



Demande d'autorisation d'ouverture de travaux de recherche

Campagne de sondages héliportés 2016
DOMAINE MINIER DU MONT DO

Commune de Boulouparis - Province Sud



Date	Etablissement	Service	Indice	Pages	Pages d'annexes
07/2016	SLN	GEM/GS	A	71	8



	RESUME NON TECHNIQUE						
<u>Demandeur</u>	Société Le Nickel - SLN						
<u>Objet</u>	Demande d'autorisation d'ouverture de travaux de recherches (code minier) Demande d'autorisation de défrichement (code de l'environnement province Sud)- Campagne de sondages hélicoptés 2016						
<u>Situation</u>	- Province : Sud - Commune(s) : Boulouparis - Domaine(s) minier(s) : MONT DO - Titre(s) minier(s) : Corne D'Or, Danube, Jour de L'An Réduite, Mont Do 7, Mont Do 8, Mont Do 11, Mont Do 12, Mont Do 13, Mont Do 14, Mont Do 15, Mont Do 16, Oubliée						
<u>Objectifs</u>	- Inventaire des ressources en nickel du domaine SLN du massif du Mont Do - Statuer sur le renouvellement des concessions qui arrivent à échéance en 2017						
<u>Travaux demandés</u>	<table> <tr> <td>Emprise :</td><td> - Emprise cumulée des zones d'étude : 340 ha - Surfaces des sols nus sur la zone d'étude : 26 ha - Surface totale de végétation à défricher/coucher : 2.330 ha </td></tr> <tr> <td>Accès</td><td> - Type d'accès : hélicopté - Linéaire pistes à ouvrir : 0m - Linéaire pistes à réhabiliter/rafraichir : 0m - Nombre plateformes à ouvrir : 466 plateformes - Nombre plateformes sur sols nus : 73 plateformes </td></tr> <tr> <td>Sondages</td><td> - Nombre : 539 sondages - Technique : Carotté et/ou circulation inverse - Métrage : 10780 m environ - Maille : 80m X 80m (80m centré par endroits) </td></tr> </table>	Emprise :	- Emprise cumulée des zones d'étude : 340 ha - Surfaces des sols nus sur la zone d'étude : 26 ha - Surface totale de végétation à défricher/coucher : 2.330 ha	Accès	- Type d'accès : hélicopté - Linéaire pistes à ouvrir : 0m - Linéaire pistes à réhabiliter/rafraichir : 0m - Nombre plateformes à ouvrir : 466 plateformes - Nombre plateformes sur sols nus : 73 plateformes	Sondages	- Nombre : 539 sondages - Technique : Carotté et/ou circulation inverse - Métrage : 10780 m environ - Maille : 80m X 80m (80m centré par endroits)
Emprise :	- Emprise cumulée des zones d'étude : 340 ha - Surfaces des sols nus sur la zone d'étude : 26 ha - Surface totale de végétation à défricher/coucher : 2.330 ha						
Accès	- Type d'accès : hélicopté - Linéaire pistes à ouvrir : 0m - Linéaire pistes à réhabiliter/rafraichir : 0m - Nombre plateformes à ouvrir : 466 plateformes - Nombre plateformes sur sols nus : 73 plateformes						
Sondages	- Nombre : 539 sondages - Technique : Carotté et/ou circulation inverse - Métrage : 10780 m environ - Maille : 80m X 80m (80m centré par endroits)						
<u>Etudes techniques</u>	- Géologie : Relique de la nappe de péridotites sur la côte Ouest de la Grande Terre. Nappe de péridotites dominée par de la harzburgite, surmontée par endroits de latérites indifférenciées. - Hydrologie : 7 bassins versants de piedmont (BVP) drainent le Mont Do. 5 sont directement concernés par les futurs travaux. La quasi-totalité du massif du Mont Do est classée en périmètres de protection des eaux. - Erosion : massif minier peu anthropisé sans aucune exploitation d'envergure. Des manteaux d'altération latéritique en cours d'érosion mécanique, caractérisée par la présence de nombreux lavakas ou départs de lavakas. - Biodiversité : plus de 96% des surfaces cartographiées sont couvertes de maquis ligno-herbacé. Du maquis arbustif identifié sur environ 4 hectares (0.5% des surfaces cartographiées). Très faible biodiversité. Aucune espèce rare et menacée identifiée lors des inventaires. Le périmètre de l'étude est situé dans une Important Bird Area située entre le Mont-Do et le Mont Nakada.						



Table des matières

1	Introduction	6
2	Présentation du demandeur	7
3	Situation géographique et domaine minier	8
4	Description des travaux de recherche	10
4.1	Objectifs des travaux	10
4.2	Envergure des travaux	10
4.3	Description des travaux	12
4.3.1	Implantation des sondages	12
4.3.2	Moyens mis en œuvre	12
4.3.3	Réalisation des plateformes de sondage	12
4.3.4	Réalisation des sondages	14
4.3.5	Coordination et suivi technique du chantier	14
5	Etude d'impact	15
5.1.	Etat initial du site	15
5.1.1	Géomorphologie	15
5.1.2	Géologie	17
5.1.3	Contexte hydrologique	19
	<u>BVP de la Hwa Mui (BVP 1)</u>	19
	<u>BVP de la Kwêcio (BVP 2)</u>	19
	<u>BVP de la Hwa Yiwe (BVP 3)</u>	19
	<u>BVP de la Ouatchoué (BVP 4)</u>	19
	<u>BVP de la Ouaméni (BVP 5)</u>	20
	<u>BVP de la Ouâ Nonda (BVP 6)</u>	20
	<u>BVP de la Karaka (BVP 7)</u>	20
5.1.4	Contexte érosif	22
5.1.5	Etat des lieux de la flore	24
5.1.6	Analyse des enjeux écologiques	27
5.1.7	Etat des lieux de la faune	31
5.1.8	Milieu humain et minier	31
5.1.9	Aires réglementées	31
5.2	Analyse des impacts du projet sur l'environnement	35
5.2.1	Impacts spécifiques aux travaux de terrassement	35
5.2.2	Impacts génériques liés aux activités de chantier	39
5.3	Mesures de prévention, d'évitement, de réduction ou de compensation	41
5.3.1	Mesures spécifiques à la zone du Mont Do	41
5.3.2	Mesures génériques relatives au programme de recherche	43
5.3.3	Mesures génériques liées aux activités de chantier	44
6	Exposé relatif à la gestion des eaux superficielles et souterraines	47
6.1	Gestion des eaux superficielles	47
6.2	Gestion des eaux souterraines	47
7	Schéma de réhabilitation	48
8	Reportage photographique	49
9	Références bibliographiques	62
10	Annexes	63



Liste des Figures

Figure 1 : Localisation générale des concessions étudiées – 70 000 ^{ème}	9
Figure 2 : Projets de sondages sur le domaine minier SLN du mont Do	11
Figure 3 : Contexte géomorphologique du domaine minier SLN du Mont Do	16
Figure 4 : Carte pédo-géologique du massif du Mt-Do (Source, BRGM).....	18
Figure 5 : Contexte hydrologique des futurs travaux de recherche (Echelle : 1/50 000)	21
Figure 6 : Anthropisation et érosion mécanique du Mt-Do	23
Figure 7 : Répartition des principales formations végétales sur les 824 hectares étudiés	25
Figure 8 : formations végétales et travaux de recherche	26
Figure 9 : Carte des milieux naturels (DENV, 2010) en fonction de leur typologie	28
Figure 10 : Carrés STOT-NC de la zone (le carré en rouge est suivi par un bénévole de la SCO)	29
Figure 11 : Carte du contexte écologique de la zone (IBA, UGERM, Réserve naturelle)	30
Figure 13 : Contexte humain et minier des futurs travaux	33
Figure 14 : Périmètres réglementés du Mont Do	34
Figure 12 : Carte des points de sondages prévus par formations végétales, des déplacements réalisés et des points supprimés pour réduire l'impact du programme	42

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Situation administrative des titres visés par les futurs travaux	8
Tableau 2 : Caractéristiques des bassins versants de piedmont du Mt-Do	20
Tableau 3 : Indices de Braun Blanquet et abondance/dominance correspondants	24
Tableau 4 : Définition des typologies des milieux naturels de catégorie 1, 2 et 3 (Province Sud)	27
Tableau 5 : Niveaux d'études en fonction de la typologie des milieux naturels rencontrés et du type de campagne (par voies hélicoptère ou terrestre)	27
Tableau 6 : Bilan par parcelle cadastrale des sondages prévus nécessitant un défrichement, des sondages supprimés et ceux prévus sur sols nus	30
Tableau 7 : Surfaces susceptibles d'être impactées par formation végétale.....	35
Tableau 8 : Projets de sondages sur le massif du Mont Do	64

Liste des Photos

Photo 1 : Vue d'ensemble des projets de sondages du Mont Do	49
Photo 2 : Cliché aérien d'ensemble de la crête du Mont Do Sud depuis Jour de l'An Réduite jusqu'à Mont Do 16 au loin (vue depuis le Nord-Est)	49
Photo 3 : Cliché aérien de l'ensemble Corne d'Or et Danube depuis le Sud	50
Photo 3 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Sud-est du massif	50
Photo 4 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Centre-sud du massif	51
Photo 5 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Centre-nord du massif	51
Photo 6 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Nord-ouest du massif	52
Photo 7 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Nord du massif	52
Photo 8 : Cliché aérien de Mont Do 15 et 16 vue depuis le Sud-Ouest	53
Photo 9 : Cliché aérien de Mont Do 16 vue depuis l'Est	53
Photo 10 : Cliché aérien de Mont Do 16 et 15 et Corne d'Or vue depuis l'Est	54
Photo 11 : Cliché aérien de Mont Do 14 vue depuis l'Ouest	54
Photo 12 : Cliché aérien Mont Do 14 vue depuis l'Est	55



Photo 13 : Cliché aérien de Mont Do 13 vue depuis l'Ouest	55
Photo 14 : Cliché aérien de Mont Do 13 vue depuis le Nord	56
Photo 15 : Cliché aérien de Mont Do 12 vue depuis l'Ouest	56
Photo 16 : Cliché aérien de Jour de l'An Réduite et Danube vue depuis l'Ouest.....	57
Photo 17 : Cliché aérien de Danube vue depuis le Nord-Ouest.....	57
Photo 18 : Cliché aérien de Jour de l'An Réduite et Danube vue depuis le Nord-Est.....	58
Photo 19 : Cliché aérien de Mont Do 11 (partie haute) vue depuis le Sud-Ouest	58
Photo 20 : Cliché aérien de Mont Do 11 (partie basse) vue depuis le Sud-Ouest	59
Photo 21 : Cliché aérien de Mont Do 7 et 8 vue depuis le Sud	59
Photo 23 : Cliché aérien de Danube et Corne d'Or (partie haute) vue depuis le Nord-Ouest ..	60
Photo 24 : Cliché aérien de Corne d'Or (partie haute) vue depuis le Sud	60
Photo 25 : Cliché aérien de Corne d'Or (partie basse) vue depuis le Sud	61
Photo 26 : Cliché aérien d'Oubliée vue depuis le Sud	61



1 Introduction

Les travaux de recherche pour lesquels la présente autorisation est sollicitée sont projetés sur le massif du Mont Do, sur la commune de Boulouparis en province Sud. Les futurs travaux concernent **12** concessions minières détenues par la SLN, couvrant une superficie administrative cumulée de 1893 hectares et 09 ares.

L'objectif des futurs travaux est d'évaluer le potentiel en ressources de nickel du domaine SLN du massif. Les données qui seront recueillies permettront également de statuer sur le renouvellement de 8 des 12 titres qui arrivent à échéance en 2017.

Pour le mode de reconnaissance, il s'agira de sondages carottés et /ou en circulation inverse réalisés par voie hélicoptérée. Le choix de l'hélicoptère répond à la fois à un souci de limitation de l'impact environnemental des futurs travaux, mais il est également préféré compte tenu de la grande dispersion géographique des cibles visées et d'un accès terrestre très partiel.

La période projetée pour la mise en œuvre des travaux est le second semestre 2016. Conformément à la réglementation minière en vigueur, et plus spécifiquement d'après l'article R.142-140-22, la demande d'autorisation des travaux comprend :

- une description des travaux de recherche ;
- une étude d'impact ;
- un exposé relatif à la gestion des eaux de surface et souterraines ;
- le schéma de réhabilitation prévu ;
- un reportage photographique.



2 Présentation du demandeur

Nom de la société : Société LE NICKEL - SLN

Société anonyme au capital de 2 107 368 000 F XPF.

RCS NOUMEA B 050 054 – Code APE 24.10Z.

Siège social :

2, rue Desjardins

BP E5

98 848 Nouméa Cedex

Nouvelle Calédonie

Objet social :

Recherche et exploitation de mines et carrières

Traitement, transformation et commerce de tous minerais, matières et métaux

Directeur général:

Jérôme FABRE



3 Situation géographique et domaine minier

Situé sur la commune de Boulouparis, le massif du Mont Do est la première d'une série de reliques de la nappe de péridotites en chapelet le long de la côte Ouest de la Grande Terre. Il se situe à moins d'une centaine de kilomètres au Nord-ouest de Nouméa et à moins d'une dizaine de kilomètres à vol d'oiseau au Nord du village de Boulouparis. Les concessions qui seront prospectées couvrent la crête principale du massif.

Le massif du Mont Do compte au total 19 titres miniers détenus par 2 opérateurs miniers : la Société Le Nickel (SLN) et la NMC (Nickel Mining Company). La SLN détient 14 des 19 titres du massif.

Aucune mine de nickel n'est active sur le massif ; et on n'y recense aucune ancienne exploitation d'envergure.

Les zones ciblées par les futurs travaux de prospection ne sont pour l'essentiel pas accessibles par voie terrestre, et sauf à mettre en œuvre des petites machines capables de se mouvoir par elles-mêmes sur les zones accessibles, les travaux projetés seront réalisés par voie hélicoptée.

