienter les eaux vers le centre de la carrière.
Un cavalier (C4) enroché sera créé en bas de talus interne le long de la portion de piste qui sera reprise pour adoucir sa pente, de manière à éviter l'érosion du remblai qui sera constitué.
Grâce au cassis C5, les eaux détournées du point de sortie au droit du B1g seront réorientées vers l'exutoire du bassin versant A. Il est à noter que l'exutoire A' étant plus sensible que le A, et que le volume d'eau y parvenant suite aux travaux est environ 3 fois supérieur au volume initial, il est proposé de fermer cet exutoire pour lui préférer le A. Ce dernier verra une augmentation de 18% du débit drainé, ce qui est non négligeable mais en deçà des 20% communément fixés comme limite, et supportable pour un exutoire situé au sein d'un talweg. Le débit centennal attendu après travaux est de 2.4m3/s environ.
La mise en place d'une série de décanteurs permettra la rétention des eaux avant leur rejet. La place disponible devrait être suffisante pour atteindre l'objectif 2h/2ans. Au droit du B1b, un dos d'âne permettra de forcer les eaux provenant d'une piste secondaire à rejoindre le bassin.
En sortie du dernier décanteur (B1a), un cavalier (C6) conduira les eaux jusqu'à l'exutoire, qui sera enroché.
Le fil d'eau sera enroché sur 0.3m d'épaisseur tout le long de la piste pour éviter son ravinement, du fait de la concentration des flux.

b Bassin versant B

La cuirasse démantelée qui caractérise le bassin versant B n'est pas propice au creusement d'un bassin. Ce dernier aurait tendance à se remplir par les éboulements successifs de ses propres parois. Cette partie de mine montre des ravinements anciens mais qui semblent stabilisés. Le transport solide au droit de cette surface doit consister au charriage de petites boules de cuirasse par fortes pluies, mais pas au lessivage et transport de particules fines. Pour le moment, aucun aménagement n'est prévu sur ce bassin versant.

c Bassin versant C

Le bassin versant C va voir sa superficie évoluer significativement puisque qu'elle va augmenter de 137% environ. En effet, sur la partie sud-ouest de la carrière, la seule façon de mettre la fracture hors d'eau (sous risque qu'un décrochement de terrain ne survienne à plus ou moins court terme) est de détourner les écoulements pour les ramener vers le centre de la carrière. L'exutoire du bassin versant C étant plus stable que celui du bassin versant D, et

dans la mesure où il y a plus de place disponible pour creuser des décanteurs, il est proposé de détourner les eaux du BV E vers le BVC. Il est à noter que le débit centennal après travaux est inférieur à 1m3/s aussi, même si l'augmentation de la superficie du BV est spectaculaire, l'exutoire, partiellement rocheux, devrait pouvoir supporter le ruissèlement sans dégradation.
Les accès rétablis exposés dans le paragraphe précédent permettront le creusement du cavalier C7 en pied de talus interne sur le niveau où s'étend la fissure. Cet ouvrage canaliser ales eaux vers un talus partiellement rocheux, à enrocher pour une meilleure protection. Un cassis assorti d'un ralentisseur dirigera les eaux vers une piste. Les écoulements rejoindront ceux en place pour s'orienter vers la surface latéritique en aval.
Une retenue sera créée sur un niveau déjà partiellement ceinturé par un parement de terrain naturel. Le parement sera prolongé jusqu'à former une structure fermée, par une digue étanche de 1.5m de hauteur, avec un déversoir à 1m. Le talus en aval du déversoir sera enroché.
3 décanteurs seront creusés dans la latérite, le long du chemin des eaux. En plus de ralentir les écoulements et de limiter ainsi l'érosion des latérite, ils permettront de décanter les eaux. Dans la mesure où il y a de la place, ces ouvrages seront surdimensionnés afin de réduire au minimum la fréquence de débordement des eaux à l'exutoire.
Au sein du ravinement formé en amont direct de l'exutoire, 6 seuils drainants, chacun espacé d'une dizaine de mètres de l'autre, d'une hauteur de 0.5m et d'une épaisseur à la base de 2m, seront constitués perpendiculairement aux écoulements. Les blocs utilisés seront d'un diamètre compris entre 10 et 40cm environ.
L'exutoire sera enroché.

d Bassin versant D

Le bassin versant D sera pourvu de 2 décanteurs. Un dos d'âne sur un niveau supérieur permettra d'envoyer un maximum d'eau vers les ouvrages de rétention. Un merlon de 1m de hauteur ceinturera la plateforme la plus basse de ce bassin versant sur sa partie Nord, pour fermer l'exutoire sensible.

e Bassin versant E

Le bassin versant de cet exutoire est réduit à néant du fait de la mise hors d'eau de la fissure et du détournement des eaux vers le BVC.

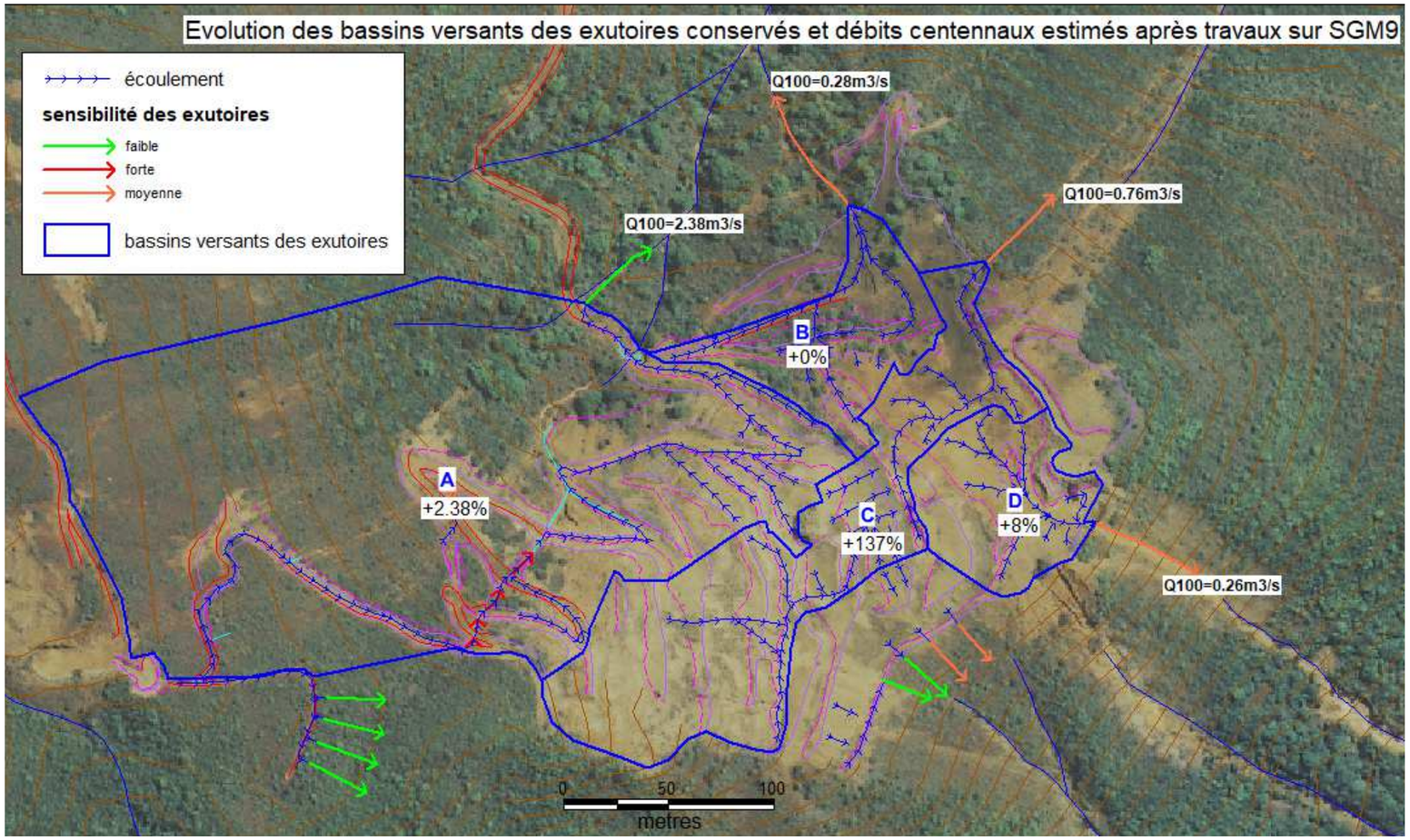
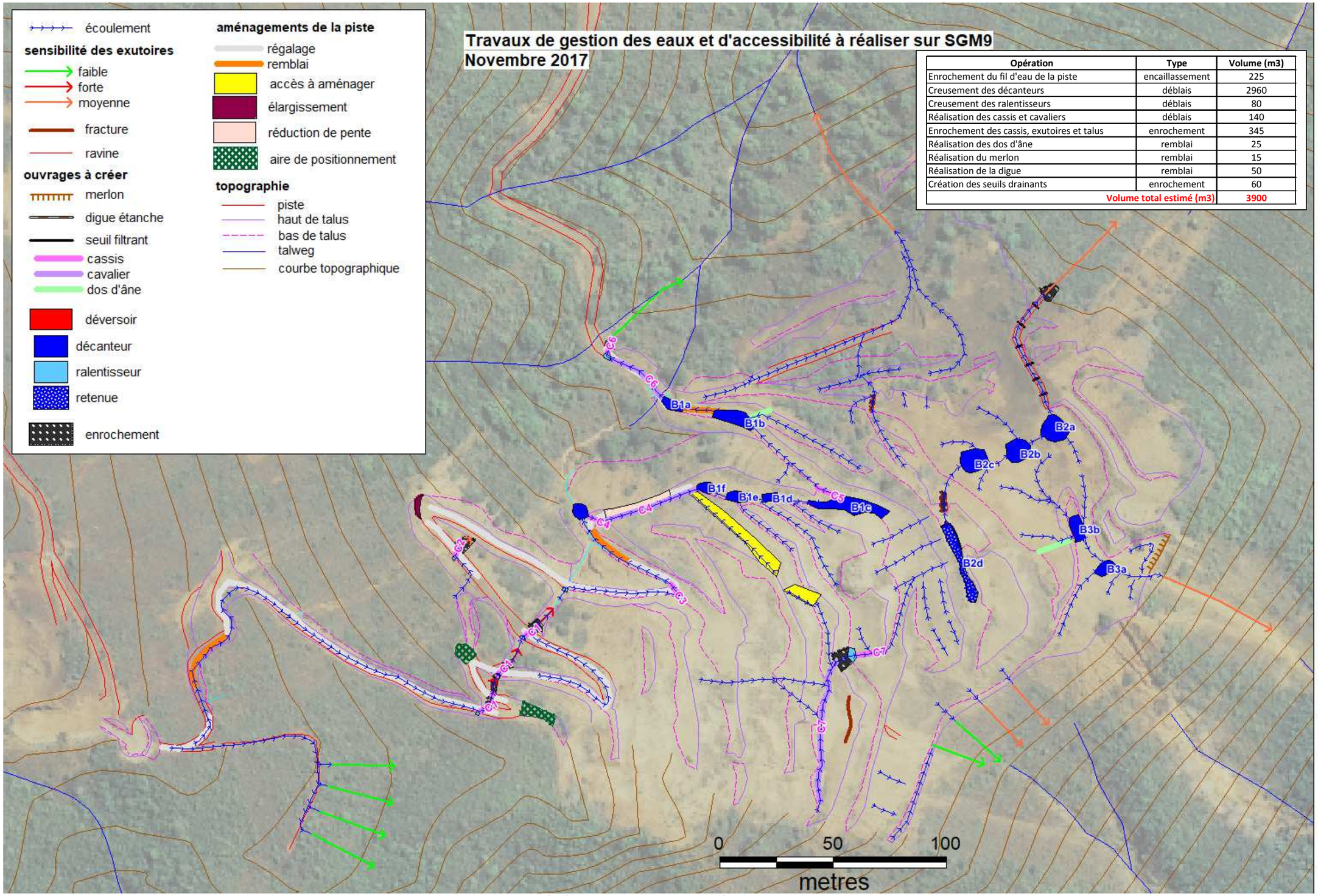


Figure 11: évolution des bassins versants des exutoires après travaux (Ecosysmine, novembre 2017)



Opération	Type	Volume (m3)
Enrochement du fil d'eau de la piste	encaillassement	225
Creusement des décanteurs	déblais	2960
Creusement des ralentisseurs	déblais	80
Réalisation des cassis et cavaliers	déblais	140
Enrochement des cassis, exutoires et talus	enrochement	345
Réalisation des dos d'âne	remblai	25
Réalisation du merlon	remblai	15
Réalisation de la digue	remblai	50
Création des seuils drainants	enrochement	60
Volume total estimé (m3)		3900

Figure 12: travaux à réaliser sur la piste et la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

Figure 13: tableaux de dimensionnement des ouvrages de SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

Objectif de rétention pour les ouvrages de rétention sur SGM9

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages

		B1	B2	B3
Superficie du BV alimentant le bassin (ha) :		3,22	1,49	0,46
Longueur hydraulique du bassin versant (m)		575	295	70
Dénivelé du bassin versant (m)		160	90	20
Pente (%)		28	31	29
Coefficient de ruissellement du BV :		0,9	0,9	0,9
Temps de retour et durée de la pluie de référence choisis :		2H/2ANS	2H/2ANS	2H/2ANS

Dimensionnement des bassins

Quantité max de précipitations i(t;T) pour une durée de pluie t (min) et pour une période de retour T (années) :	i(t;T) en mm =	56,0	56,0	56,0
Volume d'eau V à retenir dans le décanteur (m^3) :	V (m^3) =	1623	751	232

Dimensionnement des bassins sur SGM9

Bassins versants

		B1	B2	B3
Objectif de capacité de rétention du BV (m^3) :	V (m^3) =	1623	751	232

Caractéristiques des bassins

Nom de l'ouvrage		B1a	B1b	B1c	B1d	B1e	B1f	B1g	B2a	B2b	B2c	B2d	B3a	B3b
Surface au sol	m²	40	90	170	30	35	30	40	100	100	100	120	40	55
Profondeur creusée (déversoir inclus)	m	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4
Hauteur de digue (déversoir inclus)	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0
Profondeur de déversoir	m	0,5	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0
Capacité de rétention	m3	140	360	595	120	140	120	140	400	400	400	120	160	220
Capacité cumulée des bassins	m3	1615							1320				380	
% de l'objectif (2h/2ans)	%	100							176				164	

Calcul des débits de pointe au niveau du déversoir

			B2d
Superficie BV (ha)			1,19
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			225
Dénivelé BV (m)			80
Pente BV (%)			36
Vitesse d'écoulement (m/s)			4
Tc tronçon 1 (min)			0,9
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			
Dénivelé BV (m)			
Pente BV (%)			
Vitesse d'écoulement (m/s)			
Tc tronçon 1 (min)			
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			
Dénivelé BV (m)			
Pente BV (%)			
Vitesse d'écoulement (m/s)			
Tc tronçon 1 (min)			
Coefficient de ruissellement			0,9
Temps de retour choisi :	100 ans		
Coefficients de Montana si 6=< tc =<60 min	A=	326,6	
	B=	-0,309	
Calcul du temps de concentration (en min) :	Tc =		6,0
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =		187,8
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =		**0,56**

Dimensionnement des déversoirs pour une crue centennale

$Q=n.L.Racine^2(2.g).H^{3/2}$	n =		0,4
g: Gravité terrestre (m^2/s)	g =		9,81
Q: Débit considéré (m^3/s)	H lame eau =		0,50
n: Constante rhéologique liée au déversoir	Revanche (m) =		0,00
L: Largeur de l'évacuateur (m)	H déversoir (m)		0,50
H: Hauteur de la charge sur le seuil (lame d'eau (m))	L déversoir (m)		0,89
Dimensions de la zone de passage de l'eau (m) :	Largeur (m) :		1
	Hauteur (m) :		0,5

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages de canalisation sur SGM9

Ouvrage(s) concerné(s) :				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Superficie BV (km^2)				0,0107	0,0027	0,0188	0,0224	0,0244	0,0507	0,0100
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)				265	70	345	445	505	635	150
Dénivelé BV (m)				80	40	100	110	135	150	70
Pente BV (%)				30	57	29	25	27	24	47
Vitesse d'écoulement (m/s)				4	4	4	4	4	4	4
Tc tronçon 1 (min)				1,1	0,3	1,4	1,9	2,1	2,6	0,6
Longueur hydraulique tronçon 2 (m)										
Dénivelé BV (m)										
Pente BV (%)										
Vitesse d'écoulement (m/s)										
Tc tronçon 2 (min)										
Longueur hydraulique tronçon 3 (m)										
Dénivelé BV (m)										
Pente BV (%)										
Vitesse d'écoulement (m/s)										
Tc tronçon 3 (min)										
Coefficient de ruissellement				0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Temps de retour de 100 ans : si 6=< durée pluie référence <60min	A= 326,6 B= -0,309	Données Météo France Liliane								
Calcul du temps de concentration (en mn) : (méthode DAVAR)	Tc =			6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =			187,7	187,7	187,7	187,7	187,7	187,7	187,7
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =			**0,5**	**0,1**	**0,9**	**1,1**	**1,1**	**2,4**	**0,5**

Dimensionnement des fossés et cassis (le cassis est assimilé à un fossé rectangulaire)

Approximation par section rectangulaire et formules de Manning-Strickler / Chezy (comparaison des 2 membres de la formule)				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Pente fossé-cassis (m/m) :				0,02	0,02	0,05	0,10	0,05	0,05	0,17
Coef. rugosié Strickler (Ks) lié à fossé-cassis :				30	30	30	30	30	30	30
Hauteur lame eau y (m)				0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Revanche (m) :				0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Hauteur fossé-cassis (m) :				**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**
Largeur fossé-cassis L (m) :				**1,00**	**0,50**	**1,00**	**1,00**	**1,50**	**2,50**	**0,50**
Valeur du 1er membre : $(Qp/(Ks*Pmoy^{0.5}))^{3/2}$				0,041	0,005	0,048	0,037	0,070	0,211	0,007
Valeur du 2ème membre : $(yL)^{5/2}/(2y+L)$				0,056	0,014	0,056	0,056	0,121	0,303	0,014
Dimensionnement retenu :				**L=1m ; H=0,5m**	**L=0,5m ; H=0,5m**	**L=1m ; H=0,5m**	**L=1m ; H=0,5m**	**L=1,5m ; H=0,5m**	**L=2,5m ; H=0,5m**	**L=0,5m ; H=0.5m**
Vitesse max. dans fossé-cassis (m/s) : Formule de Manning-Strinckler :	**V max (m/s) :**			1,56	1,22	2,46	3,48	2,74	3,03	3,55

II.3. travaux de gestion des eaux sur la carrière Nord

a Mise hors d'eau de la ravine

La ravine latéritique entravant la piste d'accès par le Nord sera mise hors d'eau par l'ouverture de 2 exutoires au droit du talweg à l'Ouest de la piste. 3 ralentisseurs et la création de 2 dos d'âne et 1 cassis permettront de diriger les eaux vers ces sorties dans le milieu. Le régalage des 130ml chaotiques s'accompagnera d'une mise en dévers.

b Bassin versant I et H

Les eaux de ruissèlement provenant de la ravine étant chargées en particules et gravillons, il est essentiel de les décanter avant rejet dans le milieu. Entre l'arrivée de la ravine sur la carrière et l'exutoire I, le substrat ne permet pas le creusement d'un bassin sans risque de renardage, et la place ne permet pas la création d'un ouvrage suffisamment grand. Ainsi, la seule option permettant de décanter les eaux provenant de la ravine est de détourner l'ensemble vers les zones de replat au cœur du BVH (une grande partie des eaux suivant déjà ce chemin à l'état initial).
Au sein du BVH, la topographie sera exploitée pour transformer les 2 zones de replat en 2 retenues d'eau, grâce à la création de 2 digues étanches. La déviation des eaux provenant de la ravine vers le centre de la carrière implique 2 inconvénients :
-la surface et donc le débit drainé par le BVH vont augmenter de 25%, ce qui est supérieur aux évolutions acceptables en termes de gestion des eaux,
-la capacité de rétention des retenues B4 n'atteignent que 60% du volume correspondant à 2h/2ans.
Concernant le déficit de rétention, il est impossible de creuser au droit des retenues à créer au risque d'engendrer des renards. Les digues pourraient être montées plus haut (celle fermant B4b mesurant 2m et celle fermant B4a mesurant 1.5m) toutefois la pression exercée sur ces ouvrages deviendrait importante, augmentant le risque de rupture des ouvrages.
La seule façon d'atteindre l'objectif serait de laisser les eaux provenant de la ravine s'écouler vers l'exutoire I mais cela impliquerait la réalisation d'opérations de stabilisation de la ravine, avec mise en place de seuils en son sein pour stopper le charriage de matériaux. Dans la mesure où le devenir du site à moyen terme n'est pas encore fixé (éventuelle reprise d'exploitation en fonction des résultats de campagne de sondages à venir), la réhabilitation de la ravine n'est pas un projet envisagé en l'absence d'enjeux environnementaux majeurs.
Ainsi, le sous dimensionnement de la zone de rétention est accepté, le temps que l'avenir du site se précise.
En revanche, afin de ne pas détériorer l'exutoire, le débit parvenant au point de rejet du BV H doit être minoré : l'exutoire est stable car les matériaux de décharge ont été érodés jusqu'à la roche sur le chemin des écoulements mais une augmentation de débit engendrera le sapement des matériaux au-delà du tracé érodé.
Pour limiter le débit après travaux à un ordre de grandeur équivalent à celui avant travaux, le flux d'eau qui sera détourné de la ravine vers les zones de retenue sera limité. Un merlon étanche sera créé tout autour du niveau sur lequel débouche les ruissèlements provenant de la ravine. Ce merlon sera interrompu au droit du passage d'eau vers les retenues. A ce point, le passage d'eau de 0.5m de hauteur sera enroché à la manière d'un déversoir et présentera les dimensions telles que le débit qui sera pris en charge sera identique au débit initial.
Au-delà de ce débit, les eaux commenceront à s'accumuler et à monter en arrière du merlon étanche. Un déversoir de surverse sera créé au droit de l'exutoire du BVI. Sa base sera située

à 0.5m de hauteur, si bien qu'une fois que le 1er déversoir sera submergé, les eaux s'écouleront au niveau du 2eme déversoir.
Cette technique permettra de partager les eaux en cas de fortes pluies, en favorisant leur orientation et leur décantation dans la zone de retenue pour les épisodes pluvieux moyens. Pour fonctionner, ce dispositif et notamment le respect des dimensions des déversoirs qui seront intégrés au merlon devront faire l'objet d'une attention particulière lors de leur construction.

c Bassins versant G et H

Des décanteurs seront creusés en amont des points de rejet vers le milieu. La place permet d'atteindre l'objectif de rétention 2h/2ans.

d Piste entre les 2 carrières

La piste entre les 2 carrières est relativement plane ; les écoulements provenant du talus interne la traversent et ne s'accumulent pas. L'axe est en bon état et ne nécessite aucune reprise.
A l'extrémité Est de la carrière Nord, un écoulement ruissèle sur une surface latéritique avant de traverser la piste et de continuer sa progression sur un niveau légèrement pentu jusqu'à son exutoire. La mise en place de 4 seuils drainant permettra de freiner et de favoriser la décantation de ces eaux avant leur restitution au milieu.

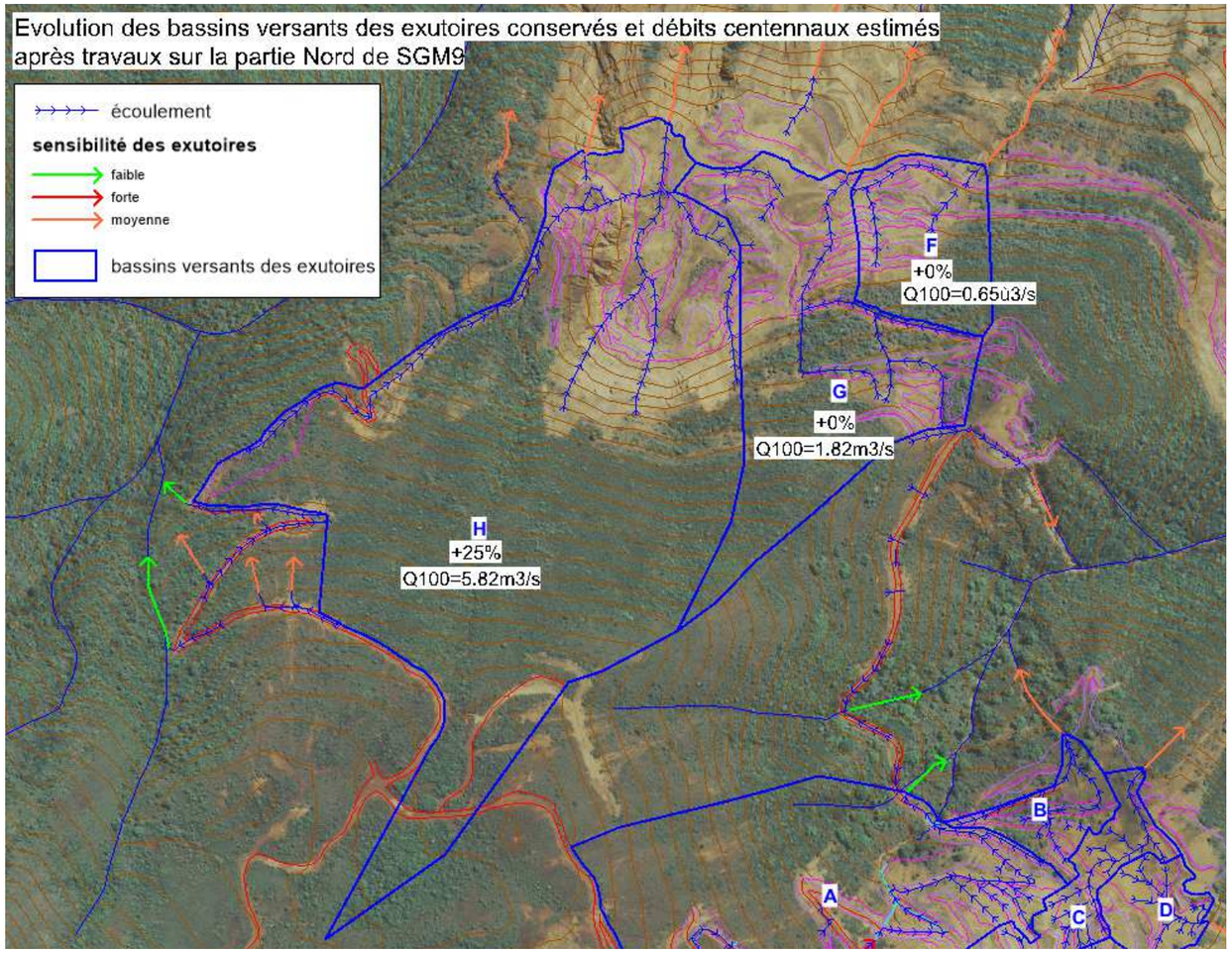
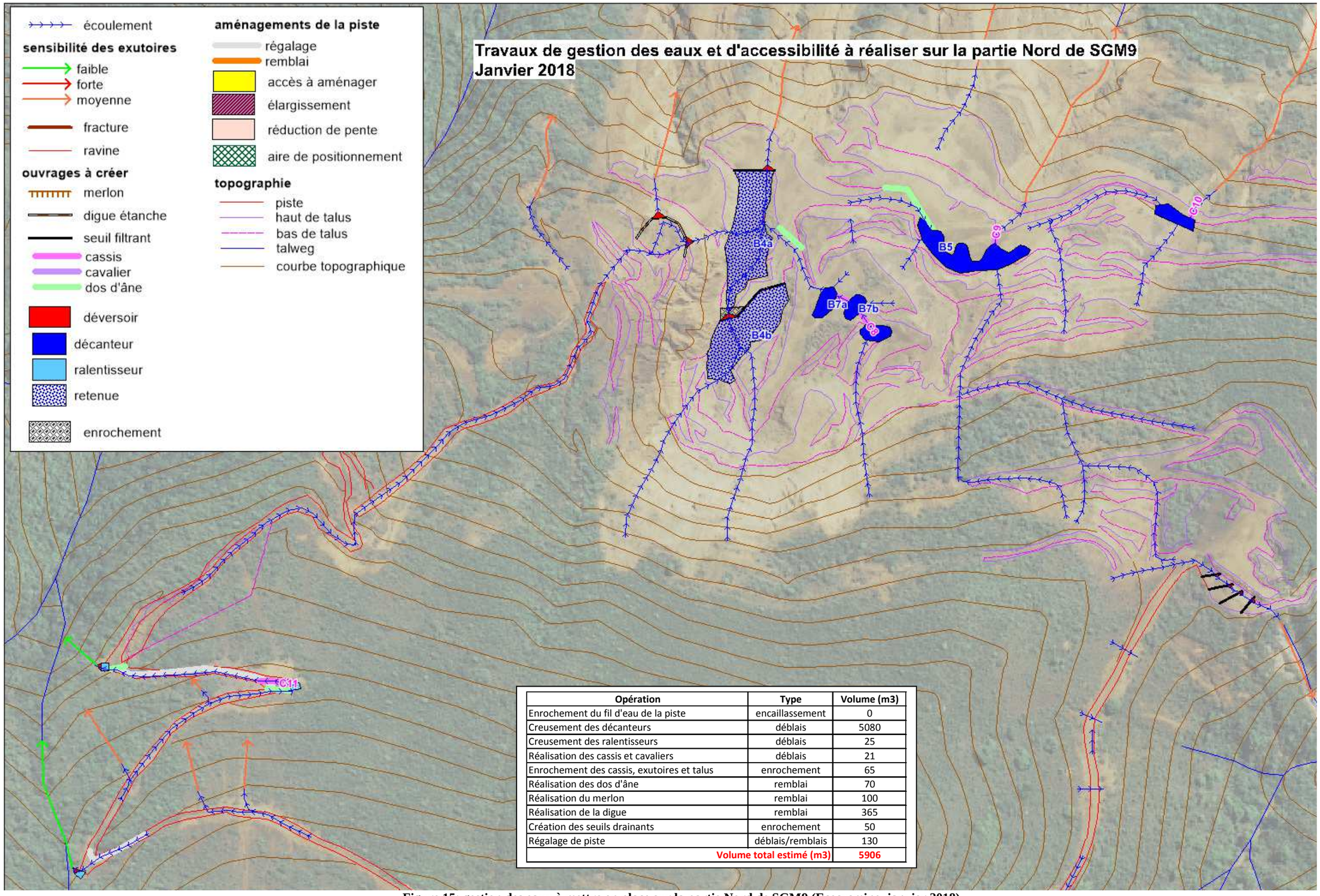


Figure 14: évolution des bassins versants et début finaux après travaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)



Opération	Type	Volume (m3)
Enrochement du fil d'eau de la piste	encaillassement	0
Creusement des décanteurs	déblais	5080
Creusement des ralentisseurs	déblais	25
Réalisation des cassis et cavaliers	déblais	21
Enrochement des cassis, exutoires et talus	enrochement	65
Réalisation des dos d'âne	remblai	70
Réalisation du merlon	remblai	100
Réalisation de la digue	remblai	365
Création des seuils drainants	enrochement	50
Régalage de piste	déblais/remblais	130
Volume total estimé (m3)		5906

Figure 15: gestion des eaux à mettre en place sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

Figure 16: dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

Objectif de rétention pour les ouvrages de rétention sur SGM9

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages

		B4	B5	B6	B7
Superficie du BV alimentant le bassin (ha) :		10,60	3,72	1,18	1,74
Longueur hydraulique du bassin versant (m)		730	395	175	360
Dénivelé du bassin versant (m)		160	190	60	200
Pente (%)		22	48	34	56
Coefficient de ruissellement du BV :		0,9	0,9	0,9	0,9
Temps de retour et durée de la pluie de référence choisis :		2H/2ANS	2H/2ANS	2H/2ANS	2H/2ANS

Dimensionnement des bassins

Quantité max de précipitations i(t;T) pour une durée de pluie t (min) et pour une période de retour T (années) :	i(t;T) en mm =	56,0	56,0	56,0	56,0
Volume d'eau V à retenir dans le décanteur (m^3) :	V (m^3) =	5342	1875	595	877

Dimensionnement des bassins sur SGM9

Bassins versants

		B4	B5	B6	B7
Objectif de capacité de rétention du BV (m^3) :	V (m^3) =	5342	1875	595	877

Caractéristiques des bassins

Nom de l'ouvrage		B4a	B4b	B5	B6	B7a	B7b	B7c
Surface au sol	m²	1400	1215	690	170	150	120	140
Profondeur creusée (déversoir inclus)	m	0	0	4	4	4	4	4
Hauteur de digue (déversoir inclus)	m	1,5	2	0	0	0	0	0
Profondeur de déversoir	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5
Capacité de rétention	m3	1400	1823	2415	595	600	420	490
Capacité cumulée des bassins	m3	3223		2415	595	1510		
% de l'objectif (2h/2ans)	%	60		129	100	172		

Caractéristiques des digues étanches

Identification	Longueur (m)	Section (m)
Merlon au sortir de la ravine	50	H=1 ; Lbase=3 ; Lsommet=1
Fermeture du B4b	45	H=2 ; Lbase=5 ; Lsommet=1
Femeture du B4a	25	H=1,5 ; Lbase=4 ; Lsommet=1

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages de canalisation sur SGM9

Ouvrage(s) concerné(s) :				C8	C9	C10	C11
Superficie BV (km^2)				0,0063	0,0374	0,0132	0,0061
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)				360	395	175	160
Dénivelé BV (m)				200	190	70	40
Pente BV (%)				56	48	40	25
Vitesse d'écoulement (m/s)				4	4	4	4
Tc tronçon 1 (min)				1,5	1,6	0,7	0,7
Temps de retour de 100 ans : si 6=< durée pluie référence <60min	A= B=	326,6 -0,309	Donn				
Calcul du temps de concentration (en mn) : (méthode DAVAR)	Tc =			6,0	6,0	6,0	6,0
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =			187,7	187,7	187,7	187,7
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =			**0,3**	**1,8**	**0,6**	**0,3**

Dimensionnement des fossés et cassis (le cassis est assimilé à un fos

Approximation par section rectangulaire et formules de Manning-Strickler / Chezy (comparaison des 2 membres de la formule)				C8	C9	C10	C11
Pente fossé-cassis (m/m) :				0,05	0,05	0,05	0,05
Coef. rugosié Strickler (Ks) lié à fossé-cassis :				30	30	30	30
Hauteur lame eau y (m)				0,40	0,40	0,40	0,40
Revanche (m) :				0,10	0,10	0,10	0,10
Hauteur fossé-cassis (m) :				**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**
Largeur fossé-cassis L (m) :				**0,50**	**2,00**	**1,00**	**0,50**
Valeur du 1er membre : $(Qp/(Ks*Pmoy^{0,5}))^{3/2}$				0,009	0,134	0,028	0,009
Valeur du 2ème membre : $(yL)^{5/2}/(2y+L)$				0,014	0,204	0,056	0,014
Dimensionnement retenu :				L=0,5m ; H=0,5m	L=2m ; H=0,5m	L=1m ; H=0.5m	L=0,5m ; H=0.5m
Vitesse max. dans fossé-cassis (m/s) : Formule de Manning-Strinckler :	V max (m/s) :			1,93	2,91	2,46	1,93

Calcul des débits de pointe au niveau du déversoir

			B4b	B4a	déversoir Est merlon	déversoir Nord merlon
Superficie BV (ha)			4,94	12,14	6,03	
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			515	600	665	
Dénivelé BV (m)			235	235	250	
Pente BV (%)			46	39	38	
Vitesse d'écoulement (m/s)			4	4	4	
Tc tronçon 1 (min)			2,1	2,5	2,8	
Coefficient de ruissellement			0,9	0,9	0,9	
Temps de retour choisi :	100 ans					
Coefficients de Montana si 6=< tc =<60 min	A=	326,6				
	B=	-0,309				
Calcul du temps de concentration (en min) :	Tc =		6,0	6,0	6,0	6,0
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =		187,7	187,7	187,7	187,7
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =		**2,32**	**5,70**	**1,80**	**1,03**

Dimensionnement des déversoirs pour une crue centennale

$Q=n.L.Racine^2(2.g).H^{3/2}$	n =		0,4	0,4	0,4	0,4
g: Gravité terrestre (m^2/s)	g =		9,81	9,81	9,81	9,81
Q: Débit considéré (m^3/s)	H lame eau =		0,50	0,50	0,50	0,50
n: Constante rhéologique liée au déversoir	Revanche (m) =		0,00	0,00	0,00	0,00
L: Largeur de l'évacuateur (m)	H déversoir (m)		0,50	0,50	0,50	0,50
H: Hauteur de la charge sur le seuil (lame d'eau (m))	L déversoir (m)		3,70	9,09	2,87	1,64
Dimensions de la zone de passage de l'eau (m) :	Largeur (m) :		**4**	**9,5**	**3**	**2**
	Hauteur (m) :		**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**

III. CONCLUSION

L'accès à la carrière SGM9 peut être rétabli par l'axe Sud, pour des engins et véhicules légers en réalisant des travaux de régalage sur la quasi-totalité du linéaire de piste et en aménageant quelques portions non propices à la circulation en l'état.

Parallèlement, des travaux de gestion des eaux, dont l'enjeux, outre la pérennisation de la piste, est la décantation des fines au sein de la carrière et la mise hors d'eau de surfaces sensibles, notamment une fissure présente en bord de talus, seront réalisés.

Sur la carrière Sud, 13 décanteurs seront réalisés, de manière à retenir un maximum de fines. Une partie des eaux de la zone Sud de la carrière sera détournée vers un autre exutoire pour la stabilisation des terrains en place. L'évolution de la superficie du bassin versant qui récupèrera les eaux sera largement supérieure aux 20% habituellement tolérés toutefois, même après modification, le débit centennal est estimé inférieur à 1m3/s, ce qui limite les risques d'impacts.

Au total, les travaux d'accessibilité impliqueront la manipulation d'un volume estimé à 1010 m3 tandis que les travaux de gestion des eaux engendreront le déplacement de 3900m3 environ.
Sur la carrière Nord, une ravine latéritique sera mise hors d'eau tandis que des zones de décantation seront réalisées en amont de chaque exutoire vers le milieu. Au total, 7745m3 environ de capacité de rétention seront générés. L'objectif correspondant au volume 2h/2ans ne sera pas atteint partout mais la topographie actuelle ne permet pas de générer d'avantage de rétention sans risques environnementaux avérés (renardage, digue sous forte pression).
Les matériaux rocheux nécessaires aux travaux d'enrochement ou à la constitution des seuils drainants seront prélevés sur place.
Les déblais issus de la création des bassins seront stockés sur la carrière, hors d'eau et sous une forme trapézoïdale compactée au godet.

PARTIE 8 : SCHEMA DE REHABILITATION

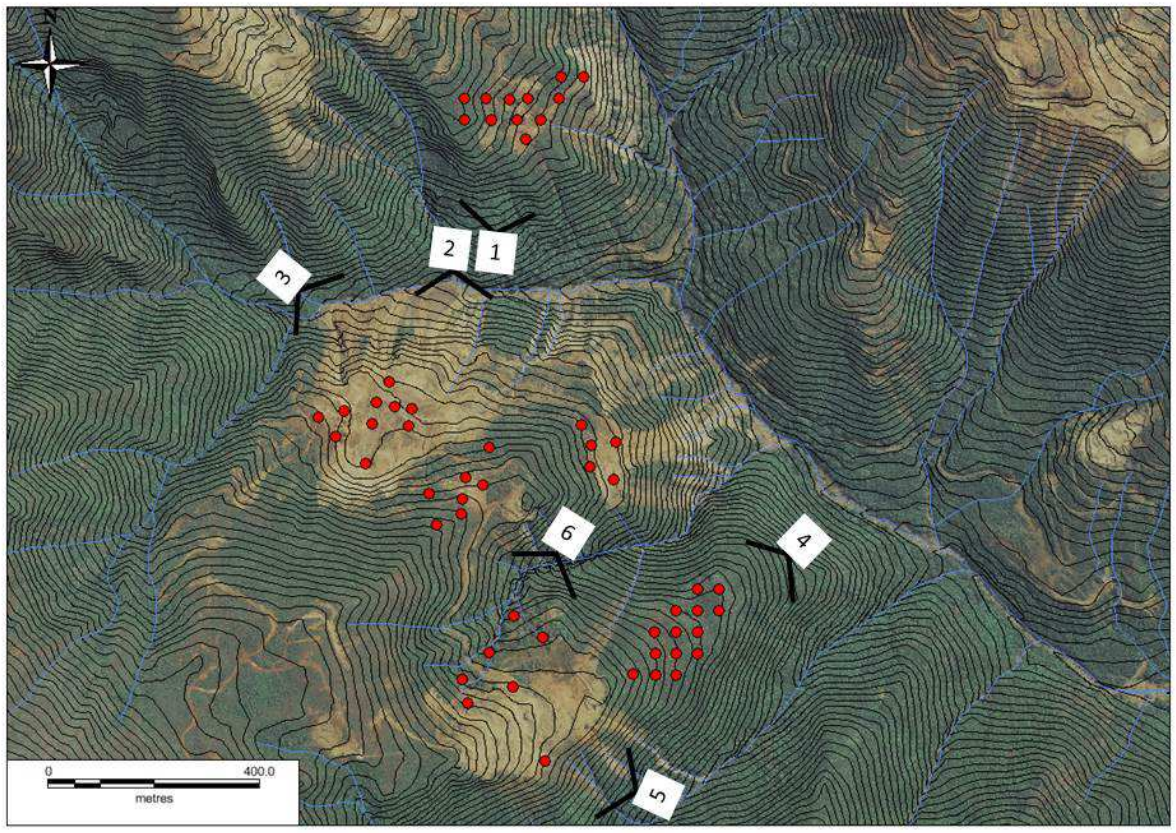
Il n'est pas prévu de mesure particulière de réhabilitation des surfaces défrichées lors de cette campagne de sondage héliporté.

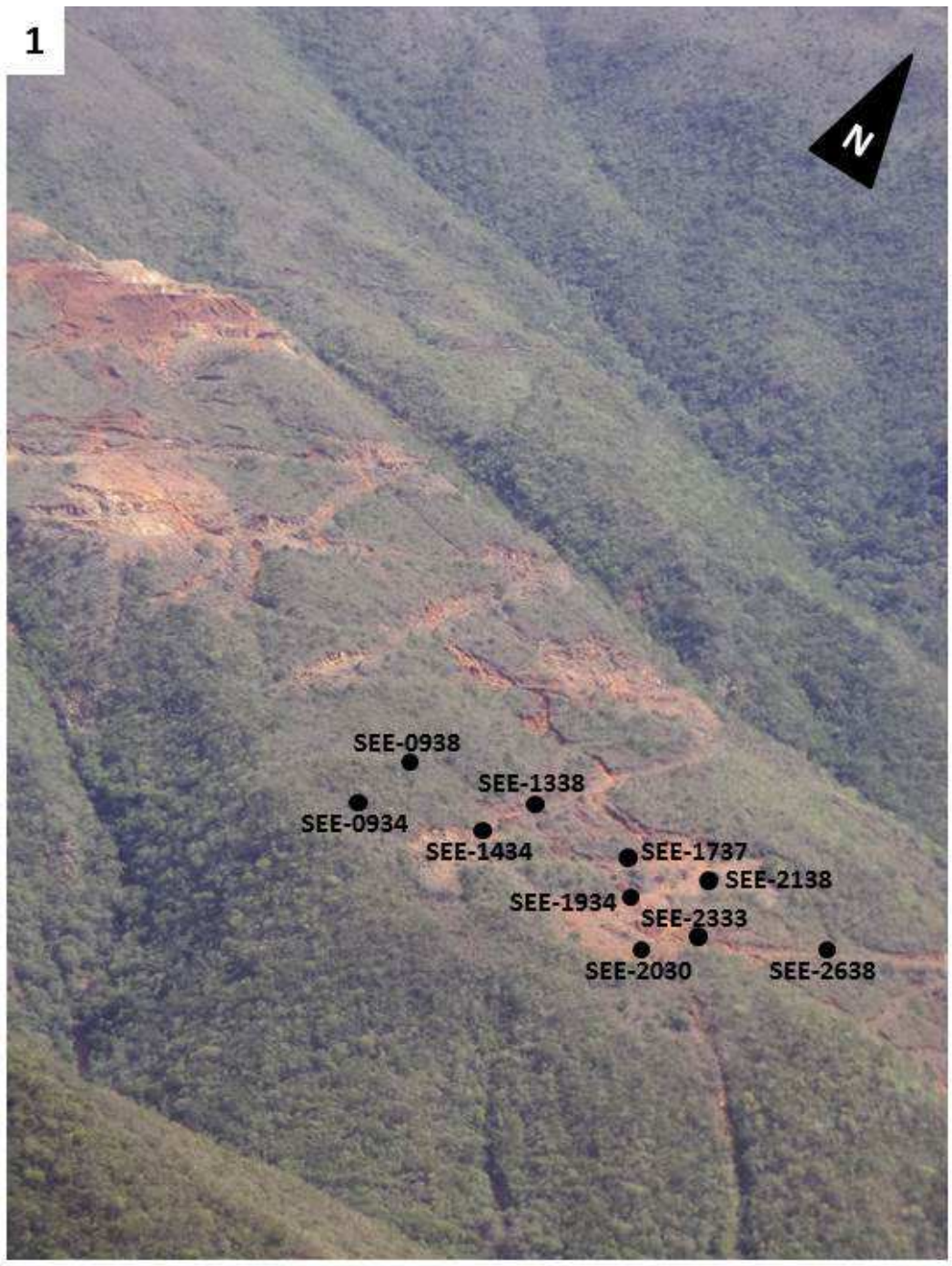
Néanmoins, même si la mise en place d'un plan de gestion des eaux ne constitue pas une mesure de réhabilitation, celui-ci devrai permettre de fortement réduire les impacts de la zone sur l'environnement.

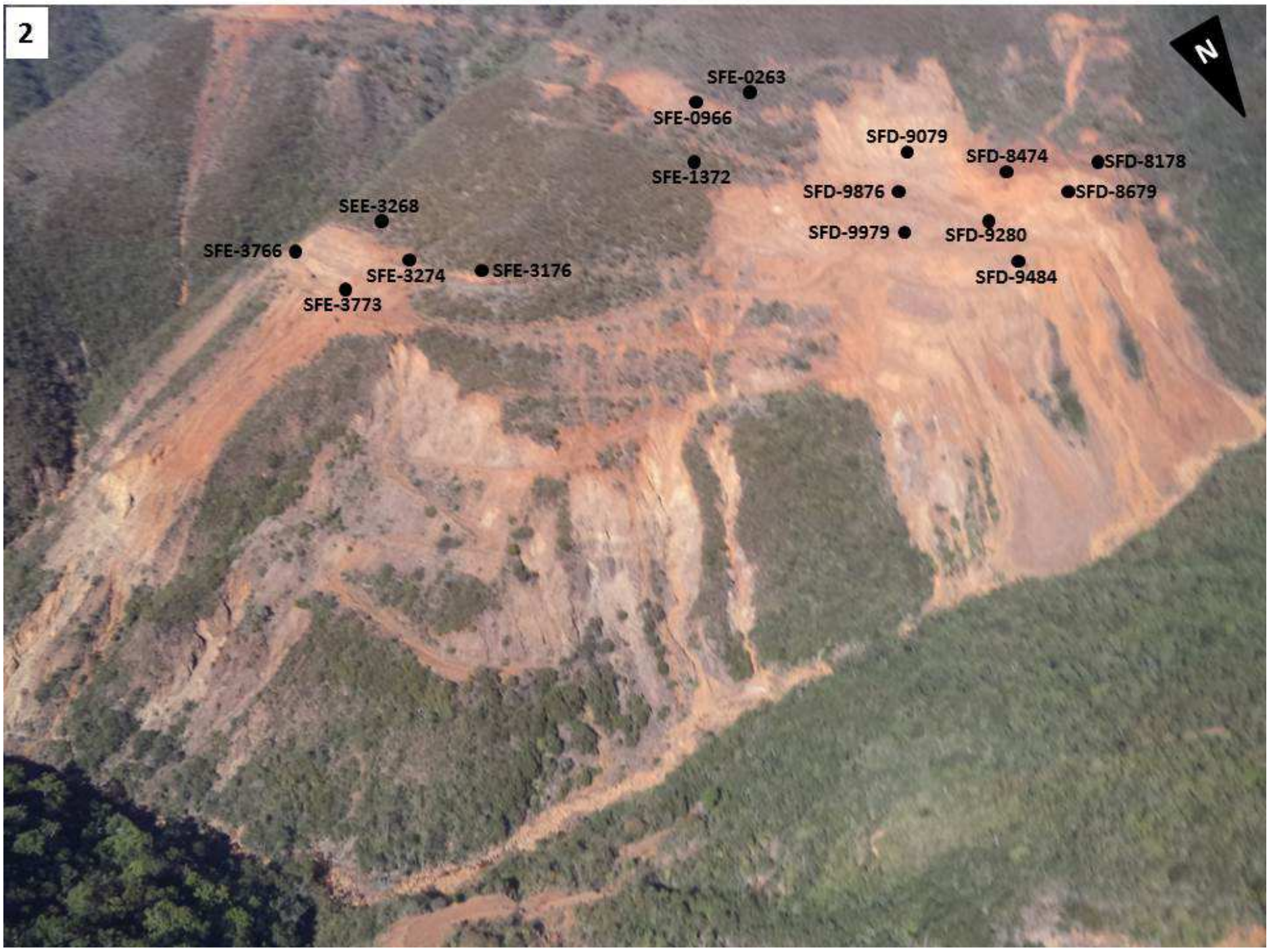
Par ailleurs, comme détaillé dans les mesures d'atténuation, l'étalage des végétaux coupés pour les plateformes peut permettre une accélération du processus de reverdissement de la zone défrichée.

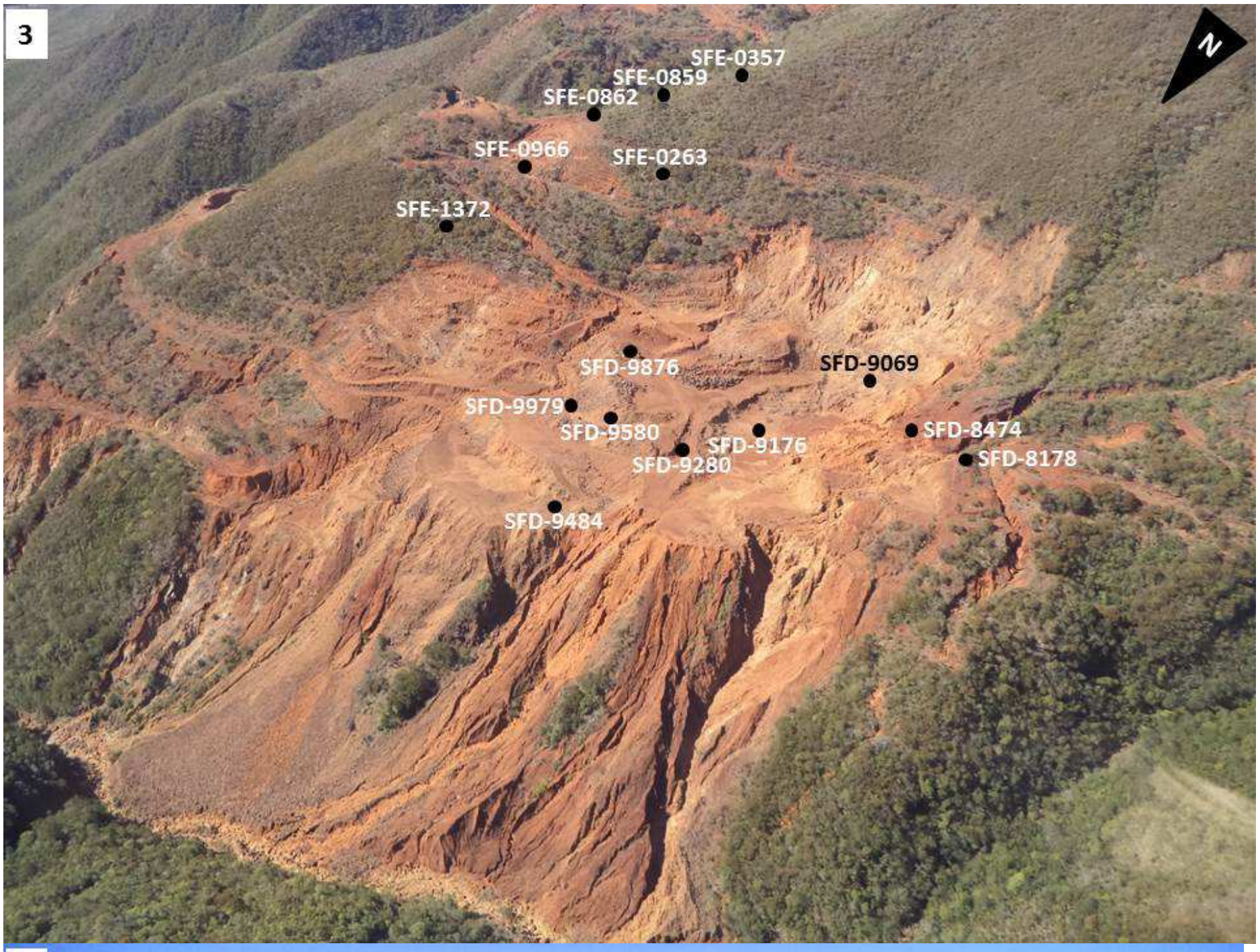
Le topsoil, quand il existe, est également étalé sur la plateforme en fin de sondage. Néanmoins les anciennes carrières et les pentes érodées ne permettent pas souvent de collecter de topsoil.

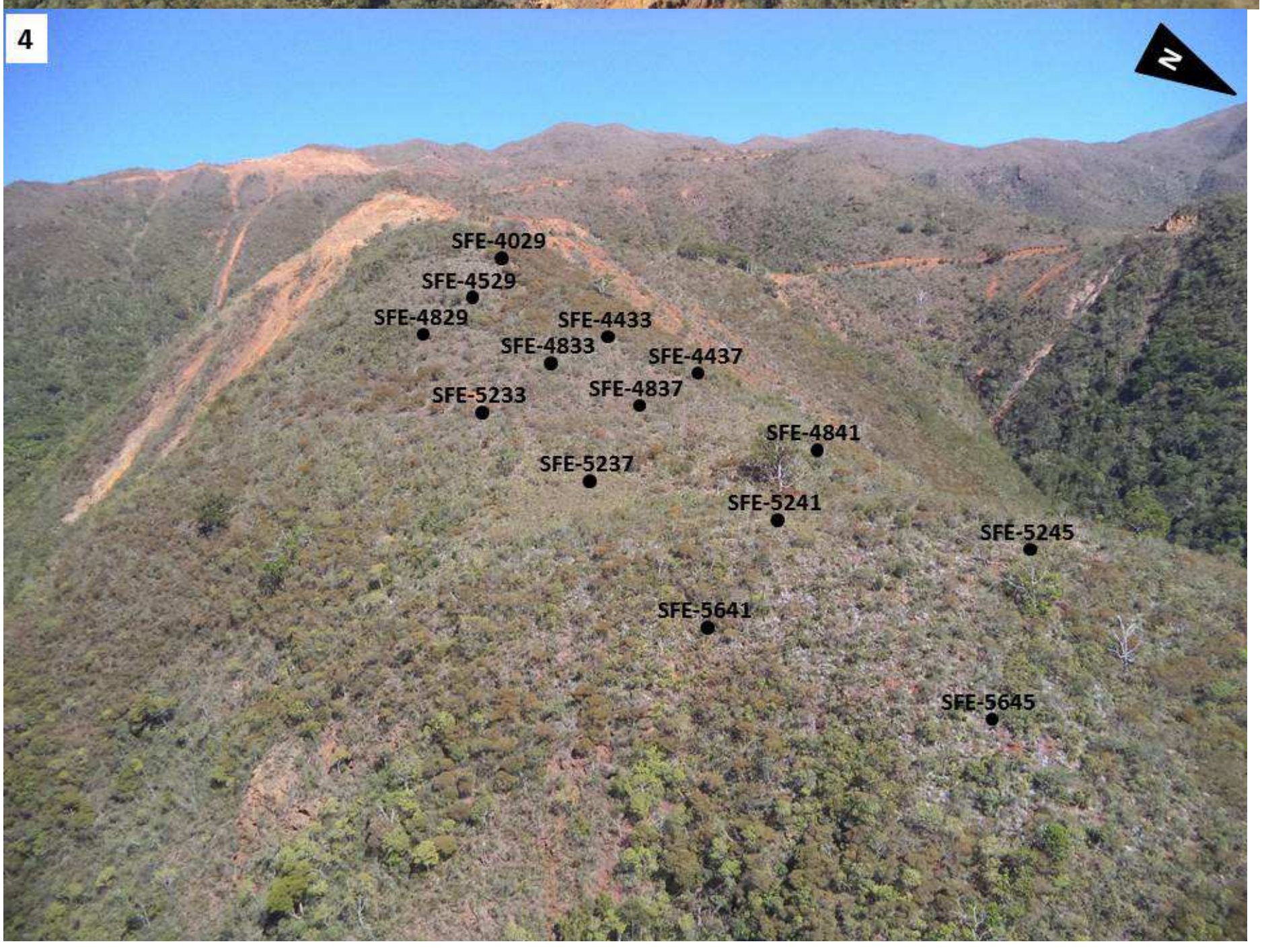
PARTIE 9 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE




1
N
SEE-0938
SEE-1338
SEE-0934
SEE-1434
SEE-1737
SEE-2138
SEE-1934
SEE-2333
SEE-2030
SEE-2638


2
N
SFE-0263
SFE-0966
SFD-9079
SFD-8474
SFD-8178
SFE-1372
SFD-9876
SFD-8679
SEE-3268
SFD-9979
SFD-9280
SFE-3766
SFE-3274
SFE-3176
SFD-9484
SFE-3773


3
N
SFE-0357
SFE-0859
SFE-0862
SFE-0966
SFE-0263
SFE-1372
SFD-9876
SFD-9069
SFD-9979
SFD-9580
SFD-9176
SFD-8474
SFD-9280
SFD-8178
SFD-9484


4
N
SFE-4029
SFE-4529
SFE-4829
SFE-4433
SFE-4833
SFE-4437
SFE-5233
SFE-4837
SFE-4841
SFE-5237
SFE-5241
SFE-5245
SFE-5641
SFE-5645

5
N
SFE-2413

6
N
SFE-0924
SFE-0828
SFE-1827
SFE-1333
SFE-2336
SFE-1840

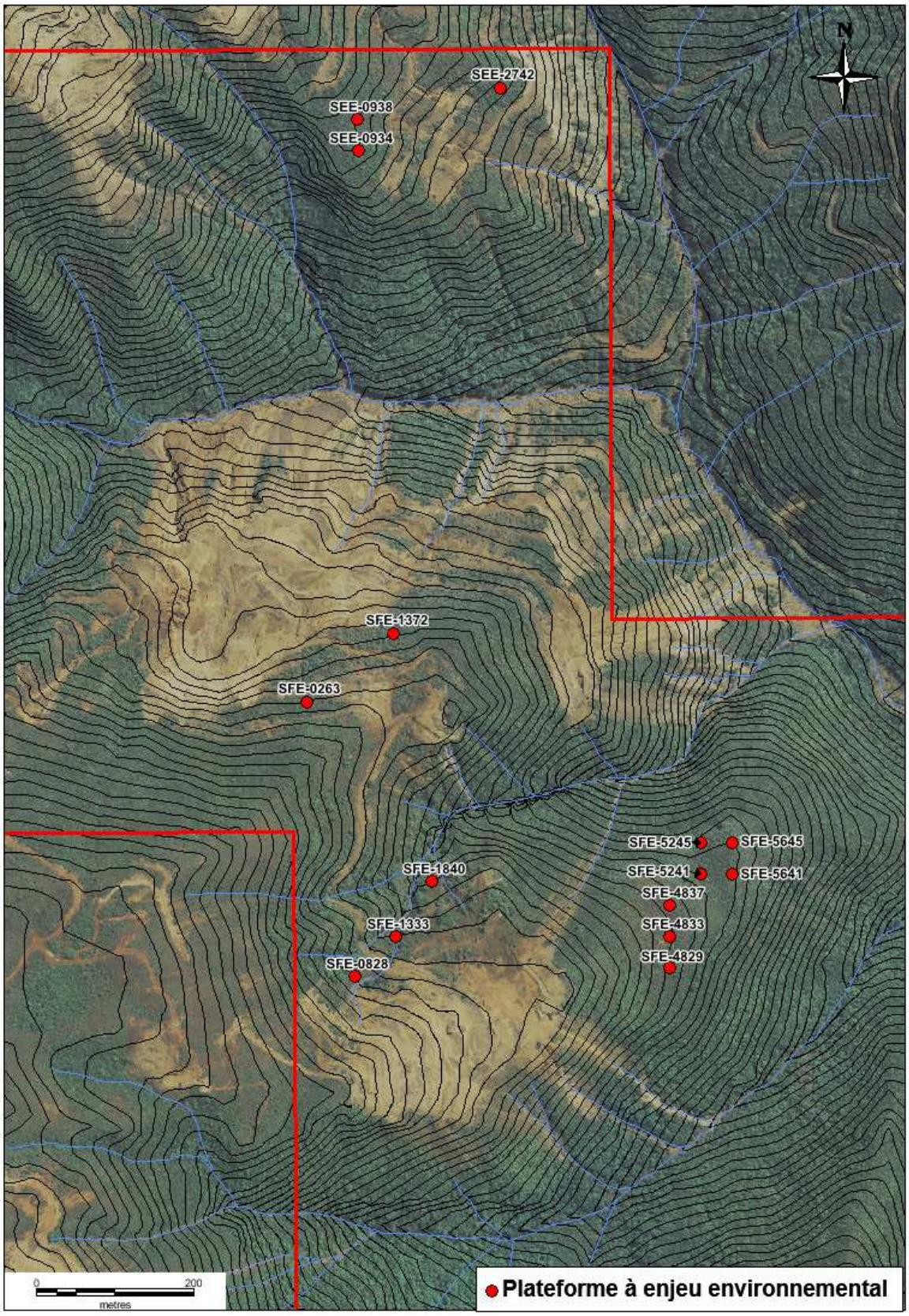
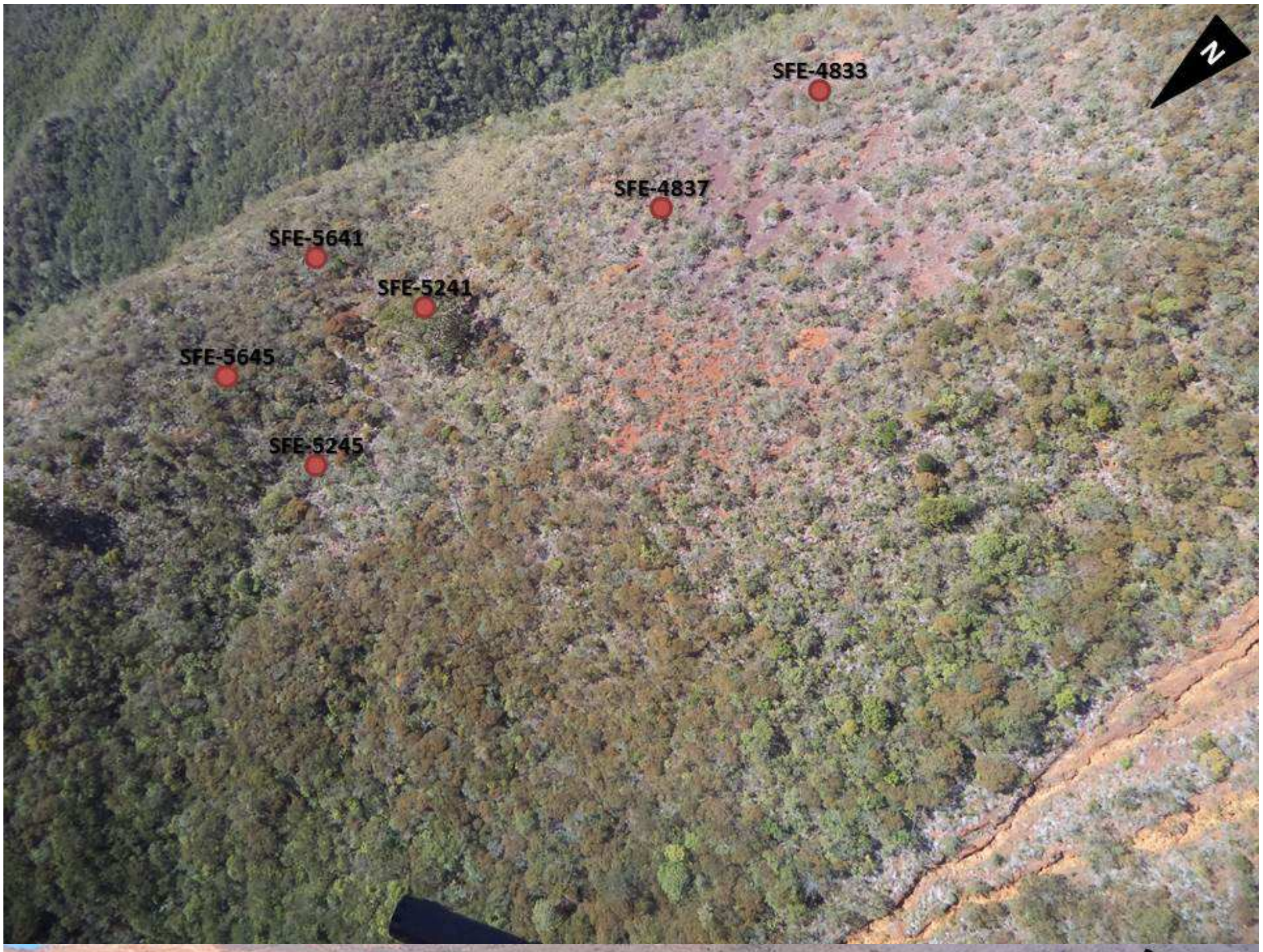


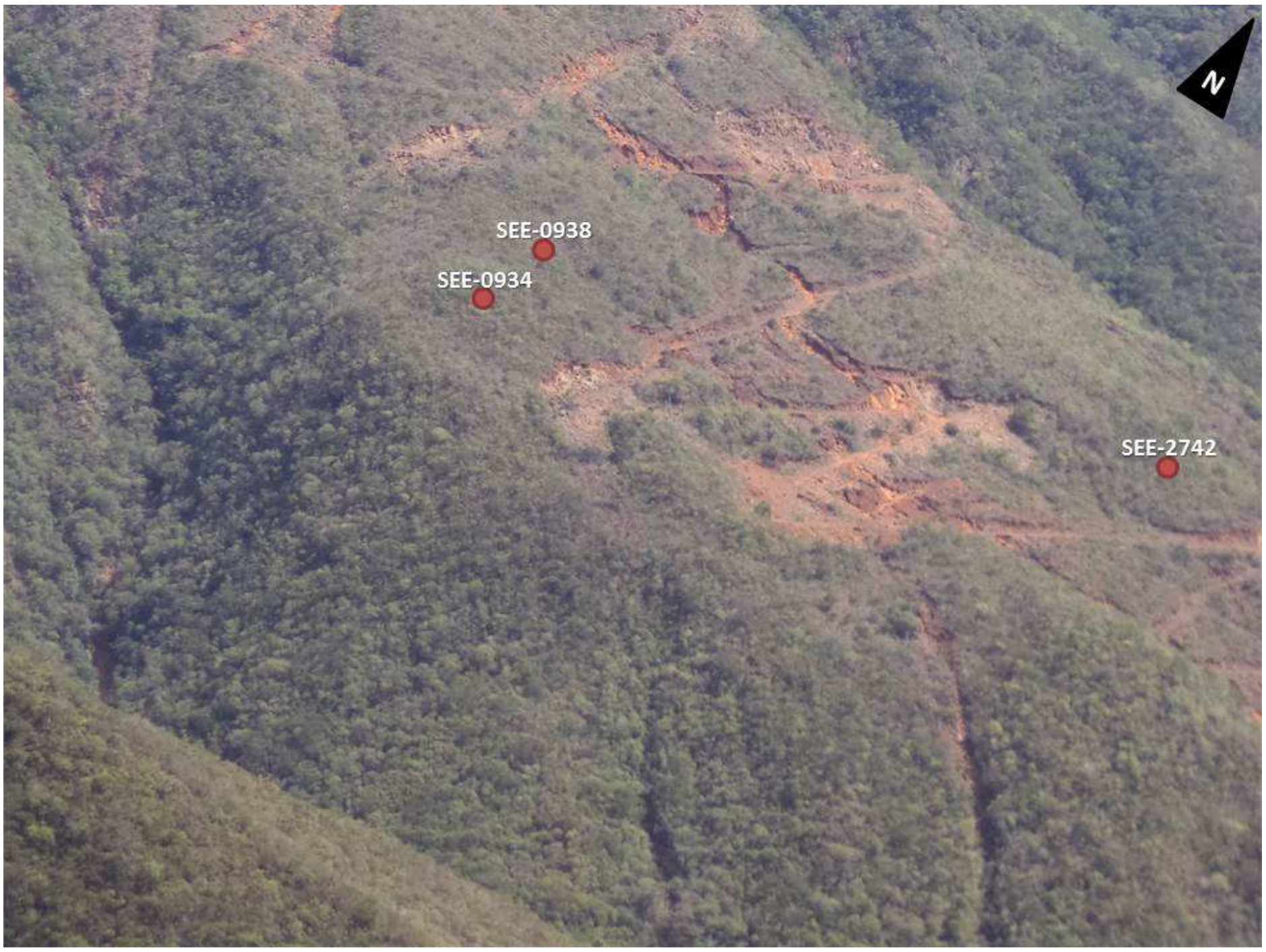
Figure 17 : Carte des plateformes à enjeu environnemental


N
SFE-4833
SFE-4837
SFE-5641
SFE-5241
SFE-5645
SFE-5245

N
SFE-4829
SFE-4833
SFE-4837
SFE-5241
SFE-5245
SFE-5641
SFE-5645

N
SFE-0263
SFE-1372

N
SFE-0828
SFE-1333
SFE-1840


N
SEE-0938
SEE-0934
SEE-2742

PARTIE 10 : CONCLUSION

2 campagnes de sondages en 2005 et 2012-2013 ont permis la mise en évidence d'un gisement sur la concession SGM 9.
Un projet d'exploitation est en cours de développement sur la zone.

Pour cela, de nouveaux sondages sont demandés :

- des sondages de resserrement de maille et d'extension de gisement sur les futures zones d'exploitation,
- des sondages de reconnaissance sur des cibles périphériques de la concession.

Ainsi, 55 sondages carottés et héliportés seront réalisés.

La piste d'accès à la concession sera réaménagée pour permettre l'accès en véhicule léger.

On estime que la campagne de sondage se fera avec 2 à 3 sondeuses selon la disponibilité des machines.
La campagne de sondages devrait durer environ 3 mois et devrait se tenir au second semestre 2018 selon les autorisations administratives.

Par ce rapport, la SMGM demande l'autorisation de réaliser cette campagne de sondages sur la concession SGM 9.