Tableau 1 : Situation administrative des titres visés par les futurs travaux

NOM_TITRE	NATURE	NUMERO_ACTE	TITULAIRE	DATE_INSTITUTION	DATE_ECHEANCE	SURFACE_HA	REGION_SLN	DOMAINE_SLN	SOUS_DOMAINE_SLN
CORNE D'OR	C	1049	SLN	30/12/1903	31/12/2048	674.00	MONT DO	MONT DO	MONT DO
DANUBE	C	1046	SLN	30/12/1903	31/12/2048	538.80	MONT DO	MONT DO	MONT DO
JOUR DE L'AN REDUITE	C	1348	SLN	30/12/1911	31/12/2048	25.20	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 11	C	2551	SLN	08/12/1942	08/12/2017	83.75	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 12	C	2552	SLN	08/12/1942	08/12/2017	59.70	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 13	C	2553	SLN	08/12/1942	08/12/2017	83.58	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 14	C	2554	SLN	08/12/1942	08/12/2017	54.35	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 15	C	2555	SLN	08/12/1942	08/12/2017	79.34	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 16	C	2556	SLN	08/12/1942	08/12/2017	57.87	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 7	C	2549	SLN	08/12/1942	08/12/2017	72.25	MONT DO	MONT DO	MONT DO
MONT DO 8	C	2550	SLN	08/12/1942	08/12/2017	21.00	MONT DO	MONT DO	MONT DO
OUBLIEE	C	1582	SLN	22/11/1923	31/12/2048	143.25	MONT DO	MONT DO	MONT DO

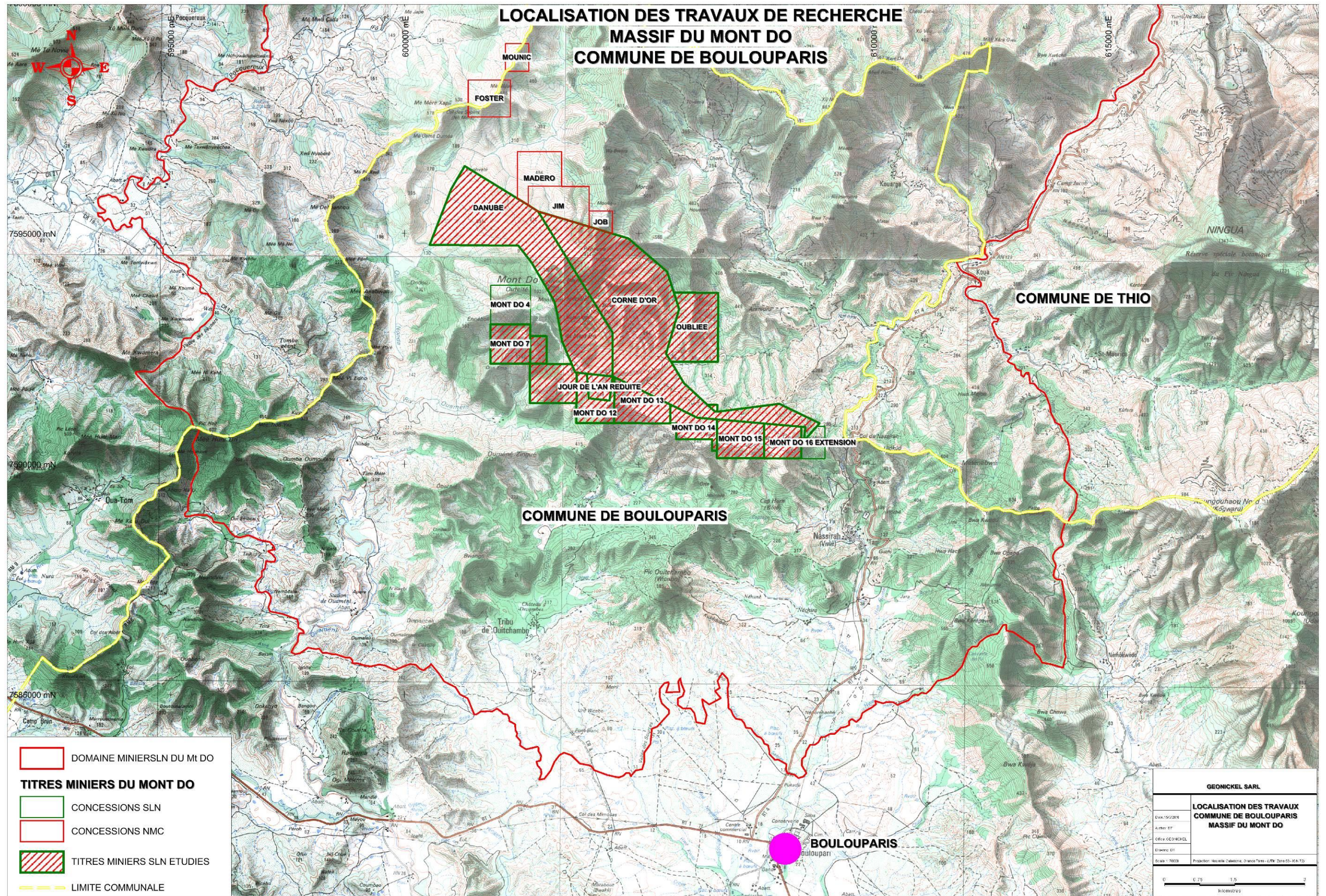


Figure 1 : Localisation générale des concessions étudiées – 70 000^{ème}



4 Description des travaux de recherche

4.1 Objectifs des travaux

L'objectif des futurs travaux est de faire un état des lieux des ressources de nickel de la région minière SLN du Mont Do. Les données qui seront acquises permettront également de statuer sur le renouvellement de 8 des 12 concessions qui arrivent à échéance en 2017 (Tableau 1).

4.2 Envergure des travaux

Les travaux projetés comportent **539** projets de sondages hélicoptés (Figure 2). La campagne vise une dizaine de cibles couvrant **340** hectares, soit environ **18%** des **1893** hectares de superficie administrative des titres miniers étudiés.

La réalisation des sondages ne nécessitera aucun terrassement en dehors de l'aménagement des plateformes de sondages.

Ce programme théorique vise à reconnaître l'intégralité des cibles géologiques, mais son envergure finale (nombre de sondages effectivement réalisés) dépendra des résultats des premiers sondages sur chacune des cibles.





4.3 Description des travaux

4.3.1 Implantation des sondages

Avant la campagne, les sondages seront implantés avec une précision métrique par une équipe de la SLN. Cette équipe pourra annuler ou déplacer certains sondages de quelques mètres, pour les raisons suivantes :

- la minimalisation des impacts sur l'environnement ;
- la non faisabilité des plateformes de sondages par les engins de terrassement (aspect sécurité et faisabilité technique) ;
- la proximité d'un arrachement ou de phénomènes géologiques et structuraux ayant provoqué une forte perte de cohésion ;
- la pente des zones d'implantation des sondages supérieure à 35° ;
- la meilleure reconnaissance de l'objet géologique ciblé ;
- proximité de la ligne électrique (implantation des points à une distance minimale de 10 mètres - distance de sécurité indiquée par la société Héli-lift - de part et d'autre de la ligne électrique pour éviter les risques d'arcage);
- en fonction de tout risque identifié et pertinent vis-à-vis de l'environnement.

4.3.2 Moyens mis en œuvre

Les moyens mobilisés pour cette campagne seront les suivants :

- un hélicoptère gros porteur (Bell 214, société Héli-lift - Nouvelle Calédonie), pour l'hélicoptère des moyens mécaniques (petits engins de terrassement, sondeuses...) en cas de sondages en circulation inverse ;
- un hélicoptère léger pour le transport du personnel, et, dans le cas de sondages carottés, pour l'hélicoptère des moyens mécaniques (sondeuses, cuves, ...) ;
- 3 à 4 pelles légères de type JCB (poids inférieur à 2.5 tonnes) pour la réalisation des plateformes de sondage ;
- 2 à 4 sondeuses héliportables.
- un effectif total d'environ 12 à 25 personnes (opérateurs, techniciens, chefs d'équipes, pilotes et représentants de la SLN).

4.3.3 Réalisation des plateformes de sondage

Une fois l'implantation confirmée, des plateformes seront réalisées si nécessaire, afin de garantir la stabilité et la sécurité des moyens de sondages.



Le défrichement des plateformes de sondages ne sera pas systématique. Dans les configurations le permettant (zones peu ou pas pentues, présentant une végétation clairsemée), la végétation fera l'objet d'un simple « couchage » sans enlèvement de la terre végétale.

Dans le cas où le défrichement serait nécessaire, le topsoil sera laissé sur place, en sauvegardant autant que possible l'enracinement. Le topsoil récupérable sera ensuite redéposé sur la plateforme à la fin de la campagne.

La réalisation des plateformes de sondage respectera des règles strictes, systématiquement intégrées dans le plan de prévention des sociétés sous-traitantes, sous le contrôle d'un technicien SLN.

Ces prescriptions sont les suivantes :

- le respect de la position des points d'implantation validés ;
- le respect d'une dimension maximale de 50m² pour les plateformes (4.5 x 11m), variable selon le type de sondeuses et de terrains ;
- la purge des blocs suspendus et instables situés sur les talus, gradins ou flancs bordant la plateforme afin d'éviter toute chute ;
- avant l'arrivée de la pelle hydraulique, les zones à terrasser dont la pente est supérieure à 15° devront être manuellement aplanies sur une surface minimale de 2 à 4m², afin d'assurer une assise stable qui recevra la pelle en toute sécurité ;
- la mise en place de la pelle sur la zone pré-aplanie, se fera au moyen d'un hélicoptère gros porteur ;
- pour les zones dont la pente est comprise entre 25 et 35°, la stabilité des aménagements à réaliser sera confirmée par une visite du terrain. Lorsque la plateforme est réalisable, un ouvrage de confortement de talus sera mis en place. Les plateformes réalisées sur ces terrains seront moins larges mais plus allongées (dimensions de 4 x 12m) pour limiter le décaissement ;
- lors des opérations de terrassement, les déblais seront régalez sur la plateforme ;
- les plateformes ne seront réalisées que sur des terrains ne nécessitant pas l'emploi d'explosifs.



4.3.4 Réalisation des sondages

Les sondages seront de type carotté ou circulation inverse. La totalité des échantillons de produits de forage est captée à la sortie de la sondeuse dans des sacs en polyéthylène (pour les sondages en circulation inverse) ou stockée dans des caisses à carottes (pour les sondages carottés) qui sont envoyés à Nouméa pour traitement.

La description géologique et l'échantillonnage des carottes/boudins seront réalisés sur place ou à l'atelier de logging SLN de Nouméa.

4.3.5 Coordination et suivi technique du chantier

Le chantier comprendra 12 à 25 personnes en co-activité. La coordination des différents intervenants sera assurée par le chef de projet relayé par des techniciens expérimentés.

L'ensemble de ces équipes sera responsable sur le terrain, du respect des procédures existantes en termes d'hygiène, de sécurité et d'environnement (Cf. § 5.3)



5 Etude d'impact

5.1. Etat initial du site

L'état initial du site est décrit dans cette partie sous la forme de trois principaux aspects environnementaux :

- Le milieu physique : géomorphologie, géologie, hydrologie ainsi que l'état des dégradations naturelles ou d'origine anthropique,
- Le milieu biologique : faune et flore,
- Le milieu humain : contexte minier, activité non minière, répartition de la population dans le secteur.

5.1.1 Géomorphologie

Le massif du Mont Do autour duquel est défini le domaine minier SLN du Mont Do, fait partie des reliques de la nappe de péridotites qui jalonnent la côte Ouest de la Grande Terre. Celle du Mont Do est formée d'une crête principale qui s'étire sur une dizaine de kilomètres suivant une direction NW-SE. Elle mesure environ 5 kilomètres dans sa partie la plus large et culmine à 1025m au sommet Moatchiri.

La crête principale dans sa partie SE, présente un sommet arrondi sur environ 6 kilomètres. Elle est à ce niveau bordée de flancs aux pentes douces à modérées. Elle forme sur cette partie Sud-est une « croupe » sommitale offrant une vaste surface morphologiquement favorable, qui sera reconnue par sondages lors des présents travaux (Figure 3).

Au centre du massif, deux loupes de glissement bordent la crête principale. Elle est alors très étroite, bordée de flancs abrupts. Les loupes de glissement forment des « cirques » de part et d'autre de la crête sommitale, au fond desquels se trouvent les surfaces morphologiquement favorables des concessions Mont Do 7, Mont Do 8 et Corne D'or. Les surfaces morphologiquement favorables sur cette partie du massif, sont donc très décrochées par rapport à la ligne de crête sommitale, avec des dénivelées de 100 à 200m. Elles seront reconnues par sondages lors des présents travaux.

Le sommet Moatchiri et ses contreforts sont une réserve spéciale botanique.

Dans sa partie NW, la crête sommitale du massif s'élargie à nouveau, formant un plateau sommital de plus d'une centaine d'hectares autour de 900m d'altitude. Ce plateau sommital au pendage SE-NW (concessions Danube et Corne d'Or), ne sera pas sondé lors des présents travaux de recherche (Figure 3).

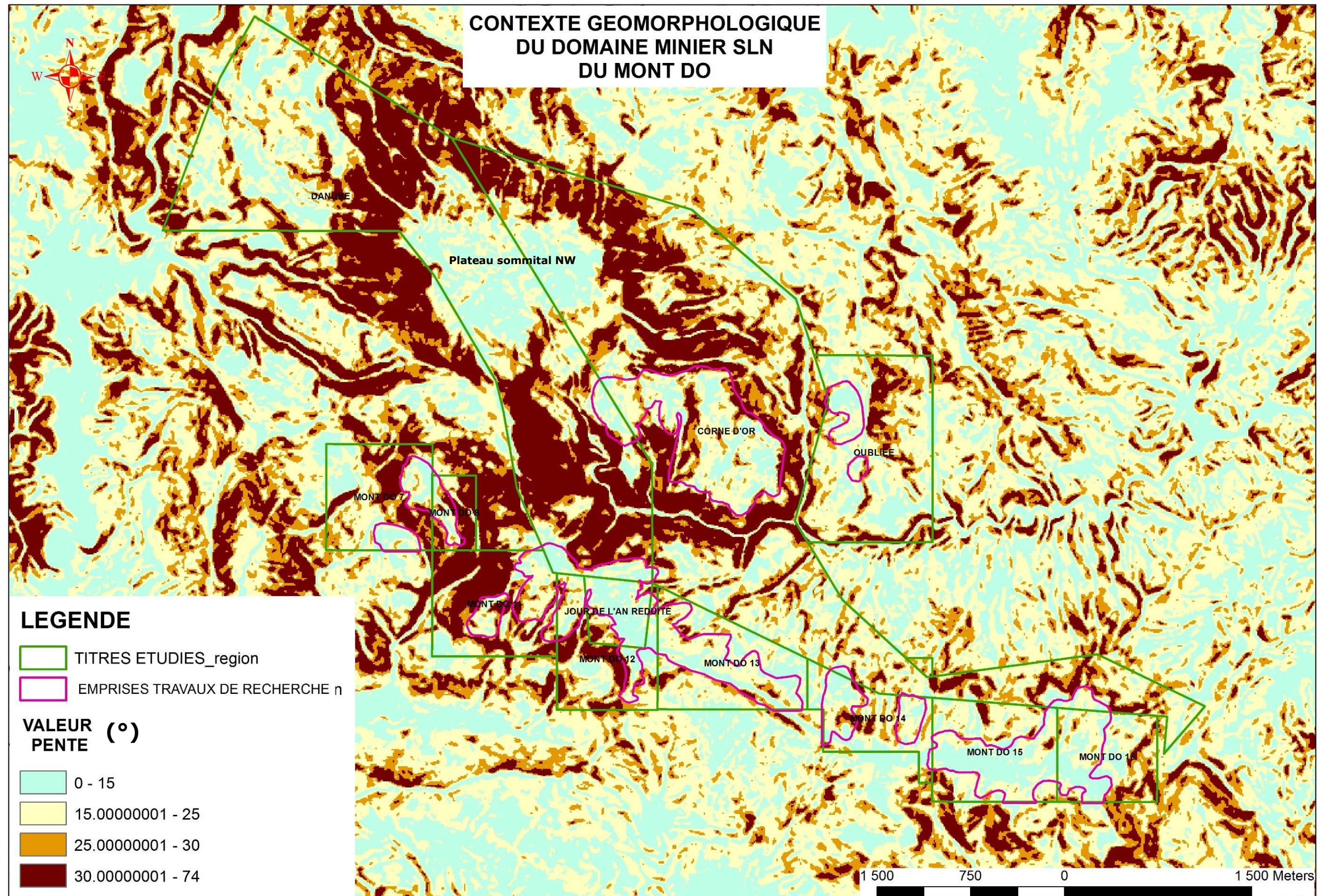


Figure 3 : Contexte géomorphologique du domaine minier SLN du Mont Do



5.1.2 Géologie

A l'échelle de la carte pédo-géologique du Bureau de la Recherche Géologique et Minière (BRGM), la klippe du Mont Do est un ensemble mono-lithologique de harzburgites, reposant sur une large semelle de serpentinites (Figure 4). Les plateaux et croupes sommitaux sont couverts de latérites, rarement surmontées de cuirasse.