CARTOGRAPHIE

- **Carte n°1 : Localisation régionale du projet (1/50 000)**

- **Carte n°2 : Impacts floristiques et faunistiques (1/5 000)**

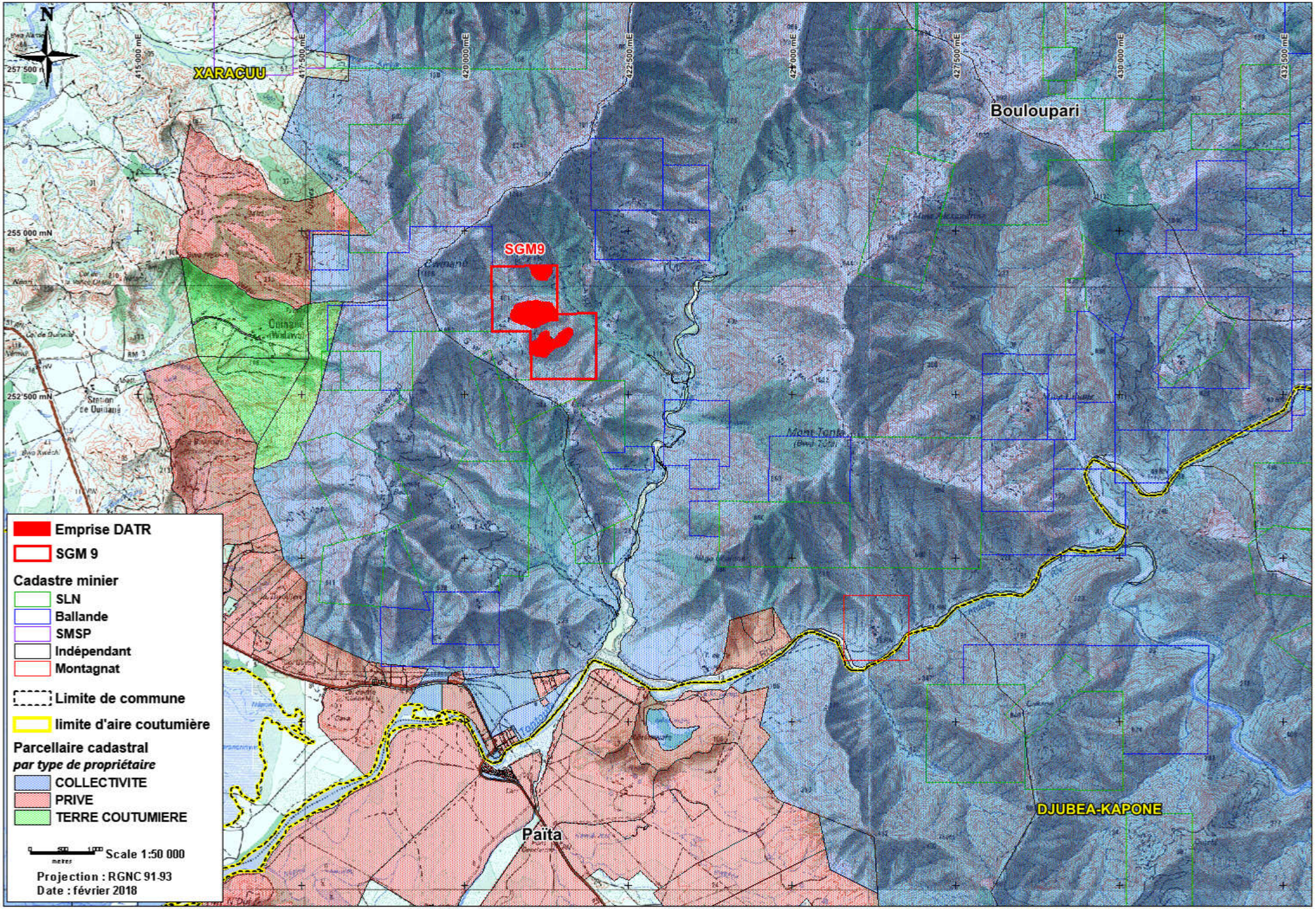
- **Carte n°3-1 : Contexte hydrologique et gestion des eaux (1/5 000)**
- **Carte n°3-2 : Contexte hydrologique et gestion des eaux, partie Nord (1/2 500)**
- **Carte n°3-3 : Contexte hydrologique et gestion des eaux, partie Sud (1/2 500)**

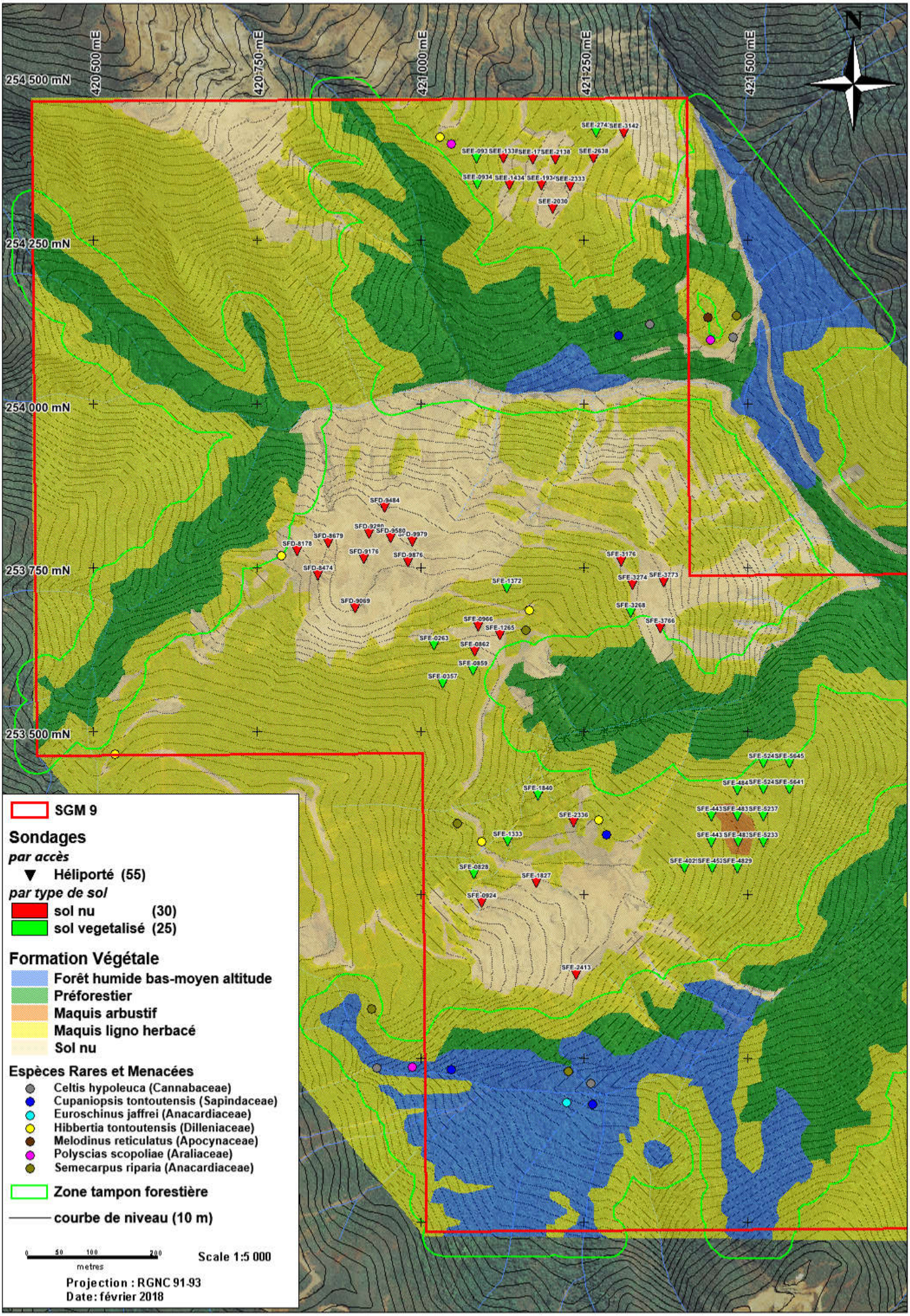
- **Carte n°4 : Pente et reliefs (1/5 000)**

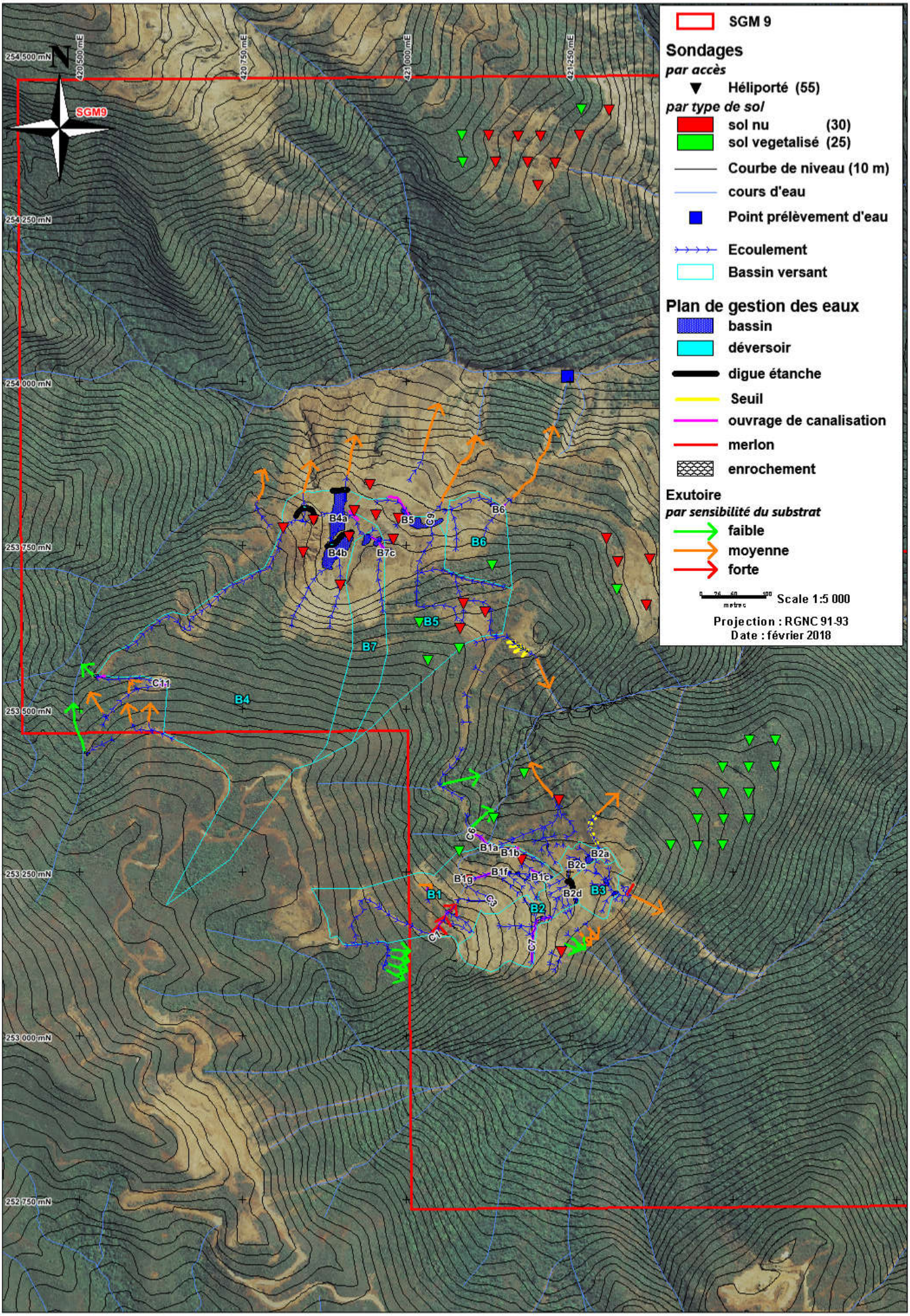
- **Carte n°5 : Géologie (1/5 000)**

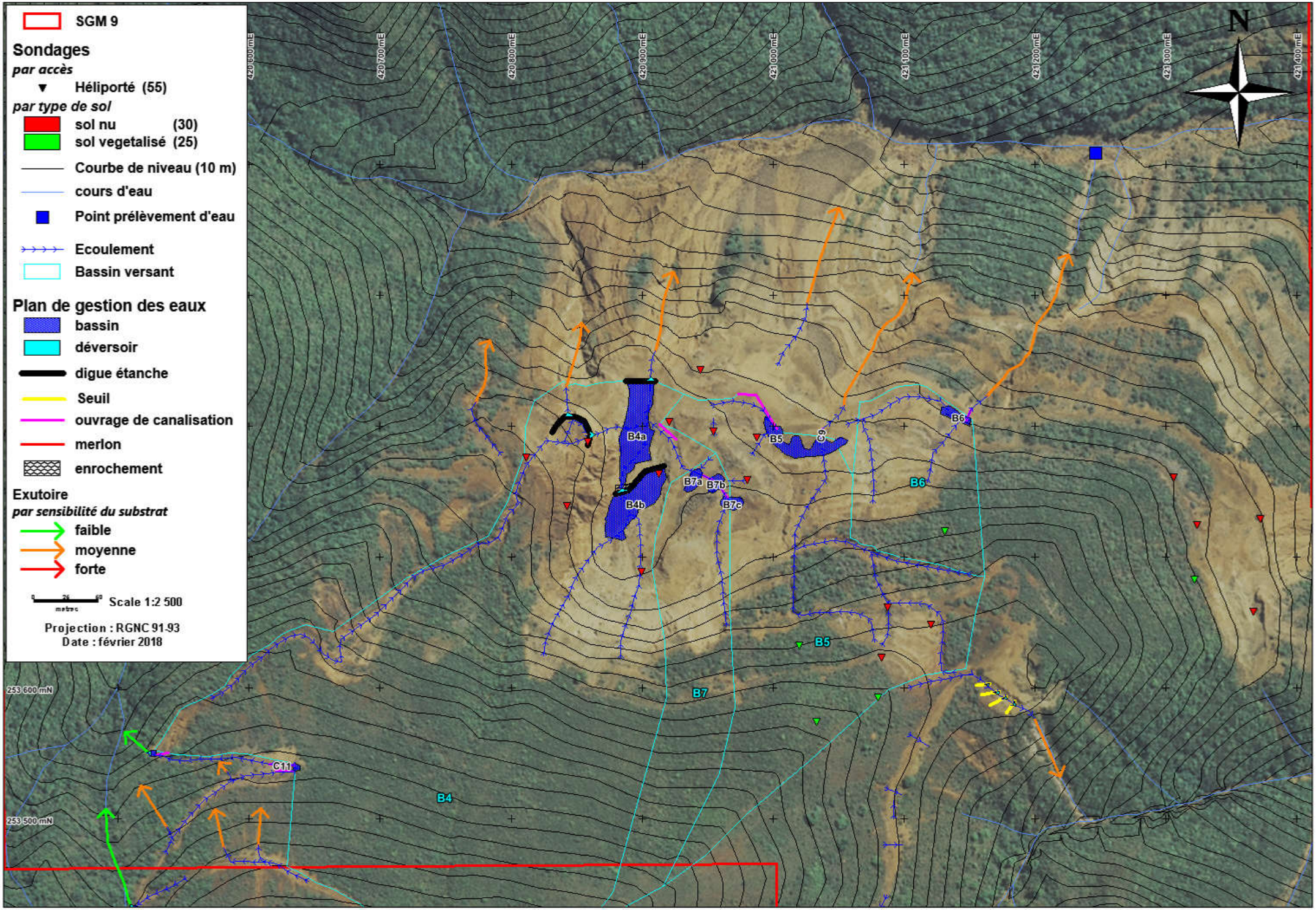
- **Carte n°6 : Historique des travaux de recherches (1/5 000)**

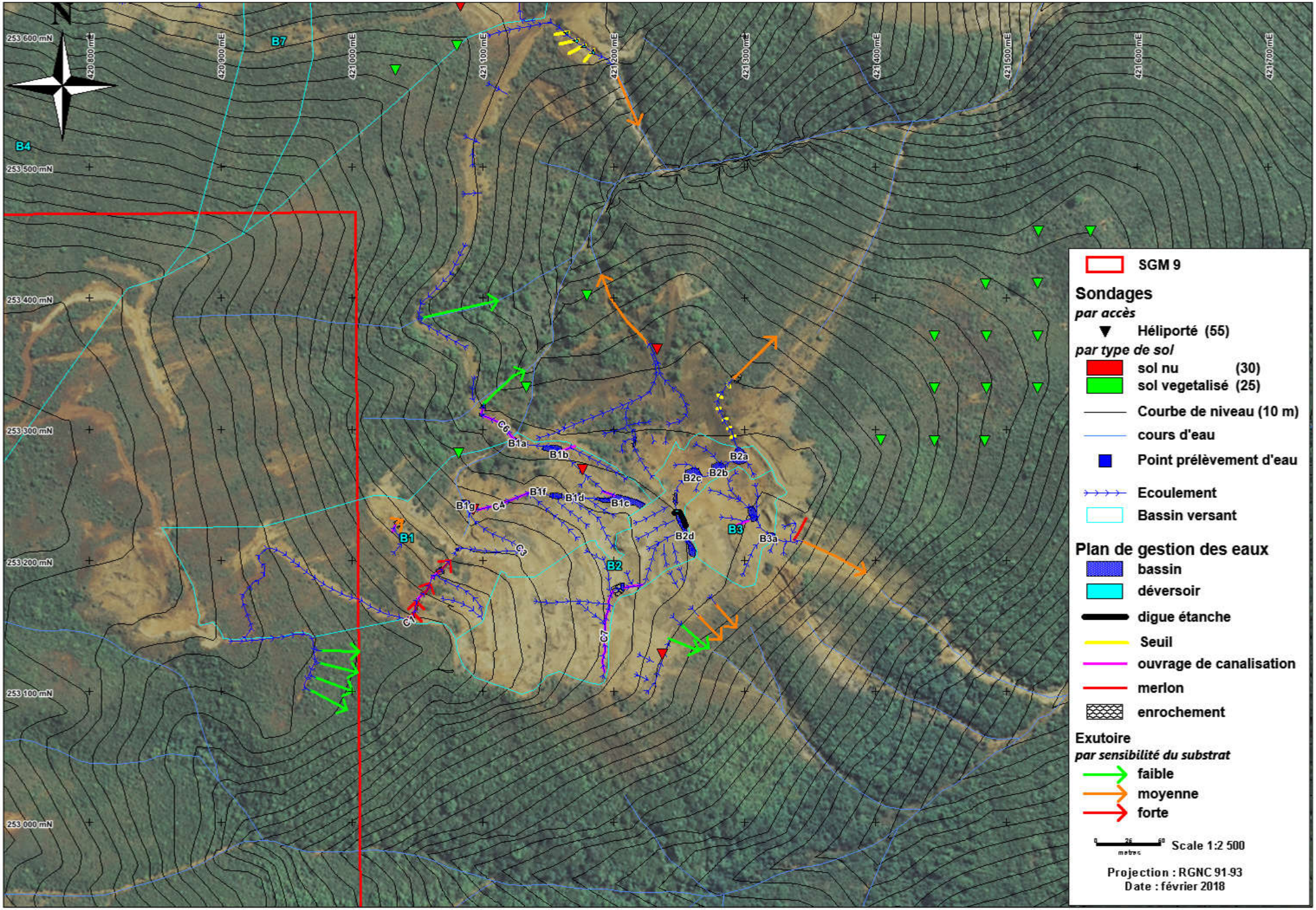
- **Carte n°7 : Contexte érosif (1/5 000)**

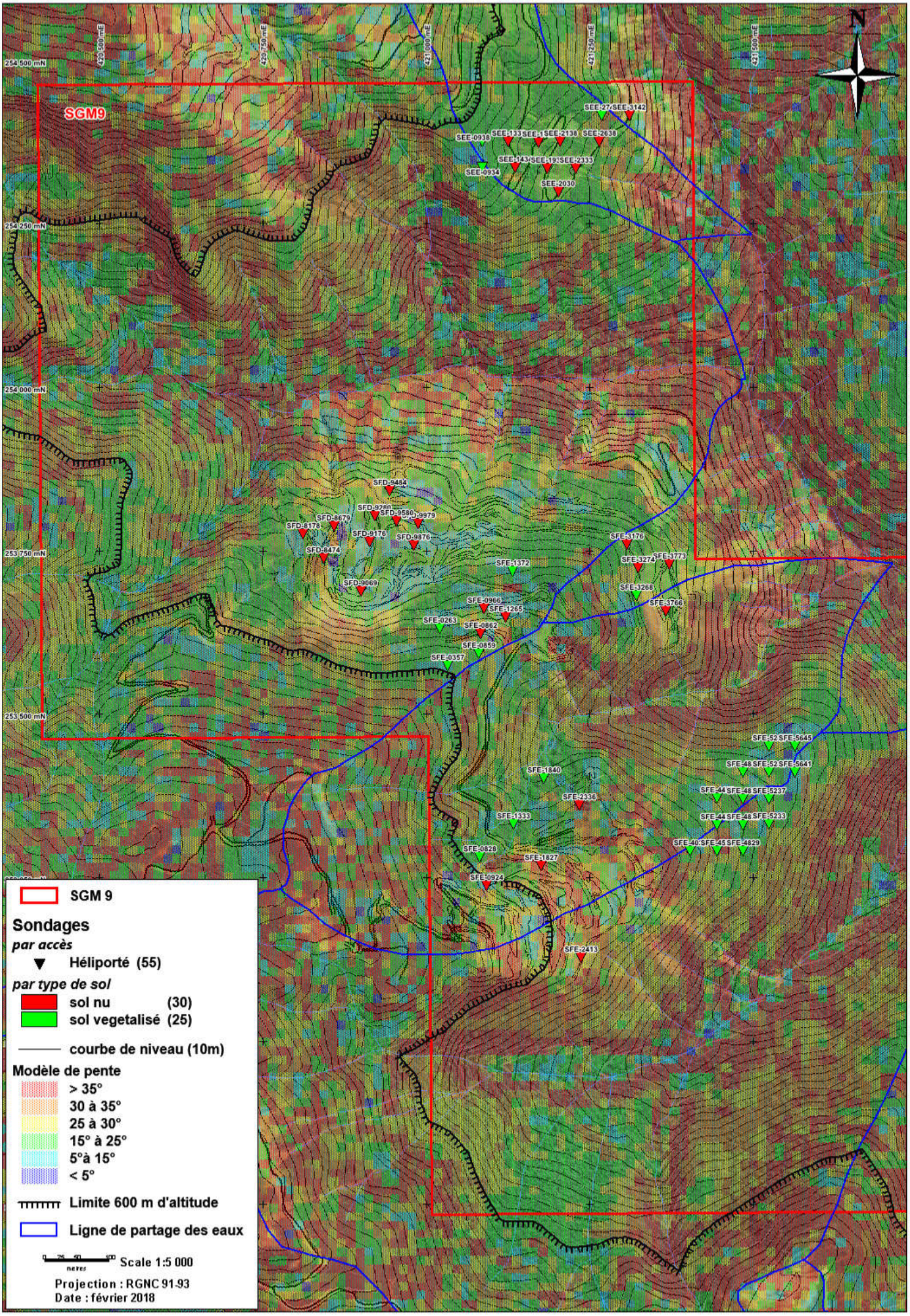

N
XARACUU
Bouloupari
SGM9
Païta
DJUBEA-KAPONE
Emprise DATR
SGM 9
Cadastre minier
SLN
Ballande
SMSP
Indépendant
Montagnat
Limite de commune
limite d'aire coutumière
Parcellaire cadastral
par type de propriétaire
COLLECTIVITE
PRIVE
TERRE COUTUMIERE
Scale 1:50 000
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018

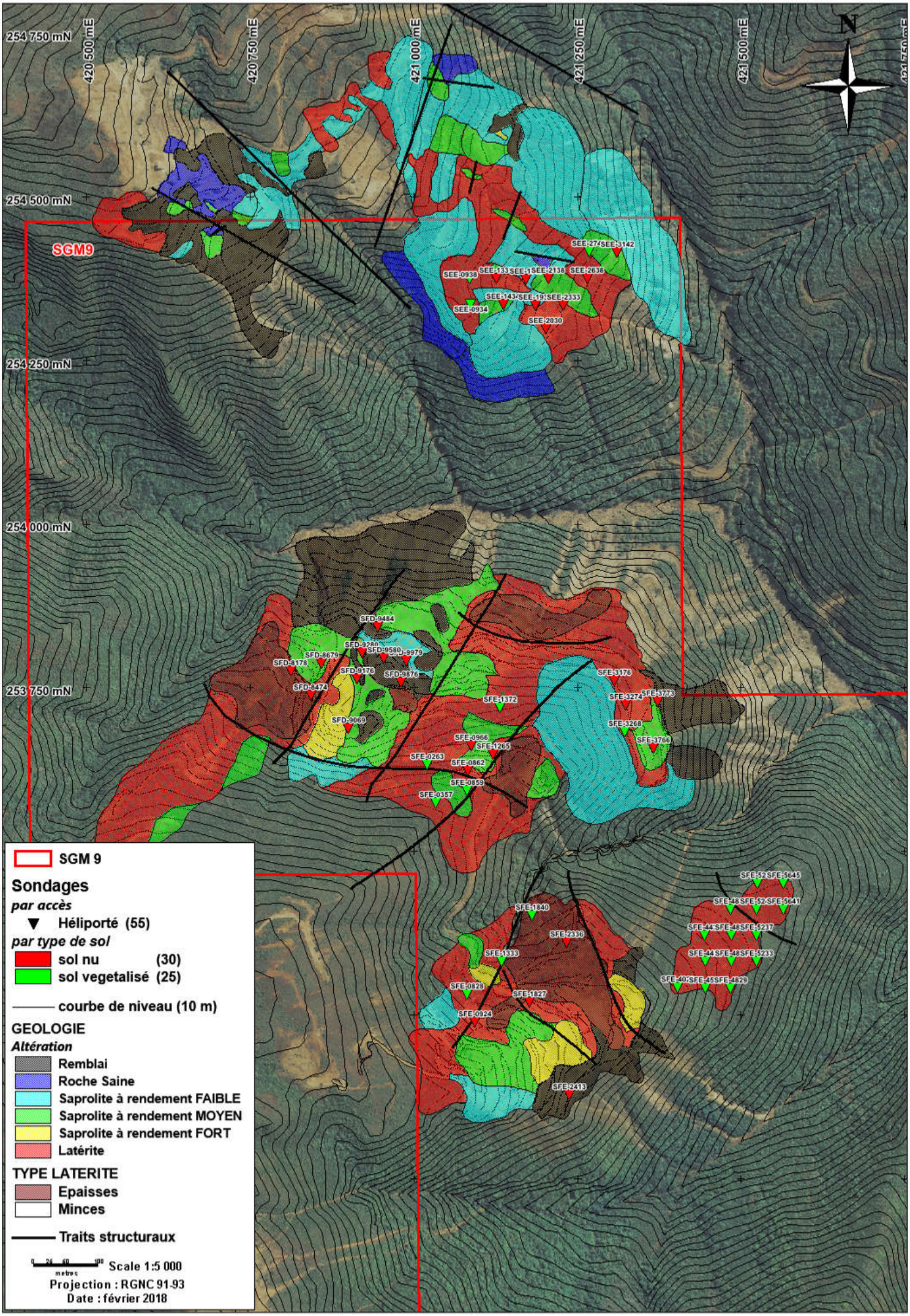

N
420 500 mE
420 750 mE
421 000 mE
421 250 mE
421 500 mE
254 500 mN
254 250 mN
254 000 mN
253 750 mN
253 500 mN
SGM 9
Sondages
par accès
Héliporté (55)
par type de sol
sol nu (30)
sol vegetalisé (25)
Formation Végétale
Forêt humide bas-moyen altitude
Préforestier
Maquis arbustif
Maquis ligno herbacé
Sol nu
Espèces Rares et Menacées
Celtis hypoleuca (Cannabaceae)
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)
Euroschinus jaffrei (Anacardiaceae)
Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae)
Melodinus reticulatus (Apocynaceae)
Polyscias scopoliae (Araliaceae)
Semecarpus riparia (Anacardiaceae)
Zone tampon forestière
courbe de niveau (10 m)
0 50 100 200
metres
Scale 1:5 000
Projection : RGNC 91-93
Date: février 2018

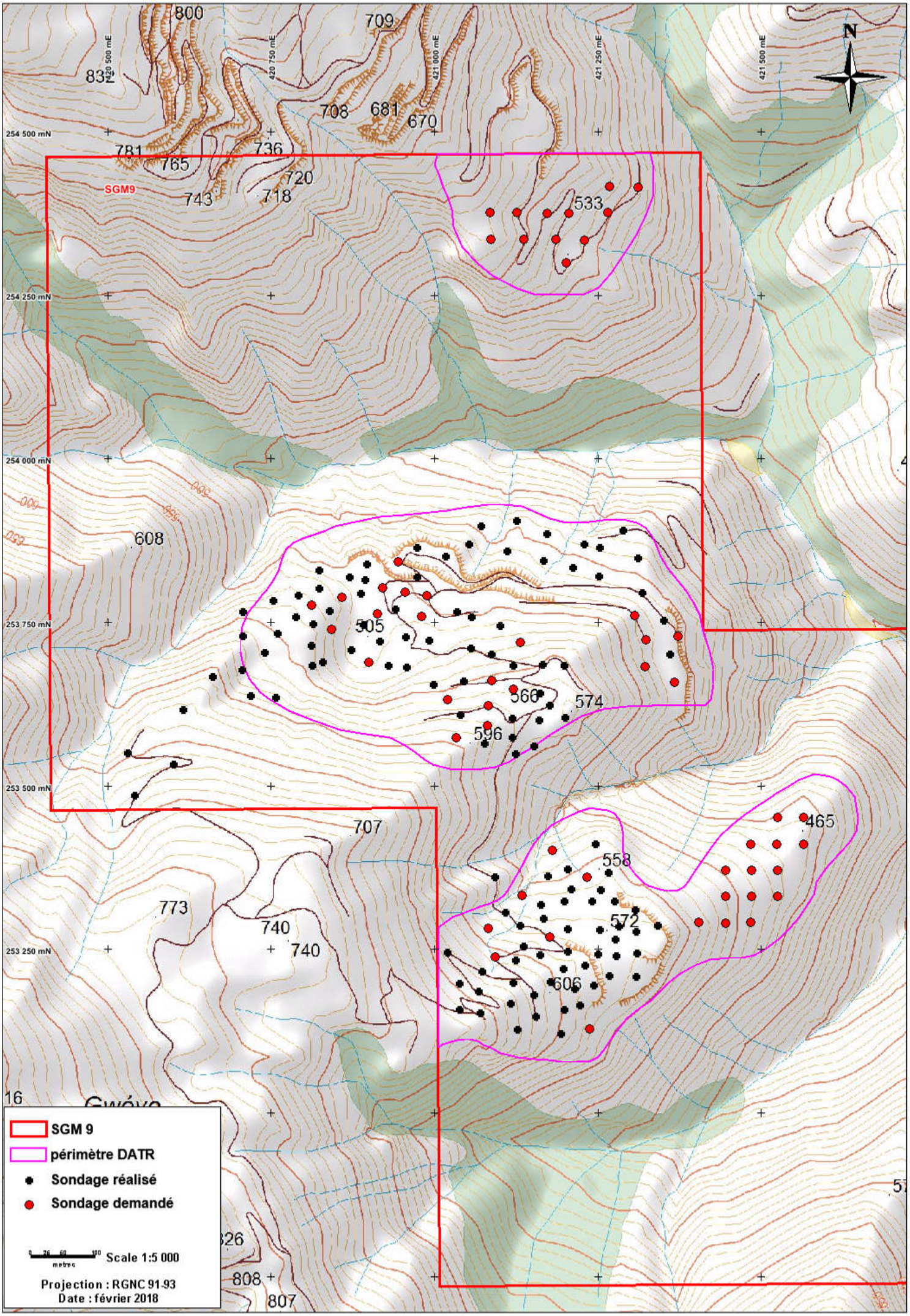

SGM 9
Sondages
par accès
Héliporté (55)
par type de sol
sol nu (30)
sol vegetalisé (25)
Courbe de niveau (10 m)
cours d'eau
Point prélèvement d'eau
Ecoulement
Bassin versant
Plan de gestion des eaux
bassin
déversoir
digue étanche
Seuil
ouvrage de canalisation
merlon
enrochement
Exutoire
par sensibilité du substrat
faible
moyenne
forte
Scale 1:5 000
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018
N
SGM9
420 500 mE
420 750 mE
421 000 mE
421 250 mE
254 500 mN
254 250 mN
254 000 mN
253 750 mN
253 500 mN
253 250 mN
253 000 mN
252 750 mN
B4a
B4b
B5
B6
B7c
B7
B4
C11
B1a
B1b
B1c
B1f
B1g
B1
B2
B2a
B2c
B2d
B3
C1
C7

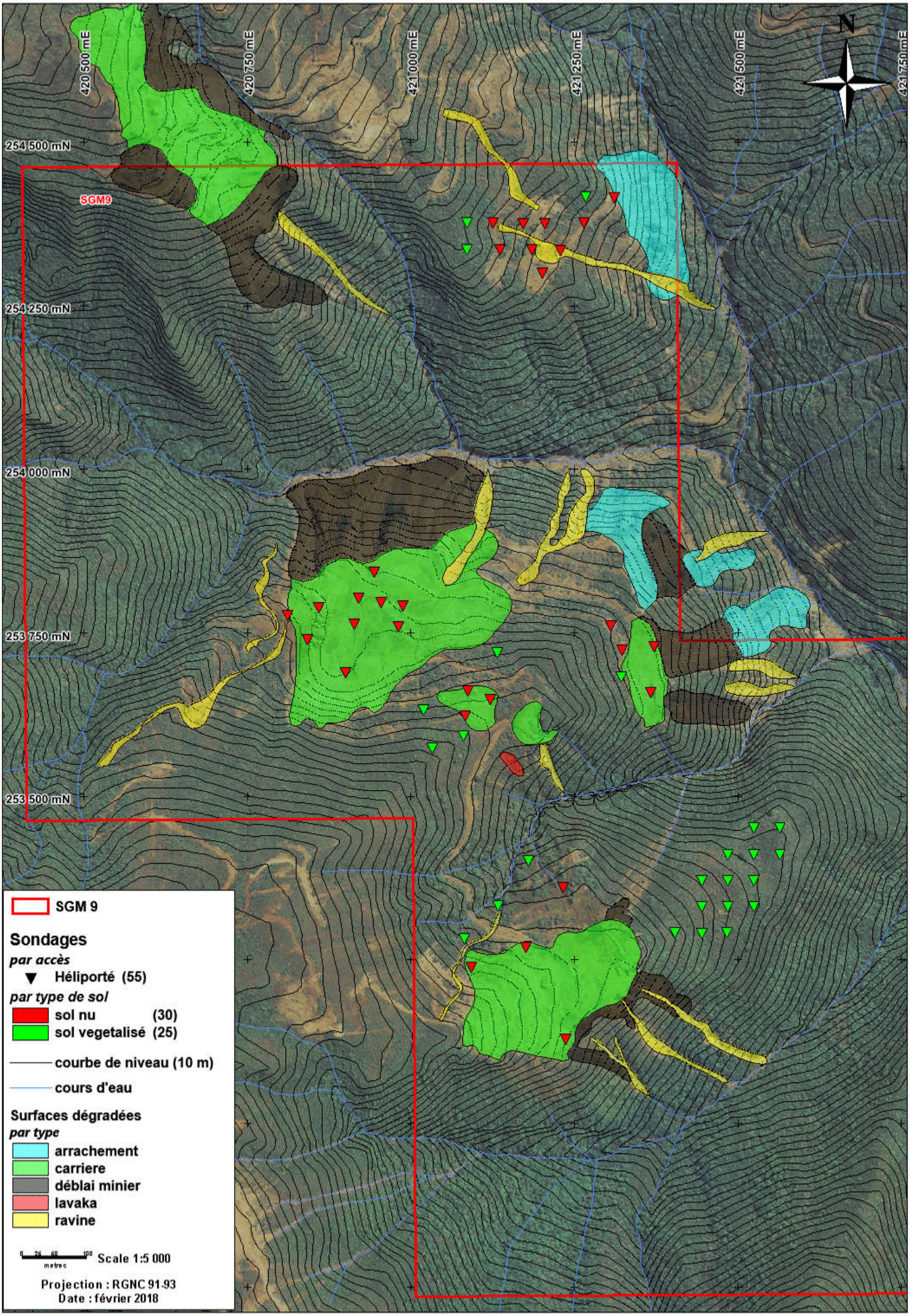

SGM 9
Sondages
par accès
Héliporté (55)
par type de sol
sol nu (30)
sol vegetalisé (25)
Courbe de niveau (10 m)
cours d'eau
Point prélèvement d'eau
Ecoulement
Bassin versant
Plan de gestion des eaux
bassin
déversoir
digue étanche
Seuil
ouvrage de canalisation
merlon
enrochement
Exutoire
par sensibilité du substrat
faible
moyenne
forte
Scale 1:2 500
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018
N
420 600 mE
420 700 mE
420 800 mE
420 900 mE
421 000 mE
421 100 mE
421 200 mE
421 300 mE
421 400 mE
253 600 mN
253 500 mN
B4a
B4b
B5
B6
B7a
B7b
B7c
B7
B4
C11


N
253 600 mN
253 500 mN
253 400 mN
253 300 mN
253 200 mN
253 100 mN
253 000 mN
420 800 mE
420 900 mE
421 000 mE
421 100 mE
421 200 mE
421 300 mE
421 400 mE
421 500 mE
421 600 mE
421 700 mE
B7
B4
B1
B1a
B1b
B1c
B1d
B1f
B1g
B2
B2a
B2b
B2c
B2d
B3
B3a
C1
C3
C4
C6
C7
SGM 9
Sondages
par accès
Héliporté (55)
par type de sol
sol nu (30)
sol vegetalisé (25)
Courbe de niveau (10 m)
cours d'eau
Point prélèvement d'eau
Ecoulement
Bassin versant
Plan de gestion des eaux
bassin
déversoir
digue étanche
Seuil
ouvrage de canalisation
merlon
enrochement
Exutoire
par sensibilité du substrat
faible
moyenne
forte
0 26 60
metres
Scale 1:2 500
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018


N
SGM9
254 500 mN
254 250 mN
254 000 mN
253 750 mN
253 500 mN
420 500 mE
420 750 mE
421 000 mE
421 250 mE
421 500 mE
SEE-27
SEE-3142
SEE-0938
SEE-133
SEE-1
SEE-2138
SEE-2638
SEE-143
SEE-191
SEE-2333
SEE-0934
SEE-2030
SFD-9484
SFD-9580
SFD-9979
SFD-8679
SFD-8178
SFD-9176
SFD-9876
SFD-8474
SFD-9069
SFE-3176
SFE-3274
SFE-3773
SFE-1372
SFE-3268
SFE-3766
SFE-0966
SFE-1265
SFE-0263
SFE-0862
SFE-0859
SFE-0357
SFE-52
SFE-5645
SFE-48
SFE-5641
SFE-44
SFE-5237
SFE-5233
SFE-40
SFE-45
SFE-4829
SFE-1840
SFE-2336
SFE-1333
SFE-0828
SFE-1827
SFE-0924
SFE-2413
SGM 9
Sondages
par accès
Héliporté (55)
par type de sol
sol nu (30)
sol vegetalisé (25)
courbe de niveau (10m)
Modèle de pente
> 35°
30 à 35°
25 à 30°
15° à 25°
5°à 15°
< 5°
Limite 600 m d'altitude
Ligne de partage des eaux
0 25 50 100
metres
Scale 1:5 000
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018