La masse harzburgitique du Mont Do et sa semelle de serpentinite, surmonte des basaltes et dolérites d'une unité ophiolitique de type Koh.

Ces ensembles ophiolitiques sont bordés au Nord-ouest par les grès et conglomérats volcanoclastiques de l'unité de Sarraméa ; au Sud par les grès volcanoclastiques de l'unité Ouatom-La-Foa et des brèches à éléments calcaires. Ils sont bordés à l'Est par des formations polymétamorphiques indifférenciées de l'unité de Boghen (Figure 4).

Sur le plan de la géologie structurale, la carte pédo-géologique du BRGM distingue à l'échelle du massif, les familles de failles majeures N40-60 et N120-140.

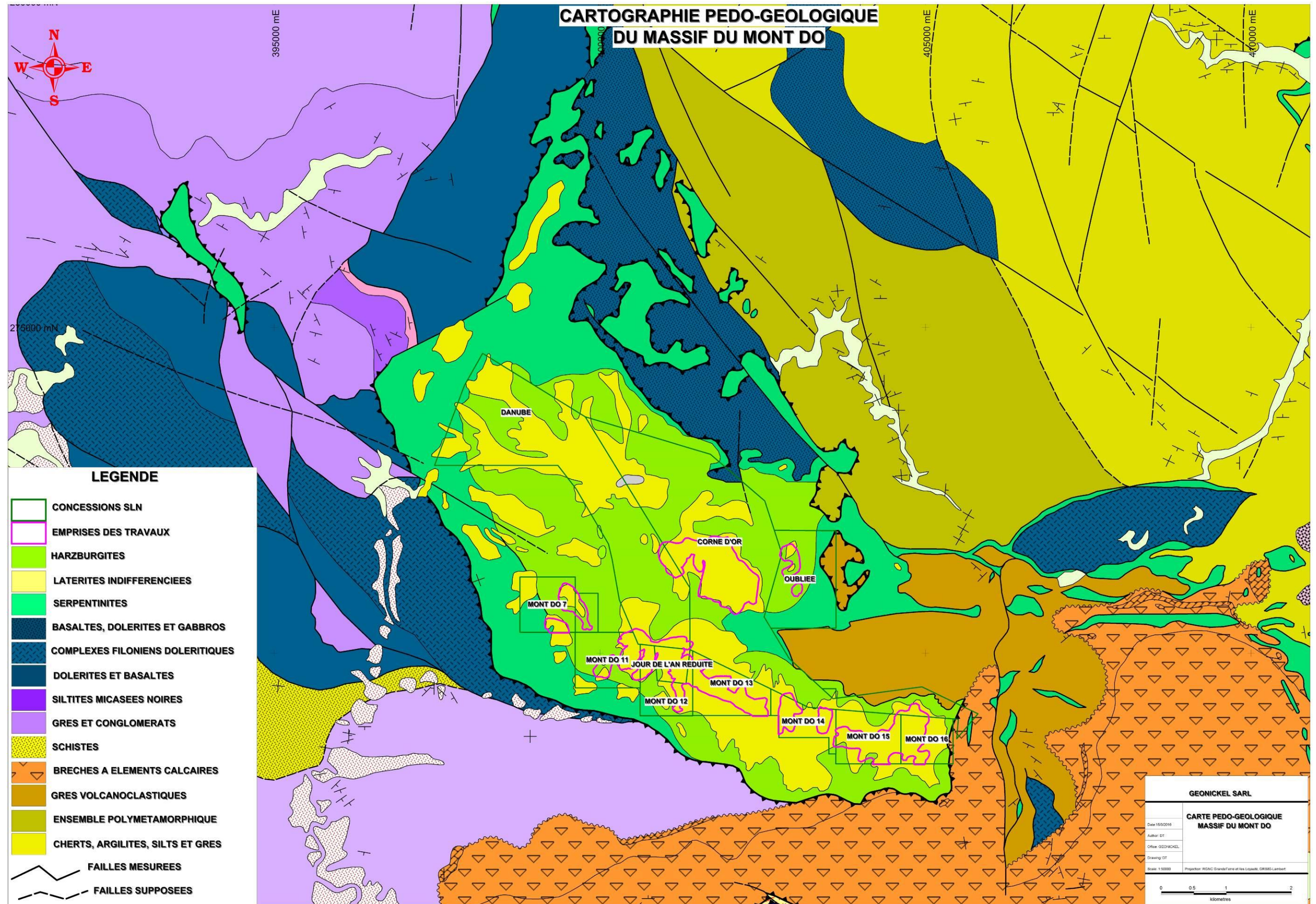


Figure 4 : Carte pédo-géologique du massif du Mt-Do (Source, BRGM)



5.1.3 Contexte hydrologique

Le massif du Mont Do est drainé par 7 bassins versants de piedmont dont 5 sont sous influence des futurs travaux de recherche : celui de la rivière Hwa Mui, du creek Kwêcio, de la rivière Hwa Yiwe, de la rivière Ouatchoué, de la Ouaméni, de la rivière Oua Nonda et le bassin versant de la Karaka (Figure 5).

Les eaux du massif rejoignent aussi bien le lagon Ouest que le lagon Est.

BVP de la Hwa Mui (BVP 1)

Il s'étend sur environ 1673 hectares environ. Affluent de la rivière Kuenthio (qui devient la Thio après la tribu de Nakalé), le bassin versant de la Hwa Mui draine la partie Est du Mont Do. 315 des 539 sondages sont projetés sur ce bassin versant. L'ensemble du bassin versant de piedmont de la rivière Hwa Mui se situe dans un périmètre de protection éloigné des eaux.

BVP de la Kwêcio (BVP 2)

Il s'étend sur environ 491 hectares et draine la partie Sud-est du Mont Do. 25 projets de sondages se trouvent sur ce BVP. Les eaux collectées sont acheminées dans la Kuenthio, puis la Thio. Il se situe dans un périmètre de protection éloigné des eaux.

BVP de la Hwa Yiwe (BVP 3)

Il couvre environ 1265 hectares sur la partie Sud du Mont Do. Les eaux collectées traversent la tribu de Nassirah. 49 projets de sondages se situent sur ce bassin versant. Une partie du bassin versant de piedmont de la rivière Hwa Yiwe est classée en périmètre de protection éloigné des eaux. 40 des 49 projets de sondages se trouvent dans le périmètre de protection éloigné des eaux. Les eaux de ce BVP rejoignent le lagon Ouest.

BVP de la Ouatchoué (BVP 4)

Ce bassin versant de piedmont de 1253 hectares, draine la partie Sud-ouest du Mont Do. Les eaux collectées traversent la tribu de Ouitchambo avant de rejoindre le lagon Ouest, en transitant par la vaste plaine côtière Ouest. Il se situe dans l'emprise de deux périmètres de protection éloignés des eaux (un qui se superpose à l'autre), et d'un périmètre de protection rapproché des eaux. Le bassin versant de piedmont de la Ouatchoué compte 26 projets de sondages dont 25 dans les périmètres de protection éloignés. Aucun des projets de sondage ne se situe dans le périmètre de protection rapproché des eaux.



BVP de la Ouaméni (BVP 5)

Il s'étend sur environ 894 hectares et draine la partie Ouest du Mont Do. 124 projets de sondages se situent sur ce bassin versant de piedmont, qui se trouve dans un périmètre de protection éloigné des eaux. Les eaux collectées rejoignent le lagon Ouest.

BVP de la Oua Nonda (BVP 6)

Ce bassin versant de piedmont de 3079 hectares, draine le Nord du mont Do. Aucun sondage n'y est projeté. Les eaux collectées rejoignent le lagon Ouest.

BVP de la Karaka (BVP 7)

Affluent de la Kuenthio, le bassin versant de la Karaka couvre 2225 hectares dans la partie Nord-est du Mont Do. Il ne sera pas directement impacté par les futurs travaux de recherche.

Tableau 2 : Caractéristiques des bassins versants de piedmont du Mt-Do

NOM	Rivière ou creek	Rivière principale	AIRE (ha)	Périmètre (m)
BVP 1	Hwa Mui	Kuenthio	1673	17041
BVP 2	Kwêcio	Kuenthio	491	9611
BVP 3	Hwa Yiwe	Hwa Yiwe	1265	16214
BVP 4	Ouatchoué	Ouatchoué	1253	16229
BVP 5	Ouaméni	Ouaméni	894	11929
BVP 6	Oua Nonda	Oua Nonda	3079	26991
BVP 7	Karaka	Kuenthio	2225	21008

529 des 539 projets de sondages se situent dans des périmètres de protection éloignés des eaux.

Aucun projet ne se trouve dans un périmètre rapproché ou immédiat.

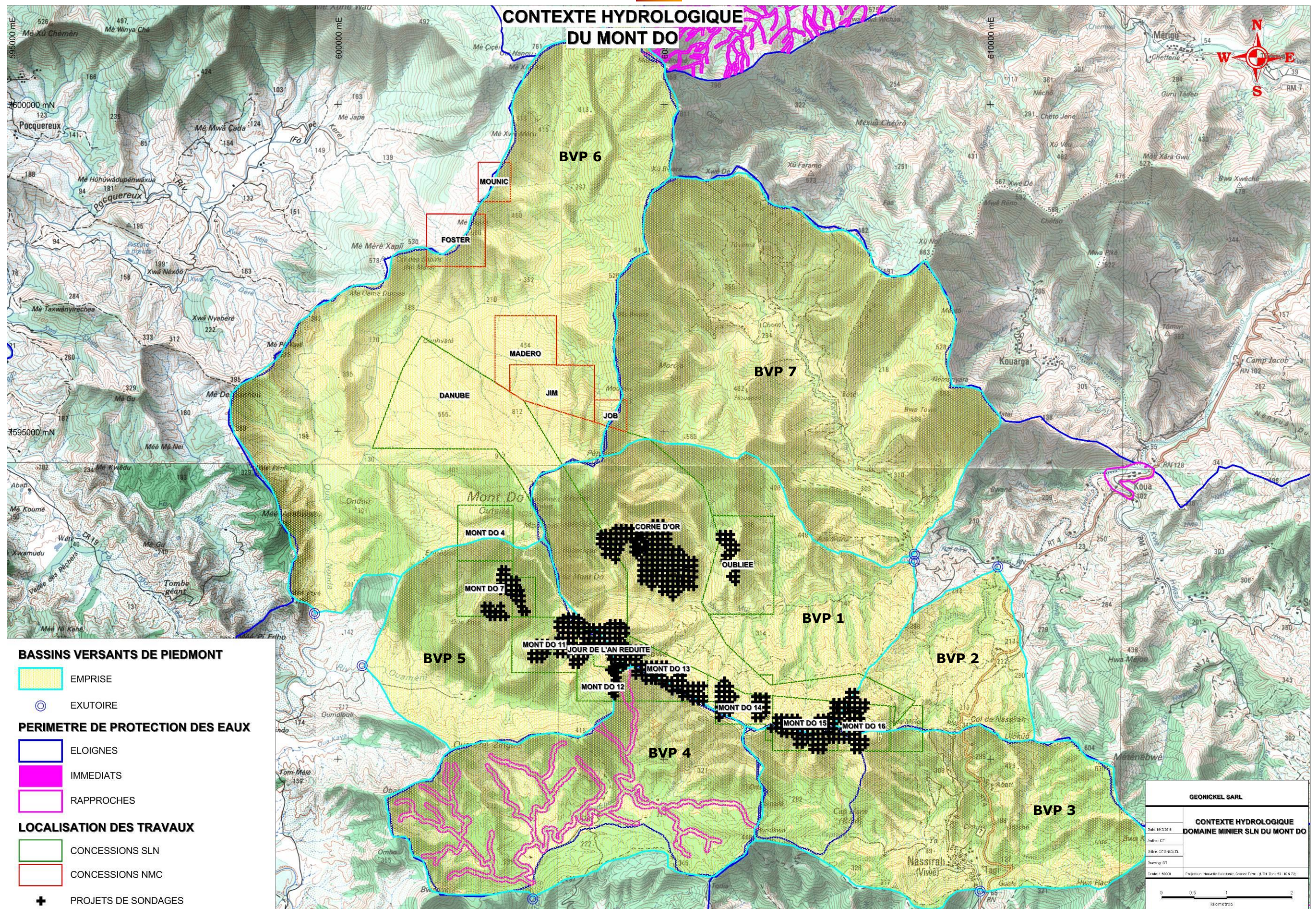


Figure 5 : Contexte hydrologique des futurs travaux de recherche (Echelle : 1/50 000)



5.1.4 Contexte érosif

Le massif de péridotites du Mont-Do n'a jamais fait l'objet d'activités minières de grandes envergures. Il existe des traces de petites exploitations sur la concession Corne d'Or, mais les surfaces totales qui y ont été décapées n'excèdent pas 3 hectares. Ces anciennes exploitations manuelles ont peu impacté le paysage. 2 autres zones du massif ont fait l'objet de défrichement historiques de l'ordre de 1.5ha au total (au centre de la concession Jour de l'An Réduite et zone située hors concession au sud de Mont Do 14).

Le réseau de pistes qui se concentre le long de la principale ligne de crête est de l'ordre d'une vingtaine de kilomètres cumulés.

Les désordres environnementaux attribuables aux diverses activités sur ce massif sont donc peu nombreux.

Le massif du Mont-Do est néanmoins marqué par une forte érosion mécanique naturelle de ses horizons d'altération de surface. Les figures d'érosion les plus répandues sont les arasements, lavakas ou départs de lavakas, qui traduisent le processus d'érosion mécanique auquel sont soumis les manteaux d'altération latéritique du massif (Figure 6).