254 750 mN
254 500 mN
254 250 mN
254 000 mN
253 750 mN
420 500 mE
420 750 mE
421 000 mE
421 250 mE
421 500 mE
N
SGM9
SEE-274
SEE-3142
SEE-0938
SEE-133
SEE-1
SEE-2138
SEE-2638
SEE-143
SEE-19
SEE-2333
SEE-0934
SEE-2030
SFD-9484
SFD-9200
SFD-9580
SFD-9979
SFD-8679
SFD-8178
SFD-9176
SFD-9876
SFD-8474
SFD-9069
SFE-3178
SFE-3274
SFE-3773
SFE-3268
SFE-3766
SFE-1372
SFE-0966
SFE-1265
SFE-0263
SFE-0862
SFE-0859
SFE-0357
SFE-52
SFE-5645
SFE-48
SFE-5641
SFE-44
SFE-5237
SFE-5233
SFE-40
SFE-45
SFE-4829
SFE-1840
SFE-2336
SFE-1333
SFE-0828
SFE-1827
SFE-0924
SFE-2413
SGM 9
Sondages
par accès
Héliporté (55)
par type de sol
sol nu (30)
sol vegetalisé (25)
courbe de niveau (10 m)
GEOLOGIE
Altération
Remblai
Roche Saine
Saprolite à rendement FAIBLE
Saprolite à rendement MOYEN
Saprolite à rendement FORT
Latérite
TYPE LATERITE
Epaisses
Minces
Traits structuraux
0 25 50 100
metres
Scale 1:5 000
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018


N
SGM9
800
709
708
681
670
781
765
736
720
743
718
533
608
505
566
574
596
707
465
558
572
773
740
740
606
808
807
420 500 mE
420 750 mE
421 000 mE
421 250 mE
421 500 mE
254 500 mN
254 250 mN
254 000 mN
253 750 mN
253 500 mN
253 250 mN
SGM 9
périmètre DATR
Sondage réalisé
Sondage demandé
Scale 1:5 000
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018


420 500 mE
420 750 mE
421 000 mE
421 250 mE
421 500 mE
421 750 mE
N
254 500 mN
254 250 mN
254 000 mN
253 750 mN
253 500 mN
SGM9
SGM 9
Sondages
par accès
Héliporté (55)
par type de sol
sol nu (30)
sol vegetalisé (25)
courbe de niveau (10 m)
cours d'eau
Surfaces dégradées
par type
arrachement
carriere
déblai minier
lavaka
ravine
Scale 1:5 000
Projection : RGNC 91-93
Date : février 2018

ANNEXES NUMERIQUES

Etude Environnementale

Etat des lieux et projet de gestion des eaux sur la piste et l'ancienne carrière SGM 9

Cartographie et caractérisation des végétations de la concession SGM 9

Compte rendu d'étude : Inventaire et caractérisation de l'avifaune terrestre de la concession SGM 9.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche de Sécurité AMC CR-650 (Safety Data Sheet)

ANNEXE 2 : Demande de défrichement (DENV)

Etat des lieux et projet de gestion des eaux sur la piste et l'ancienne carrière SGM9

Vue sur l'ancienne carrière de SGM9 depuis le haut de la piste d'accès (Ecosysmine, novembre 2017)

Date : 16/11/2017

Réalisé par Ecosysmine

SOMMAIRE

Table des illustrations 2
Préambule 3
Etat des lieux 4
I. Etat de la piste d'accès à la carrière Sud 4
II. Etat de la carrière Sud 5
III. Etat de la piste d'accès à la carrière Nord 6
IV. Etat de la carrière Nord 7
V. Hydrologie sur la piste et carrière Sud 7
VI. Hydrologie sur la piste et carrière Nord 9
Travaux d'accessibilité et de gestion des eaux 13
I. Travaux d'accessibilité par la piste Sud 13
II. Travaux de gestion des eaux sur la carrière Sud 14
II.1. Bassin versant A 14
II.2. Bassin versant B 15
II.3. Bassin versant C 15
II.4. Bassin versant D 16
II.5. Bassin versant E 16
III. travaux de gestion des eaux sur la carrière Nord 20
III.1. Mise hors d'eau de la ravine 20
III.2. Bassin versant I et H 20
III.3. Bassins versant G et H 21
III.4. Piste entre les 2 carrières 21
Conclusion 26

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : bassins versants des exutoires principaux à l'état initial (Ecosysmine, novembre 2017)..... 9
Figure 2: bassins versants et débits des exutoires principaux au droit de la partie Nord de SGM9..... 10
Figure 3: état des lieux de la piste et de la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)..... 11
Figure 4: état des lieux de la piste et carrière Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018) 12
Figure 5: volumes à manipuler pour les travaux d'accessibilité de la piste d'accès à SGM9..... 14
Figure 6: évolution des bassins versants des exutoires après travaux (Ecosysmine, novembre 2017) 17
Figure 7: manipulés estimés pour la réalisation des travaux de gestion des eaux..... 17
Figure 8: travaux à réaliser sur la piste et la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)..... 18
Figure 9: tableaux de dimensionnement des ouvrages de SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)..... 19
Figure 10: évolution des bassins versants et début finaux après travaux sur la partie Nord de SGM9 22
Figure 11: volumes à manipuler pour la réalisation de travaux environnementaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)..... 22
Figure 12: gestion des eaux à mettre en place sur la partie Nord de SGM9..... 23
Figure 13: dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux sur la partie Nord de SGM9 24

Photo 1: état général de la piste d'accès à SGM9 à gauche et portion ravinée à droite 4
Photo 2: moitié Ouest: remblais à l'aval (à gauche) et substrat rocheux à l'amont (à droite) 5
Photo 3: zone de cuirasse au Nord (à gauche) et surface latéritique (à droite) 5
Photo 4 : fissure se prolongeant sur une banquette au Sud de la carrière 6
Photo 5: ravine qui ronge la piste avant l'arrivée à la carrière Nord 6
Photo 6: partie aval de la carrière Nord à gauche et partie amont à droite 7
Photo 7: exutoire du bassin versant A , stable 8
Photo 8: ravinement du chemin hydraulique avant exutoire du bassin versant C 8

PREAMBULE

La société SMGM, titulaire du titre SGM9, projette la réalisation d'une campagne de sondages sur ce PR. La piste d'accès à l'ancienne carrière, cible de la prospection, nécessite des travaux de rafraichissement pour être exploitable et permettre la réalisation de la campagne par voie terrestre. Pour ce faire, il sera nécessaire d'amener sur site une pelle hydraulique et un camion. Dans cette mesure, la SMGM souhaite profiter de l'amenée de ces engins pour réaliser des travaux environnementaux destinés à réduire le transport solide vers l'aval.

Le présent document constitue le projet de travaux de réhabilitation de la piste et de mise en place d'une gestion des eaux sur le site.

ETAT DES LIEUX

I. ETAT DE LA PISTE D'ACCES A LA CARRIERE SUD

D'une longueur de 750m environ, la piste d'accès est globalement bien conservée mais présente une surface chaotique, difficilement praticable en l'état, sur la quasi-totalité de son tracé. Sa largeur moyenne est de 4m.

Quelques portions présentent un ravinement longitudinal ayant abouti au creusement d'une ravine d'environ 0.5m² de section au milieu de l'axe de la piste.

En partant de l'amont de la piste vers l'ancienne carrière, les 2 premiers virages en épingle (le 1er étant situé au métrage 240m à partir du début de la piste) sont trop serrés pour qu'un camion puisse passer et le talus interne, à ces endroits, est rocheux.

En aval de la série de virages en épingles, une portion de la piste présente une pente longitudinale très forte, difficilement franchissable pour les véhicules tout terrain.

Photo 1: état général de la piste d'accès à SGM9 à gauche et portion ravinée à droite (Ecosysmine, novembre 2017)

Au sein de la série d'épingle, les talus sont légèrement ravinés sous l'effet d'un passage d'eau qui recoupe ces derniers.

II. ETAT DE LA CARRIERE SUD

Sur sa moitié Ouest, la carrière est étagée sur plusieurs niveaux d'exploitation : banquettes et talus se succèdent et présentent un substrat relativement dur sur l'amont, et en remblai caillouteux sur l'aval. L'ensemble accuse une pente intégratrice approximative de 53%.

Photo 2: moitié Ouest: remblais à l'aval (à gauche) et substrat rocheux à l'amont (à droite) (Ecosysmine, novembre 2017)

La moitié Nord-Est est plus plane. Au Nord, une surface est couverte de cuirasse démantelée tandis que le reste de cette partie de la carrière est caractérisée par un substrat latéritique raviné et manifestement sujet à une érosion active.

Photo 3: zone de cuirasse au Nord (à gauche) et surface latéritique (à droite) (Ecosysmine, novembre 2017)

Une fissure d'environ 3cm de large et longue d'une vingtaine de mètres s'étend sur un niveau de la partie Sud de la carrière, à 3m du bord de la banquette sur laquelle elle est présente.

Photo 4 : fissure se prolongeant sur une banquette au Sud de la carrière (Ecosysmine, novembre 2017)

III. ETAT DE LA PISTE D'ACCES A LA CARRIERE NORD

Pour les besoins d'une récente campagne de sondages sur le titre Jean, la SLN a effectué des travaux de restauration de la piste, qui est accessible en l'état jusqu'au dernier point de sondage, à la limite entre les concessions Jean et SGM9. Dès lors, la piste s'étire sur 360m environ en décrivant 3 virages marqués avant d'aboutir sur une large ravine qui ronge la quasi-totalité de l'axe. Cette dernière prend place dans un contexte latéritique. Elle présente un dépôt de grenaille sur les zones de replat au fond et bien que ne montrant pas de signe d'une dynamique importante, subit l'érosion au fil du temps. Avant l'arrivée à la ravine, la piste est en relativement bon état, malgré 130m linéaire environ dont la surface est irrégulière.

Photo 5: ravine qui ronge la piste avant l'arrivée à la carrière Nord (Ecosysmine, janvier 2018)

IV. ETAT DE LA CARRIERE NORD

La carrière Nord est caractérisée par des fronts d'exploitation plus ou moins abruptes et étagés sur sa partie amont, et des surfaces plus vastes et planes sur sa partie aval. Vers l'Ouest, le substrat est rocheux altéré ; les parements observés mélangent matériaux meubles et roche fracturée tandis que la zone Est est plus latéritique.

Photo 6: partie aval de la carrière Nord à gauche et partie amont à droite (Ecosysmine, janvier 2018)

V. HYDROLOGIE SUR LA PISTE ET CARRIERE SUD

Aucune gestion des eaux n'est en place sur le site. L'absence de dévers transversal le long de la piste conduit à la multiplicité d'exutoires sur les versants. Tout le long de la piste, les sorties d'eau se font au droit d'un versant pentu et peu végétalisé, sensible à l'érosion. L'absence de ravinement important n'est du qu'au fait que les volumes drainés par ces points de rejet sont faibles, résultat de la non accumulation des flux et de leur divagation sur la piste. Toutefois à terme, le creusement d'une ravine sur l'axe pourrait survenir et favoriser la sortie des eaux en 1 point, ce qui engendrerait une érosion significative du versant.

L'ensemble des ruissèlements sortant de part et d'autre de la piste abouti dans un exutoire unique nommé « A », stable puisque localisé au sein d'un talweg. Le débit centennal calculé est d'environ 2m3/s en ce point.

Photo 7: exutoire du bassin versant A , stable (Ecosysmine, novembre 2017)

5 autres exutoires principaux drainent l'ensemble des eaux circulant sur la carrière. Le bassin versant nommé « A' » draine les eaux de la partie basse de la piste et trouve son exutoire quelques mètres en aval de celui du bassin versant A. Ce dernier est moins stable mais draine un débit moindre.

La surface couverte de cuirasse est drainée vers un exutoire au Nord, moyenne stable car en dehors d'un talweg ou d'un passage d'eau érodé jusqu'à la roche. Le débit centennal est estimé à 0.28m3/s, ce qui est faible. La partie Nord de la surface latéritique, à l'aval de la carrière, est drainée par un exutoire moyennement sensible pour les mêmes raisons. Le chemin hydraulique des eaux présente un ravinement large d'environ 2m et profond d'environ 1m sur les 55 derniers mètres avant rejet dans le milieu.

Photo 8: ravinement du chemin hydraulique avant exutoire du bassin versant C (Ecosysmine, novembre 2017)

La partie Sud de la surface latéritique présente un exutoire principal moyennement stable (exutoire D) et un exutoire secondaire sensible. Sur la partie Sud Ouest de la carrière, les eaux convergent vers un exutoire stable (exutoire E) car le versant est couvert de cailloux en aval

du point de rejet. Ces derniers, œuvrant comme un drain, préservent le versant de l'érosion toutefois des fines sont observables et témoignent d'une érosion active au sein de la carrière. Cependant, le talus en aval du point de convergence présente un ravinement important. De plus, les eaux provenant de la partie amont de ce bassin versant alimentent la fissure observée.

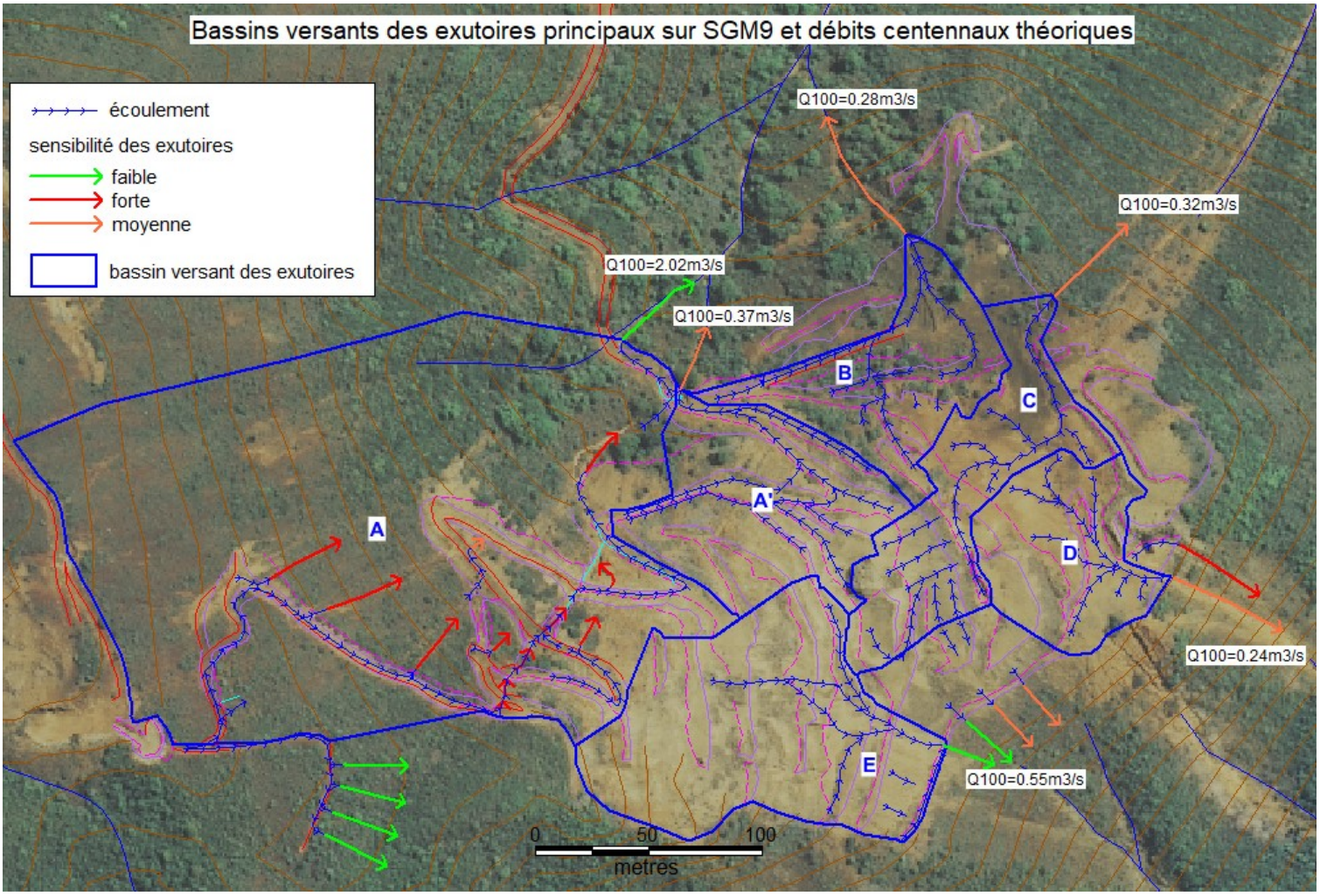


Figure 1 : bassins versants des exutoires principaux à l'état initial (Ecosysmine, novembre 2017)

VI. HYDROLOGIE SUR LA PISTE ET CARRIERE NORD

Sur la piste d'accès, l'absence de dévers conduit à un ruissèlement aléatoire des eaux, qui s'accumulent sur l'axe et alimentent la grosse ravine latéritique qui longe la piste.

La ravine se prolonge jusqu'à l'arrivée sur l'ancienne carrière où le substrat surfacique devient plus dur, enrayant la progression de l'érosion. Les eaux se déversent sur un niveau et se séparent en 2 : une petite partie continue sa progression tout droit jusqu'à un exutoire localisé au sein d'une ancienne décharge (exutoire I) tandis que la majorité continue son ruissèlement vers le coeu de la carrière et rejoint l'exutoire principal (H). L'exutoire H concentre la majeure partie des eaux du site. Ces dernières, provenant de surfaces pentues

vers l'amont, convergent vers un niveau plat encadré de part et d'autre par des fronts de taille. Les eaux décantent sur cette surface, du fait d'une forte réduction de leur vitesse d'écoulement, avant de rejoindre l'exutoire. Il est à noter qu'un dépôt de fines s'étend sur toute la surface plane et serait facilement remobilisable par une forte pluie.

A l'Est, les eaux se partagent vers 2 exutoires dont les débits restent modérés.

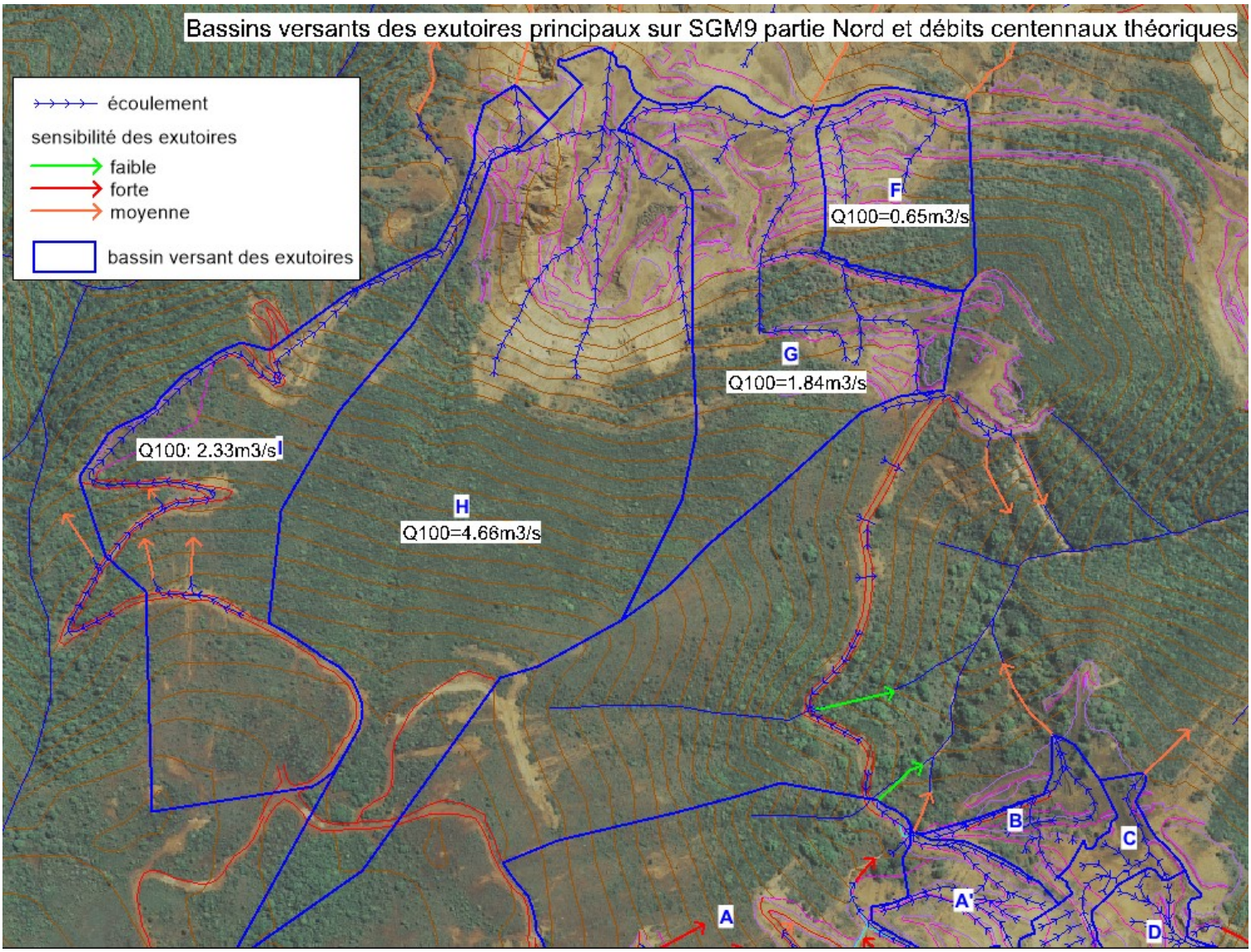


Figure 2: bassins versants et débits des exutoires principaux au droit de la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

L'ensemble des exutoires situés au sein des anciennes décharges ont subi l'érosion jusqu'à la roche aussi ils sont dorénavant relativement stables.

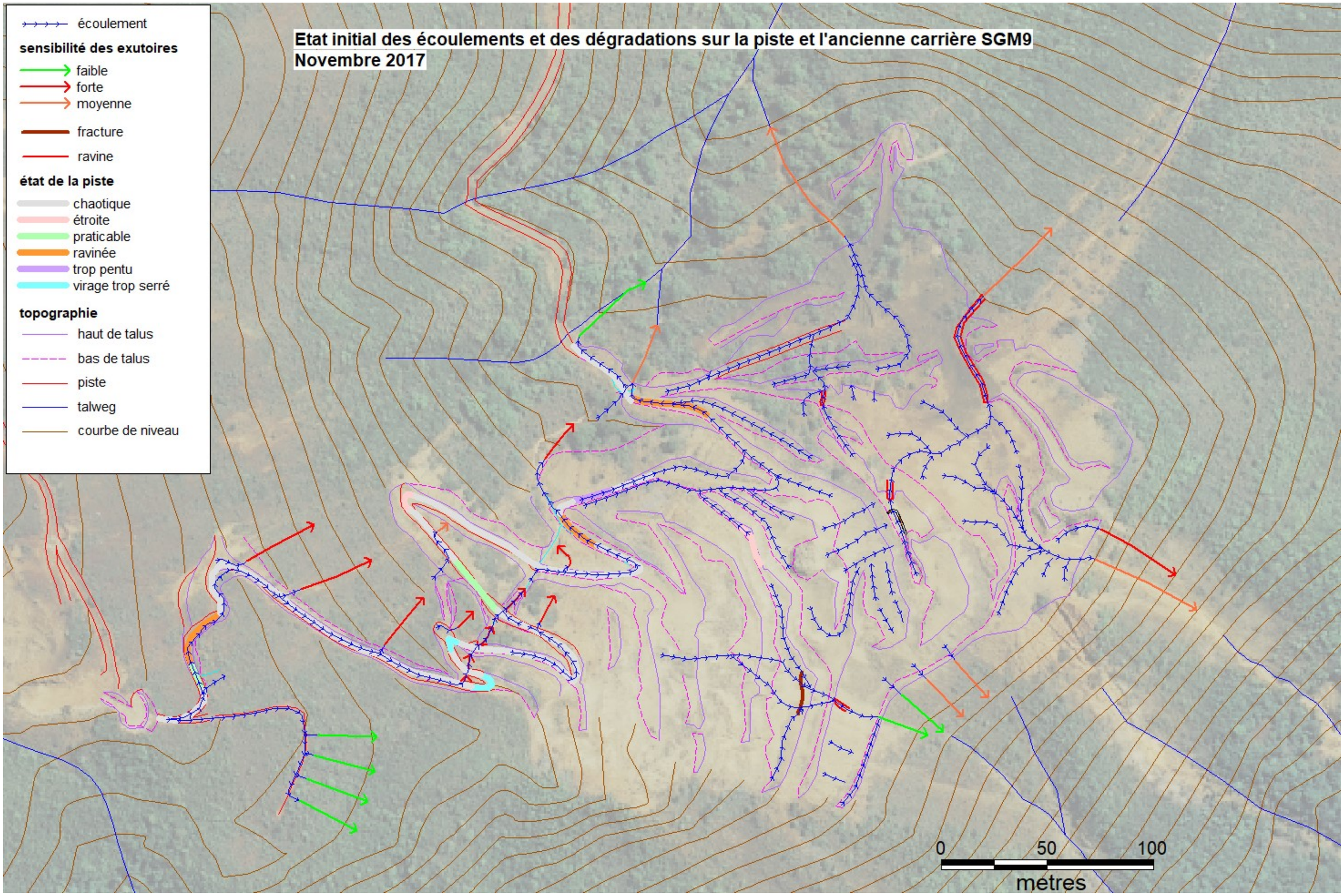


Figure 3: état des lieux de la piste et de la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

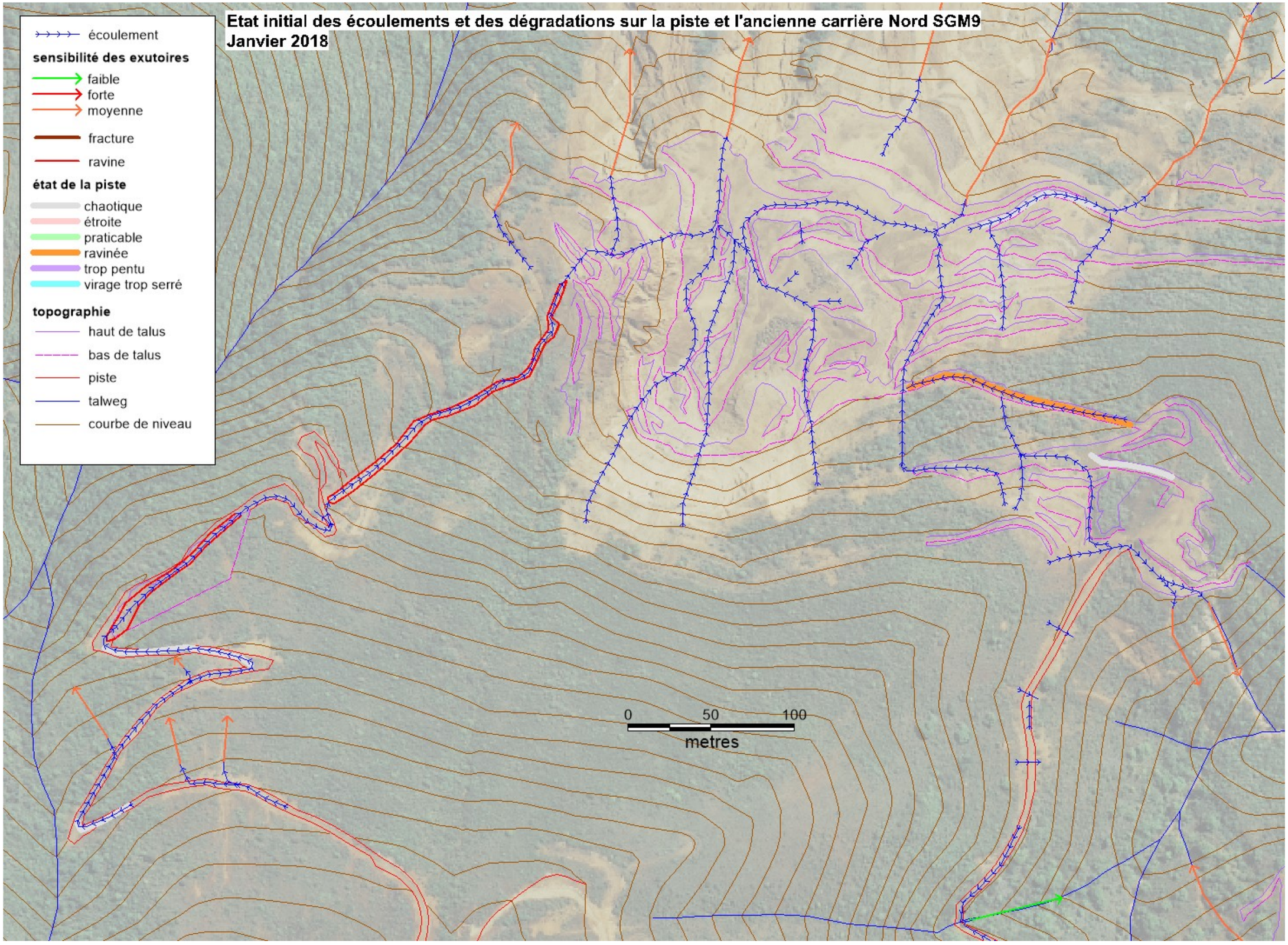


Figure 4: état des lieux de la piste et carrière Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

TRAVAUX D'ACCESSIBILITE ET DE GESTION DES EAUX

I. TRAVAUX D'ACCESSIBILITE PAR LA PISTE SUD

La ravine qui entrave la piste provenant du Nord étant large et profonde, la quantité de matériaux à mobiliser pour la réhabiliter serait plus importante que ce qu'impliquent les travaux de réhabilitation de la piste Sud. Ainsi, il est préférable d'accéder au site par l'accès Sud.

Afin de rétablir la praticabilité de la piste, 575m linéaires seront régalés : la surface sera homogénéisée et un dévers transversal sera appliqué à la piste, critère indispensable à la mise en place de la gestion des eaux.

Les 70m linéaires de piste ravinés longitudinalement seront traités : les ravines seront remblayées et les matériaux compactés au godet. Le volume cumulé pour le traitement des 3 portions concernées et estimé à 45m3. Les matériaux nécessaires au remblai seront prélevés sur place.

Au niveau des 2 premiers virages en épingle ne permettant pas la manœuvre d'un camion, 2 « aires de positionnement » seront aménagées sur les replats qui prolongent les extérieurs des virages. Le camion ne pouvant tourner, il effectuera un repositionnement pour parcourir le tronçon de piste entre ces 2 virages en marche arrière, à la montée comme à la descente. Les 2 aires doivent être assez longues pour que le camion puisse s'engager convenablement pour aborder son recul. Un simple nettoyage de quelques blocs en place permettra le dégagement de ces surfaces.

La portion pentue fera l'objet d'un adoucissement de pente. Un remblai sera effectué pour rallonger le tronçon de piste pentu et réduire ainsi sa pente globale. Le volume de matériau nécessaire est estimé à 90m3.

Pour les besoins de la gestion des eaux, décrite dans le paragraphe suivant, 2 accès devront être aménagés : l'un doit permettre de rouvrir une ancienne piste, dont la largeur actuelle n'est plus que d'1 à 2m. Un travail de déblai/remblai le long du talus interne, estimé à la mobilisation de 150m3 environ, permettra de rétablir le tronçon. Dans un deuxième temps, une rampe en remblai doit être constituée pour permettre le passage du niveau relié à un niveau inférieur. Les volumes engagés sont estimés à 80m3.

Opération	Type	Volume (m3)
régalage de piste	déblai/remblai	575
comblement de ravines	remblai	90
élargissement de piste	déblai	25
diminution de pente	remblai	90
rétablissement de piste	déblai/remblai	150
création d'une rampe	remblai	80
	Volume total estimé (m3)	**1010**

Figure 5: volumes à manipuler pour les travaux d'accessibilité de la piste d'accès à SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

II. TRAVAUX DE GESTION DES EAUX SUR LA CARRIERE SUD

Les travaux de gestion des eaux à mettre en place ont 2 objectifs : pérenniser la piste après sa réfection, et réduire le transport solide vers l'aval au niveau de la carrière notamment.

II.1. Bassin versant A

Le long de la piste, la mise en place du dévers transversal permettra de canaliser les eaux et de fermer les exutoires sensibles, indésirables. Sur la partie amont, si cette méthode présente l'avantage de mettre hors d'eau le versant et de ne pas favoriser la création d'une ravine, elle a l'inconvénient de concentrer la totalité des flux le long de la piste et de les envoyer dans le passage d'eau qui recoupe les épingles. Le débit centennal estimé au niveau de ce dernier est de 0.5m3/s. Ce débit étant faible, il est proposé d'adopter cette alternative qui consiste à canaliser les flux. Chaque traversée d'eau de la piste sera protégée par la création d'un cassis (nommés C1 au sein des épingles), dont le fond et les parois seront enrochés sur une épaisseur de 0.3m avec des blocs de 5 à 20cm de diamètre. En entrée de chaque cassis, un ralentisseur, dont la dimension dépendra de la place disponible, sera creusé pour faciliter la mise en charge de l'ouvrage de transit. En aval des cassis, le talus sera enroché avec des blocs de diamètre compris entre 15 et 40cm.

La sortie d'eau dans le virage en aval de la série d'épingles sera fermée, l'exutoire étant sensible et présentant une dynamique érosive active. La création d'un décanteur (B1g) équipé d'un cassis (C4) en sortie permettra de réorienter les eaux vers le centre de la carrière.

Un cavalier (C4) enroché sera créé en bas de talus interne le long de la portion de piste qui sera reprise pour adoucir sa pente, de manière à éviter l'érosion du remblai qui sera constitué.

Grâce au cassis C5, les eaux détournées du point de sortie au droit du B1g seront réorientées vers l'exutoire du bassin versant A. Il est à noter que l'exutoire A' étant plus sensible que le A, et que le volume d'eau y parvenant suite aux travaux est environ 3 fois supérieur au volume initial, il est proposé de fermer cet exutoire pour lui préférer le A. Ce dernier verra une augmentation de 18% du débit drainé, ce qui est non négligeable mais en deçà des 20%

communément fixés comme limite, et supportable pour un exutoire situé au sein d'un talweg. Le débit centennal attendu après travaux est de 2.4m3/s environ.

La mise en place d'une série de décanteurs permettra la rétention des eaux avant leur rejet. La place disponible devrait être suffisante pour atteindre l'objectif 2h/2ans. Au droit du B1b, un dos d'âne permettra de forcer les eaux provenant d'une piste secondaire à rejoindre le bassin.

En sortie du dernier décanteur (B1a), un cavalier (C6) conduira les eaux jusqu'à l'exutoire, qui sera enroché.

Le fil d'eau sera enroché sur 0.3m d'épaisseur tout le long de la piste pour éviter son ravinement, du fait de la concentration des flux.

II.2. Bassin versant B

La cuirasse démantelée qui caractérise le bassin versant B n'est pas propice au creusement d'un bassin. Ce dernier aurait tendance à se remplir par les éboulements successifs de ses propres parois. Cette partie de mine montre des ravinements anciens mais qui semblent stabilisés. Le transport solide au droit de cette surface doit consister au charriage de petites boules de cuirasse par fortes pluies, mais pas au lessivage et transport de particules fines. Pour le moment, aucun aménagement n'est prévu sur ce bassin versant.

II.3. Bassin versant C

Le bassin versant C va voir sa superficie évoluer significativement puisque qu'elle va augmenter de 137% environ. En effet, sur la partie Sud Ouest de la carrière, la seule façon de mettre la fracture hors d'eau (sous risque qu'un décrochement de terrain ne survienne à plus ou moins court terme) est de détourner les écoulements pour les ramener vers le centre de la carrière. L'exutoire du bassin versant C étant plus stable que celui du bassin versant D, et dans la mesure où il y a plus de place disponible pour creuser des décanteurs, il est proposé de détourner les eaux du BV E vers le BVC. Il est à noter que le débit centennal après travaux est inférieur à 1m3/s aussi, même si l'augmentation de la superficie du BV est spectaculaire, l'exutoire, partiellement rocheux, devrait pouvoir supporter le ruissèlement sans dégradation.

Les accès rétablis exposés dans le paragraphe précédent permettront le creusement du cavalier C7 en pied de talus interne sur le niveau où s'étend la fissure. Cet ouvrage canaliser ales eaux vers un talus partiellement rocheux, à enrocher pour une meilleure protection. Un cassis assorti d'un ralentisseur dirigera les eaux vers une piste. Les écoulements rejoindront ceux en place pour s'orienter vers la surface latéritique en aval.