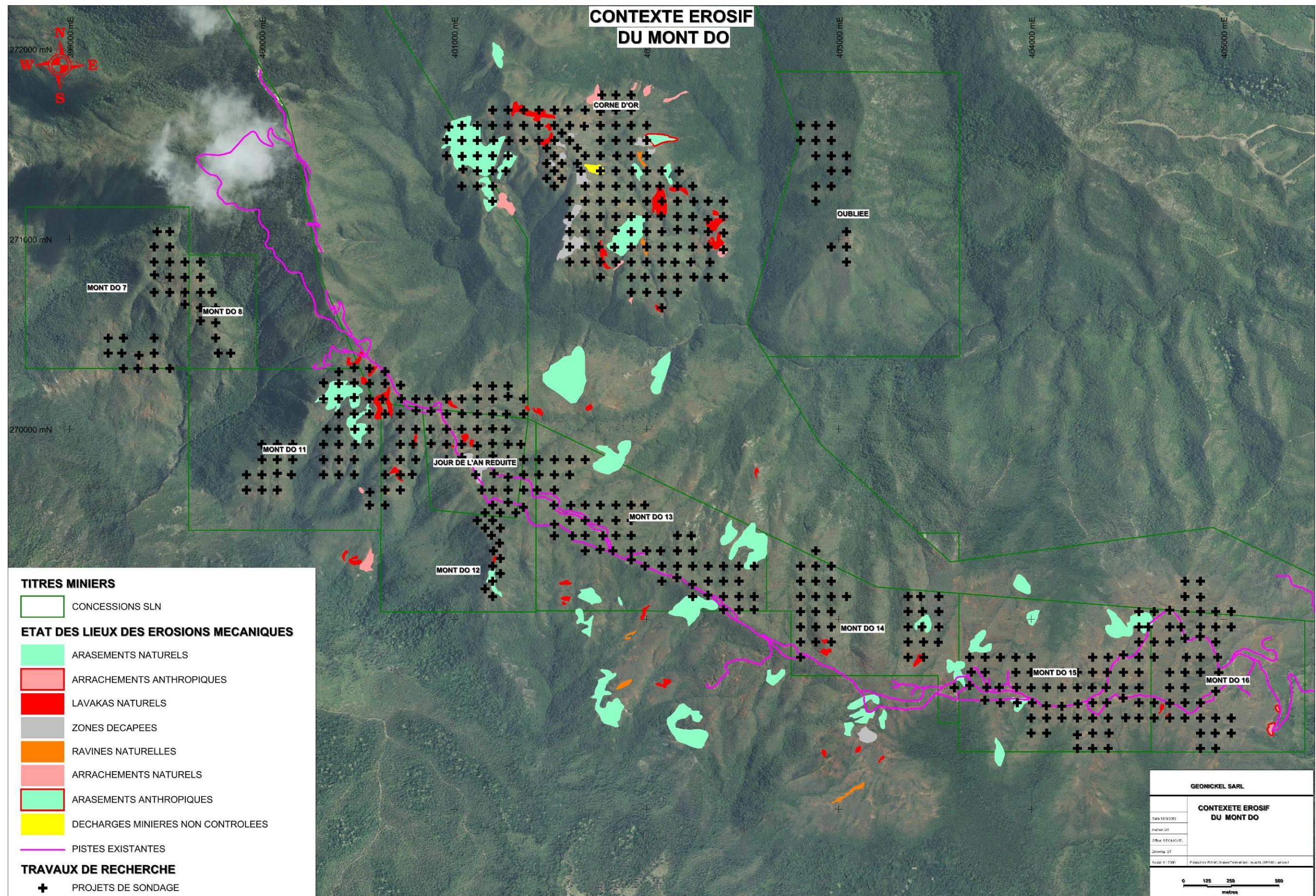


Figure 6 : Anthropisation et érosion mécanique du Mt-Do



5.1.5 État des lieux de la flore

Dans le cadre des futurs travaux de recherche, la SLN a fait réaliser une cartographie et un inventaire floristique (Botanic, 2016) des zones d'études. Cette étude floristique a couvert au total 824 hectares de surfaces cumulées.

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).

Un indice d'abondance/dominance (indice de Brown Blanquet) est attribué à chacune des espèces rencontrées au sein de la formation (Tableau 3). Ces indices permettent d'affiner la caractérisation de chaque formation en fonction de l'abondance/dominance des espèces qui la composent.

Tableau 3 : 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.

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'échantillons. 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).

L'étude a permis d'identifier deux (2) principales formations végétales :

Maquis ligno-herbacé sur pente érodée : les maquis ligno-herbacés sur pente érodée couvrent la quasi-totalité de la zone d'étude. La plupart des surfaces, notamment sur les crêtes et haut de pentes, sont dégradées, voire sujette à l'érosion. Ensuite, en descendant dans les thalwegs et les pentes, ces maquis montent en hauteur et en densité. Ils ont été cartographiés sur 795 des 824 hectares étudiés, soit environ 96.5% des surfaces étudiées.

Les 12 inventaires réalisés dans cette formation, listent 90 taxons (79 % d'endémisme). Ils sont généralement dominés par *Codia discolor*, *Dracophyllum ramosum*, *Pancheria billardierei*, *Samantha leratii*. Les fougères du genre *Gleichenia* peuvent quelquefois couvrir de grandes surfaces, ce qui témoigne d'un état de dégradation avancé des végétations touchées (passage récent du feu).

Aucune espèce rare et menacée n'a été rencontrée.

Maquis arbustifs sur cuirasse et gravillons : Les maquis arbustifs sur cuirasse et gravillons sont peu représentés sur la zone d'étude. On peut les rencontrer sur la zone Nord-est, sur les plateaux. Ces maquis sont généralement ouverts. Les surfaces occupées sont faibles. Ils ont été cartographiés sur 4 des 824 hectares étudiés, soit environ 0.5% des surfaces étudiées. Les deux inventaires effectués recensent 22 taxons (82 % d'endémisme).

Aucune espèce rare et menacée n'a été rencontrée.

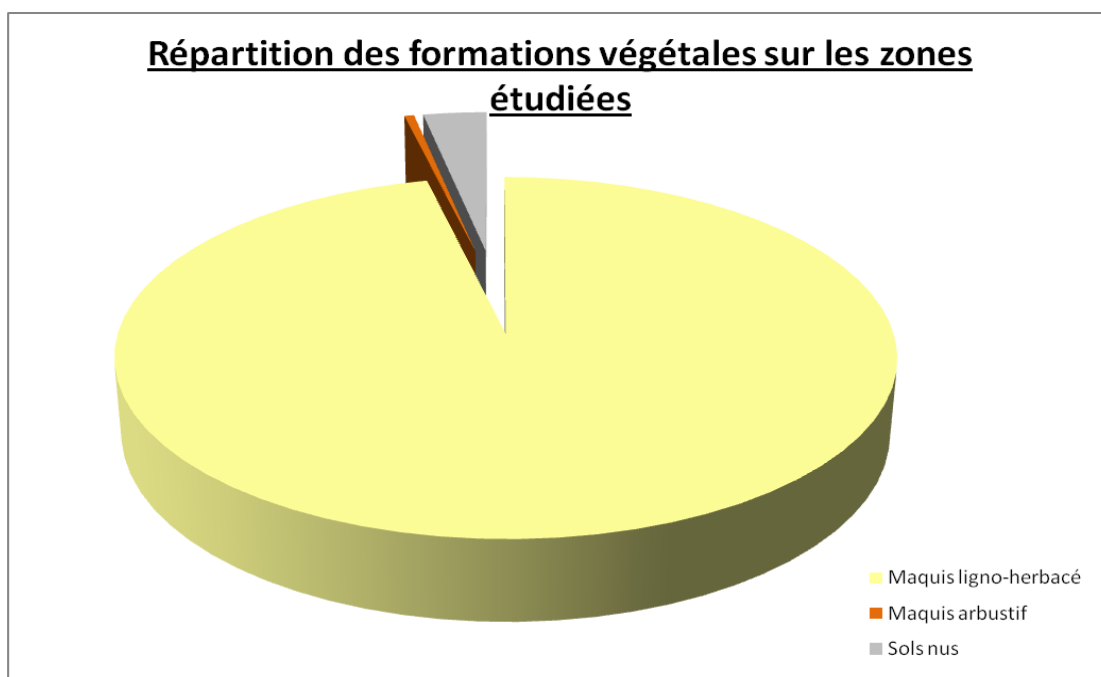


Figure 7 : Répartition des principales formations végétales sur les 824 hectares étudiés

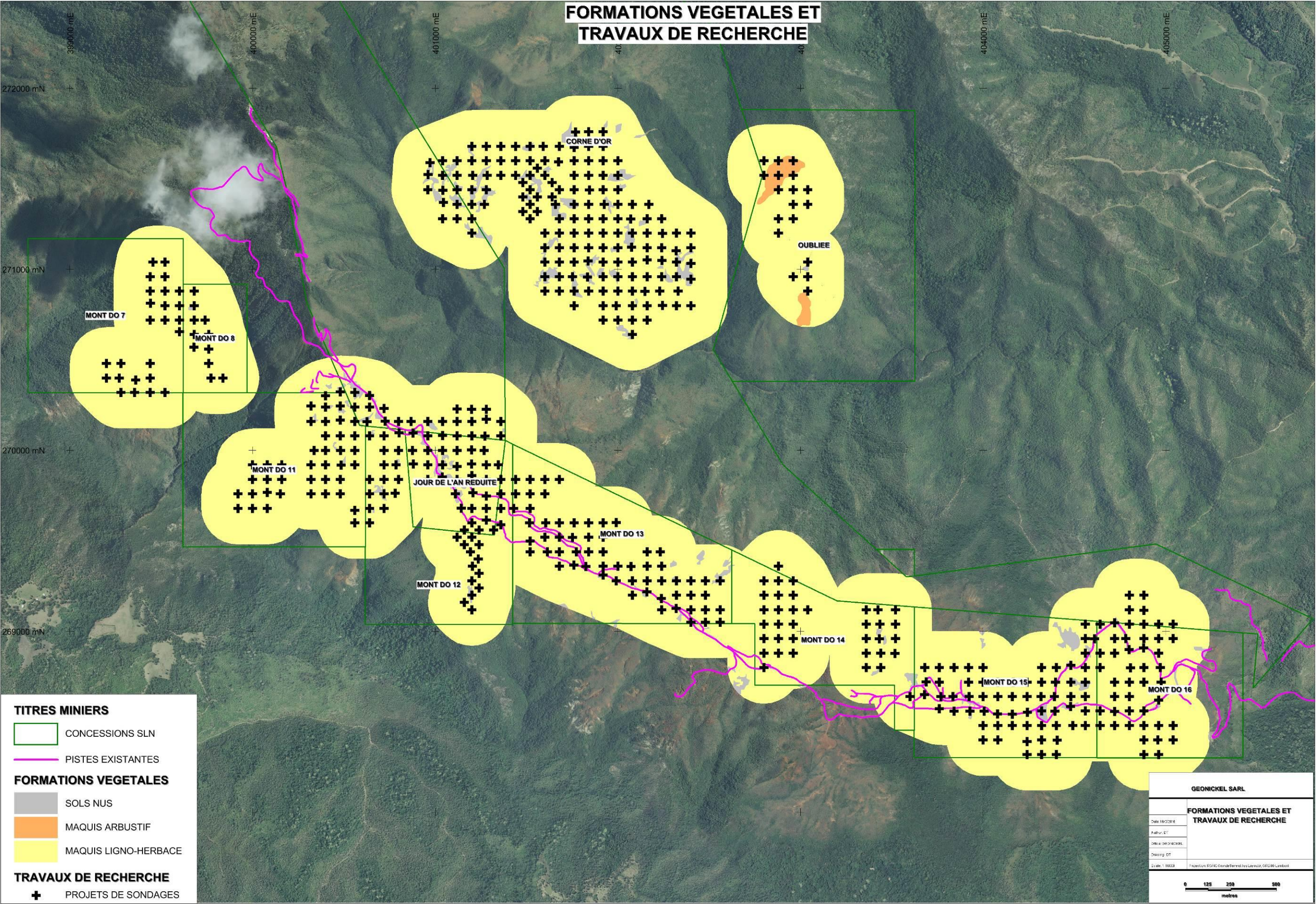


Figure 8 : formations végétales et travaux de recherche



5.1.6 Analyse des enjeux écologiques

L'analyse des enjeux écologiques de la zone d'étude consiste à vérifier les données fournies par les services de la DENV en 2014 afin de suivre les préconisations du **guide du bon dossier** ainsi que les prescriptions du code de l'environnement de la province Sud en matière de défrichement (Titre III, ch.1 art. 431-2).

Sur les 539 sondages, 212 sont positionnés au-dessus de 600m d'altitude, soit 39% (cf. **Figure 11**).

Aucune espèce rare et menacée n'a été répertoriée lors des inventaires réalisés par le cabinet Botanic sur l'emprise des zones de prospection prévues.

Conformément au code de l'environnement de la province Sud, **une demande de défrichement** sera donc adressée à la DENV pour l'ensemble des défrichements concernés par cette campagne, **soit 2,33 ha**.

La consultation des données cartographiques des milieux naturels (DENV 2011) fait apparaître des milieux dont la typologie varie de 1 à 3. Concernant les milieux de typologie égale à 3, il est demandé en hélicoptère, de réaliser des inventaires botaniques. C'est ce qui a été réalisé pour cette étude.

Tableau 4 : Définition des typologies des milieux naturels de catégorie 1, 2 et 3 (Province Sud)

Catégorie Typologie	Définition
1	Milieu de faible importance pour la conservation de la biodiversité. Il abrite des espèces introduites ou communes. Il peut également représenter des milieux naturels fortement dégradés (maquis minier ouvert) ;
2	Milieu d'intérêt important pour la conservation de la biodiversité. Il abrite en majorité des espèces endémiques, dont certaines peuvent être rares. Ce milieu naturel peut être partiellement dégradé mais conserve un potentiel d'évolution positive ;
3	Milieu naturel essentiel à la préservation de la biodiversité. Il représente souvent des milieux peu dégradés ou anthropisés, des milieux rares ou originaux, abritant un grand nombre d'espèces, des espèces rares, vulnérables ou emblématiques ;

Tableau 5 : Niveaux d'études en fonction de la typologie des milieux naturels rencontrés et du type de campagne (par voies hélicoptée ou terrestre)

Typologie	Terrestres	Hélicoptés
1	Analyse données biblio + <u>Cartographie des formations végétales</u>	Analyse données biblio + <u>Cartographie des formations végétales</u>
2	Analyse données biblio + Cartographie des formations végétales + <u>inventaires flore</u>	Analyse données biblio + Cartographie des formations végétales
3	Analyse données biblio + Cartographie + <u>inventaires flore</u> + <u>inventaires faune</u>	Analyse données biblio + Cartographie + <u>inventaires flore</u>

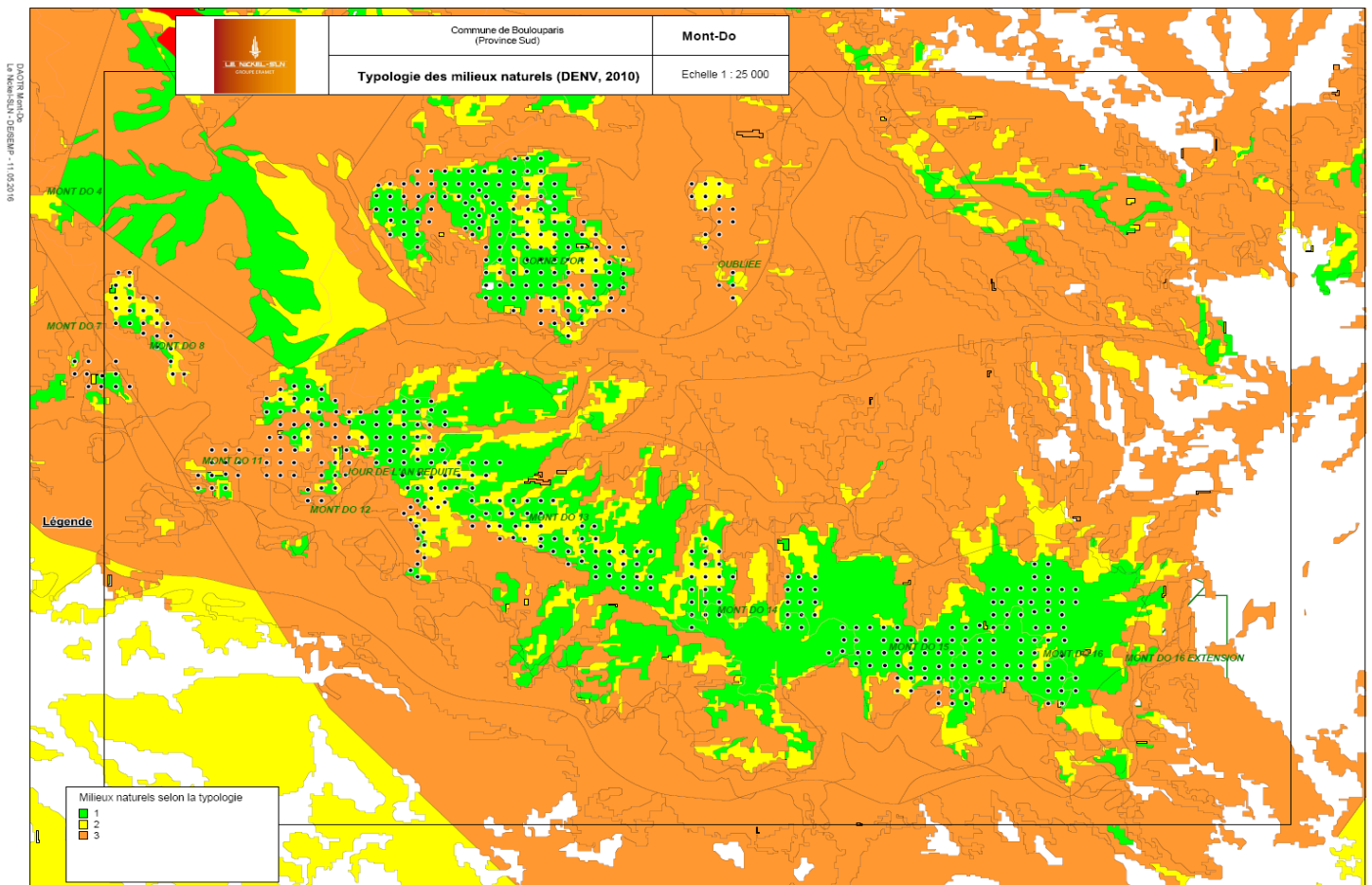


Figure 9 : Carte des milieux naturels (DENV, 2010) en fonction de leur typologie

Concernant l'affichage des tables fournies par les services de la DENV (IBA, ERM, Aires protégées, PPE), il ressort que :

- Le périmètre d'étude est situé à proximité de la réserve naturelle du Mont-Do ;
- Deux espèces rare et menacée ont été répertoriées dans le périmètre UGERM de Oua Ema : *Araucaria montana* et *Austrobuxus montis-do* et une espèce dans l'UGERM de Oundamien : *Austrobuxus montis-do*;
- L'ensemble des sondages est compris dans l'Important Bird Area située entre le Mont Do et le Mont Nakada.

Les 2 ERM répertoriées n'ont pas été retrouvées sur les points d'inventaires réalisés par le botaniste de BOTANIC.

Le carré STOT-NC n°5276 (DX131) situé au sud de la zone d'étude, est suivi par un bénévole de la SCO (Société Calédonienne d'Ornithologie), P. Gailhbaud. Le dernier suivi date de 2013 et a permis de répertorier 13 espèces dont :

Bengali à bec rouge, Canard à sourcils, Corbeau calédonien, Coucou cuivré, Coucou à éventail, Tourterelle verte, Cardinal, Echenilleur calédonien, Echenilleur pie, Fauvette à ventre jaune, Hirondelle busière, Lorient, Martin-Pêcheur, Suceur, Milan siffleur, Miro à ventre jaune, Gobe-mouche, Notou, Oiseau moine, Pigeon vert, Petit lève-queue, Grand lève-queue, Salangrane, Sourd à ventre jaune, Sourd à ventre roux, Poule sultane, Lunette sp.

Les espèces sur la liste rouge UICN sont : le Notou et le Pigeon vert uniquement présents en milieu forestier et qui ont un statut quasi-menacé.

L'ensemble de ces données est affiché en **Figure 11**.

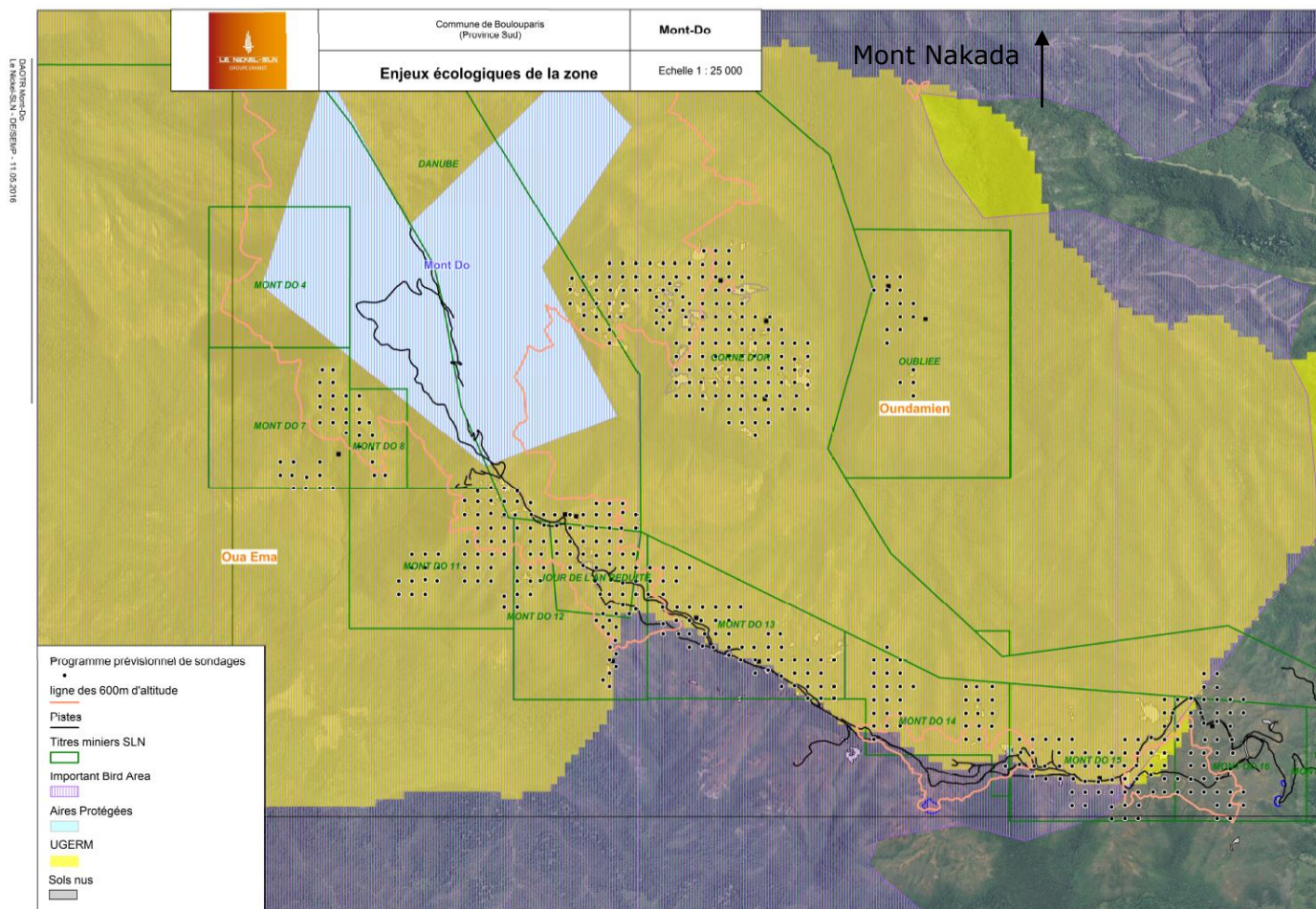


Figure 11 : Carte du contexte écologique de la zone (IBA, UGERM, Réserve naturelle)

Tableau 6 : Bilan par parcelle cadastrale des sondages prévus nécessitant un défrichement, des sondages supprimés et ceux prévus sur sols nus

Cadastre foncier	Sondages prévus	Sondages supprimés	Sondages sur sols nus	Défrichement m ²	
				Maquis ligno-herbacé	Maquis arbustif
TV NIC 6059-319209	129	3	12	117	
TV NIC 6059-704020	48		15	33	
TV NIC 6059-168446	3			3	
TV NIC 6059-530992	359	10	46	309	4
Total	539	13	73	462	4



5.1.7 Etat des lieux de la faune

Les formations végétales dominantes sur les emprises des futurs travaux sont le maquis ligno-herbacé et dans une moindre mesure le maquis arbustif. Ces zones qui seront directement impactées par les futurs travaux de recherche sont des milieux plutôt ouverts et par conséquent moins riches et diversifiés que les zones hautes et fermées (formations forestières). Les oiseaux fréquentant ces formations ouvertes sont des espèces communes à large répartition. Ces dernières trouvent d'ailleurs refuge dans les formations paraforestières et forestières des fonds de vallée. La présence potentielle de fourmis invasives telles que la fourmi de feu, la fourmi électrique ou encore folle jaune est possible sur ces zones ouvertes (précaution prise concernant le topsoil qui reste sur place). La faune reptilienne qui fréquente les maquis peut être impactée par le défrichement. L'impact est cependant atténué par la mobilité de cette faune et la faible envergure du défrichement opéré. Les zones à forte valeur écologique telles que les forêts ne seront qu'indirectement impactées par les futurs travaux (bruit des pelles mécaniques et des sondeuses) et constituent ainsi des zones refuges pour la faune d'une manière générale.

5.1.8 Milieu humain et minier

La tribu la plus proche du Mont Do, celle de Nassirah se situe dans la vallée, au Sud-est du massif, à plus de 2 kilomètres à vol d'oiseau des projets de sondages les plus proches. La tribu de Ouitchambo se situe à environ 5 kilomètres à vol d'oiseau au Sud-ouest des futurs travaux de recherche (Figure 12). La tribu de Kouergoa se situe à environ 6 kilomètres au Nord-Est du Mont Do. Plusieurs habitations isolées au Sud, à l'Ouest et à l'Est du massif se situent entre 1 et 3 kilomètres à vol d'oiseau des projets de sondages les plus proches. Le village de Boulouparis se situe à une dizaine de kilomètres à vol d'oiseau vers le Sud-est.

Le Mont Do n'est pas une région minière active. Aucune mine n'est en exploitation sur ce massif. L'exploitation en cours la plus proche est celle du Camp des Sapins à une douzaine de kilomètres à vol d'oiseau vers l'Est.

5.1.9 Aires réglementées

Il existe une réserve spéciale botanique d'environ 300 hectares au sommet du Mont Do. Et la quasi-totalité de la surface du massif est située en périmètres de protection des eaux (Figure 13).

Toutefois, aucun projet de sondage ne se situe dans la réserve botanique, ni dans un



périmètre de protection immédiat ou rapproché des eaux, et 529 des 539 projets de sondage se situent dans des périmètres de protection éloignés des eaux.