Une retenue sera créée sur un niveau déjà partiellement ceinturé par un parement de terrain naturel. Le parement sera prolongé jusqu'à former une structure fermée, par une digue

étanche de 1.5m de hauteur, avec un déversoir à 1m. Le talus en aval du déversoir sera enroché.

3 décanteurs seront creusés dans la latérite, le long du chemin des eaux. En plus de ralentir les écoulements et de limiter ainsi l'érosion des la latérite, ils permettront de décanter les eaux. Dans la mesure où il y a de la place, ces ouvrages seront surdimensionnés afin de réduire au minium la fréquence de débordement des eaux à l'exutoire.

Au sein du ravinement formé en amont direct de l'exutoire, 6 seuils drainants, chacun espacé d'une dizaine de mètres de l'autre, d'une hauteur de 0.5m et d'une épaisseur à la base de 2m, seront constitués perpendiculairement aux écoulements. Les blocs utilisés seront d'un diamètre compris entre 10 et 40cm environ.

L'exutoire sera enroché.

II.4. Bassin versant D

Le bassin versant D sera pourvu de 2 décanteurs. Un dos d'âne sur un niveau supérieur permettra d'envoyer un maximum d'eau vers les ouvrages de rétention. Un merlon de 1m de hauteur ceinturera la plateforme la plus basse de ce bassin versant sur sa partie Nord, pour fermer l'exutoire sensible.

II.5. Bassin versant E

Le bassin versant de cet exutoire est réduit à néant du fait de la mise hors d'eau de la fissure et du détournement des eaux vers le BVC.

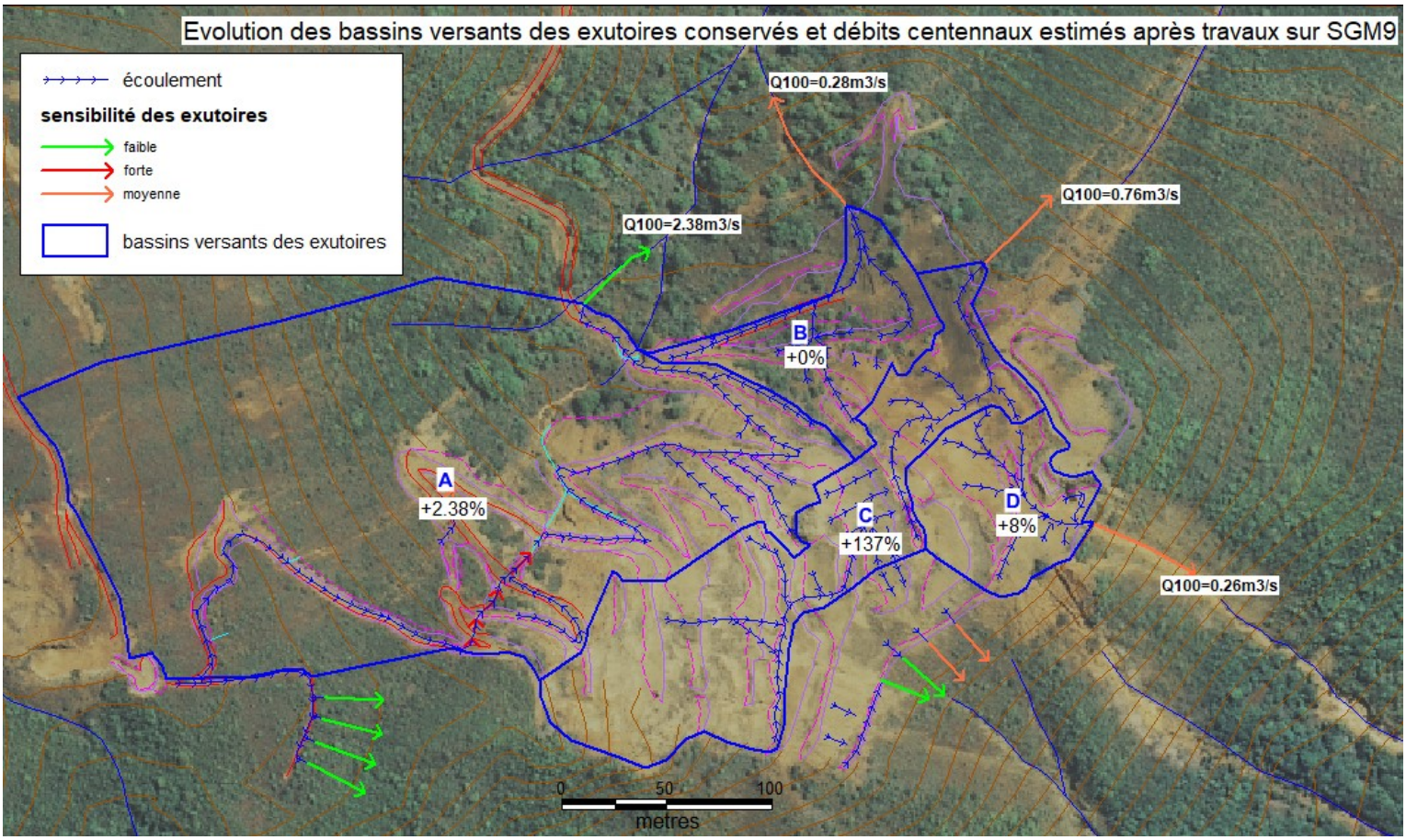


Figure 6: évolution des bassins versants des exutoires après travaux (Ecosysmine, novembre 2017)

Opération	Type	Volume (m3)
Enrochement du fil d'eau de la piste	encaillassement	225
Creusement des décanteurs	déblais	2960
Creusement des ralentisseurs	déblais	80
Réalisation des cassis et cavaliers	déblais	140
Enrochement des cassis, exutoires et talus	enrochement	345
Réalisation des dos d'âne	remblai	25
Réalisation du merlon	remblai	15
Réalisation de la digue	remblai	50
Création des seuils drainants	enrochement	60
	Volume total estimé (m3)	**3900**

Figure 7: manipulés estimés pour la réalisation des travaux de gestion des eaux (Ecosysmine, novembre 2017)

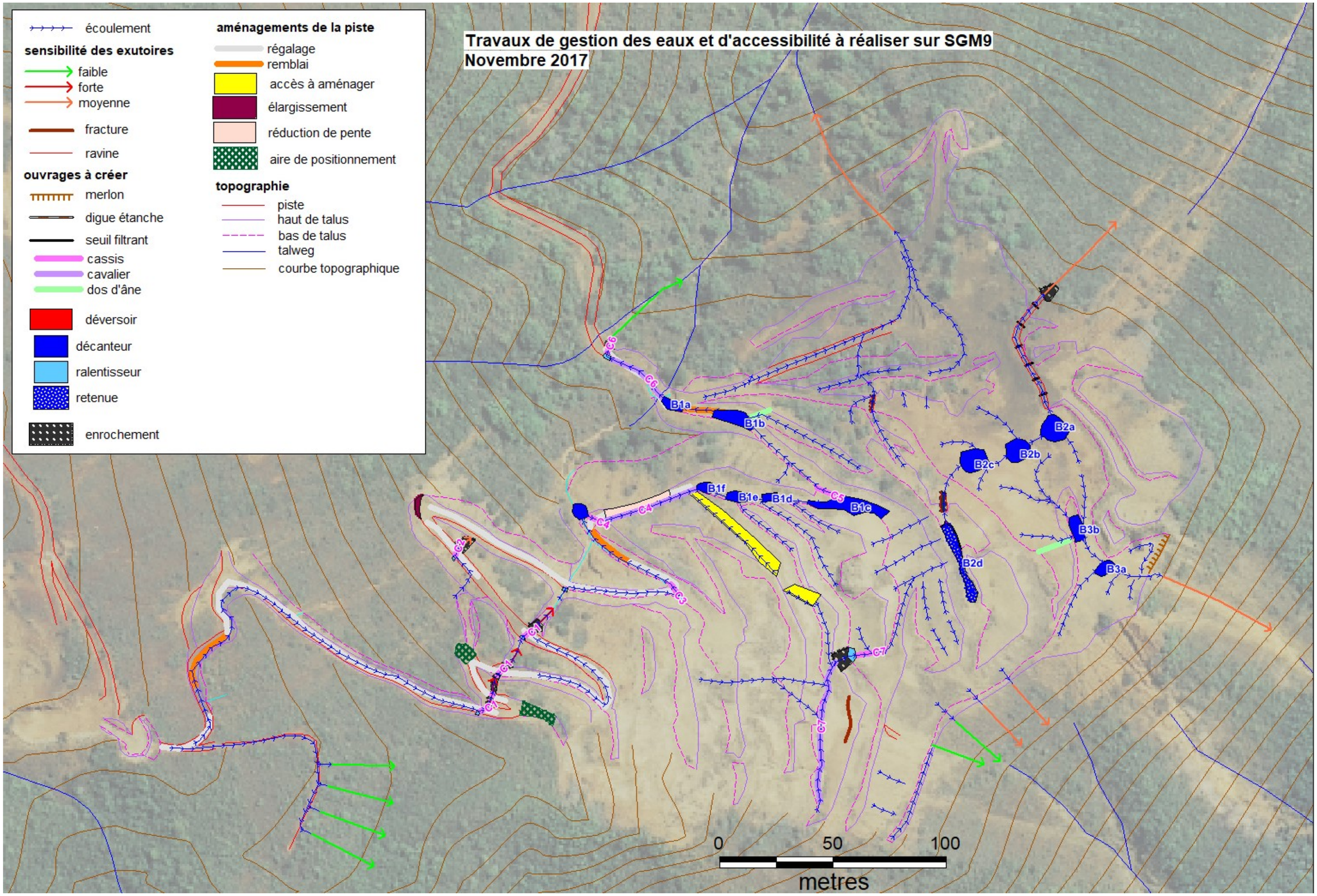


Figure 8: travaux à réaliser sur la piste et la carrière SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

Objectif de rétention pour les ouvrages de rétention sur SGM9

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages

		B1	B2	B3
Superficie du BV alimentant le bassin (ha) :		3,22	1,49	0,46
Longueur hydraulique du bassin versant (m)		575	295	70
Dénivelé du bassin versant (m)		160	90	20
Pente (%)		28	31	29
Coefficient de ruissellement du BV :		0,9	0,9	0,9
Temps de retour et durée de la pluie de référence choisis :		2H/2ANS	2H/2ANS	2H/2ANS

Dimensionnement des bassins

Quantité max de précipitations i(t;T) pour une durée de pluie t (min) et pour une période de retour T (années) :	i(t;T) en mm =	56,0	56,0	56,0
Volume d'eau V à retenir dans le décanteur (m^3) :	V (m^3) =	1623	751	232

Calcul des débits de pointe au niveau du déversoir

			B2d
Superficie BV (ha)			1,19
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			225
Dénivelé BV (m)			80
Pente BV (%)			36
Vitesse d'écoulement (m/s)			4
Tc tronçon 1 (min)			0,9
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			
Dénivelé BV (m)			
Pente BV (%)			
Vitesse d'écoulement (m/s)			
Tc tronçon 1 (min)			
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			
Dénivelé BV (m)			
Pente BV (%)			
Vitesse d'écoulement (m/s)			
Tc tronçon 1 (min)			
Coefficient de ruissellement			0,9
Temps de retour choisi :	100 ans		
Coefficients de Montana si 6=< tc =<60 min	A=	326,6	
	B=	-0,309	
Calcul du temps de concentration (en min) :	Tc =		6,0
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =		187,8
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =		**0,56**

Dimensionnement des déversoirs pour une crue centennale

Q=n.L.Racine^2(2.g).H$^{3/2}$	n =		0,4
g: Gravité terrestre (m^2/s)	g =		9,81
Q: Débit considéré (m^3/s)	H lame eau =		0,50
n: Constante rhéologique liée au déversoir	Revanche (m) =		0,00
L: Largeur de l'évacuateur (m)	H déversoir (m)		0,50
H: Hauteur de la charge sur le seuil (lame d'eau (m))	L déversoir (m)		0,89
Dimensions de la zone de passage de l'eau (m) :	Largeur (m) :		**1**
	Hauteur (m) :		**0,5**

Dimensionnement des bassins sur SGM9

Bassins versants

		B1	B2	B3
Objectif de capacité de rétention du BV (m^3) :	V (m^3) =	1623	751	232

Caractéristiques des bassins

Nom de l'ouvrage		B1a	B1b	B1c	B1d	B1e	B1f	B1g	B2a	B2b	B2c	B2d	B3a	B3b
Surface au sol	m²	40	90	170	30	35	30	40	100	100	100	120	40	55
Profondeur creusée (déversoir inclus)	m	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4
Hauteur de digue (déversoir inclus)	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0
Profondeur de déversoir	m	0,5	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0
Capacité de rétention	m3	140	360	595	120	140	120	140	400	400	400	120	160	220
Capacité cumulée des bassins	m3	**1615**							**1320**				**380**	
% de l'objectif (2h/2ans)	%	**100**							**176**				**164**	

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages de canalisation sur SGM9

Ouvrage(s) concerné(s) :				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Superficie BV (km^2)				0,0107	0,0027	0,0188	0,0224	0,0244	0,0507	0,0100
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)				265	70	345	445	505	635	150
Dénivelé BV (m)				80	40	100	110	135	150	70
Pente BV (%)				30	57	29	25	27	24	47
Vitesse d'écoulement (m/s)				4	4	4	4	4	4	4
Tc tronçon 1 (min)				1,1	0,3	1,4	1,9	2,1	2,6	0,6
Longueur hydraulique tronçon 2 (m)										
Dénivelé BV (m)										
Pente BV (%)										
Vitesse d'écoulement (m/s)										
Tc tronçon 2 (min)										
Longueur hydraulique tronçon 3 (m)										
Dénivelé BV (m)										
Pente BV (%)										
Vitesse d'écoulement (m/s)										
Tc tronçon 3 (min)										
Coefficient de ruissellement				0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Temps de retour de 100 ans : si 6=< durée pluie référence <60min	A= 326,6 B= -0,309	Données Météo France Liliane								
Calcul du temps de concentration (en mn) :	Tc =			6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
(méthode DAVAR)										
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =			187,7	187,7	187,7	187,7	187,7	187,7	187,7
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =			**0,5**	**0,1**	**0,9**	**1,1**	**1,1**	**2,4**	**0,5**

Dimensionnement des fossés et cassis (le cassis est assimilé à un fossé rectangulaire)

Approximation par section rectangulaire et formules de Manning-Strickler / Chezy (comparaison des 2 membres de la formule)				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Pente fossé-cassis (m/m) :				0,02	0,02	0,05	0,10	0,05	0,05	0,17
Coef. rugosié Strickler (Ks) lié à fossé-cassis :				30	30	30	30	30	30	30
Hauteur lame eau y (m)				0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Revanche (m) :				0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Hauteur fossé-cassis (m) :				**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**
Largeur fossé-cassis L (m) :				**1,00**	**0,50**	**1,00**	**1,00**	**1,50**	**2,50**	**0,50**
Valeur du 1er membre : $(Qp/(Ks*Pmoy^{0.5}))^{3/2}$				0,041	0,005	0,048	0,037	0,070	0,211	0,007
Valeur du 2ème membre : $(yL)^{5/2}/(2y+L)$				0,056	0,014	0,056	0,056	0,121	0,303	0,014
Dimensionnement retenu :				**L=1m ; H=0,5m**	**L=0,5m ; H=0,5m**	**L=1m ; H=0,5m**	**L=1m ; H=0,5m**	**L=1,5m ; H=0,5m**	**L=2,5m ; H=0,5m**	**L=0,5m ; H=0.5m**
Vitesse max. dans fossé-cassis (m/s) : Formule de Manning-Strinckler :	**V max (m/s) :**			1,56	1,22	2,46	3,48	2,74	3,03	3,55

Tableaux de dimensionnement :

Figure 9: tableaux de dimensionnement des ouvrages de SGM9 (Ecosysmine, novembre 2017)

III. TRAVAUX DE GESTION DES EAUX SUR LA CARRIERE NORD

III.1. Mise hors d'eau de la ravine

La ravine latéritique entravant la piste d'accès par le Nord sera mise hors d'eau par l'ouverture de 2 exutoires au droit du talweg à l'Ouest de la piste. 3 ralentisseurs et la création de 2 dos d'âne et 1 cassis permettront de diriger les eaux vers ces sorties dans le milieu. Le régalage des 130ml chaotiques s'accompagnera d'une mise en dévers.

III.2. Bassin versant I et H

Les eaux de ruissèlement provenant de la ravine étant chargées en particules et gravillons, il est essentiel de les décanter avant rejet dans le milieu. Entre l'arrivée de la ravine sur la carrière et l'exutoire I, le substrat ne permet pas le creusement d'un bassin sans risque de renardage, et la place ne permet pas la création d'un ouvrage suffisamment grand. Ainsi, la seule option permettant de décanter les eaux provenant de la ravine est de détourner l'ensemble vers les zones de replat au cœur du BVH (une grande partie des eaux suivant déjà ce chemin à l'état initial).

Au sein du BVH, la topographie sera exploitée pour transformer les 2 zones de replat en 2 retenues d'eau, grâce à la création de 2 digues étanches. La déviation des eaux provenant de la ravine vers le centre de la carrière implique 2 inconvénients :

-la surface et donc le débit drainé par le BVH vont augmenter de 25%, ce qui est supérieur aux évolutions acceptables en termes de gestion des eaux,

-la capacité de rétention des retenues B4 n'atteignent que 60% du volume correspondant à 2h/2ans.

Concernant le déficit de rétention, il est impossible de creuser au droit des retenues à créer au risque d'engendrer des renards. Les digues pourraient être montées plus haut (celle fermant B4b mesurant 2m et celle fermant B4a mesurant 1.5m) toutefois la pression exercée sur ces ouvrages deviendrait importante, augmentant le risque de rupture des ouvrages.

La seule façon d'atteindre l'objectif serait de laisser les eaux provenant de la ravine s'écouler vers l'exutoire I mais cela impliquerait la réalisation d'opérations de stabilisation de la ravine, avec mise en place de seuils en son sein pour stopper le charriage de matériaux. Dans la mesure où le devenir du site à moyen terme n'est pas encore fixé (éventuelle reprise d'exploitation en fonction des résultats de campagne de sondages à venir), la réhabilitation de la ravine n'est pas un projet envisagé en l'absence d'enjeux environnementaux majeurs.

Ainsi, le sous dimensionnement de la zone de rétention est accepté, le temps que l'avenir du site se précise.

En revanche, afin de ne pas détériorer l'exutoire, le débit parvenant au point de rejet du BV H doit être minoré : l'exutoire est stable car les matériaux de décharge ont été érodés jusqu'à la roche sur le chemin des écoulements mais une augmentation de débit engendrera le sappement des matériaux au-delà du tracé érodé.

Pour limiter le débit après travaux à un ordre de grandeur équivalent à celui avant travaux, le flux d'eau qui sera détourné de la ravine vers les zones de retenue sera limité. Un merlon étanche sera créé tout autour du niveau sur lequel débouche les ruissèlement provenant de la ravine. Ce merlon sera interrompu au droit du passage d'eau vers les retenues. A ce point, le passage d'eau de 0.5m de hauteur sera enroché à la manière d'un déversoir et présentera les dimensions telles que le débit qui sera pris en charge sera identique au débit initial.

Au-delà de ce débit, les eaux commenceront à s'accumuler et à monter en arrière du merlon étanche. Un déversoir de surverse sera créé au droit de l'exutoire du BVI. Sa base sera située à 0.5m de hauteur, si bien qu'une fois que le 1er déversoir sera submergé, les eaux s'écouleront au niveau du 2eme déversoir.

Cette technique permettra de partager les eaux en cas de fortes pluies, en favorisant leur orientation et leur décantation dans la zone de retenue pour les épisodes pluvieux moyens. Pour fonctionner, ce dispositif et notamment le respect des dimensions des déversoirs qui seront intégrés au merlon devront faire l'objet d'une attention particulière lors de leur construction.

III.3. Bassins versant G et H

Des décanteurs seront creusés en amont des points de rejet vers le milieu. La place permet d'atteindre l'objectif de rétention 2h/2ans.

III.4. Piste entre les 2 carrières

La piste entre les 2 carrières est relativement plane ; les écoulements provenant du talus interne la traversent et ne s'accumulent pas. L'axe est en bon état et ne nécessite aucune reprise.

A l'extrémité Est de la carrière Nord, un écoulement ruissèle sur une surface latéritique avant de traverser la piste et de continuer sa progression sur un niveau légèrement pentu jusqu'à son exutoire. La mise en place de 4 seuils drainant permettra de freiner et de favoriser la décantation de ces eaux avant leur restitution au milieu.

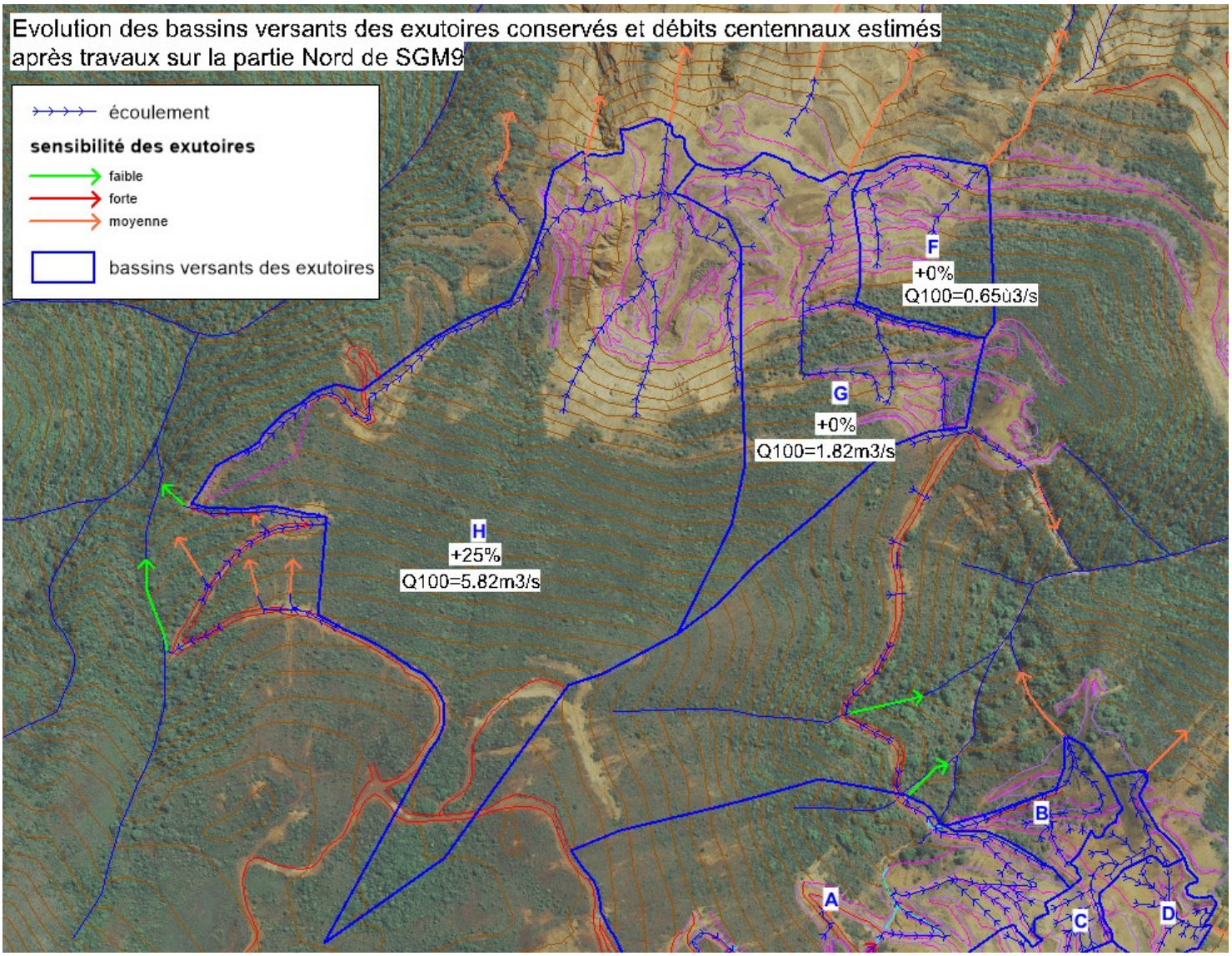


Figure 10: évolution des bassins versants et début finaux après travaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

Opération	Type	Volume (m3)
Enrochement du fil d'eau de la piste	encaillassement	0
Creusement des décanteurs	déblais	5080
Creusement des ralentisseurs	déblais	25
Réalisation des cassis et cavaliers	déblais	21
Enrochement des cassis, exutoires et talus	enrochement	65
Réalisation des dos d'âne	remblai	70
Réalisation du merlon	remblai	100
Réalisation de la digue	remblai	365
Création des seuils drainants	enrochement	50
Régalage de piste	déblais/remblais	130
	Volume total estimé (m3)	**5906**

Figure 11: volumes à manipuler pour la réalisation de travaux environnementaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

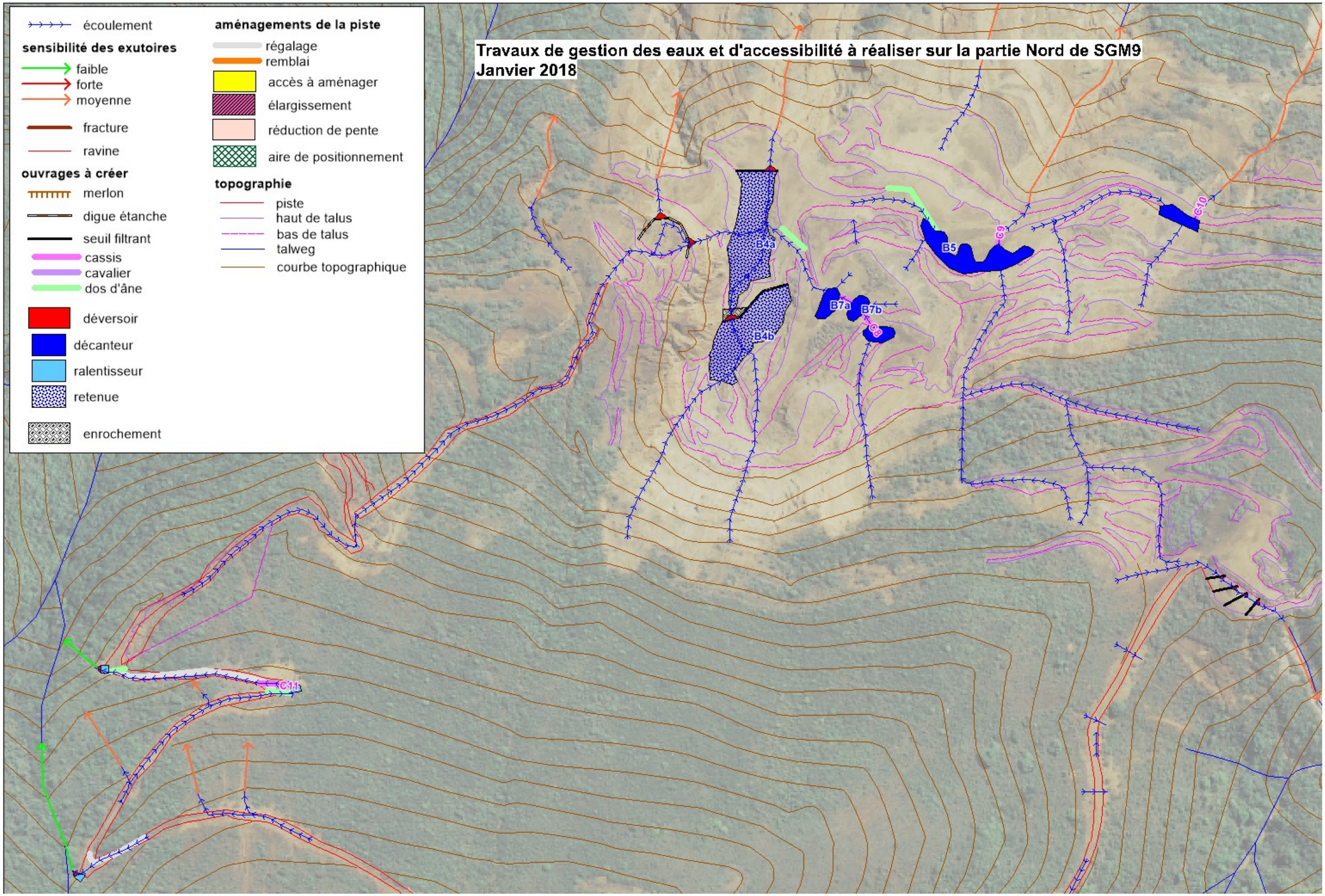


Figure 12: gestion des eaux à mettre en place sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

Objectif de rétention pour les ouvrages de rétention sur SGM9

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages					
		B4	B5	B6	B7
Superficie du BV alimentant le bassin (ha) :		10,60	3,72	1,18	1,74
Longueur hydraulique du bassin versant (m)		730	395	175	360
Dénivelé du bassin versant (m)		160	190	60	200
Pente (%)		22	48	34	56
Coefficient de ruissellement du BV :		0,9	0,9	0,9	0,9
Temps de retour et durée de la pluie de référence choisis :		2H/2ANS	2H/2ANS	2H/2ANS	2H/2ANS
Dimensionnement des bassins					
Quantité max de précipitations i(t;T) pour une durée de pluie t (min) et pour une période de retour T (années) :	i(t;T) en mm =	56,0	56,0	56,0	56,0
Volume d'eau V à retenir dans le décanteur (m^3) :	V (m^3) =	5342	1875	595	877

Figure 13: dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux sur la partie Nord de SGM9 (Ecosysmine, janvier 2018)

Dimensionnement des bassins sur SGM9

Bassins versants					
		B4	B5	B6	B7
Objectif de capacité de rétention du BV (m^3) :	V (m^3) =	5342	1875	595	877

Caractéristiques des bassins								
Nom de l'ouvrage		B4a	B4b	B5	B6	B7a	B7b	B7c
Surface au sol	m²	1400	1215	690	170	150	120	140
Profondeur creusée (déversoir inclus)	m	0	0	4	4	4	4	4
Hauteur de digue (déversoir inclus)	m	1,5	2	0	0	0	0	0
Profondeur de déversoir	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5
Capacité de rétention	m3	1400	1823	2415	595	600	420	490
Capacité cumulée des bassins	m3	3223		2415	595	1510		
% de l'objectif (2h/2ans)	%	60		129	100	172		

Paramètres hydrauliques des bassins versants associés aux ouvrages de canalisation sur SGM9

Ouvrage(s) concerné(s) :				C8	C9	C10	C11
Superficie BV (km^2)				0,0063	0,0374	0,0132	0,0061
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)				360	395	175	160
Dénivelé BV (m)				200	190	70	40
Pente BV (%)				56	48	40	25
Vitesse d'écoulement (m/s)				4	4	4	4
Tc tronçon 1 (min)				1,5	1,6	0,7	0,7
Temps de retour de 100 ans :	A=	326,6	Donn				
si 6=< durée pluie référence <60min	B=	-0,309					
Calcul du temps de concentration (en mn) :	Tc =			6,0	6,0	6,0	6,0
(méthode DAVAR)							
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =			187,7	187,7	187,7	187,7
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =			**0,3**	**1,8**	**0,6**	**0,3**

Dimensionnement des fossés et cassis (le cassis est assimilé à un fos

Approximation par section rectangulaire et formules de Manning-Strickler / Chezy (comparaison des 2 membres de la formule)				C8	C9	C10	C11
Pente fossé-cassis (m/m) :				0,05	0,05	0,05	0,05
Coef. rugosié Strickler (Ks) lié à fossé-cassis :				30	30	30	30
Hauteur lame eau y (m)				0,40	0,40	0,40	0,40
Revanche (m) :				0,10	0,10	0,10	0,10
Hauteur fossé-cassis (m) :				**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**
Largeur fossé-cassis L (m) :				**0,50**	**2,00**	**1,00**	**0,50**
Valeur du 1er membre : $(Qp/(Ks*Pmoy^{0.5}))^{3/2}$				0,009	0,134	0,028	0,009
Valeur du 2ème membre : $(yL)^{5/2}/(2y+L)$				0,014	0,204	0,056	0,014
Dimensionnement retenu :				**L=0,5m ; H=0,5m**	**L=2m ; H=0,5m**	**L=1m ; H=0.5m**	**L=0,5m ; H=0.5m**
Vitesse max. dans fossé-cassis (m/s) :				1,93	2,91	2,46	1,93
Formule de Manning-Strinckler :	**V max (m/s) :**						

Calcul des débits de pointe au niveau du déversoir

			B4b	B4a	déversoir Est merlon	déversoir Nord merlon
Superficie BV (ha)			4,94	12,14	6,03	
Longueur hydraulique tronçon 1 (m)			515	600	665	
Dénivelé BV (m)			235	235	250	
Pente BV (%)			46	39	38	
Vitesse d'écoulement (m/s)			4	4	4	
Tc tronçon 1 (min)			2,1	2,5	2,8	
Coefficient de ruissellement			0,9	0,9	0,9	
Temps de retour choisi :	100 ans					
Coefficients de Montana si 6=< tc =<60 min	A=	326,6				
	B=	-0,309				
Calcul du temps de concentration (en min) :	Tc =		6,0	6,0	6,0	6,0
Calcul de l'intensité de l'averse (mm/h):	I(d,T) =		187,7	187,7	187,7	187,7
Calcul du débit par la méthode DAVAR (m^3/s):	Q pointe =		**2,32**	**5,70**	**1,80**	**1,03**

Dimensionnement des déversoirs pour une crue centennale

$Q=n.L.Racine^2(2.g).H^{3/2}$	n =		0,4	0,4	0,4	0,4
g: Gravité terrestre (m^2/s)	g =		9,81	9,81	9,81	9,81
Q: Débit considéré (m^3/s)	H lame eau =		0,50	0,50	0,50	0,50
n: Constante rhéologique liée au déversoir	Revanche (m) =		0,00	0,00	0,00	0,00
L: Largeur de l'évacuateur (m)	H déversoir (m)		0,50	0,50	0,50	0,50
H: Hauteur de la charge sur le seuil (lame d'eau (m))	L déversoir (m)		3,70	9,09	2,87	1,64
Dimensions de la zone de passage de l'eau (m) :	**Largeur (m) :**		**4**	**9,5**	**3**	**2**
	Hauteur (m) :		**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**

Caractéristiques des digues étanches

Identification	Longueur (m)	Section (m)
Merlon au sortir de la ravine	50	H=1 ; Lbase=3 ; Lsommet=1
Fermeture du B4b	45	H=2 ; Lbase=5 ; Lsommet=1
Femeture du B4a	25	H=1,5 ; Lbase=4 ; Lsommet=1

CONCLUSION

L'accès à la carrière SGM9 peut être rétabli par l'axe Sud, pour des engins et véhicules légers en réalisant des travaux de régalage sur la quasi-totalité du linéaire de piste et en aménageant quelques portions non propices à la circulation en l'état.

Parallèlement, des travaux de gestion des eaux, dont l'enjeux, outre la pérennisation de la piste, est la décantation des fines au sein de la carrière et la mise hors d'eau de surfaces sensibles, notamment une fissure présente en bord de talus, seront réalisés.

Sur la carrière Sud, 13 décanteurs seront réalisés, de manière à retenir un maximum de fines. Une partie des eaux de la zone Sud de la carrière sera détournée vers un autre exutoire pour la stabilisation des terrains en place. L'évolution de la superficie du bassin versant qui récupèrera les eaux sera largement supérieure aux 20% habituellement tolérés toutefois, même après modification, le débit centennal est estimé inférieur à 1m3/s, ce qui limite les risques d'impacts.

Au total, les travaux d'accessibilité impliqueront la manipulation d'un volume estimé à 1010 m3 tandis que les travaux de gestion des eaux engendreront le déplacement de 3900m3 environ.

Sur la carrière Nord, une ravine latéritique sera mise hors d'eau tandis que des zones de décantation seront réalisées en amont de chaque exutoire vers le milieu. Au total, 7745m3 environ de capacité de rétention seront générés. L'objectif correspondant au volume 2h/2ans ne sera pas atteint partout mais la topographie actuelle ne permet pas de générer d'avantage de rétention sans risques environnementaux avérés (renardage, digue sous forte pression).

Les matériaux rocheux nécessaires aux travaux d'enrochement ou à la constitution des seuils drainants seront prélevés sur place.

Les déblais issus de la création des bassins seront stockés sur la carrière, hors d'eau et sous une forme trapézoïdale compactée au godet.

BOTANIC
Expertise floristique
57 rte de l'Anse Vata
BP 32316
98 897 Nouméa Cedex
78.16.60
Botanic.nc@gmail.com
http://www.botanic-nc.com

SOCIETE MINIERE GEORGES MONTAGNAT

CARTOGRAPHIE ET CARACTERISATION DES VEGETATIONS

SMG9

Société Minière Georges Montagnat

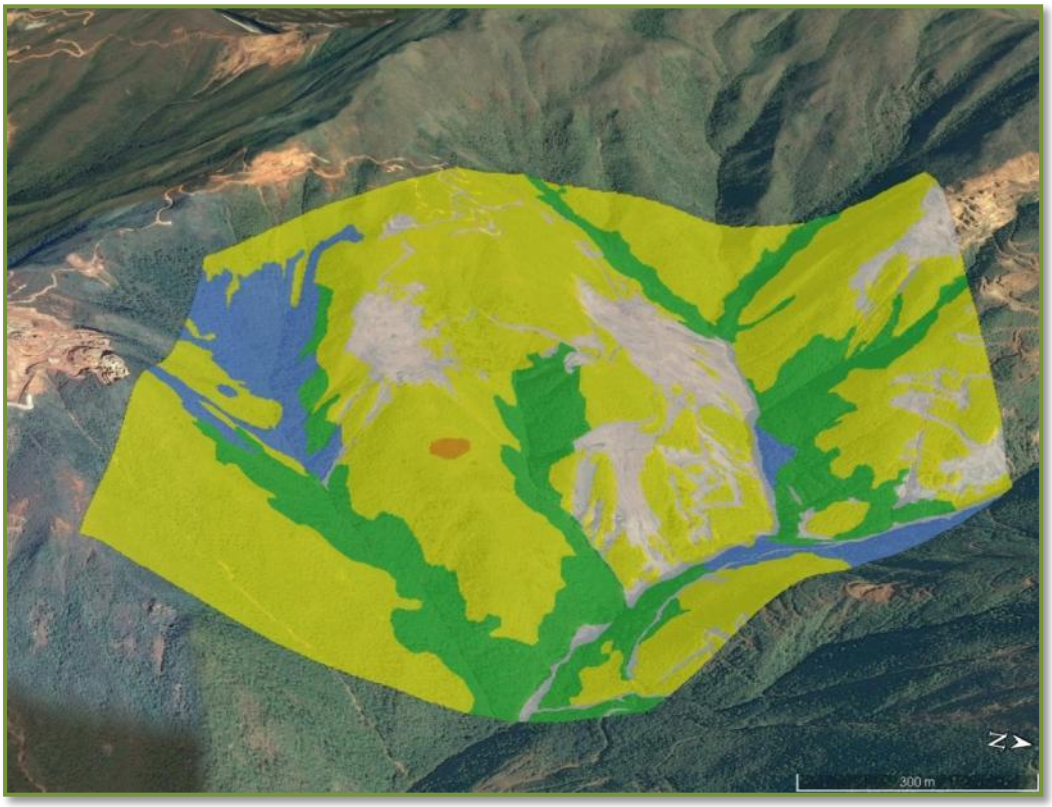


Figure 1 : Formation végétale sur SMG9 (Google Earth, Botanic).

Version 2 (Aout 2018)

BOTANIC / SMGM
Août 2018

CARTOGRAPHIE ET CARACTERISATION DES VEGETATIONS

SMG9

Société Minière Georges Montagnat

2

Etude réalisée

R.B.

Botanic-nc.com

Août 2018

SOMMAIRE

TABLE DES TABLEAUX **4**

TABLE DES FIGURES **4**

1. INTRODUCTION **5**

2. METHODES **5**

2.1. CARACTERISATION FLORISTIQUE 5

2.1.1. Inventaires *5*

2.1.2. Identification *5*

2.1.3. Edification des listes floristiques *6*

2.1.4. Les statuts de protection des espèces *6*

2.2. CARTOGRAPHIE DES FORMATIONS VEGETALES 6

3. RESULTATS **7**

3.1. MAQUIS 7

3.1.1. Généralités *7*

3.1.2. Taxons à statut particulier *7*

3.2. FORMATION PREFORESTIERE 8

3.2.1. Généralités *8*

3.2.2. Taxons à statut particulier *8*

3.3. FORET HUMIDE DE BASSE ET MOYENNE ALTITUDE 9

3.3.1. Généralités *9*

3.3.2. Taxons à statut particulier *9*

4. TAXONS A STATUT PARTICULIER **10**

5. SYNTHESE ET PRECONISATIONS **11**

5.1. MILIEUX PROTEGES 11

5.2. ESPECES PROTEGEES 12

5.3. PRECONISATIONS 12

5.3.1. Les mesures d'évitement *12*

5.3.2. Les mesures de réduction *12*

5.3.3. Les mesures de compensation *13*

ANNEXE A : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES **14**

ANNEXE B : CARTOGRAPHIE DES VEGETATIONS, ZONE TAMPON FORET 30M ET ESPECES RARES ET MENACEES (ERM) **18**

ANNEXE C : INVENTAIRE ET LIMITE DE LA ZONE D'ETUDE **19**

ANNEXE D : FICHES MULTIPLICATION *HIBBERTIA TONTOUTENSIS* **20**

ANNEXE E : FICHES ESPECES RARES ET MENACEES **21**

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indices de Braun Blanquet et abondance/dominance correspondants. 5
Tableau 2 : espèces à statut particulier inventoriées dans les maquis. 8
Tableau 3 : espèces à statut particulier inventoriées dans les formations préforestières. 8
Tableau 4 : espèces à statut particulier inventoriées dans les forets. 10
Tableau 5 : espèces à statut particulier inventoriées sur la zone d'étude. 10
Tableau 6 : liste des espèces UICN, statut, milieu de présence potentielle. 12
Tableau 7 : Liste des espèces inventoriées par milieu, Endémisme (Espèce endémique, Autochtone, Genre endémique, Introduit), statut de protection par la Province Sud et Statut UICN et RLA. 14

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Formation végétale sur SMG9 (Google Earth, Botanic). 1
Figure 2 : Maquis ligno-herbacé sur pente érodé en haut de zone. 7
Figure 3 : *Actinocantia divaricata* en sous-bois forestier, en bas de zone. 9
Figure 4 : Gildas GATEBLE, 2015. FLORE ORNEMENTALE DE NOUVELLE-CALEDONIE. Edit. IAC, Nouvelle-Calédonie. 20

Note : *Les photographies sont de l'auteur.*

1. INTRODUCTION

La réalisation de travaux miniers nécessite des essartages de végétation, d'où l'importance d'effectuer des études préalables, de façon à s'assurer de la minimisation de l'impact des travaux sur la biodiversité végétale.

La société SMGM sollicite le cabinet d' floristique BOTANIC pour la réalisation de la cartographie des végétations et leur caractérisation sur la concession SMG9 située dans la région de Tontouta.

Le rapport présente les méthodes utilisées, et les résultats des prospections avec la mise en évidence des milieux et des espèces protégées. Il propose également des préconisations pour la conservation des milieux et des espèces rares mis en évidence.

2. METHODES

2.1. Caractérisation floristique

2.1.1.Inventaires

La méthode du "Timed Meander Search" (Goff *et al.*, 1992) est celle utilisée. Cette méthode d'inventaire floristique consiste à cheminer à travers une formation homogène déterminée en notant chaque nouvelle espèce vue. L'inventaire est clos lorsqu'aucune nouvelle espèce n'est rencontrée après un temps de cheminement relativement long (quelques minutes).

Est attribué à chacune des espèces rencontrées un indice d'abondance/dominance (indice de Brown Blanquet) au sein de la formation (Tableau 1). Ces indices permettent d'affiner la caractérisation de chaque formation en fonction de l'abondance/dominance des espèces qui la composent.

Tableau 1 : Indices de Braun Blanquet et abondance/dominance correspondants.

Indice	abondance / dominance
+	simple présence / faible
1	espèce abondante et recouvrement faible, ou assez peu abondante avec un plus grand recouvrement /recouvrement inférieur à 5 %
2	abondante / de 5 à 25%
3	très abondante / de 25 à 50%
4	de 50 à 75%
5	75% et plus

Plusieurs inventaires réalisés au sein d'une même formation identifiée (lorsque cette dernière couvre une surface suffisante) permettent d'atténuer le risque de passer à côté d'individus ou de peuplements d'espèces localisés.

2.1.2.Identification

Une partie des espèces est déterminée sur le terrain au moment de l'inventaire. Les individus non identifiés font l'objet d'une récolte d'échantillon. Ces derniers sont séchés et identifiés à *posteriori* à

l'aide des "Flores de Nouvelle-Calédonie et dépendances" et d'autres supports bibliographiques officiels, et par comparaison avec les échantillons de l'herbier de l'IRD de Nouméa (NOU).

2.1.3.Edification des listes floristiques

Chaque taxon est donné avec ses noms de genre et d'espèce (voir variété et/ou sous-espèce) en latin (nom scientifique) et de sa famille d'appartenance. La liste fournie en annexe de ce rapport présente les données relatives aux statuts UICN (+RLA) et à dire d'expert des taxons et de leur état de protection par la Province Sud.

Les colonnes de droite indiquent le ou les types de formations végétales dans lesquels un taxon a été recensé.

2.1.4.Les statuts de protection des espèces

Régulièrement, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature remet à jour la Liste Rouge des espèces menacées, en fonction des demandes de classement qu'il reçoit des organismes comme l'IRD par exemple, mais aussi le RLA Nouvelle-Calédonie, à travers des dossiers mettant en évidence, à partir de nombreux critères, le caractère sensible des taxons proposés. Ces critères peuvent prendre en compte notamment les aires d'occurrence[1] et d'occupation[2] des taxons, et les menaces prévisibles qui pèsent sur eux, mais aussi le nombre d'individus, de peuplements ou de localités connues (UICN, 2001), l'état du milieu, l'évolution des peuplements

L'extraction UICN+RLA pour la Nouvelle-Calédonie à partir de laquelle a été réalisée cette étude date d'Août 2018.

2.2. Cartographie des formations végétales

La cartographie est établie à partir des orthophotographies fournies par SMGM. Les tables SIG sont restituées dans le dossier rendu.

La cartographie effectuée reste interprétative : en effet certaine zone n'ont pas pu être prospectée, notamment la partie basse du thalweg sud-est, les deux thalwegs ouest et le thalweg central.

[1] Superficie délimitée par la ligne imaginaire continue la plus courte possible pouvant renfermer tous les sites connus, déduits ou prévus, de présence actuelle d'un taxon.
[2] Superficie occupée par un taxon au sein de la «zone d'occurrence».

3. RESULTATS

3.1. Maquis

3.1.1.Généralités

Sous le vocable maquis sont regroupés les maquis ligno-herbacés et arbustifs présents sur les différents types de substrats, puisque les cortèges sont relativement constants sur l'ensemble des maquis de la zone d'étude. On observe néanmoins, restreint à de petites surfaces, des maquis sur colluvions ferralitiques, en l'occurrence dominée par le chêne gomme, les maquis sur cuirasse et gravillons, mais limités à de très faibles surfaces, et enfin des maquis sur pente érodée qui occupent la plupart des surfaces de la zone d'étude.

Figure 2 : Maquis ligno-herbacé sur pente érodé en haut de zone.

Il existe parfois une strate arborescente éparse constituée par le chêne gomme ou bien par *Gymnostoma poissonianum*. Les hauteurs de la strate arbustive sont variables est comprise entre 1,6 et 5m en moyenne. Le niveau de fermeture de cette strate est également très variable et elle peut-être très ouverte (10% de recouvrement) à très fermée ou dense (100%).

Les 14 inventaires réalisés listent 136 taxons (89% d'endémisme). Ils sont dominés le plus souvent par *Codia discolor, Codia spatulata, Dracophyllum ramosum, Dracophyllum verticillatum* et *Tristaniopsis calobuxus*. Les maquis les plus hauts peuvent être dominés par le *Myodocarpus involucratus*.

La strate herbacée est dominée par *Costularia nervosa* et plus localement par *Costularia chamaedendron.*

3.1.2.Taxons à statut particulier

Le tableau ci-dessous liste des espèces inventoriées dans les maquis présentant un statut de protection : Province Sud ou/et UICN+RLA.

Tableau 2 : espèces à statut particulier inventoriées dans les maquis.

Genre_espèce_(Famille)	PROVINCE SUD	STATUT UICN+RLA
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)		VU
Archirhodomyrtus cf. paitensis (myrtaceae)		VU
Celtis hypoleuca (Cannabaceae)	PS	EN
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)	PS	EN
Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae)	PS	EN
Polyscias scopoliae (Araliaceae)		VU
Semecarpus riparia (Anacardiaceae)	PS	
Sphaeropteris albifrons (Cyatheaceae)	PS	

Cinq taxons figurent sur la liste des espèces protégées du code de l'environnement la Province Sud. Six taxons figurent sur la liste rouge de l'UICN+RLA.

3.2. Formation préforestière

3.2.1.Généralités

Ces formations sont relativement bien représentées sur la zone d'étude, quelquefois en temps que zone tampon entre les forêts et les maquis, mais le plus souvent en occupant le font les thalwegs. Elles peuvent être dominées par le *Gymnostoma poissonianum*, mais pas toujours. Dans ces milieux, les espèces forestières sont peu présentes et à l'état de plantules ou de jeunes individus. Il s'agit de forêts en devenir.

L'inventaire effectué recense 51 taxons (88 % d'endémisme).

La strate arbustive se situe entre 5 et 10m, avec des niveaux de fermeture souvent importants. La strate herbacée couvre moins de 10% de la surface au sol.

Les espèces dominantes du cortège sont également les espèces courantes de la canopée, des espèces pionnières : *Geissois pruinosa, Cerberiopsis candelabra, Gymnostoma poissonianum, Myodocarpus vieillardii, Myodocarpus involucratus*.

Les espèces strictement forestières sont peu présentes : *Archidendropsis granulosa, Calophyllum caledonicum, Citronella sarmentosa, Hybanthus austrocaledonicus*…

3.2.2.Taxons à statut particulier

Le tableau ci-dessous liste des espèces inventoriées dans les formations préforestières présentant un statut de protection : Province Sud ou/et UICN+RLA.

Tableau 3 : espèces à statut particulier inventoriées dans les formations préforestières.

Genre_espèce_(Famille)	STATUT_PROVINCIAL	STATUT_UICN+RLA
Archirhodomyrtus cf. paitensis (myrtaceae)		VU
Celtis hypoleuca (Cannabaceae)	PS	EN
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)	PS	EN

Deux taxons figurent sur la liste des espèces protégées du code de l'environnement la Province Sud. Trois taxons figurent sur la liste rouge de l'UICN+RLA.

3.3. Forêt humide de basse et moyenne altitude

3.3.1.Généralités

Les forêts sont peu représentées et couvrent de faibles surfaces sur la zone d'étude.

Figure 3 : *Actinocantia divaricata* en sous-bois forestier, en bas de zone.

Les trois inventaires effectués recensent 100 espèces (89% d'endémisme). La canopée monte à plus de 10 m et atteint quelquefois 25 m pour certains individus. Les espèces dominant la canopée sont *Arillastrum gummiferum, Flindersia fournieri, Neoguillauminia cleopatra*, les *Myodocarpus, Archidendropsis granulosa, Calophyllum caledonicum, Syzygium macranthum.*

Les espèces strictement forestières sont bien représentées : *palmier Actinokentia divaricata et Basselinia pancheri, en sous-bois Citronella sarmentosa, Cryptocarya odorata, Ficus nitidifolia, Freycinetia SP., Gardenia oudiepe, Hybanthus austrocaledonicus, Meiogyne baillonii, Pandanus, …*

3.3.2.Taxons à statut particulier

Le tableau ci-dessous liste des espèces inventoriées dans les maquis présentant un statut de protection : Province Sud ou/et UICN+RLA.

Tableau 4 : espèces à statut particulier inventoriées dans les forets.

Genre_espèce_(Famille)	STATUT_PROVINCIAL	STATUT_UICN+RLA
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)		VU
Celtis hypoleuca (Cannabaceae)	PS	EN
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)	PS	EN
Euroschinus jaffrei (Anacardiaceae)		VU
Melodinus reticulatus (Apocynaceae)		VU
Polyscias scopoliae (Araliaceae)		VU
Semecarpus cf. riparia (Anacardiaceae)	PS	EN
Sphaeropteris albifrons (Cyatheaceae)	PS	LC

Quatre taxons figurent sur la liste des espèces protégées du code de l'environnement la Province Sud. Sept taxons figurent sur la liste rouge de l'UICN+RLA.

4. Taxons à statut particulier

Le tableau ci-dessous recense toutes les espèces à statut particulier recensées sur la zone d'étude.

Tableau 5 : espèces à statut particulier inventoriées sur la zone d'étude.

Genre_espèce	STATUT_PROVINCIAL	STATUT_UICN+RLA
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)		VU
Archirhodomyrtus cf. paitensis (myrtaceae)		VU
Celtis hypoleuca	PS	EN
Cupaniopsis tontoutensis	PS	EN
Euroschinus jaffrei		VU
Hibbertia tontoutensis	PS	EN
Melodinus reticulatus		VU
Polyscias scopoliae		VU
Semecarpus cf. riparia	PS	EN
Sphaeropteris albifrons	PS	LC

Au total, cinq taxons figurent sur la liste des espèces protégées du code de l'environnement la Province Sud, et neuf taxons figurent sur la liste rouge de l'UICN+RLA en tant que menacés (VU, EN ou CR).

Arillastrum gummiferum (Myrtaceae) (VU, drafting RLA). Ce taxon est en cours de classement par le RLA et l'UICN.

Archirhodomyrtus paitensis (myrtaceae) (VU, drafting RLA). Ce taxon est en cours de classement par le RLA et l'UICN. Notons qu'ici, le taxon n'a pas pu être déterminé avec certitude. De fait, il est en "cf." (*confer*).

Celtis hypoleuca (Ulmaceae) (EN). Bien que classée "en danger" (EN) par l'UICN, le LBEA de l'IRD la considère plutôt "vulnérable" (VU) d'après les critères de l'UICN, au vue de l'élargissement de sa zone d'occurrence connue depuis son dernier classement. Cette espèce croît en forêt sur latérite. Elle est actuellement connue de Dumbéa, Dzumac, Ni, Haute Tontouta, Nékoro (Poya), Boulinda, Taom, Kaala, Grand-Sud, Vallée de Thio. Elle est protégée par la Province Sud.

Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae) (EN). Arbuste rampant connue de la vallée de la Tontouta. On le trouve en maquis et formation dense à Gymnostoma sur substrat ultramafique jusqu'à 400 m. La principale menace provient de la dégradation de l'habitat par les feux de brousse et les effets de l'exploitation minière. Néanmoins le taxon semble mal délimité sur le plan taxonomique (Jérôme Munzinger). Il a été évalué en Données Insuffisantes (DD) par le RLA en 2016. Il est protégé par la Province Sud.

Euroschinus jaffrei (Anacardiaceae) (VU). Cette espèce présente une aire de distribution importante s'étalant de l'Île des Pins jusqu'aux Îles Belep. Son statut d'espèce vulnérable ne semble donc plus justifié.

Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae) (EN). Arbrisseau à port étalé ou arbuste du maquis, connu de la Tontouta, Dumbéa et Grand Sud. Relativement rare. Classé en EN (en danger) par l'UICN. Il est protégé par la Province Sud.

Melodinus reticulatus (Apocynaceae) (VU). Liane grêle connue de deux localités disjointes : Vallée de la Tontouta et secteur Tinip - Ouaco - Taom. Vulnérable UICN.

Polyscias scopoliae (Araliaceae) (VU) était anciennement classée dans le genre *Tieghemopanax*. Elle est classée en "vulnérable" (VU) par l'UICN. Connue uniquement de la vallée de la Tontouta, du Mont Humboldt et de la vallée de la Dumbéa, de 50 à 850 m d'altitude (Herbier (NOU)).

Semecarpus riparia (Anacardiaceae) (EN) est classée "en danger" (EN) et protégée par la Province Sud. A part deux anciennes récoltes citées l'une sur le Boulinda, l'autre dans la région de Yaté, cette espèce n'est connue que dans le secteur Mont Humboldt – Vallée de la Tontouta – Monts Dzumac (Herbier (NOU)).

Le *Semecarpus* observé et récolté sur le terrain n'a pas pu être déterminé avec certitude (absence de fruit mûr). Ainsi, comme la zone d'étude se situe dans la zone d'occurrence de cette espèce rare, et dans le doute, nous avons considéré qu'il pouvait s'agir d'elle (d'où "cf."=*confer* dans les tableaux).

Sphaeropteris albifrons (Cyatheaceae). Protégée par la Province Sud, cette fougère arborescente est très courantes dans les milieux semi-ouvert à fermé, sur tout le domaine ultramafique. Elle n'est pas rare et elle est classée en LC (Least Concern, ou Préoccupation mineure).

5. SYNTHESE ET PRECONISATIONS

5.1. Milieux protégés

Les forêts sont des milieux protégés par la Province Sud. Ces dernières se situent en fond thalweg dans des zones difficilement accessibles et couvrent de faibles surfaces sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les formations préforestières, formations jugées comme telle à l'heure où est réalisé ce rapport cartographique, couvrent des surfaces plus conséquentes, également sur pente forte et en fond de thalweg. Ces formations préforestières sont considérées comme des forêts en devenir.

Un périmètre de protection (zone tampon) s'étendant à 30 m au-delà de la lisière de ces formations est proposé à titre indicatif en guise de protection (voir carte en Annexe B). Une largeur de 30m permet la conservation de l'intégrité des systèmes racinaires des arbres dominants de la lisière, et diminue le difficile hydrique généré par les impacts.

5.2. Espèces protégées

Le tableau suivant liste les espèces présentes sur la liste rouge de l'UICN (ou en drafting RLA). Il s'agit les espèces rares et menacées. Autrement dit, la fougère arborescente *Sphaeropteris albifrons* ne figure pas dans le tableau.

Tableau 6 : liste des espèces UICN, statut, milieu de présence potentielle. *=drafting RLA.

Genre_espèce_(Famille)	STATUT_UICN	Maquis	Préforestier	Forêt
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)	VU*	x		x
Archirhodomyrtus cf. paitensis (myrtaceae)	VU*	x	x	
Celtis hypoleuca (Cannabaceae)	EN	x	x	x
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)	EN	x	x	x
Euroschinus jaffrei (Anacardiaceae)	VU			x
Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae)	EN	x		
Melodinus reticulatus (Apocynaceae)	VU			x
Polyscias scopoliae (Araliaceae)	VU	x		x
Semecarpus cf. riparia (Anacardiaceae)	EN	x		x

Outre *Hibbertia tontoutensis* que l'on ne rencontre qu'en maquis de façon assez fréquente, et notamment sur les maquis d'altitude, toutes les autres espèces sont présentes en formations préforestières et en forêt. Par ailleurs, *Euroschinus jaffrei* et *Melodinus reticulatus* n'ont été rencontrés qu'en forêt et à basse et moyenne altitude.

De fait, toutes les espèces sont présentes dans des milieux protégés (forêts), excepté *Hibbertia tontoutensis*. Par ailleurs, cette espèce est assez bien représentée sur la zone d'étude, ainsi que dans son aire occurrence : elle a été rencontrée sur près de la moitié des inventaires de maquis.

5.3. Préconisations

5.3.1.Les mesures d'évitement

Il est recommandé de ne pas impactés des milieux forestiers et formation préforestière identifier sur la zone d'étude, et de respecter la zone tampon de 30m la de la lisière de ces formations.

5.3.2.Les mesures de réduction

Il s'agit ici de proposer des mesures visant à limiter au maximum les impacts sur les milieux naturels sensibles ou les espèces impactés. Ces mesures doivent être cumulées avec des mesures de compensation égalant les dommages produits.

5.3.3.Les mesures de compensation

Lorsque les milieux et les espèces sont impactés de façons directes et/ou indirectes, les pertes estimées **en termes de biodiversité** peuvent être compensés par :

- des **recherches techniques sur la reproduction artificielle** des taxons concernés ou d'autres taxons menacés par ailleurs,
- la **multiplication** artificielle et la **réintroduction** de taxons sensibles dans des milieux qui ne seront pas impactés,
- le renforcement / la dynamisation des formations préforestières par des plantations adaptées,
- la mise en place de mesures de lutte anti-incendie en bas des massifs présentant des milieux d'intérêt écologique majeur (communication, moyens matériels, formations du personnel, coupe-feux…)...

Il est recommandé de lancer la production de l'espèce *Hibbertia tontoutensis* en pépinière en vue de replantation en phase de restauration des milieux (voir fiche de multiplication en annexe D).

Bibliographie

Goff FG, Gary AD & John JR, 1992. *Site examination for threatened and endangered plant species*. Environmental Management, Volume 6, Issue 4, pp 307-316.

Laubenfels DJ, 1972. *Gymnospermes (n°4)*. Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendances, Aubreville, A;J-F Leroy, 167 p.

UICN, 2001. *Catégories et critères de l'uicn pour la liste rouge : version 3.1*. , ii + 32 pp.

ANNEXE A : Liste des espèces inventoriées

Tableau 7 : Liste des espèces inventoriées par milieu, Endémisme (Espèce endémique, Autochtone, Genre endémique, Introduit), statut de protection par la Province Sud et Statut UICN et RLA.

Genre_espèce_(Famille)	ENDEMISME	STATUT PROVINCE SUD	STATUT UICN	STATUT RLA	Maquis sur sol ultramafique	Formation préforestière	Forêt humide de basse et moyenne altitude
Acridocarpus austrocaledonicus (Malpighiaceae)	E				x	x	
Actinokentia divaricata (Arecaceae)	G						x
Agatea longipedicellata (Violaceae)	E				x		x
Alphitonia neocaledonica (Rhamnaceae)	E				x		
Alstonia balansae (Apocynaceae)	E				x	x	
Alstonia lenormandii (Apocynaceae)	E				x		x
Alyxia cylindrocarpa (Apocynaceae)	E				x		x
Alyxia glaucophylla (Apocynaceae)	E				x		
Alyxia tisserantii (Apocynaceae)	E				x		
Amyema scandens (Loranthaceae)	A				x		x
Archidendropsis granulosa (Fabaceae)	E				x	x	x
Archirhodomyrtus cf. paitensis (Myrtaceae)	**E**			**VU**	**x**	**x**	
Argophyllum brevipetalum (Argophyllaceae)	E				x		
Arillastrum gummiferum (Myrtaceae)	**G**			**VU**	**x**		**x**
Artia balansae (Apocynaceae)	G						x
Austrobuxus carunculatus (Picrodendraceae)	E				x		
Austrobuxus cuneatus (Picrodendraceae)	A					x	x
Basselinia pancheri (Arecaceae)	G				x		x
Beauprea sp. (Proteaceae)	G				x		x
Beauprea spathulaefolia (Proteaceae)	G				x		x
Beaupreopsis paniculata (Proteaceae)	G				x		
Blechnum confusum (Blechnaceae)	E						x
Blechnum obtusatum (Blechnaceae)	A						x
Calophyllum caledonicum (Calophyllaceae)	E					x	x
Capparis sp. (Capparaceae)	A						x
Casearia silvana (Salicaceae)	E					x	x
Cassytha filiformis (Lauraceae)	A				x		
Casuarina collina (Casuarinaceae)	E						x
Celtis hypoleuca (Cannabaceae)	**E**	**PS**	**EN**		**x**	**x**	**x**
Cerberiopsis candelabra (Apocynaceae)	G					x	
Citronella sarmentosa (Cardiopteridaceae)	E					x	x
Cleidion vieillardii (Euphorbiaceae)	E				x		x
Cloezia artensis (Myrtaceae)	G				x		
Cloezia floribunda (Myrtaceae)	G				x	x	x
Codia discolor (Cunoniaceae)	G				x		
Codia spatulata (Cunoniaceae)	G				x		x
Comptonella drupacea (Rutaceae)	G				x		x
Cordyline neocaledonica (Asparagaceae)	E				x	x	x
Costularia arundinacea (Cyperaceae)	E				x		
Costularia nervosa (Cyperaceae)	E				x		
Costularia pubescens (Cyperaceae)	E				x		x
Cryptocarya odorata (Lauraceae)	E						x
Cunonia balansae (Cunoniaceae)	E						x
Cunonia macrophylla (Cunoniaceae)	E				x		
Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)	**E**	**PS**	**EN**	**DD**	**x**	**x**	**x**
Cyathopsis albicans (Ericaceae)	G				x		
Dacrydium araucarioides (Podocarpaceae)	E				x		
Dendrobium comptonii (Orchidaceae)	A				x		
Dianella sp. (Xanthorrhoeaceae)	A				x		
Diospyros vieillardii (Ebenaceae)	E				x	x	x
Dracophyllum ramosum (Ericaceae)	E				x		x
Dracophyllum verticillatum (Ericaceae)	E				x		
Drynaria rigidula (Polypodiaceae)	A				x		
Dubouzetia campanulata (Elaeocarpaceae)	E				x		
Dysoxylum rufescens (Meliaceae)	E						x
Endiandra baillonii (Lauraceae)	E				x		x
Eriaxis rigida (Orchidaceae)	G				x		x

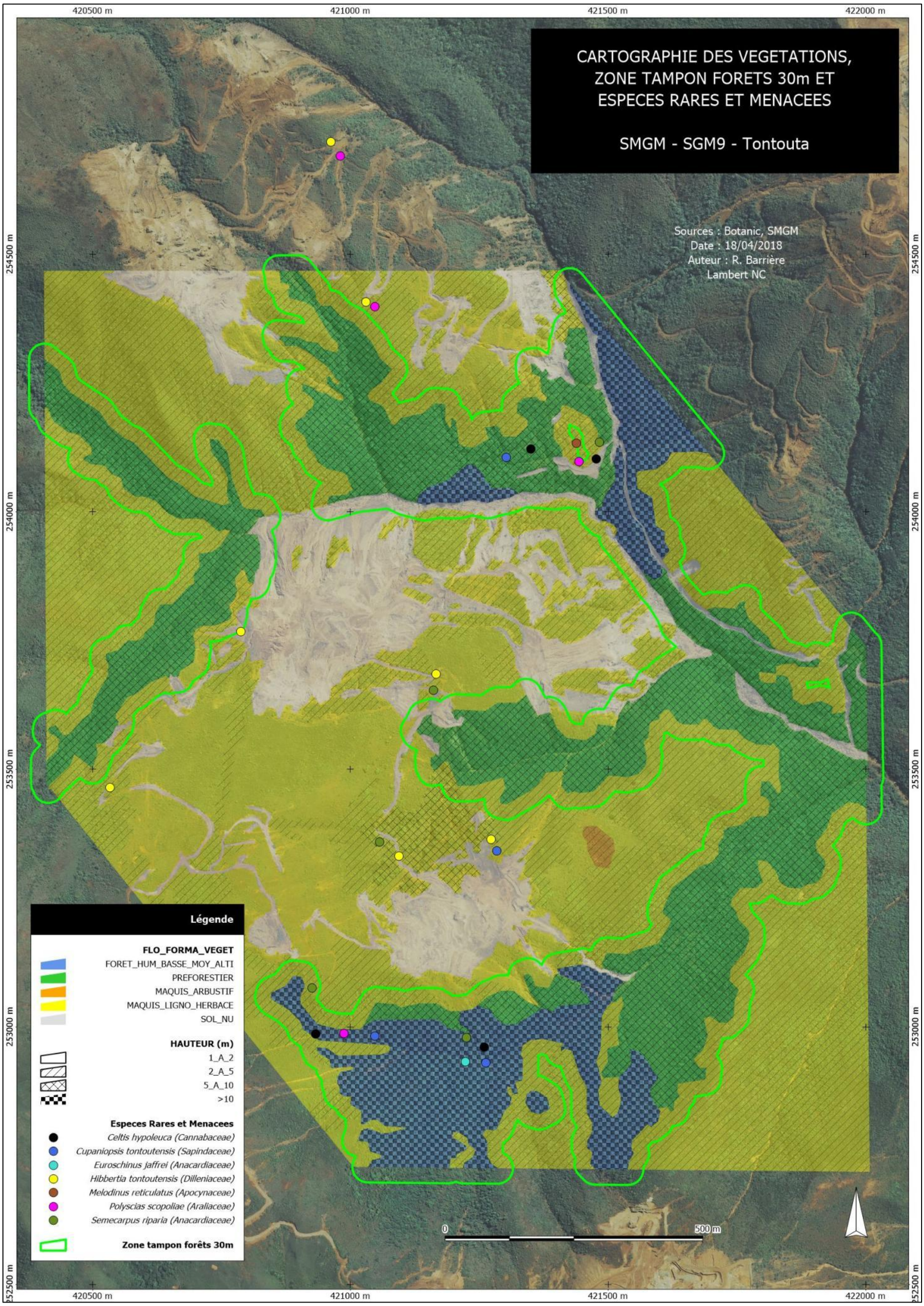
Genre_espèce_(Famille)	ENDEMISME	STATUT PROVINCE SUD	STATUT UICN	STATUT RLA	Maquis sur sol ultramafique	Formation préforestière	Forêt humide de basse et moyenne altitude
Eugenia brongniartiana (Myrtaceae)	E				x		
Eugenia gacognei (Myrtaceae)	E					x	
Eugenia stricta (Myrtaceae)	E				x		
Euroschinus jaffrei (Anacardiaceae)	**E**		**VU**				**x**
Exocarpos neocaledonicus (Santalaceae)	E				x		
Ficus auriculigera (Moraceae)	E						x
Ficus austrocaledonica (Moraceae)	E				x		
Ficus nitidifolia (Moraceae)	E						x
Flindersia fournieri (Rutaceae)	E						x
Freycinetia sp. (Pandanaceae)	E						x
Gahnia aspera (Cyperaceae)	A					x	x
Garcinia amplexicaulis (Clusiaceae)	E						x
Garcinia balansae (Clusiaceae)	E				x		x
Garcinia hennecartii (Clusiaceae)	E				x	x	
Gardenia oudiepe (Rubiaceae)	E						x
Geissois pruinosa (Cunoniaceae)	E				x	x	x
Geniostoma densiflorum (Loganiaceae)	E						x
Gleichenia dicarpa (Gleicheniaceae)	A				x		
Grevillea exul subsp. exul (Proteaceae)	E				x	x	
Grevillea gillivrayi (Proteaceae)	E				x		
Guioa glauca (Sapindaceae)	E				x		
Guioa sp. (Sapindaceae)	A					x	
Guioa villosa (Sapindaceae)	E				x		x
Gymnostoma poissonianum (Casuarinaceae)	E				x	x	x
Hedycarya parvifolia (Monimiaceae)	E						x
Hibbertia lucens (Dilleniaceae)	A				x	x	x
Hibbertia pancheri (Dilleniaceae)	E				x	x	x
Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae)	**E**	**PS**	**EN**		**x**		
Hibbertia trachyphylla (Dilleniaceae)	E				x		
Homalium deplanchei (Salicaceae)	E				x		x
Hugonia penicillanthemum (Linaceae)	E				x		x
Hybanthus austrocaledonicus (Violaceae)	E					x	x
Hybanthus caledonicus (Violaceae)	E				x		x
Ilex sebertii (Aquifoliaceae)	E				x		x
Ixora cauliflora (Rubiaceae)	E						x
Ixora dzumacensis (Rubiaceae)	E						x
Ixora francii (Rubiaceae)	E				x		
Joinvillea plicata (Joinvilleaceae)	A				x		
Knightia deplanchei (Proteaceae)	E				x		
Lepidosperma perteres (Cyperaceae)	E				x	x	
Litsea deplanchei (Lauraceae)	E						x
Lomandra insularis (Asparagaceae)	E				x	x	
Machaerina deplanchei (Cyperaceae)	E				x	x	x
Maxwellia lepidota (Malvaceae)	G				x		x
Meiogyne baillonii (Annonaceae)	E						x
Melaleuca sphaerodendra var. sphaerodendra (Myrtaceae)	E				x		
Melodinus reticulatus (Apocynaceae)	**E**			**VU**			**x**
Metrosideros nitida (Myrtaceae)	E				x		
Montrouziera sphaeroidea (Clusiaceae)	G				x	x	x
Myodocarpus involucratus (Myodocarpaceae)	G				x		x
Myodocarpus vieillardii (Myodocarpaceae)	G				x	x	x
Myrsine asymmetrica (Primulaceae)	E				x	x	
Myrsine modesta subsp. coriaria (Primulaceae)	E						x
Myrsine sp. (Primulaceae)	E				x		
Myrtastrum rufopunctatum (Myrtaceae)	G				x		
Myrtopsis sp. (Rutaceae)	G				x		
Neoguillauminia cleopatra (Euphorbiaceae)	G				x		x
Nepenthes vieillardii (Nepenthaceae)	E				x	x	x
Normandia neocaledonica (Rubiaceae)	G				x		
Osmanthus austrocaledonicus (Oleaceae)	E				x		
Oxera neriifolia subsp. neriifolia (Lamiaceae)	E				x		
Pancheria billardierei (Cunoniaceae)	G				x		
Pancheria calophylla (Cunoniaceae)	G				x		