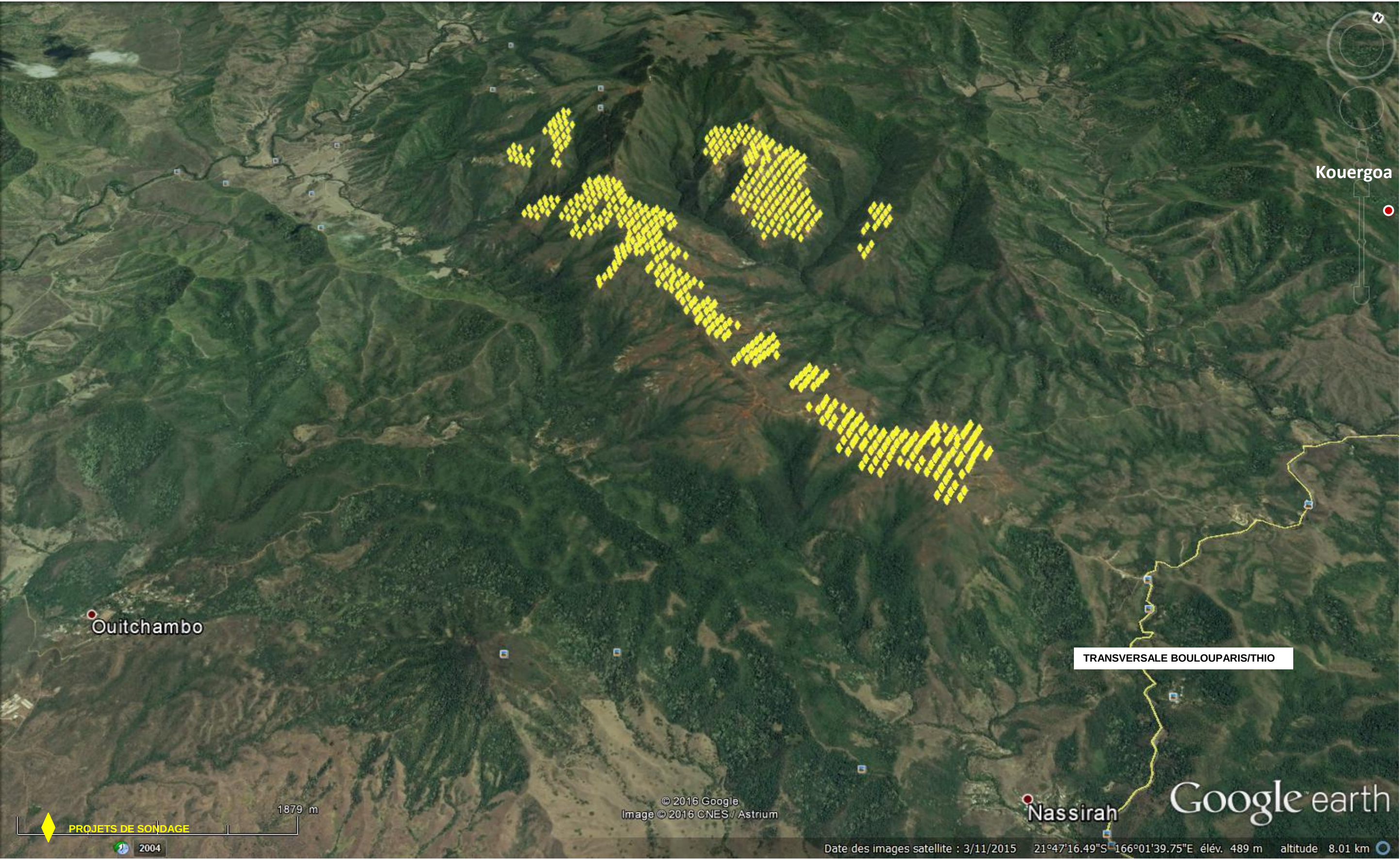


Figure 12 : Contexte humain et minier des futurs travaux

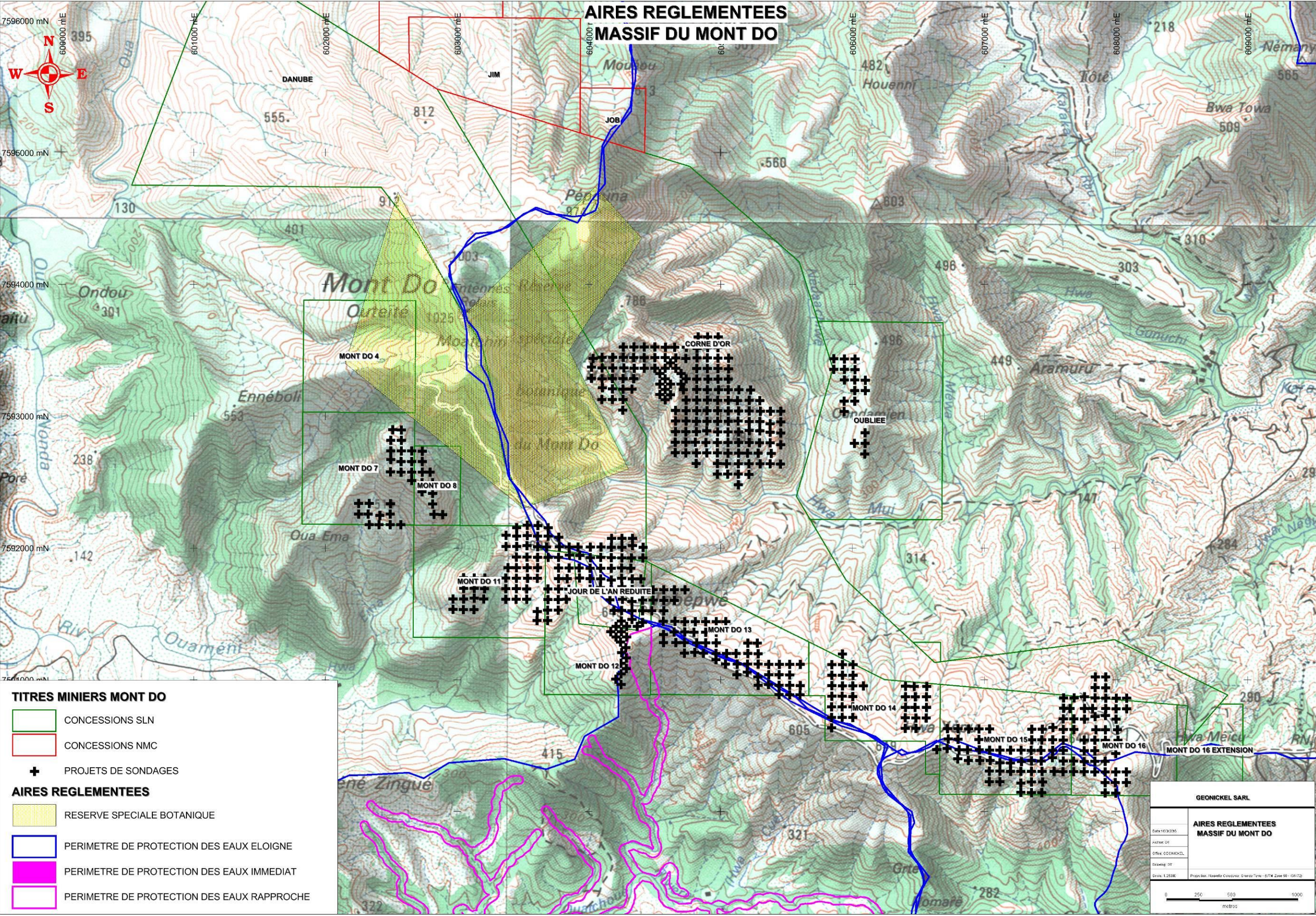


Figure 13 : Périmètres réglementés du Mont Do



5.2 Analyse des impacts du projet sur l'environnement

Les différents impacts potentiels du projet sur l'environnement sont détaillés ci-dessous. Ils sont qualifiés de directs ou indirects, de temporaires ou permanents, négatifs ou positifs, avec un facteur d'intensité qualificatif pour les impacts négatifs : négligeable, faible, modéré, élevé.

5.2.1 Impacts spécifiques aux travaux de terrassement

• Impact sur la flore

L'impact potentiel du projet est la destruction du couvert végétal lors de la réalisation des plateformes de sondage. En effet, la réalisation d'une plateforme est une opération de terrassement de faible envergure (50m² maximum), pouvant induire une destruction du couvert végétal (Cf. § 4.3.3).

Sur les **539** projets de sondages, **466** sont sur des zones de végétation, et leur réalisation va impacter à des degrés divers le couvert végétal (Figure 8). 73 projets de sondages sont sur des sols nus (Figure 8).

L'emprise maximale d'une plateforme de sondages est de 50m². La superficie maximale de couvert végétal qui pourrait être impactée par les futurs travaux de recherche est donc d'environ **23300** m². Cette superficie représente **0.7%** de la superficie cumulée des cibles de la campagne (340 hectares), et **0.1%** de la superficie administrative des 12 titres miniers SLN sur lesquels les travaux sont projetés (1893 hectares).

Les **23300** m² de couvert végétal qui pourraient être impactés se répartissent comme suit dans les différentes formations végétales :

- le maquis ligno-herbacé : **462** projets de sondages sur les **466** situés en zones de végétation, soit environ **23100 m²** de superficie cumulée de maquis ligno-herbacé concernés par l'impact direct des travaux ;
- le maquis arbustif : **4** projets de sondages, soit environ **200m²** de maquis arbustif directement concernés par les futurs travaux ;
- **4** projets de sondage initialement prévus sur des zones identifiées à posteriori par l'étude floristique comme présentant des formations végétales plus denses et fermées (formations hautes), ont été annulés.

Tableau 7 : Surfaces susceptibles d'être impactées par formation végétale

Formation végétale ou sol nu	Plateforme (m ²)	Piste (m ²)	Totale impactée (m ²)
Maquis ligno-herbacé	23100	0	23100
Maquis arbustif	200	0	200
TOTAL	23300	0	23300



L'expertise botanique, conduite par le cabinet Botanic, a conclu à la faisabilité de tous les projets de sondages situés en zone de végétation sans impact grave sur la biodiversité du massif.

Les connaissances acquises grâce à cette expertise botanique, la mise en œuvre des recommandations émises, les méthodes de travail (Cf. § 4.3.3), et les mesures de réaménagement (Cf. § 5.3), systématiquement mises en œuvre lors des campagnes de sondages SLN, permettront de réduire au strict minimum l'impact final des futurs travaux sur la flore.

- ✓ Nature de l'impact : défrichement du couvert végétal ;
- ✓ Localisation de l'impact : maquis ligno-herbacé et maquis arbustif ;
- ✓ Quantification de l'impact : faible au regard de la faible superficie cumulée à coucher/défricher (2.330ha), de la discontinuité et dispersion des défrichements sur une zone très étendue, du faible impact des travaux sur la biodiversité végétale (aucune espèce rare et menacée dans les maquis étudiés et directement concernés par les futurs travaux de recherche).

• **Impact sur la faune**

Les impacts sur la faune se scindent en impact temporaire et permanent :

Impact temporaire :

Il concerne la gêne occasionnée par la réalisation des différentes opérations associées au programme de recherche (implantation de sondages, terrassement, sondages, levage, etc.). La gêne principale est de type auditif (bruit des hélicoptères et des sondeuses) et peut perturber temporairement l'avifaune présente au sein des forêts dans la vallée ou au niveau de la réserve naturelle du Mont-Do.

L'absence de massif forestier important au niveau des cibles concernées par le programme de recherche, limite fortement cet impact temporaire. De plus, la faune impactée trouvera facilement refuge au niveau des zones de forêt situées en fond de vallée.

- ✓ Nature de l'impact : Gêne auditive ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est direct, temporaire et négligeable ;
- ✓ Localisation de l'impact : Zone d'intervention.



Impact permanent :

L'impact permanent sur la faune est lié aux opérations de terrassement et de défrichage, qui impactent la microfaune du sol et les reptiles.

Les méthodes de travail (Cf. § 4.3.3), et les mesures de réaménagement (Cf. § 5.3), systématiquement mises en œuvre lors des campagnes de sondages SLN, permettront de réduire au strict minimum l'impact final des futurs travaux sur la faune.

L'impact sur la myrmécofaune et les reptiles est globalement négligeable au regard de la petite taille des surfaces concernées et leur dispersion, vis à vis de l'étendue des habitats vierges périphériques existants. Par ailleurs, les reptiles ont en général le temps de quitter l'emprise des plateformes lors des travaux de terrassement.

Cet impact sera donc assez négligeable.

- ✓ Nature de l'impact : Destruction d'habitat et de la faune associée ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est direct, permanent et négligeable à faible ;
- ✓ Localisation de l'impact : Aplomb des plateformes de sondage.

• **Impact sur l'hydrologie**

L'impact sur les écoulements d'eau est à mettre en relation avec la réalisation des plateformes de sondages, et l'enlèvement du couvert végétal.

Néanmoins, le caractère dispersé et non jointif des surfaces à défricher et à terrasser, limite leur impact sur le ruissellement des eaux. De plus, 10% des sondages sont situés sur des replats en limite de partage des eaux et n'ont donc aucun bassin versant amont associé. Cet impact peut donc être considéré comme négligeable et localisé. Dans tous les cas, les débits, les cheminements hydrauliques et les limites des bassins versants ne seront pas modifiés par la réalisation des travaux de recherche projetés. L'impact sur la répartition des eaux de toute nature est donc considéré comme très faible.

- ✓ Nature de l'impact : Modification de bassin versant, augmentation de la turbidité ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est direct, permanent et négligeable ;
- ✓ Localisation de l'impact : Aplomb des plateformes de sondages et zones aval.



- **Impact sur l'activation des phénomènes érosifs**

La réalisation des travaux de terrassement peut entraîner l'activation de phénomènes érosifs (ravinement, glissement de terrain, arrachement) suite à des modifications du contexte initial (modification des pentes, détournement des zones d'écoulement). En l'absence de contrôle, ces phénomènes sont à l'origine de transports solides qui induisent des impacts en aval : engravement des creeks, coloration des rivières lors de précipitations.

Aucun sondage n'est prévu sur une pente supérieure à 35°. Pour les sondages projetés sur des pentes entre 30 et 35°, leur réalisation ne sera pas systématique. Chaque point sera visité, avec pour objectif de s'assurer de la stabilité de la future plateforme comme le prévoit notre procédure interne. Lorsqu'elle peut être réalisée, la plateforme est adaptée à la morphologie du terrain et sécurisée par des confortements de talus (Cf. § 4.3.3).

Le massif du Mont-Do est caractérisé par l'érosion mécanique naturelle de ses horizons latéritiques, avec la présence de nombreux lavakas ou départs de lavakas (Figure 6). Les sondages dont la réalisation pourrait réactiver une de ces figures d'érosion, seront déplacés ou annulés (Cf. § 4.3.1).

Au regard des mesures prévues pour préserver le contexte hydrologique naturel (Cf. § 5.2), l'impact des travaux sur l'activation des phénomènes érosifs sera négligeable.

- ✓ Nature de l'impact : Activation de phénomènes érosifs ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est indirect, permanent et négligeable ;
- ✓ Localisation de l'impact : Aplomb des pistes et plateformes de sondages.

- **Impact sur le paysage**

Les impacts sur le site et le paysage sont liés à la réalisation des plateformes de sondage (défrichage et terrassement).

Compte tenu de la discontinuité et de la faible superficie des plateformes de sondage (50 m² maximum), de la forte dispersion des travaux sur une très grande zone, la modification du paysage liée aux travaux de recherche projetés sera négligeable. En outre, les procédures de réalisation des travaux qui seront mises en œuvre (Cf. § 4.3.3), et les mesures de réaménagement prévues (Cf. § 5.3), contribueront à limiter dans l'espace et le temps l'impact des travaux sur le paysage.



- ✓ Nature de l'impact : Modification de la perception du paysage ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est direct, permanent et négligeable ;
- ✓ Localisation de l'impact : Aplomb des plateformes de sondage.

5.2.2 Impacts génériques liés aux activités de chantier

• Qualité de l'air

Lors de la réalisation des travaux, des phénomènes d'altération de la qualité de l'air sont susceptibles d'être induits :

- par les gaz et particules d'échappement rejetés par les moteurs en activité sur le site (hélicoptères, sondeuses et mini-pelles) ;
- par les poussières émises par les hélicoptères à proximité des zones dénudées et par les sondeuses.

L'ensemble de ces émissions sera limité dans le temps et dans l'espace.

L'absence à proximité du site de toute autre activité humaine, réduit l'impact sur des cibles externes. En revanche, l'empoussièrement des chantiers peut occasionner une gêne temporaire pour les différents opérateurs présents sur site.

- ✓ Nature de l'impact : Emission de poussières, dégradation de la qualité de l'air ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est direct, temporaire et négligeable pour le public ;
- ✓ Localisation de l'impact : Plateformes de sondage.

• Bruits et vibrations

Lors des différentes opérations liées à la campagne de sondages, des bruits et des vibrations seront émis des zones de travail. On retiendra parmi les principales sources sonores :

- les déplacements d'hélicoptères ;
- les opérations de terrassement des plateformes ;
- les opérations de sondages.

Les cibles d'impact, mise à part la faune (cf. Impact sur la faune), sont quasiment



inexistantes. Aucune zone d'urgence réglementée n'est présente dans un rayon proche. Les zones d'habitations les plus proches, se trouvent à environ 1 kilomètre à vol d'oiseau des premiers sondages. Cette proximité relative ne concerne que quelques sondages. L'impact induit reste temporaire.

- ✓ Nature de l'impact : Gêne sonore ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est direct, temporaire et globalement très faible ;
- ✓ Localisation de l'impact : Zones de sondages.

• **Entretien du parc engins**

Les opérations d'entretien et de maintenance des différents engins affectés au chantier peuvent induire des pollutions des eaux et du sol. Les produits utilisés présentent un risque pour l'environnement : gasoil, graisse et hydrocarbures divers.

La qualité du parc des engins, les déversements accidentels, les égouttures, les contenants souillés et/ou détériorés, le stockage des produits sur le cheminement des eaux pluviales peuvent induire une pollution locale de l'eau superficielle et/ou souterraine, et du sol.

- ✓ Nature de l'impact : Pollution aux hydrocarbures ;
- ✓ Quantification de l'impact : L'impact est direct, temporaire et faible compte tenu des procédures qui seront mises en place (Cf. § 5.3.3) ;
- ✓ Localisation de l'impact : Plateformes de sondage et zones périphériques.



5.3 Mesures de prévention, d'évitement, de réduction ou de compensation

Différentes mesures sont engagées par la SLN pour prévenir, éviter et/ou limiter les impacts sur l'environnement qui ont été identifiés (Cf. § 5.2).

Les dispositifs préventifs concernent d'une part, des adaptations du programme de recherche au terrain et d'autre part, la mise en œuvre de procédures génériques de travail de la SLN relatives à l'hygiène, la santé et la sécurité au travail.

5.3.1 Mesures spécifiques à la zone du Mont Do

- **Relatives à la flore :**

- Le plan de sondages présenté a été défini en privilégiant autant que possible les zones de sols nus. La grille de sondages initiale régulière, a ainsi été déformée pour positionner sur les pistes existantes 42 sondages initialement situés en zones de végétation.
- Des sondages initialement projetés sur des zones, identifiées par la suite comme étant des formations végétales plus denses et fermées, ont été déplacés (3 projets de sondages) ou annulés (4 projets de sondages) ;

- **Relatives à la faune :**

- Les mesures de conservation et de remise en place du topsoil, atténueront fortement l'impact des terrassements sur la microfaune du sol, et faciliteront la reconstitution du couvert végétal.
- Le périmètre de la campagne de sondages étant situé au sein d'une zone reconnue comme Importante Bird Area et situé à proximité de la réserve naturelle du Mont-Do, il sera proposé un plan de vol pour les trajets hélicoptérés afin d'éviter le survol des zones forestières et de la réserve naturelle.

- **Relatives à l'hydrologie :**

- Lors de l'élaboration du programme de sondages, les projets de sondage situés à proximité d'une zone d'écoulement pérennes (moins de 10m des creeks) ont été déplacés ou annulés. La grille de sondages régulière initiale, a ainsi été modifiée avec le déplacement de 63 projets de sondages initialement situés dans des creeks ou à proximité, et l'annulation pure et simple de 4 autres.

- **Relatives à l'érosion :**

- Lors de l'élaboration du programme de sondages, la SLN s'est assuré qu'aucun sondage n'est situé sur une pente supérieure à 35°. Huit projets de sondage de la grille régulière initiale ont été déplacés, et trois ont été annulés.

- Pour les sondages projetés sur des pentes entre 30 et 35°, leur réalisation ne sera pas systématique. Chaque point sera visité, avec pour objectif de s'assurer de la stabilité de la future plateforme comme le prévoit notre procédure interne. Lorsqu'elle peut être réalisée, la plateforme est adaptée à la morphologie du terrain et sécurisée par des confortements de talus (Cf. § 4.3.3).
- Le massif du Mont-Do est caractérisé par l'érosion mécanique naturelle de ses horizons latéritiques, avec la présence de nombreux lavakas ou départs de lavakas (Figure 6). Les sondages dont la réalisation pourrait réactiver une de ces figures d'érosion, seront déplacés ou annulés (Cf. § 4.3.1).

En résumé :

Sur l'ensemble des sondages prévus pour cette campagne de prospection, 13 sondages ont été supprimés en raison de leur positionnement dans des maquis denses, ou dans des pentes, ou encore trop proches des creeks.

117 sondages ont été déplacés pour réduire leur impact. Par exemple, 42 sondages ont été déplacés sur piste pour éviter de défricher.

La campagne prévoit ainsi un total maximal de 466 sondages nécessitant du défrichement dont la quasi-totalité est prévue en maquis ligno-herbacé.

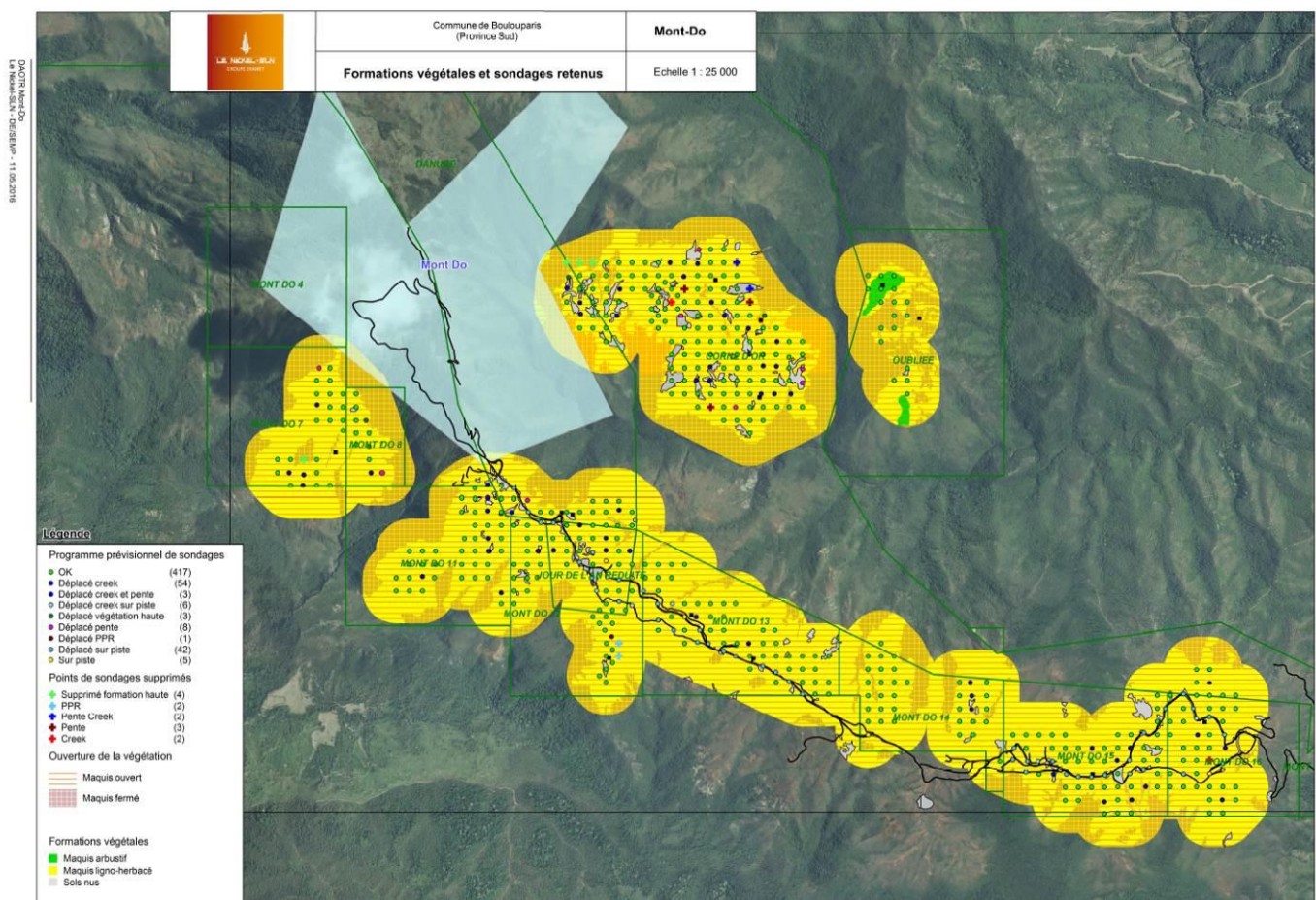


Figure 14 : Carte des points de sondages prévus par formations végétales, des déplacements réalisés et des points supprimés pour réduire l'impact du programme



5.3.2 Mesures génériques relatives au programme de recherche

Dans le cadre de cette campagne hélicoptérée, plusieurs mesures seront prises.

- 1) Lors de l'implantation des sondages :
 - implantation des sondages hors des cheminements hydrauliques de surface (distance minimale de 10m des creeks et 4m des thalwegs);
 - implantation des sondages hors des zones de végétation dense ;
 - implantation des sondages sur des terrains stabilisés ;
 - implantation des sondages sur des pentes inférieures à 35° ;
 - vérification systématique des sondages situés sur des pentes entre 30 et 35° pour s'assurer de la stabilité des futurs ouvrages ;
 - mise en œuvre des recommandations de l'expertise botanique concernant l'annulation ou le déplacement de sondages pouvant impacter des individus d'espèces protégées ;
 - étape de validation de la faisabilité des sondages ;
 - adaptation des implantations aux spécificités du terrain : la non faisabilité des plateformes par les petits engins de terrassement (aspect sécurité et faisabilité technique), la proximité d'un arrachement ou de phénomènes géologiques et structuraux ayant provoqués une forte perte de cohésion (aspect érosion).
- 2) Application des procédures de réalisation des plateformes de sondage :
 - avant le démarrage des travaux, les équipes concernées feront l'objet d'une sensibilisation sur les mesures à prendre pour limiter l'impact des plateformes sur la végétation ;
 - les dimensions des plateformes (50 m²) seront respectées, pour limiter au strict minimum les superficies à défricher, tout en assurant la sécurité des hommes et des biens ;
 - la zone d'intérêt sera défrichée et les produits du défrichement seront laissés sur place, en sauvegardant autant que possible l'enracinement ;
 - la purge des blocs suspendus et instables situés sur les talus, gradins ou flancs bordant la plateforme afin d'éviter toute chute ;
 - la minimisation de la superficie des plateformes pour réduire l'emprise des surfaces érodables ;
 - lors des opérations de terrassement, les déblais seront régalez sur la plateforme ;
 - les plateformes ne seront réalisées que sur des terrains ne nécessitant pas l'emploi d'explosifs ;



3) Lors de la réalisation des sondages :

- la totalité des échantillons de produits de forage est capturée à la sortie de la sondeuse dans des caisses à carottes (sondages carottés) ou dans des boudins en plastique (sondages en circulation inverse) qui sont envoyés à Nouméa pour traitement.

Le contrôle de la bonne application des différentes procédures sera effectué par une équipe technique SLN expérimentée faisant elle-même l'objet de contrôles et d'audits par des référents techniques.

5.3.3 Mesures génériques liées aux activités de chantier

La conduite de la campagne de sondage doit se dérouler dans les meilleures conditions d'hygiène, de santé et de sécurité possibles, tout en respectant le cadre réglementaire. Pour cela, des mesures préventives sont mises en place afin de limiter le risque d'accidents. Ces mesures préventives sont :

- la formation et l'information du personnel ;
- des procédures de consignation et prescriptions, mises en œuvre sur le site.

L'ensemble de ces procédures et des documents existants est listé ci-dessous. Une partie de ces éléments ne concerne que l'aspect hygiène / sécurité des opérations, d'autres ont également un impact sur la préservation de l'environnement comme par exemple les procédures de lutte contre les incendies ou de prévention des pollutions liées aux hydrocarbures.

Risque lié aux déplacements sur chantier

- Fiche de poste sécurité relative aux déplacements sur chantier ;
- Plan de prévention pour les entreprises extérieures.

Risque lié à l'activité physique, à la manutention manuelle

- Formation et information du personnel aux règles de gestes et postures (formation PRAP).

Risque lié aux manœuvres, déplacements et circulation d'engins

- Procédures et consignes particulières ;
- Port des EPI.

Risques et nuisances liés aux bruits

- Information du personnel ;



- Fourniture, port et contrôle des équipements de protection individuelle adaptés à la nature des travaux : casques antibruit ;
- Fiches de poste Sécurité.

Risque lié aux ambiances (projections, poussières, températures, coups de chaleur, insolation, déshydratation) ;

- Fourniture, port et contrôle des équipements de protection individuelle adaptés, masque, lunettes ;
- Prévoir la quantité d'eau nécessaire et boire régulièrement ;
- Se protéger du soleil ;
- Savoir reconnaître les symptômes de la déshydratation et de l'insolation.

Risque d'incendie

- Formation et information du personnel ;
- Mise en place et contrôle (fonctionnement, facilité d'accès, signalisation) de moyens d'extinction appropriés ;
- Entretien des matériels et engins,
- Contrôle visuel du site ;
- Procédure incendie ;
- Liaison radio entre les différents points ;
- Mise en place d'interdiction de faire des feux sauvages sur le chantier ;
- Communication avec les pompiers (téléphone satellitaire).

Risque de déversement d'hydrocarbures

- Mise en place et contrôle de kits anti-pollution sur l'ensemble des moyens de sondage ;
- Utilisation de fût double paroi ou de sur-fût étanche ;
- Vérification au préalable de l'état des machines.

Risque lié aux émissions de déchets domestiques

- Il est interdit de jeter des déchets sur le site ;
- Des poubelles seront mises en place et évacuées en fin de campagne.

Risque lié aux moyens de sondages

- Fiche de poste sécurité relative aux déplacements sur chantier ;
- Fiche de poste sécurité relative aux ateliers de sondages carottés ou en circulation inverse.



Risque lié à la réalisation des plateformes

- Fiche de poste sécurité relative aux déplacements sur chantier ;
- Fiche de poste sécurité relative à la réalisation des plateformes.

Risque lié aux instabilités

- tout talus, gradin ou flanc bordant les plateformes d'activité devront être purgés de tout bloc suspendu ou instable pour éviter toute chute rocheuse de nature à causer des dégâts humains et/ou matériels ;
- les plateformes ne pourront pas être réalisées si le terrain est situé dans la zone d'influence d'un arrachement ou de phénomènes géologiques et structuraux ayant provoqués une forte perte de cohésion ;
- plan de prévention pour les entreprises extérieures.

Risque lié aux conditions météorologiques et risque de rester bloqué sur le chantier

- formation et information du personnel ;
- suspendre le chantier et rapatrier les équipes avant que les conditions météo soient totalement dégradées ;
- contrôle visuel du ciel (plafond nuageux) ;
- liaison radio entre les différents points ;
- plan de prévention pour les entreprises extérieures ;
- mise en place de moyen de communication longue portée (téléphone satellitaire) ;
- mise en place et contrôle (fonctionnement, facilité d'accès, signalisation) de matériel de survie pour se restaurer et passer la nuit sur site.

Organisation des secours

- la présence d'au moins un secouriste du travail est obligatoire sur chaque chantier ;
- chaque chantier doit comporter : une trousse de première urgence équipée des produits pharmaceutiques définis par le Service Médical ;
- sur chaque chantier, une consigne précise les moyens de communication à mettre en place en fonction de l'environnement ;
- mise en place sur le site de moyen de communication longue portée (téléphone satellitaire) ;
- moyens de communication avec les pompiers (téléphone satellitaire) ;
- Information du personnel : aspect préventif et informatif.



6 Exposé relatif à la gestion des eaux superficielles et souterraines

6.1 *Gestion des eaux superficielles*

La campagne de prospection projetée est de type hélicopté. L'impact sur les eaux de surface est très limité du fait qu'aucun accès ne sera aménagé. Les mesures préventives qui seront mises en œuvre lors des travaux (Cf. § 4.3) et les mesures réductrices ou compensatoires (Cf. § 5.3), permettront de préserver la qualité et l'hydrologie des eaux de surface.

6.2 *Gestion des eaux souterraines*

Les terrassements pour les plateformes de sondages ne concerneront que les premiers centimètres ou mètres des surfaces explorées. L'impact sur les eaux souterraines sera ainsi très faible.

Les aquifères les plus exposés sont les écoulements sous cuirasse, liés à la différence de perméabilité entre la cuirasse et les latérites. Les futures zones de travaux, ont des horizons latéritiques en apparence peu développés, l'existence d'aquifères sous cuirasse y est peu probable.