Genre_espèce_(Famille)	ENDEMISME	STATUT PROVINCE SUD	STATUT UICN	STATUT RLA	Maquis sur sol ultramafique	Formation préforestière	Forêt humide de basse et moyenne altitude
Pancheria confusa (Cunoniaceae)	G				x		
Pancheria elegans (Cunoniaceae)	G						x
Pancheria ferruginea (Cunoniaceae)	G				x		
Pancheria gatopensis (Cunoniaceae)	G					x	
Pancheria phillyreoides (Cunoniaceae)	G				x		
Pandanus pancheri (Pandanaceae)	E						x
Parsonsia flexuosa (Apocynaceae)	E				x	x	
Peripterygia marginata (Celastraceae)	G				x		
Phyllanthus aeneus var. aeneus (Phyllanthaceae)	E						x
Phyllanthus bupleuroides (Phyllanthaceae)	E				x		x
Phyllanthus chamaecerasus var. vieillardii (Phyllanthaceae)	E				x		x
Phyllanthus chrysanthus (Phyllanthaceae)	E					x	
Phyllanthus tenuipedicellatus (Phyllanthaceae)	E				x	x	
Pittosporum baudouinii (Pittosporaceae)	E				x	x	x
Pittosporum dzumacense (Pittosporaceae)	E					x	
Pittosporum koghiense (Pittosporaceae)	E				x		
Pittosporum loniceroides (Pittosporaceae)	E				x	x	x
Pittosporum pronyense (Pittosporaceae)	E				x		
Polyscias bracteata (Araliaceae)	E						x
Polyscias dioica (Araliaceae)	E				x		
Polyscias pancheri (Araliaceae)	E				x		x
Polyscias scopoliae (Araliaceae)	**E**			**VU**	**x**		**x**
Pseuderanthemum comptonii (Acanthaceae)	E				x		x
Pteridium esculentum (Dennstaedtiaceae)	A				x		
Pycnandra francii (Sapotaceae)	G				x		x
Pycnandra lissophylla (Sapotaceae)	G				x		
Pycnandra obscurinervia (Sapotaceae)	G				x		
Rauvolfia semperflorens var. semperflorens (Apocynaceae)	E						x
Rhodomyrtus locellata (Myrtaceae)	E						x
Sannantha virgata (Myrtaceae)	E				x		x
Sarcomelicope sp. (Rutaceae)	E					x	x
Scaevola balansae (Goodeniaceae)	E				x	x	
Scaevola beckii (Goodeniaceae)	E				x		
Scaevola cylindrica (Goodeniaceae)	A				x		x
Schizaea dichotoma (Schizaeaceae)	A				x		
Schoenus juvenis (Cyperaceae)	E				x		
Schoenus neocaledonicus (Cyperaceae)	E				x		
Schoenus tendo (Cyperaceae)	A				x	x	x
Semecarpus cf. riparia (Anacardiaceae)	**E**	**PS**	**EN**		**x**		**x**
Smilax sp. (Smilacaceae)	E				x		x
Solmsia calophylla (Thymelaeaceae)	G				x	x	x
Soulamea pancheri (Simaroubaceae)	E				x		
Sphaeropteris albifrons (Cyatheaceae)	E	PS			x		x
Sphenomeris deltoidea (Lindsaeaceae)	A				x		x
Spiraeanthemum meridionale (Cunoniaceae)	E				x		
Stenocarpus gracilis (Proteaceae)	E				x		
Stenocarpus milnei (Proteaceae)	E					x	
Stenocarpus tremuloides (Proteaceae)	E				x		x
Stenocarpus umbelliferus (Proteaceae)	E				x		x
Styphelia cymbulae (Ericaceae)	A				x		
Styphelia pancheri (Ericaceae)	E				x		x
Styphelia veillonii (Ericaceae)	E					x	
Syzygium macranthum (Myrtaceae)	E				x		x
Syzygium mouanum (Myrtaceae)	E						x
Tapeinidium moorei (Lindsaeaceae)	A				x		
Tarenna rhypalostigma (Rubiaceae)	E					x	x
Thiollierea tubiflora (Rubiaceae)	G				x	x	
Tristaniopsis calobuxus (Myrtaceae)	E				x		
Tristaniopsis guillainii (Myrtaceae)	E				x		
Uromyrtus artensis (Myrtaceae)	E					x	
Uromyrtus myrtioides (Myrtaceae)	E				x		
Uromyrtus thymifolia (Myrtaceae)	E				x		
Ventilago neocaledonica (Rhamnaceae)	E					x	x

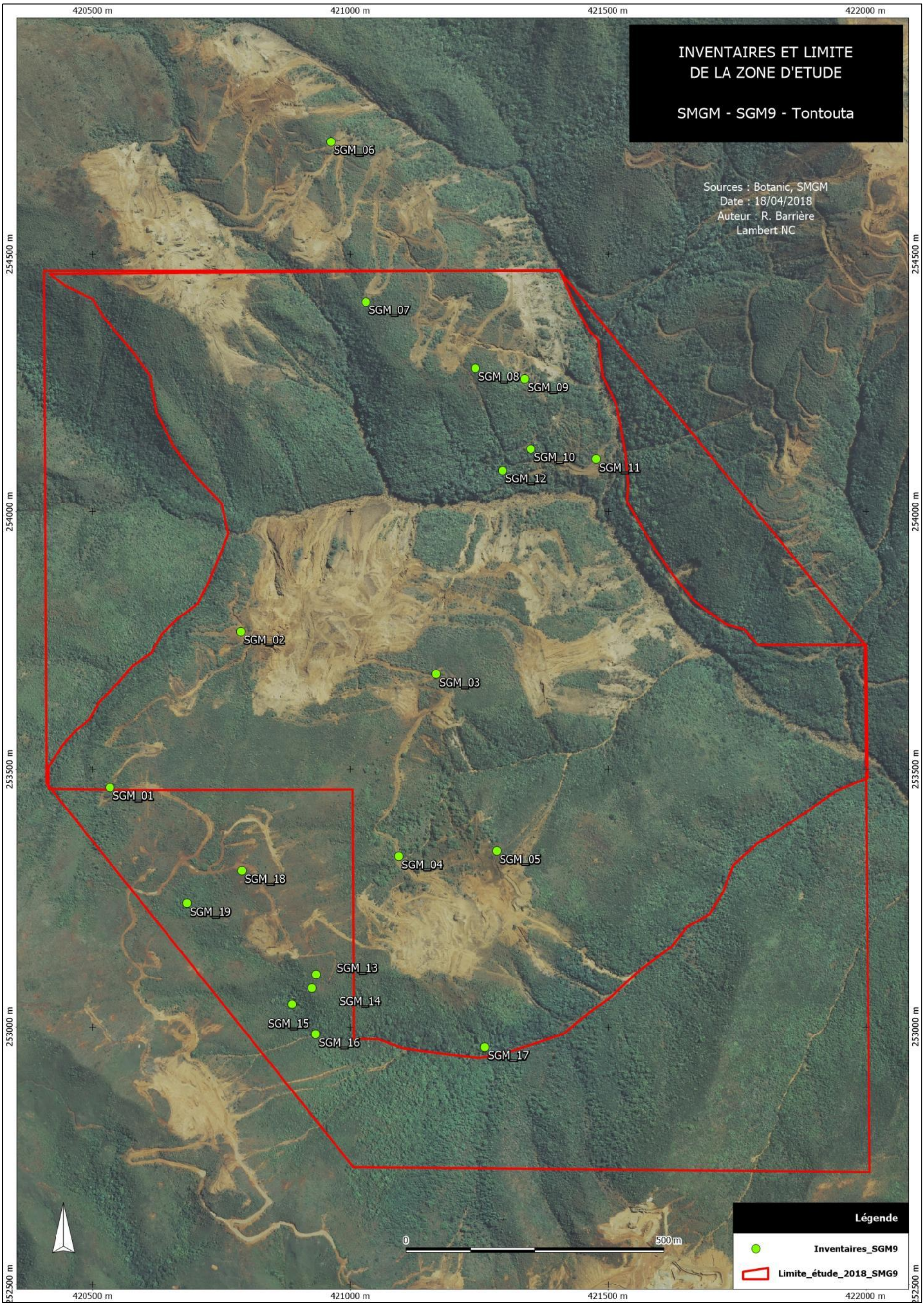
Genre_espèce_(Famille)	ENDEMISME	STATUT PROVINCE SUD	STATUT UICN	STATUT RLA	Maquis sur sol ultramafique	Formation préforestière	Forêt humide de basse et moyenne altitude
Wikstroemia indica (Thymelaeaceae)	A				x	x	
Xylopia pancheri (Annonaceae)	E				x		x
Xylosma nervosum (Salicaceae)	E					x	

ANNEXE B : Cartographie des végétations, zone tampon forêt 30m et espèces rares et menacées (ERM)

Les positionnements des ERM ne correspondent pas à des individus pointés, mais à l'inventaire dans lequel elle a été rencontrée.



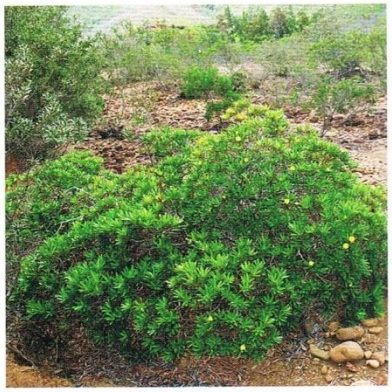
ANNEXE C : Inventaire et limite de la zone d'étude



ANNEXE D : Fiches multiplication *Hibbertia tontoutensis*

Hibbertia tontoutensis Guillaumin

Dilleniaceae



Vue d'ensemble *in situ*

Vue d'ensemble en massif d'un arbuste issu de bouture et âgé de 3 ans

Plante en pot issue de bouture et âgée de 3 ans

Distribution et habitat

Hibbertia tontoutensis est une espèce endémique des maquis miniers, notamment rivulaires, de la Grande Terre au sud d'une ligne Tomo/Yaté. Elle est particulièrement présente dans la vallée de la Tontouta, que ce soit en maquis paraforestier ou dans le lit de la rivière. *H. tontoutensis* a été récolté entre 20 et près de 800 mètres d'altitude.

Présentation

H. tontoutensis se présente comme un arbuste à port en boule ou étalé en coussin, très bien ramifié dès la base. En fonction de sa situation naturelle, il mesure entre 50 cm et 3 mètres de hauteur. Ses fleurs d'un jaune lumineux, ses feuilles brillantes et son port en font une espèce remarquable d'un point de vue ornemental. La floraison, de relative courte durée, a essentiellement lieu en septembre et octobre. Cette espèce a été considérée comme une plante potentielle pour revégétaliser les sites miniers.

Utilisations

Cet arbuste à port en boule pourra être avantageusement valorisé par les pépiniéristes et jardineries comme plante en pot à destination des balcons, terrasses et autres jardinières. Des utilisations en isolé, en rocailles, en bordure de bassins voire en massifs peuvent être envisagées mais il faudra tenir compte de son faible développement et ne pas l'associer à des plantes ayant une croissance trop rapide.

Besoins

Une exposition en plein soleil convient parfaitement à cette espèce et est même nécessaire pour lui garder un port en boule ou en coussin. Des aménagements irrigués régulièrement seront nécessaires car elle semble mal supporter des

Détail de la fleur

Jeune plante en pot issue de bouture et âgée d'un an

périodes de sécheresse. Il est préférable de planter les arbustes dans un endroit abrité des vents dominants.

Multiplication

La multiplication par bouturage de têtes de rameaux herbacés à semi-ligneux est relativement aisée. En fonction des clones, cette technique nécessite entre 2 et 4 mois pour un enracinement de près de 100 % des boutures.

Culture

En pépinière, *H. tontoutensis* a une croissance modérée compatible avec sa valorisation comme plante ornementale. Il est conseillé de cultiver les plantes sous ombrière pour maximiser leur croissance et éventuellement de les mettre en plein soleil quelques mois avant la vente pour les endurcir. Les plantes se ramifient naturellement sans pincement et la floraison peut intervenir quelques mois après le bouturage.

Bibliographie

Gâteblé (2009a), Jaffré & Rigault (1991), Jaffré & Pelletier (1992), Udo et al. (2011a), Veillon (1990)

Figure 4 : Gildas GATEBLE, 2015. FLORE ORNEMENTALE DE NOUVELLE-CALEDONIE. Edit. IAC, Nouvelle-Calédonie.

ANNEXE E : Fiches espèces rares et menacées de l'UICN (officielles)

- *Celtis hypoleuca (Cannabaceae)*
- *Cupaniopsis tontoutensis (Sapindaceae)*
- *Euroschinus jaffrei (Anacardiaceae)*
- *Hibbertia tontoutensis (Dilleniaceae)*
- *Melodinus reticulatus (Apocynaceae)*
- *Polyscias scopoliae (Araliaceae)*
- *Semecarpus riparia (Anacardiaceae)*

ECCET

Etudes Consultation et Communication en Environnements Terrestres

Compte rendu d'étude

Inventaire et caractérisation de l'avifaune terrestre de la concession SGM9

Novembre 2017

ECCET rapport n° 15/2017

ECCET -

ECCET
SMGM

Compte rendu d'étude
inventaire et caractérisation de l'avifaune terrestre de la concession SGM9
Novembre 2017

F. D.

Mont Dore Novembre 2017.

Photo de couverture : Siffleur itchong
Toutes les photos illustrant ce rapport sont de Frédéric Desmoulins – ECCET ©
Toutes reproductions et utilisations des photos sont soumises à autorisation de l'auteur.
Ref rapport : Compte rendu d'étude inventaire et caractérisation de l'avifaune terrestre de la concession SGM9. Novembre 2017. Rapport n°15/2017. ECCET. 23 p et annexes.

Sommaire

Sommaire 2
Le milieu 3
Matériel et méthode 6
Résultats 7
Pétrels 10
Traitement des données 10
Analyses cartographiques 12
Conclusions et recommandations 18
Annexes 19
Tables 19
Données 21
Bibliographie 22

Photo 1 : *Perruche calédonienne*

Le milieu

La zone d'étude recouvre une superficie de 141 ha. Elle se situe dans la vallée de la Wanéwano, au fond d'un de ses affluents, côté rive nord, sur le flanc méridional du Mont Bwinané. Elle recouvre un gradient altitudinal allant de 200m à 700m. Elle recouvre une vallée et les talwegs qui la strient de part et d'autre d'un affluent de la Wanéwano.

Le paysage est occupé par des pentes marquées, fortement enfoncées par trois talwegs alimentés par des cours d'eau permanents. Le fond de la vallée est occupé par un creek qui va se jeter 2,5km plus loin dans la Wanéwano.

Le milieu est dominé par les formations de maquis minier et de formations végétales secondarisées. Les traces d'une ancienne exploitation minière sont abondantes (elles couvrent 26,6% de la zone d'étude). Comme beaucoup de mines orphelines, les traces d'érosion ainsi que l'impact des anciennes pratiques minières, marque fortement le paysage. De larges zones d'éboulis et d'érosion secondaire mitent le milieu. Les talwegs sont occupés par une formation végétale de forêt humide ou maquis paraforestier. Le fond de la vallée est occupé par une petite forêt humide galerie.

Carte 1 : *Zone d'étude et répartition des points d'écoute. Fond cartographique Georep / Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie.*

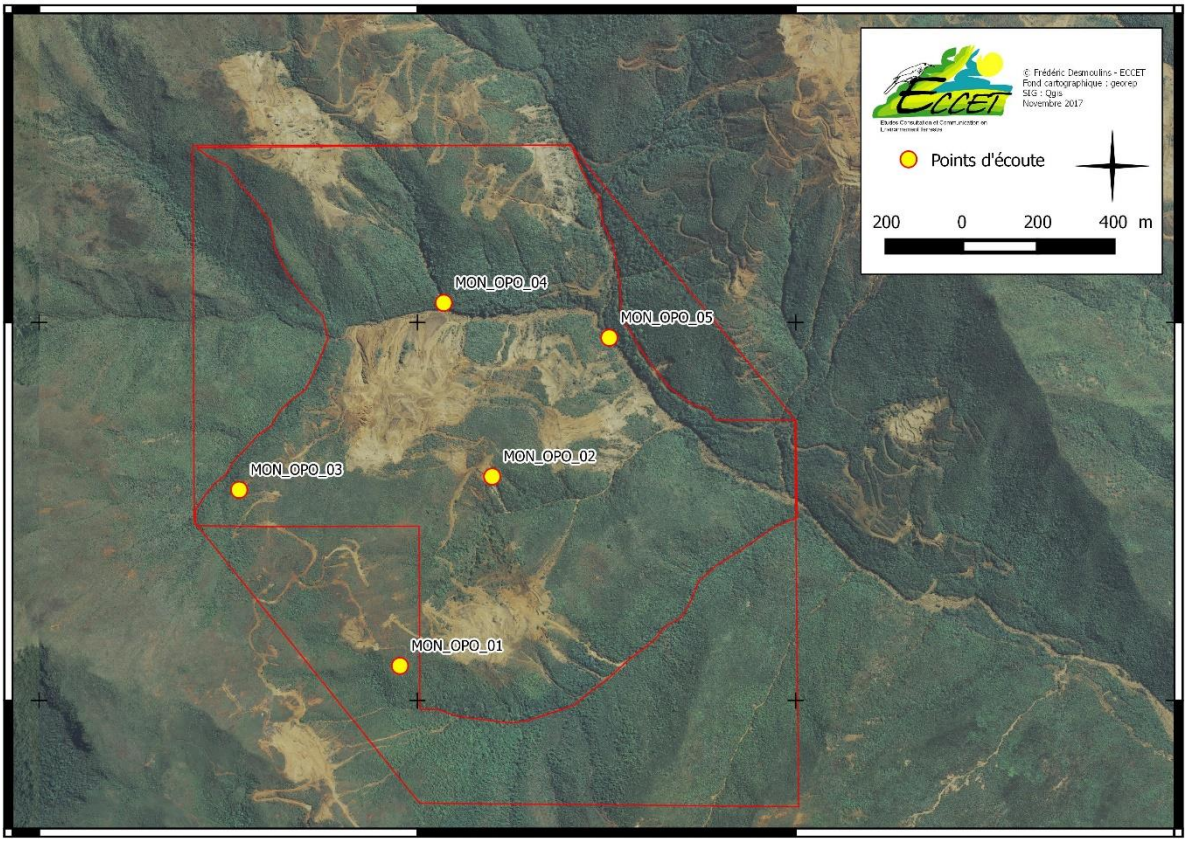


Photo 2 : *Vue sur la partie nord de la zone depuis le sud du point MON_OPO_05.*

Photo 3 : *Vue sur les flancs érodés par l'activité minière à proximité du point MON_OPO_04.*

Photo 4 : *Vue sur le sud de la zone en direction de la vallée de la Wanéwano (en arrière-plan). Les formations forestières de fond de vallée sont visibles à gauche de l'image.*

Photo 5 : *Vue sur les talwegs boisés du haut de la zone à proximité du point MON_OPO_01.*

Photo 6 : *Vue sur la croupe du point MON_OPO_02 avec les vestiges des anciennes mines.*

Matériel et méthode

La méthode utilisée est celle des points d'écoute ou Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A). Elle consiste à recenser pendant dix minutes, sur des points d'écoutes positionnés, les espèces présentes dans un rayon de 15 m autour dudit point et au-delà. Il est admis que dans ce rayon tous les oiseaux quelle que soient leur activité, leur morphologie, la puissance de leur chant, sont détectés. Au-delà, la détectabilité varie en fonction du milieu (ouvert, fermé), de l'activité et de la puissance vocale des oiseaux. Les espèces sont d'autant plus facilement contactées qu'elles sont bruyantes et actives. Les relevés se font du lever du soleil à 9h30 et de 15h30 au crépuscule. Il est souvent convenu que dix minutes sont nécessaires pour observer 90 à 95% de l'avifaune présente. Au-delà, les risques de compter les mêmes individus se multiplient.

Photo 7 : *Echenilleur pie.*

Les prospections sont suspendues en cas de fort vent et de pluie (oiseaux moins actifs, détectabilité réduite). L'espacement des points d'écoute est de 250 m au moins en raison de la très faible étendue de la zone d'étude.

Cinq points d'écoute ont été établis sur l'ensemble de la zone d'étude. Ces points sont représentatifs de la diversité des milieux présents. Ils ont été parcourus deux fois (une fois en matinée, une fois dans l'après-midi)

Les coordonnées des points étudiés (Lambert NC).

Placettes	x	y
MON_OPO_01	420953,82	253091,508
MON_OPO_02	421197,587	253592,18
MON_OPO_03	420528,714	253556,8
MON_OPO_04	421069,568	254051,415
MON_OPO_05	421507,237	253959,262

Pour cette étude, les observations se sont déroulées au cours de la journée du 23 novembre 2017.

Résultats

Un total de 17 espèces pour 12 familles a été dénombré (sur et hors points d'écoutes) au cours de ce comptage pour un total de 116 observations (visuelles et auditives) comptabilisées sur points, soit 11,6 individu par point en moyenne.

Tableau 1 : *Les espèces contactées sur la zone. SEE : sous-espèce endémique ; EE : espèce endémique. En vert les espèces endémiques.*

Famille	Nom scientifique	Nom français, Noms locaux	Statut	Code
Psittacidae	*Cyanoramphus saisseti*	Perruche calédonienne	EE-NT	PEFR
Cuculidae	*Cacomantis flabelliformis pyrrhophanus*	Coucou à éventail	SEE	COEV
	Chrysococcyx lucidus layardi	Coucou éclatant	LR	COEC
Apodidae	*Aerodramus spodiopygius leucopygius*	Salangane à croupion blanc	LR	SACR
Meliphagidae	*Myzomela caledonica*	Myzomèle calédonien	EE	MYCA
	Phylidonyris undulata	Méliphage barré	EE	MEBA
Pardalotidae	*Gerygone f. flavolateralis*	Gérygone mélanésienne	SEE	GEME
Petroicidae	*Eopsaltria flaviventris*	Miro à ventre jaune	EE	MIVE
Pachycephalidae	*Pachycephala caledonica*	Siffleur calédonien	EE	SICA
	Pachycephala rufiventris xanthetraea	Siffleur itchong	SEE	SIIT
Campephagidae	*Coracina caledonica caledonica*	Echenilleur calédonien	SEE	ECCA
	Lalage leucopyga montrosieri	Echenilleur pie	SEE	ECPI
Rhipiduridae	*Rhipidura albiscapa bulgeri*	Rhipidure à collier	SEE	RHCO
	Rhipidura verreauxi verreauxi	Rhipidure tacheté	SEE	RHTA
Monarchidae	*Myiagra caledonica caledonica*	Monarque mélanésien	SEE	MOME
Zosteropidae	*Zosterops xanthochrous*	Zostérops à dos vert	EE	ZODV
Estrildidae	*Erythrura psittacea*	Diamant psittaculaire	EE	DIPS

Une espèce inscrite dans la liste rouge de l'UICN a été contacté sur la zone : Perruche calédonienne.

Le Coucou éclatant a été contacté hors point d'écoute dans le fond de la vallée.

Aucune espèce exogène n'a été contactée.

Toutes les espèces observées au cours de l'étude sont protégées par le code de l'environnement de la Province Sud.

Sept espèces endémiques :
Perruche calédonienne (Perruche à front rouge) : Cette petite perruche est une espèce fréquentant principalement les zones de maquis minier, plus spécifiquement les maquis paraforestier. L'espèce est commune dans le Grand Sud. On l'observe en petits groupes familiaux pouvant atteindre 4 ou 5 individus, plus souvent 2. C'est, à l'échelle de l'archipel néo-calédonien l'espèce la plus rare des psittacidés, hors Lori à diadème *Charmosyna diadema*.

Myzomèle calédonien : Ce petit méliphagidés au dimorphisme sexuel marqué est une espèce commune des formations végétales sur péridotite. On le rencontre dans une bonne variété de milieux boisés et buissonnants. L'espèce est commune.

Photo 8 : *Myzomèle calédonien mâle*

Méliphage barré : Méliphagidés de taille moyenne cet oiseau est très commun des maquis miniers. On l'observe également dans les formations de forêt humide où il fréquente la canopée des arbres.
Miro à ventre jaune : Petit passereau forestier on l'observe sous le couvert forestier. Espèce commune des forêts humides et maquis paraforestier, il vocalise surtout à l'aube et au crépuscule.
Siffleur calédonien : Petit passereau des formations boisées au dimorphisme sexuel marqué il occupe principalement les forêts humides et la majorité des autres formations boisées de la Grande-Terre.

Photo 9 : *Zostérops à dos vert*

Zostérops à dos vert : Petit passereau frugivore très commun en forêt humide il est peut être facilement confondu avec le Zostérops à dos gris avec qui il partage son territoire. La diagnose au niveau du chant est compliquée.
Diamant psittaculaire : Ce petit passereau granivore fréquente les formations buissonnantes et boisées (il a été également observé au sein des forêts humides Desmoulins 2008). Il est couramment rencontré, surtout si le milieu abrite de nombreux « bois de fer » *Casuarina collina* ou Gymnostoma *Gymnostoma sp* dont l'oiseau se nourrit des graines.

Huit sous-espèces endémiques.

- Le Coucou à éventail : Oiseau parasite à l'instar du Coucou éclatant il est rarement observé visuellement mais c'est son chant puissant et répétitif portant loin qui permet de localiser l'espèce. C'est un oiseau strictement forestier.
- La Gérygone mélanésienne : petit oiseau des zones buissonnantes et boisées. On le repère à son chant répétitif.
- Le Siffleur itchong : passereau des zones buissonnantes et broussailleuses il est relativement commun dans les zones de savanes et de forêts sèches. Contrairement à son cousin, le Siffleur calédonien, avec lequel il peut être confondu, il ne fréquente pas la forêt dense sempervirente. Il reste cependant sensible à l'état du milieu et délaisse les zones trop perturbées.
- l'Echenilleur calédonien : oiseau noir de taille moyenne commun dans les milieux forestiers et bocagers. Il est souvent observé en couple ou petits groupes familiaux. Son chant puissant le rend détectable à très grande distance.*
- l'Echenilleur pie : petit passereau noir et blanc. Il occupe les zones buissonnantes et la périphérie des formations forestières.
- Rhipidure à collier : passereau commun des zones buissonnantes et forestières. On peut le confondre avec le Rhipidure tacheté qui occupe les milieux plus forestiers (forêt humide, sèches, rivulaire…).
- Rhipidure tacheté : petit passereau vif. Il n'est observable qu'au sein des formations forestières.
- Monarque mélanésien : petit passereau au dimorphisme sexuel très marqué, la femelle étant bien plus colorée que le mâle. Il occupe les milieux boisés et bocagers avec une nette préférence pour les premiers.

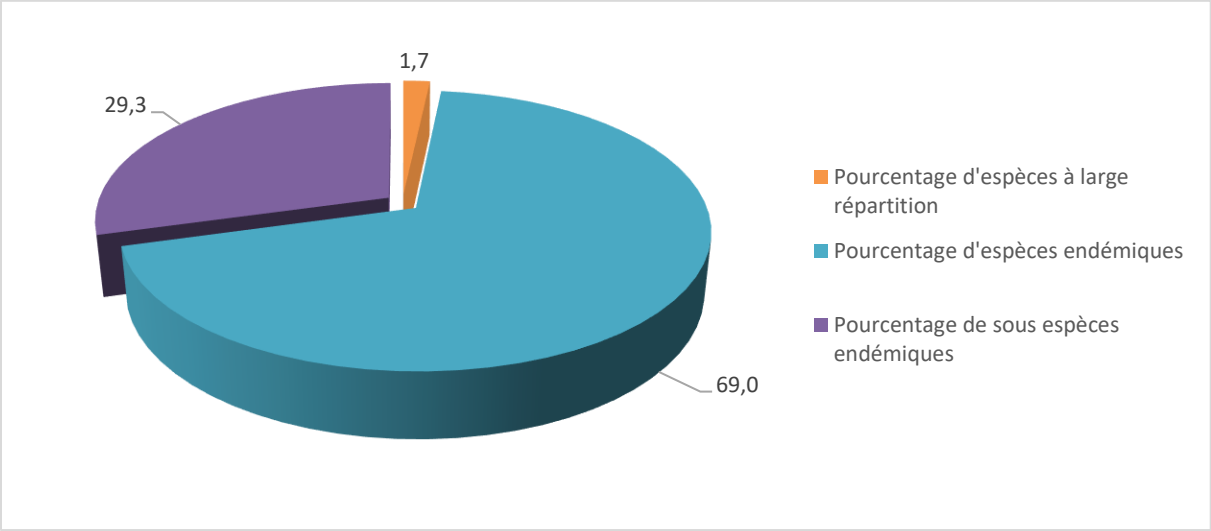
Photo 10 : *Méliphage barré*

Photo 11 : *Rhipidure à collier*

Deux espèces à large répartition :

- Coucou éclatant
- Salangane à croupion blanc

Figure 1 : *Répartition des statuts en pourcentage du peuplement avien observé sur le secteur de SGM9. Novembre 2017.*



Pétrels

Une soirée a été consacrée à l'écoute des Pétrels survolant la zone. Le vent était présent et les conditions d'écoute dégradées. Il n'a pas été permis de contacter l'espèce. Il n'est pas exclu que cette espèce soit présente mais les conditions d'écoute n'étaient pas favorables.

Traitement des données

Les données obtenues peuvent être traitées de deux manières afin de caractériser le peuplement avien du site (Tableau 2).
Nous étudierons donc :

- La fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence ou constance, est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage, entre le nombre total des relevés et le nombre de relevés contenant l'espèce. Les espèces constantes sont présentes dans plus de 50% des relevés, les espèces accessoires dans 25 à 50% et les espèces accidentelles ou spécialisées dans moins de 25% (Dajoz 1996).

- L'abondance relative

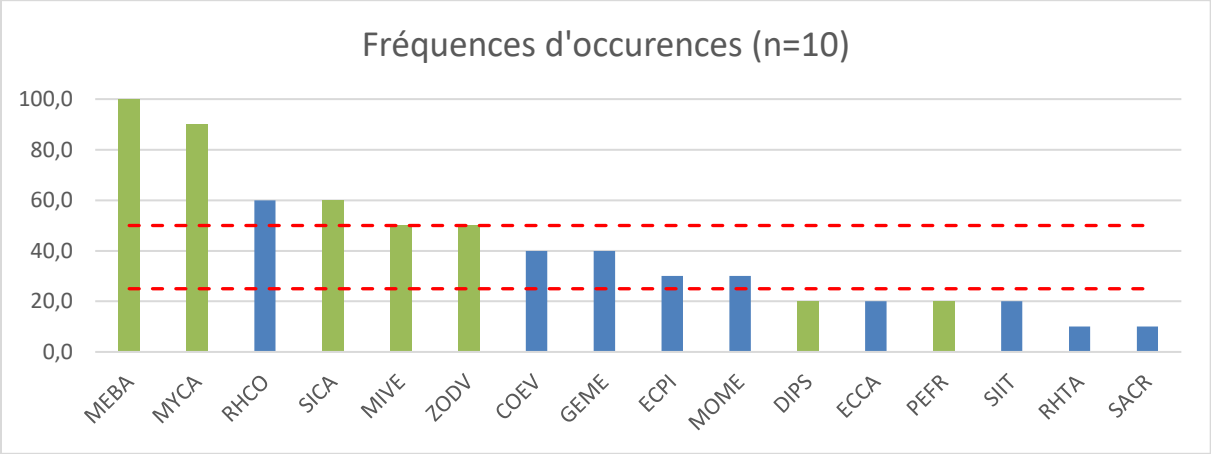
L'abondance relative ou coefficient d'abondance (Dajoz 1996), correspond au pourcentage des individus d'une espèce par rapport au total des individus de toutes les espèces. Cet indice complète le précédent et rend compte de l'importance numérique des oiseaux de chaque espèce détectée sur chaque point.

Photo 12 : *Coucou à éventail*

Tableau 2 : *Tableau récapitulatif des espèces observées et la valeur des différents indices relevés. Novembre 2017.*

	Nombre d'individus	Abondances relatives	Nombre de placettes avec l'espèces	Fréquences d'occurrences
Coucou à éventail	6	5,2	4	40,0
Diamant psittaculaire	2	1,7	2	20,0
Echenilleur calédonien	2	1,7	2	20,0
Echenilleur pie	3	2,6	3	30,0
Gérygone mélanésienne	7	6,0	4	40,0
Méliphage barré	26	22,4	10	100,0
Miro à ventre jaune	5	4,3	5	50,0
Monarque mélanésien	3	2,6	3	30,0
Myzomèle calédonien	21	18,1	9	90,0
Perruche calédonienne	2	1,7	2	20,0
Rhipidure à collier	8	6,9	6	60,0
Rhipidure tacheté	1	0,9	1	10,0
Salangane à croupion blanc	2	1,7	1	10,0
Siffleur calédonien	9	7,8	6	60,0
Siffleur itchong	4	3,4	2	20,0
Zostérops à dos vert	15	12,9	5	50,0
Coucou à éventail	6	5,2	4	40,0
	116			

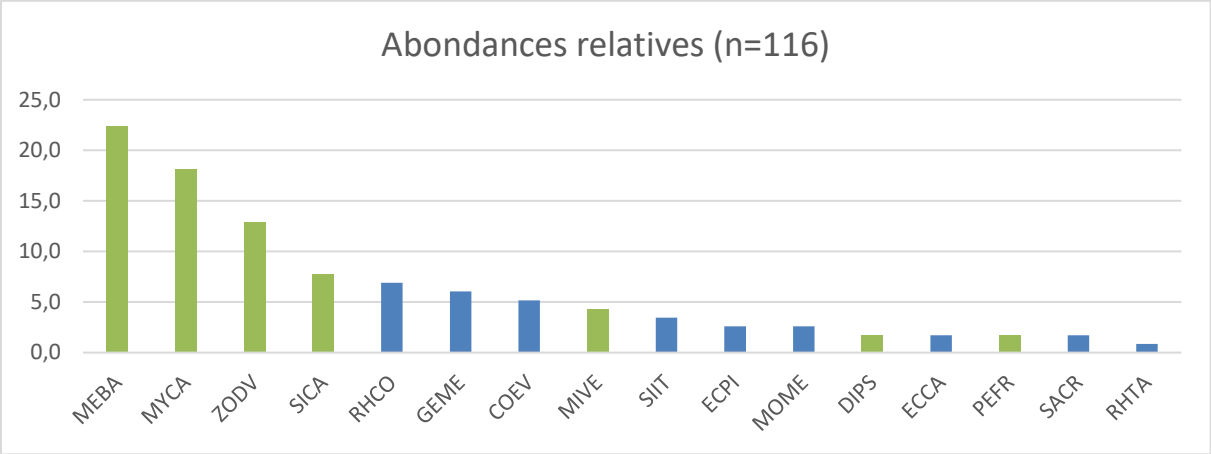
Figure 2 : *Fréquences d'occurrences classées par ordre décroissant des espèces d'oiseaux contactées sur le site de SGM9. En vert les espèces endémiques. Novembre 2017.*



Une espèce est présente sur 100% des points le Méliphage barré.

Six espèces sont constantes (présentes sur 50% à 100% des points) : Méliphage barré, Myzomèle calédonien, Rhipidure à collier, Siffleur calédonien, Miro à ventre jaune, Zostérops à dos vert. Quatre espèces sont accessoires (présentes sur 25% à 50% des points) : Coucou à éventail, Gérygone mélanésienne, Echenilleur pie, Monarque mélanésien. Six espèces sont accidentelles (présentes sur moins de 25% des points) dont la Perruche calédonienne.

Figure 3 : *Abondances relatives classées par ordre décroissant des espèces d'oiseaux contactées sur le site de SGM9. En vert les espèces endémiques. Novembre 2017.*



Aucune espèce ne domine vraiment le peuplement avien. Le méliphage barré est l'espèce la plus abondante (22,4 %) des contacts. Viennent ensuite deux espèces représentant plus de 10% des observations : Myzomèle calédonien et Zostérops à dos vert.
Les espèces endémiques représentent 67,2% du peuplement avien tandis que les sous espèces endémiques en représentent 29,3%.

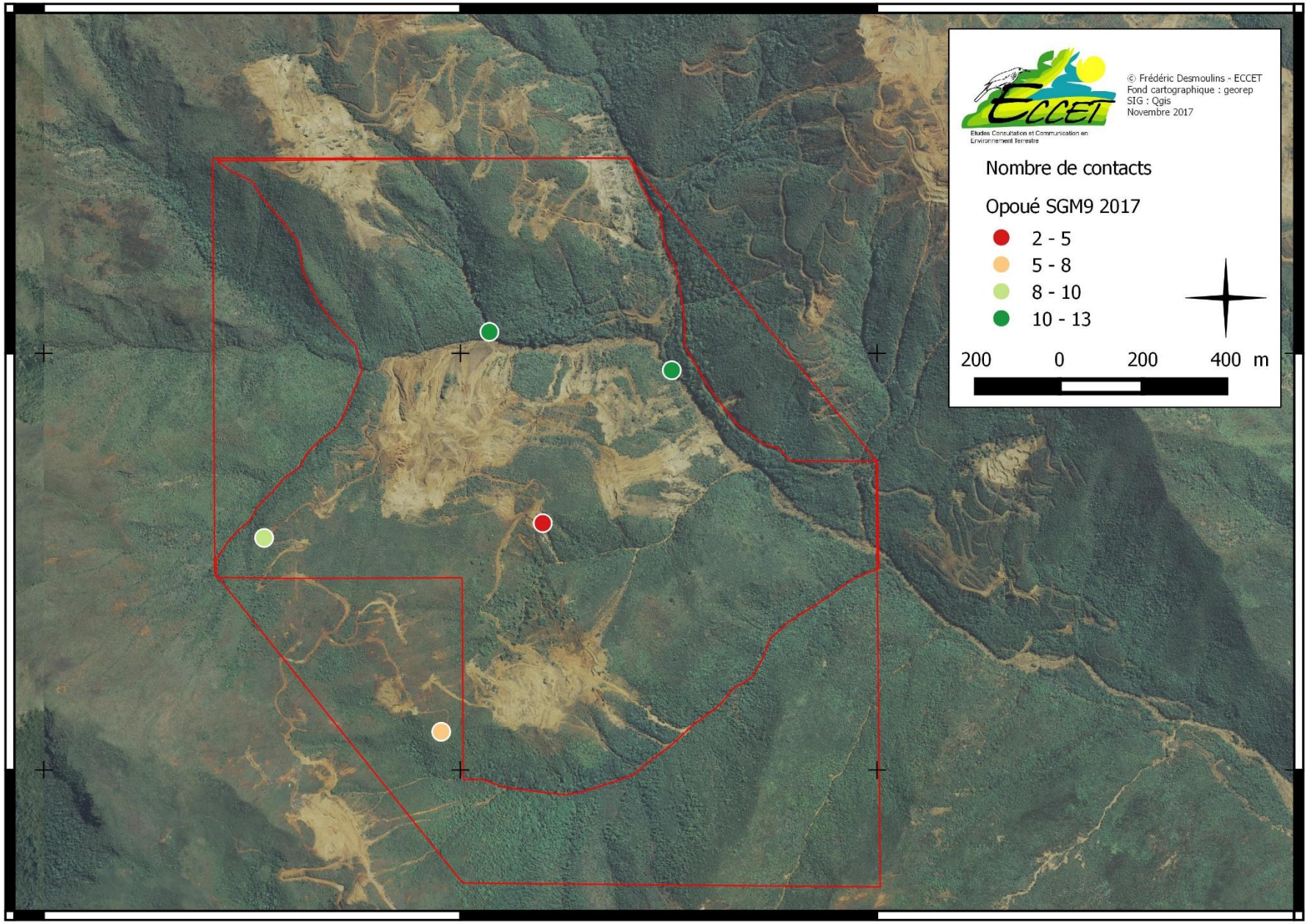
Analyses cartographiques

A partir des relevés effectués sur le terrain, plusieurs cartes ont été réalisées permettant de déterminer les points à plus forte valeur écologique.
Elles identifient les points à plus forte valeur pour l'avifaune, en l'occurrence des zones qui concentrent :

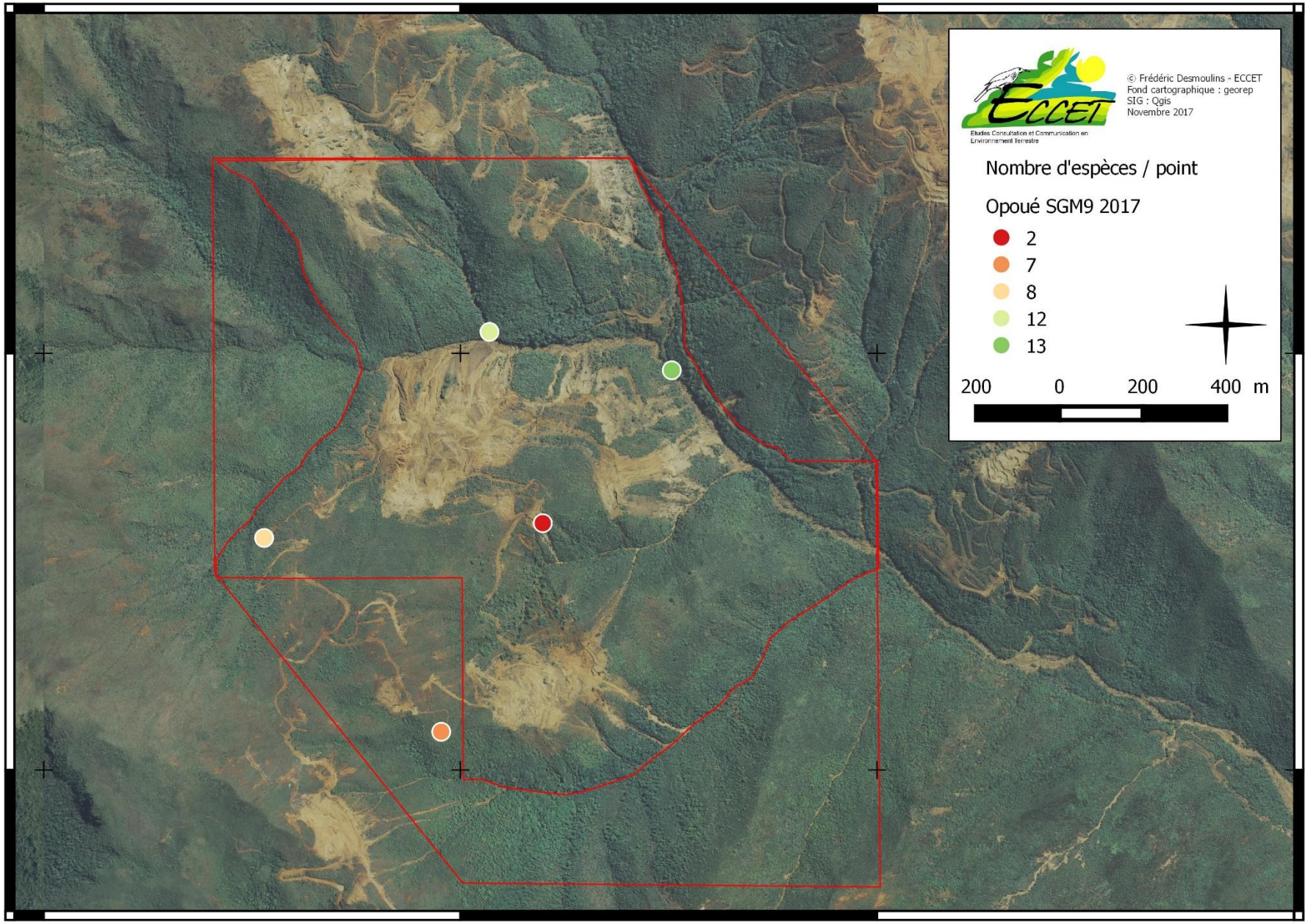
- un nombre important d'individus de toutes espèces confondues,
- une grande diversité spécifique,

La lecture des cartes représentant le nombre de contacts relevés et le nombre d'espèces observées par point nous indiquent que les points MON_OPO_4 et MON_OPO_5 sont ceux qui ont permi d'observer un plus grand nombre d'individus mais aussi d'espèces. Ces deux points sont situés en et à proximité des forêts humides de fond de vallée de la zone. Ces milieux permettent la présence d'un plus grand noimbre d'espèces et d'individus.
Les autres points ont été perturbé par des conditions d'écoutes plus défavorables en raison d'un vent soutenu.
Les observations sont toutefois cohérentes avec les milieux étudiés.

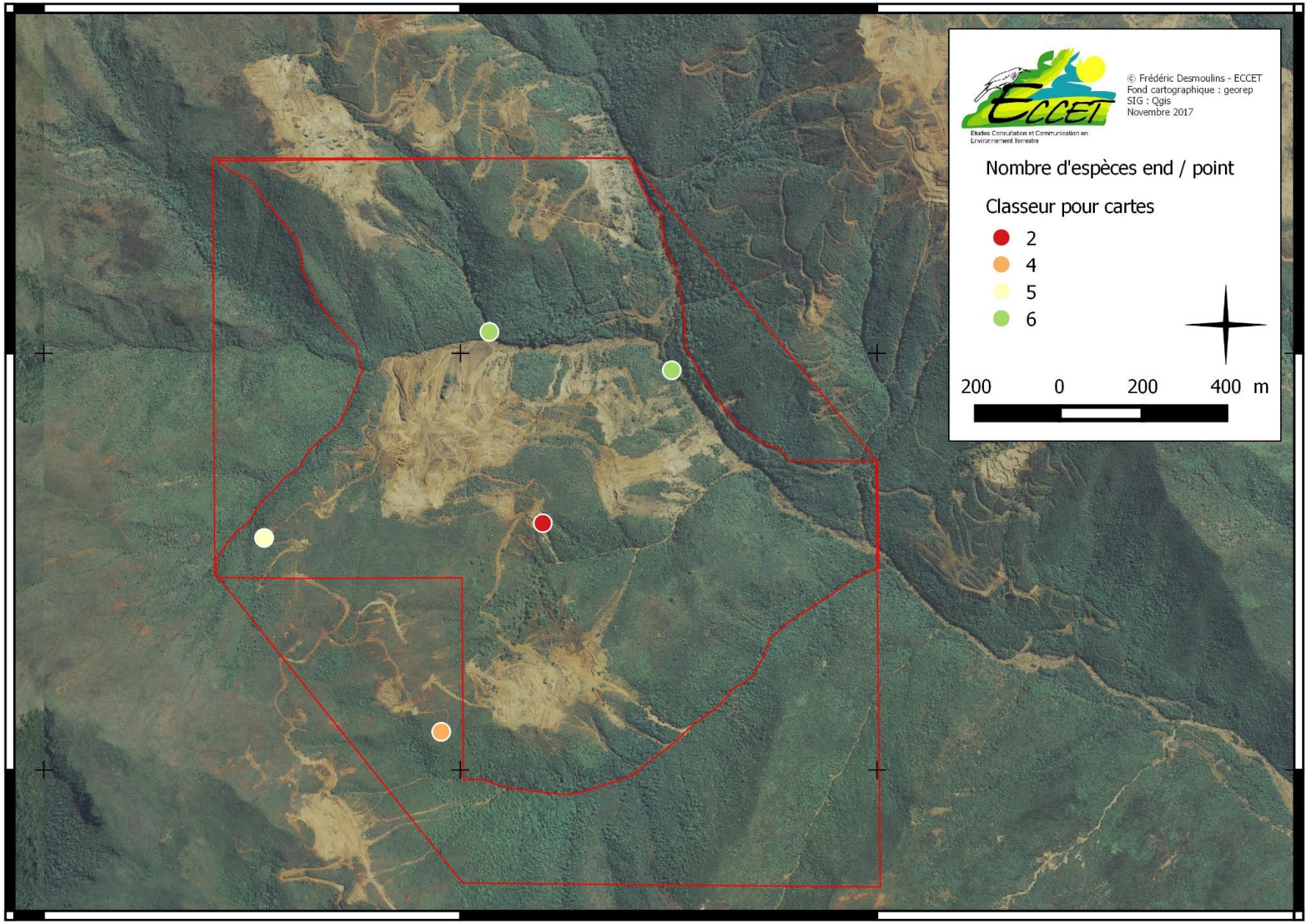
Carte 2 : *Répartition des points en fonction du nombre d'individus relevés.*



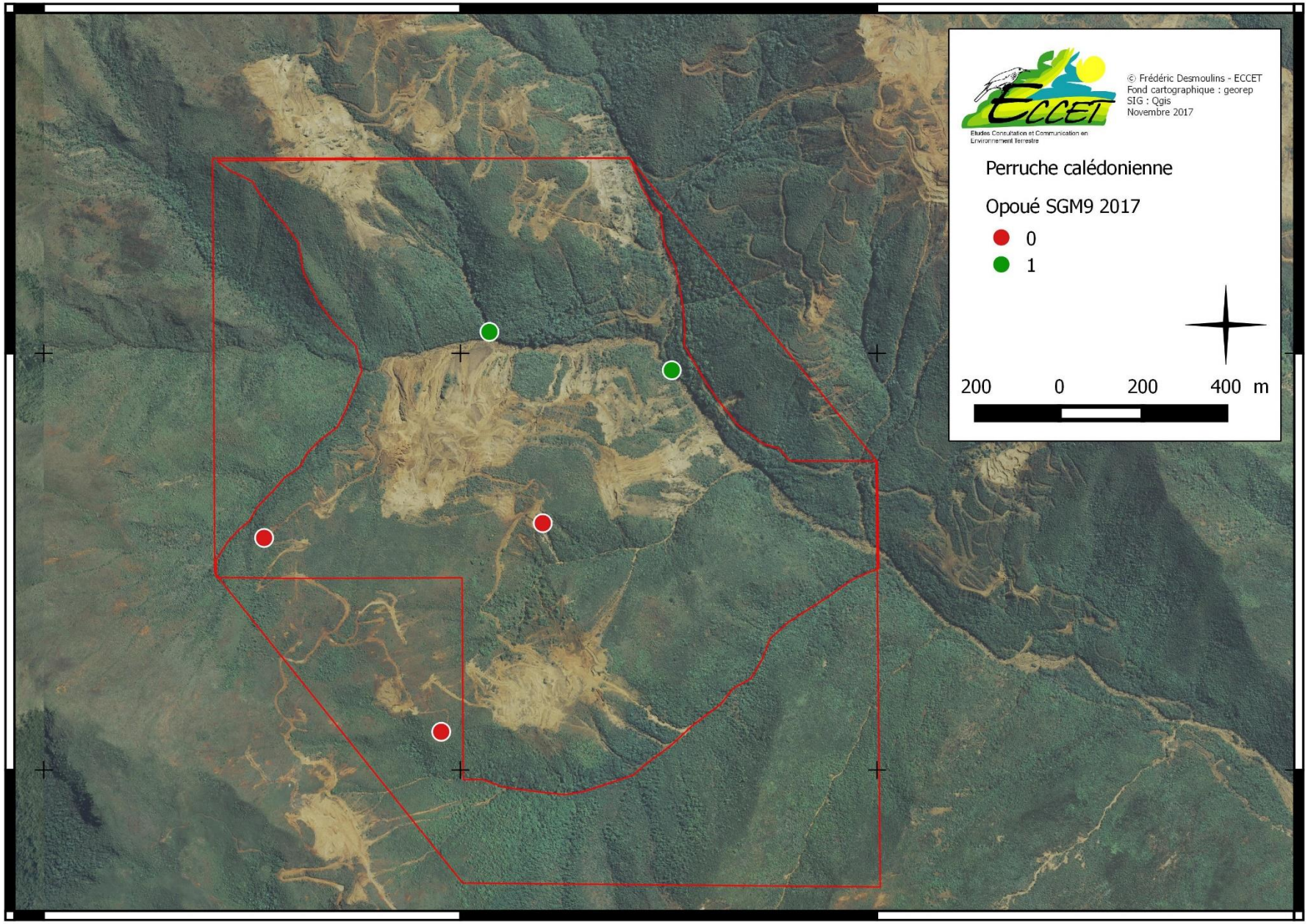
Carte 3 : *Répartition des points en fonction du nombre d'espèces relevées.*



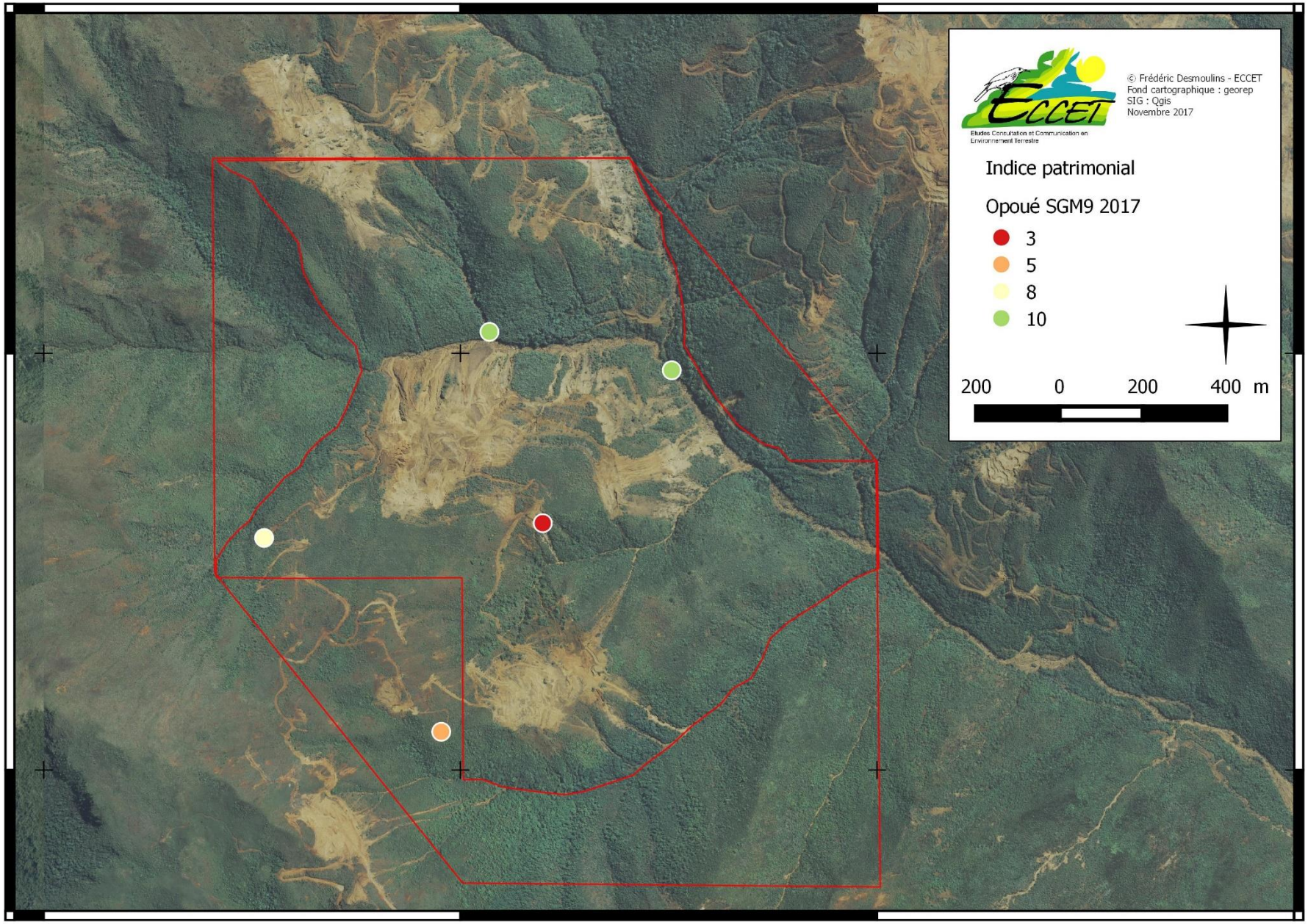
Carte 4 : *Répartition des points en fonction du nombre d'espèces endémiques relevées.*



Carte 5 : *Répartition des points en fonction de la présence de Perruche calédonienne (seule espèces UICN observée).*



Carte 6 : *Répartition des points en fonction de la valeur de l'indice patrimonial.*



Conclusions et recommandations

A l'issue de l'étude, il apparait que l'avifaune du site présente une population avienne modeste au regard des 17 espèces recensées pour 116 observations et cela sur 5 points d'écoutes parcourus deux fois chacun. Sept espèces endémiques ont été dénombrées, elles représentent 69% des oiseaux observés.

Photo 13 : *Zostérops à dos gris*

Ce peuplement est caractéristique de ces vallées et flancs de montagnes où la végétation de maquis est fortement secondarisée (feux, mines…) et où subsistent des lambeaux de forêt humide en fond de talweg ou sur pentes.

Photo 14 : *Gérygone mélanésienne*

La Perruche calédonienne est présente sur site. Elle a été contactée par ailleurs sur les mines de Tomo, Opoué et Vulcain. Il est probable qu'une population de ce taxon occupe les reliefs de la zone jusqu'au Humboldt.

Aucune espèce exogène n'est présente sur la zone.

Pour conclure, le bilan de l'étude est plutôt moyen en ce qui concerne la richesse avienne du site mais pas surprenant vis-à-vis de l'état du milieu. La disparition des massifs forestiers qui devaient occuper la zone avant l'ouverture des mines laisse un milieu secondarisé faiblement attractif pour l'avifaune. Les zones de forêt humide seront à préserver à l'avenir. Un programme de revégétalistation ne pourrait qu'enrichir le milieu et permettre le maintien de l'avifaune présente. Ces milieux refuges permettent la présence d'espèces forestières inscrites dans une population plus ou moins fragmenté qui s'étend des piémonts de la chaine centrale jusqu'au vastes massif forestiers intérieurs (Humboldt, Dent de St Vincent…). Ces lambeaux relictuels servent de voies de dispersion et de connections pour les espèces forestières. Ils permettent le brassage génétique des populations aviennes mais également à disperser les essences forestières par les taxons frugivores.

Photo 15 : *Coucou éclatant*

Annexes

Tables

Tables des tableaux

Tableau 1 : *Les espèces contactées sur la zone. SEE : sous-espèce endémique ; EE : espèce endémique. En vert les espèces endémiques.* 7
Tableau 2 : *Tableau récapitulatif des espèces observées et la valeur des différents indices relevés. Novembre 2017.* 11

Table des figures

Figure 1 : *Répartition des statuts en pourcentage du peuplement avien observé sur le secteur de SMGMM9. Novembre 2017.* 10
Figure 2 : *Fréquences d'occurrences classées par ordre décroissant des espèces d'oiseaux contactées sur le site de SGM9. En vert les espèces endémiques. Novembre 2017.* 11
Figure 3 : *Abondances relatives classées par ordre décroissant des espèces d'oiseaux contactées sur le site de SGM9. En vert les espèces endémiques. Novembre 2017.* 12

Tables des illustrations

Photo 1 : *Perruche calédonienne* 2
Photo 2 : *Vue sur la partie nord de la zone depuis le sud du point MON_OPO_05.* 4
Photo 3 : *Vue sur les flancs érodés par l'activité minière à proximité du point MON_OPO_04.* 4
Photo 4 : *Vue sur le sud de la zone en direction de la vallée de la Wanéwano (en arrière-plan). Les formations forestières de fond de vallée sont visibles à gauche de l'image.* 5
Photo 5 : *Vue sur les talwegs boisés du haut de la zone à proximité du point MON_OPO_01.* 5
Photo 6 : *Vue sur la croupe du point MON_OPO_02 avec les vestiges des anciennes mines.* 6
Photo 7 : *Echenilleur pie.* 6
Photo 8 : *Myzomèle calédonien mâle* 8
Photo 9 : *Zostérops à dos vert* 8
Photo 10 : *Méliphage barré* 9
Photo 11 : *Rhipidure à collier* 9
Photo 12 : *Coucou à éventail* 10
Photo 13 : *Zostérops à dos gris* 18
Photo 14 : *Gérygone mélanésienne* 18
Photo 15 : *Gérygone mélanésienne* ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Photo 16 : *Coucou éclatant* 18

Table des cartes

Carte 1 : *Zone d'étude et répartition des points d'écoute. Fond cartographique Georep / Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie.* 3
Carte 2 : *Répartition des points en fonction du nombre d'individus relevés.* 13
Carte 3 : *Répartition des points en fonction du nombre d'espèces relevées.* 14
Carte 4 : *Répartition des points en fonction du nombre d'espèces endémiques relevées.* 15
Carte 5 : *Répartition des points en fonction de la présence de Perruche calédonienne (seule espèces UICN observée).* 16
Carte 6 *: Répartition des points en fonction de la valeur de l'indice patrimonial.* 17

Données

Point	COEV	DIPS	ECCA	ECPI	GEME	MEBA	MIVE	MOME	MYCA	PEFR	RHCO	RHTA	SACR	SICA	SIIT	ZODV
MON_OPO_01	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0
MON_OPO_01	0	0	0	0	1	2	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0
MON_OPO_02	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MON_OPO_02	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
MON_OPO_03	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	2	5
MON_OPO_03	1	0	0	0	0	3	1	0	1	0	2	0	0	3	2	3
MON_OPO_04	2	0	0	0	0	3	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0
MON_OPO_04	2	1	0	1	2	3	0	0	4	1	1	0	0	1	0	2
MON_OPO_05	0	1	1	1	2	3	0	1	3	1	2	1	0	2	0	3
MON_OPO_05	0	0	1	1	2	3	1	1	3	0	1	0	0	1	0	2

Bibliographie

Barré N., Dutson G. 2000. Oiseaux de Nouvelle Calédonie. Liste commentée. Alauda. Suppl. (68), 48p.

Barré, N. 2004. Etat et connaissances sur l'avifaune des forêts sempervirentes de la Province Sud de Nouvelle-Calédonie. Revue bibliographique. IAC/Programme élevage et faune sauvage n°4/2004. 19 p et annexes.

Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., Mustoe, S.H. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press.

BirdLife International (2004) a. *Threatened Birds of the World 2004*. CD-ROM BirdLife International, Cambridge, UK.

BirdLife International (2013). Liste des espèces : Gymnomyza aubryana. Consultable à http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php? id=5354 [Vérifié 22 September 2015].

Chartendrault V., Desmoulins F., Barré N. 2007. Oiseaux de la Chaîne Centrale. Province Nord de la Nouvelle-Calédonie. Guide d'identification. Province nord et Institut Agronomique néo-Calédonien. Editeur Nouméa. 136 p.

Desmoulins F., Barré N. 2004. Inventaire et écologie de l'avifaune du Plateau de Goro. Rapport intermédiaire, saison sèche. Rapport polycopié Goro-Nickel/IAC, Programme élevage et faune sauvage n°1/2004. 28 p et annexes.

Desmoulins F., Barré N. 2004. Inventaire et écologie de l'avifaune du Plateau de Goro. Rapport polycopié Goro-Nickel/IAC, Programme élevage et faune sauvage n°9/2004. 47 p.

Desmoulins F., Barré N. 2005. Oiseaux des Forêts sèches de Nouvelle-Calédonie. Guide d'identification. Programme Forêt Sèche et Société Calédonienne d'Ornithologie. Editeur Nouméa. 107 pp.

Doughty, C., Day, N ., Plant, A. 1999. Birds of the Solomons, Vanuatu & New Calédonia. Helm Field Guides. 206 pp.
Ekstrom J.M.M., Jones J.P.G., Willis J., Tobias J., Dutson G & Barré N. 2002. New information on the distribution, status and conservation of terrestrial bird species in Grande Terre ; New Caledonia. *Emu*, 102 : 197-207.

Gadat R. 1996. Données actuelles sur la Biologie du Cagou (*Rhynochetos jubatus*) et du Notou (*Ducula goliath*), oiseaux endémiques de Nouvelle-Calédonie. Etude de leurs parasites. Thèse de Doctorat vétérinaire. N°80, Université Claude Bernard, Lyon 1.

Gargominy, O. 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités française d'outre-mer. 246 pp. Comité français pour l'UICN. Collection Planète Nature.

Hanski, I., 1991. Methapopulation dynamics : brief history and conceptual domain. Biol. J. Lin. Soc., 42, p. 3-16.

Hanski, I., 1991. Single species metapopulation dynamics : concepts, models and observation. Biol. J. Lin. Soc., 42, p. 17-38.
Létocart Y. 2001. Chant des oiseaux de Nouvelle Calédonie. CD rom Tourou Images.

Létocart Y., Agourou G & Blancher S. 1995. Statut des oiseaux de forêt dans le bassin de la Nodela (commune de Bourail). Rapport interne polycopié DRN, DDR-Province Sud, 19 p.

Létocart Y., Salas M. 1997. Spatial organisation and breeding of Kagu (*Rhynochetos jubatus*) in Rivière Bleue Parc, New Caledonia. *Emu*, 97 : 97-107.
Spaggiari J., Chartendrault V. et Barré N., 2007. Zones importantes pour la conservation des oiseaux de Nouvelle-Calédonie. Société Calédonienne d'Ornithologie – SCO et Birdlife International. Nouméa, Nouvelle-Calédonie. 216 pp.
Vuilleumier F. & Gochfeld M. 1976. Notes sur l'avifaune de Nouvelle Calédonie. Alauda, 44(3) : 237-273.

Sutherland WJ, Newton I, Green R, *Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*, Oxford University Press, 2004, 320 pp.

ANNEXE 1 : Fiche de Sécurité AMC CR-650 (Safety Data Sheet)

ANNEXE 2 : Demande de défrichement (DENV)

Formulaire associé à cette demande de défrichement

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PROVINCE SUD
NOUVELLE-CALÉDONIE

Réf : 13012.01

Direction de l'Environnement (DENV)
6, route des Artifices
B.P. 3718
98846 Nouméa Cedex
Tél. 20 34 00 - Fax 20 30 06
denv.contact@province-sud.nc

DEMANDE D'AUTORISATION DE DÉFRICHEMENT

(Article 431-2 du code de l'environnement de la province Sud)

À remplir en majuscules

ATTENTION

Dossier à retourner contre récépissé ou par lettre recommandée avec accusé de réception,
à l'attention du président de l'assemblée de province. Direction de l'Environnement.
6 route des Artifices
BP 3718 - 98846 Nouméa cedex - Nouvelle Calédonie
Email : denv.contact@province-sud.nc

Le dossier accompagnant cette demande doit être établi en trois exemplaires accompagnés d'une version numérique

Tout dossier incomplet ne sera pas retenu.

Si votre projet porte atteinte à des espèces protégées situées en dehors du périmètre de l'écosystème, une autorisation est à demander (article 240-5 du code de l'environnement).

CADRE RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION

Numéro de dossier :_____ Date de réception : |__|__| / |__|__| / |__|__|__|__|

Dossier jugé recevable ○ Oui ○ Non

DIRECTION DE L'INDUSTRIE,
DES MINES ET DE L'ENERGIE
DE LA NOUVELLE-CALEDONIE
Arrivé le 29 MAI 2018
Enregistré le 30 MAI 2018
N° CE 18-SMC-3160-1204

PROVINCE SUD
NOUVELLE CALÉDONIE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

IDENTITÉ DU DEMANDEUR

Vous êtes un particulier

N° de carte d'identité : _____ **ou** N° de passeport : _____

O Madame O Monsieur

Nom de famille : _____

Nom de naissance : _____

Prénoms : _____

Vous êtes une personne morale

Raison sociale : SOCIETE MINIERE GEORGES MONTAGNAT

⊗ N° de Ridet O N° RC O N° RM : 0 057 729.001

O Aucun N° attribué

Représentant légal : O Madame ⊗ Monsieur

Nom : GR

Prénom(s) : X

Responsable du projet *(si différent)* : O Madame ⊗ Monsieur

Nom : D

Prénom(s) : A

COORDONNÉES DU DEMANDEUR

Adresse (appt, étage, couloir) : 7e étage

Complément (bâtiment, résidence, lotissement) : Immeuble Le Centre

Voie : 30 route de la Baie des Dames - Ducos

Boîte postale : BP 166

Code postal et libellé : 98849 Nouméa Cedex Pays : Nouvelle Calédonie

Téléphone fixe : 2 Téléphone mobile : _____

Courriel : @ Fax : 2

Direction de l'Environnement (DENV)
6, route des Artifices
B.P. 3718 - 98846 Nouméa Cedex
Tél. 20 34 00 - Fax 20 30 06
denv.contact@province-sud.nc

PROVINCE SUD
NOUVELLE-CALÉDONIE

SOLLICITE PAR LA PRÉSENTE L'AUTORISATION DE RÉALISER LE PROJET SUIVANT :

Description du projet :

Réalisation de plateformes de sondages héliportés.
Le projet est explicité dans la demande d'autorisation de travaux de recherches qui contient l'étude d'impact.

Période :

Réalisation du projet du : |01|/|07|/|2018| au : |31|/|12|/|2019|

Emplacement :

- ○ Sur le domaine provincial public maritime
- ○ À l'intérieur d'une aire protégée
- ⊗ Sur le domaine provincial à l'extérieur du DPM et d'une aire protégée
- ○ En dehors du domaine provincial
- ○ Autre : _____

IMPLIQUANT LE DEFRICHEMENT D'une surface totale de 0 hectares 6 ares 25 centiares,

Direction de l'Environnement (DENV)
6, route des Artifices
B.P. 3718 - 98846 Nouméa Cedex
Tél. **20 34 00** - Fax **20 30 06**
denv.contact@province-sud.nc

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PROVINCE SUD
NOUVELLE CALÉDONIE

Terrains :

Commune	Section	Désignation ou lot	Inventaire cadastral de la parcelle et superficie	Superficie à défricher par parcelle	Nature de la formation végétale défrichée	Date prévisionnelle des travaux
Boulouparis	OUANO	TV	6257-941720 8853 ha 96	|_|_|0| ha |0|6|	maquis ligno-herbacé ou maquis arbustif	|0|1| / |0|9| / |2|0|1|8|
			|_|_| ha |_|_|	|_|_|_| ha |_|_|		|_|_| / |_|_| / |_|_|_|_|
			|_|_| ha |_|_|	|_|_|_| ha |_|_|		|_|_| / |_|_| / |_|_|_|_|

Direction de l'Environnement (DENV)
6, route des Artifices
B.P. 3718 - 98846 Nouméa Cedex
Tél. **20 34 00** - Fax **20 30 06**
denv.contact@province-sud.nc

PROVINCE SUD
NOUVELLE-CALÉDONIE

☒ J'atteste sur l'honneur l'exactitude des informations mentionnées dans la présente demande.

☒ J'atteste avoir pris connaissance des conditions réglementaires liées à ma demande prévues aux articles 431-1 et suivants du code de l'environnement de la province Sud.

○ À ma connaissance, les terrains, objets de la demande

○ ont

☒ n'ont pas

été parcourus par un incendie durant les dix années précédant celle de la présente demande.

Fait à : Nouméa, le 23 / 05 / 2018

Signature du demandeur :

Direction de l'Environnement (DENV)
6, route des Artifices
B.P. 3718 - 98846 Nouméa Cedex
Tél. **20 34 00** - Fax **20 30 06**
denv.contact@province-sud.nc

PROVINCE SUD
NOUVELLE-CALÉDONIE

JOINDRE LES DOCUMENTS SUIVANTS EN TROIS EXEMPLAIRES PAPIERS ET UN NUMÉRIQUE

Colonne réservée à l'administration

Pour tout type de demandeur

○ Une étude d'impact établie conformément à l'article 130-4 du code de l'environnement de la province Sud ;

○ **Un ou plusieurs plans de situation à l'échelle appropriée indiquant :**

- La localisation des terrains concernés ;
- Les limites de parcelles ;
- La topographie et l'hydrographie du site ;
- Les limites des milieux inventoriés ;
- La localisation des espèces protégées, rares et menacées ;
- Les enjeux environnementaux de la zone d'étude ;
- Les terrains à défricher ;
- La distance entre les travaux et les écosystèmes concernés ;
- La position des aménagements et ouvrages divers envisagés ;
- Les mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation.

Pour chaque espèce inventoriée de faune et chaque espèce ERM de flore, sont consignées sous forme de base de données numérique au minimum les informations suivantes : famille, genre, espèce, sous-espèce, coordonnées (X,Y), quantité, date du relevé.

Les cartes et données numériques ci-dessus doivent être exploitables par Excel, et par le système d'information géographique provincial (MapInfo) dans le système RGNC-91-93 projection Lambert - Nouvelle-Calédonie ;

○ La description des limites et les coordonnées GPS (référenciel RGNC-91/Lambert) certifiées par un géomètre professionnel, pour l'ensemble de la parcelle concernée par le projet dans sa globalité ;

○ La (ou les) feuille(s) du plan cadastral contenant les parcelles concernées et sur laquelle le demandeur indiquera précisément les limites de la zone à défricher ;

○ Un échéancier prévisionnel des travaux de défrichement ;

○ La topographie et l'hydrographie du site ;

○ Les limites des milieux inventoriés.

Pour les particuliers

○ Une copie du livret de famille ou d'une pièce d'identité ;

○ Une copie du titre de propriété ou une attestation notariée ;

○ Les pièces justifiant de l'accord exprès du propriétaire des terrains en cause si ce dernier n'est pas le demandeur.

Direction de l'Environnement (DENV)
6, route des Artifices
B.P. 3718 - 98846 Nouméa Cedex
Tél. **20 34 00** - Fax **20 30 06**
denv.contact@province-sud.nc

PROVINCE SUD
NOUVELLE CALÉDONIE

Pour les entreprises autres que les collectivités publiques

- ○ Une copie des statuts enregistrés ;
- ○ Une copie d'un extrait K-Bis récent pour les sociétés ;
- ○ Une copie du titre de propriété ou une attestation notariée ;
- ○ Les pièces justifiant que le demandeur a qualité pour présenter la déclaration de défrichement (délibération du Conseil d'Administration, statuts de la société indiquant les pouvoirs du P.D.G. ou du gérant....).

Pour les collectivités publiques, sauf la province Sud

- ○ Une délibération habilitant le demandeur à déposer la présente demande d'autorisation de défrichement.

Toute déclaration fausse ou mensongère est passible des peines prévues par l'article 441-7 du code pénal (un an d'emprisonnement et 1 819 000 F CFP d'amende)

Direction de l'Environnement (DENV)
6, route des Artifices
B.P. 3718 - 98846 Nouméa Cedex
Tél. **20 34 00** - Fax **20 30 06**
denv.contact@province-sud.nc