Les aquifères profonds dans les roches cristallines comme les péridotites sont associés à la fracturation. Ce sont donc généralement plus des axes de circulation d'eau souterraine que des nappes d'eau importantes.

L'éventualité d'intercepter un aquifère profond est donc très faible car leur extension se limite à l'emprise des failles drainées.

Par ailleurs, les parois des trous de sondage s'obstruent naturellement dans les jours qui suivent la foration.

Une attention particulière sera également portée au risque de pollution éventuel des eaux souterraines par les hydrocarbures. Les mesures prévues au paragraphe 5.3.3, permettent de contenir ce risque.



7 Schéma de réhabilitation

Le programme de recherche projeté est de type sondages héliportés. Ses impacts sur l'environnement sont très limités, voire négligeables dans la majorité des cas (Cf. § 5.2), grâce aux procédures de travail et aux mesures préventives mises en place (Cf. § 5.3).

Le schéma de réhabilitation spécifique associé à ces opérations est donc sommaire. Ce sont notamment :

- Le nettoyage des chantiers et l'évacuation de l'ensemble des déchets ;
- La remise en place du topsoil sur les plateformes de sondage où il en existait et dans le cas où il a pu être récupéré ;
- Des mesures complémentaires de réhabilitation de plateforme actuellement en cours de test.

8 Reportage photographique

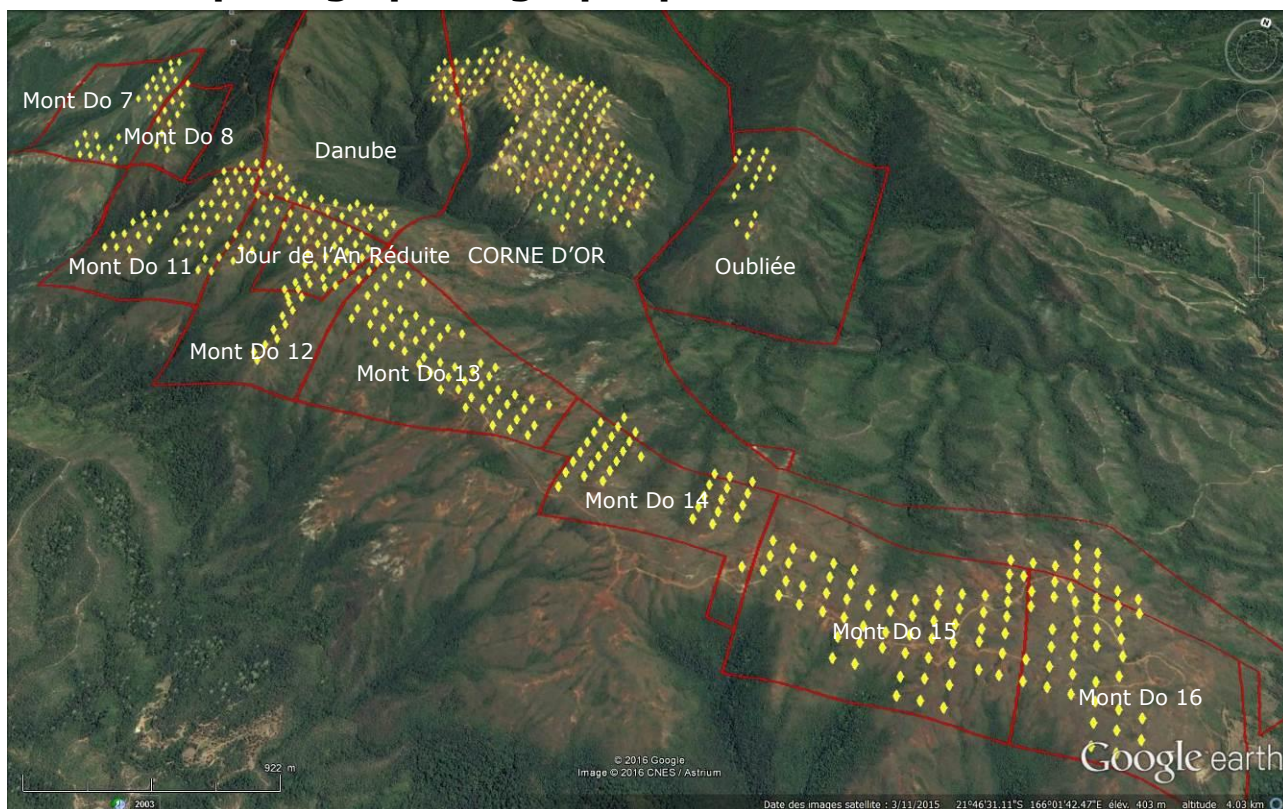


Photo 1 : Vue d'ensemble des projets de sondages du Mont Do



Photo 2 : Cliché aérien d'ensemble de la crête du Mont Do Sud depuis Jour de l'An Réduite jusqu'à Mont Do 16 au loin (vue depuis le Nord-Est)



Photo 3 : Cliché aérien de l'ensemble Corne d'Or et Danube depuis le Sud

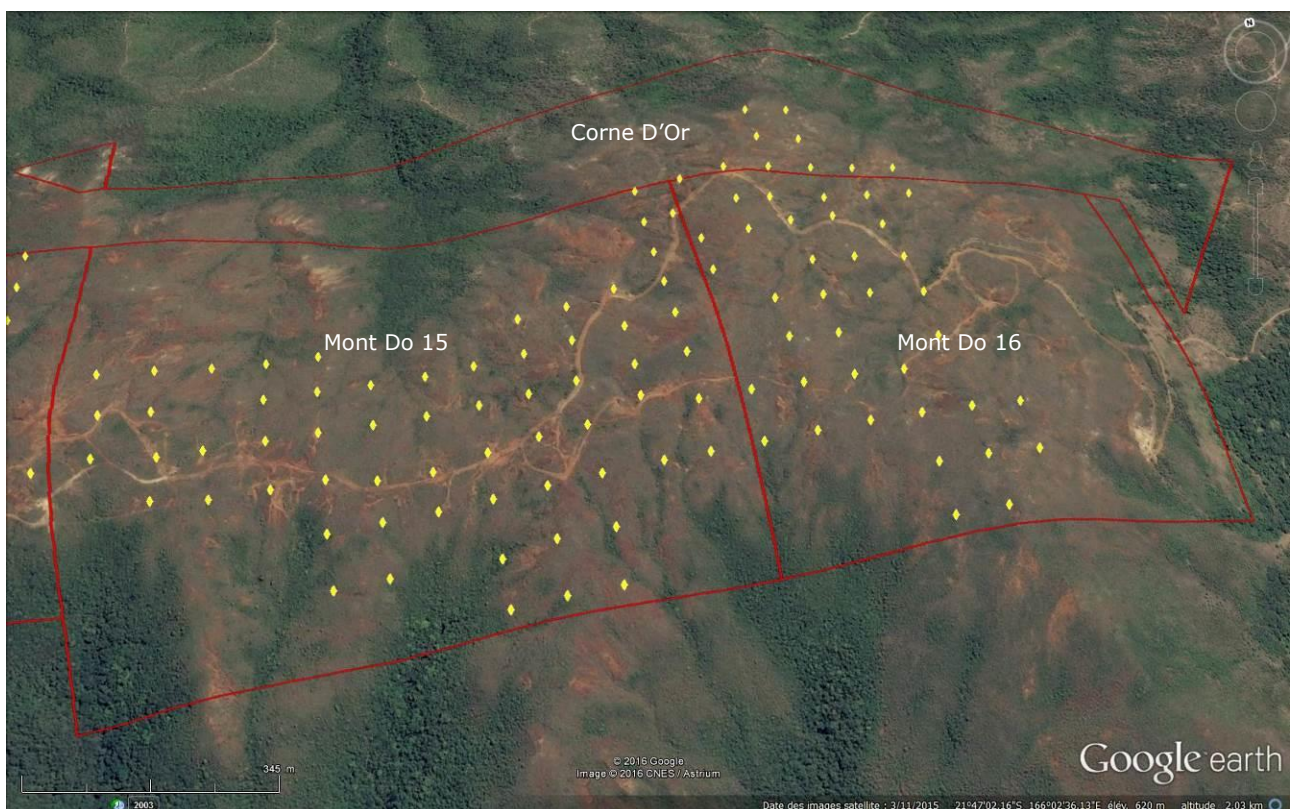


Photo 4 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Sud-est du massif

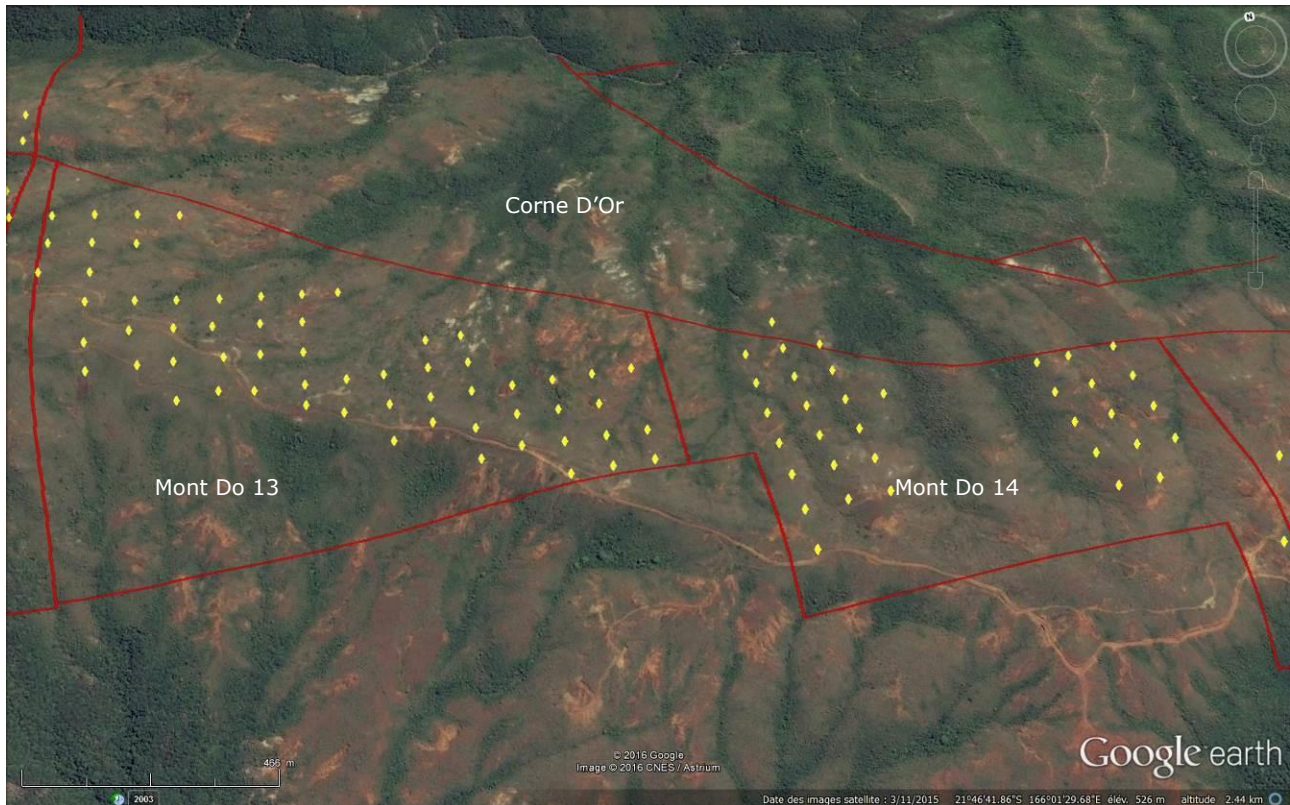


Photo 5 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Centre-sud du massif

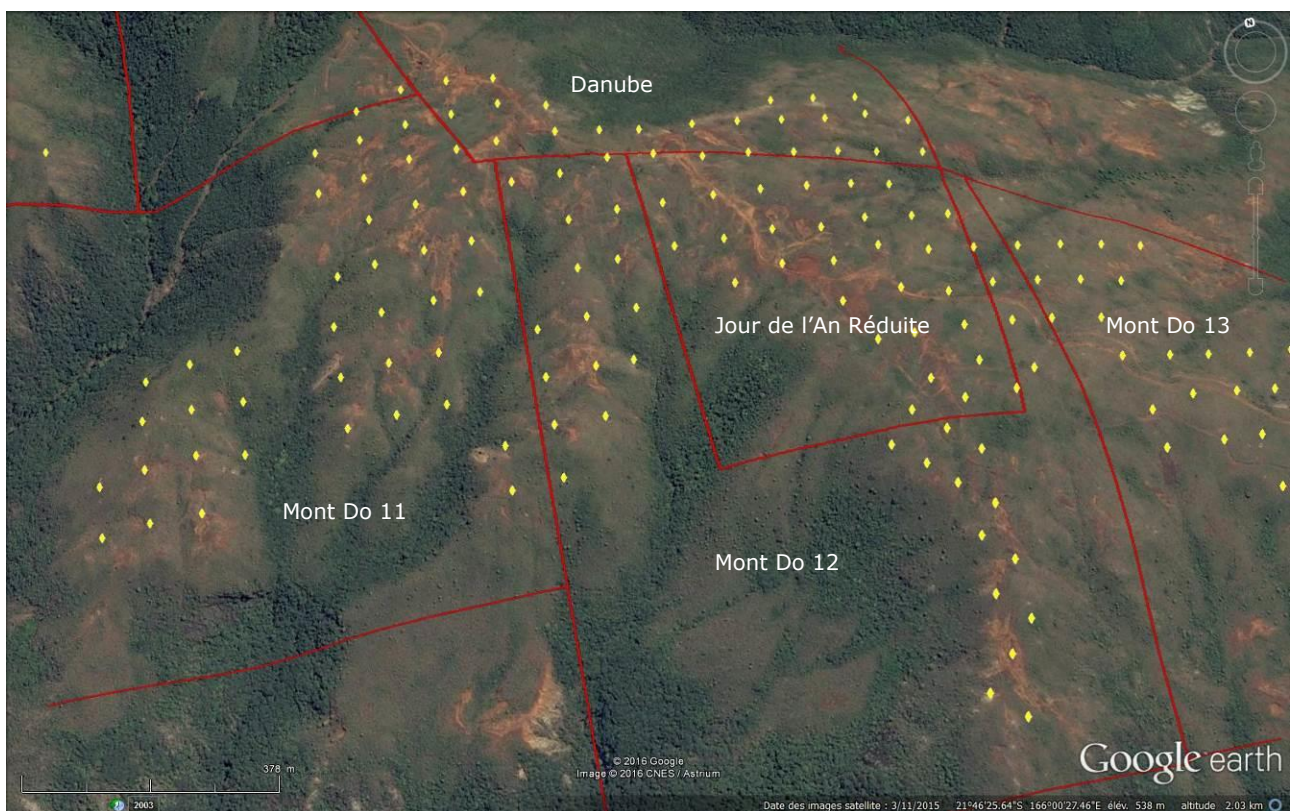


Photo 6 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Centre-nord du massif

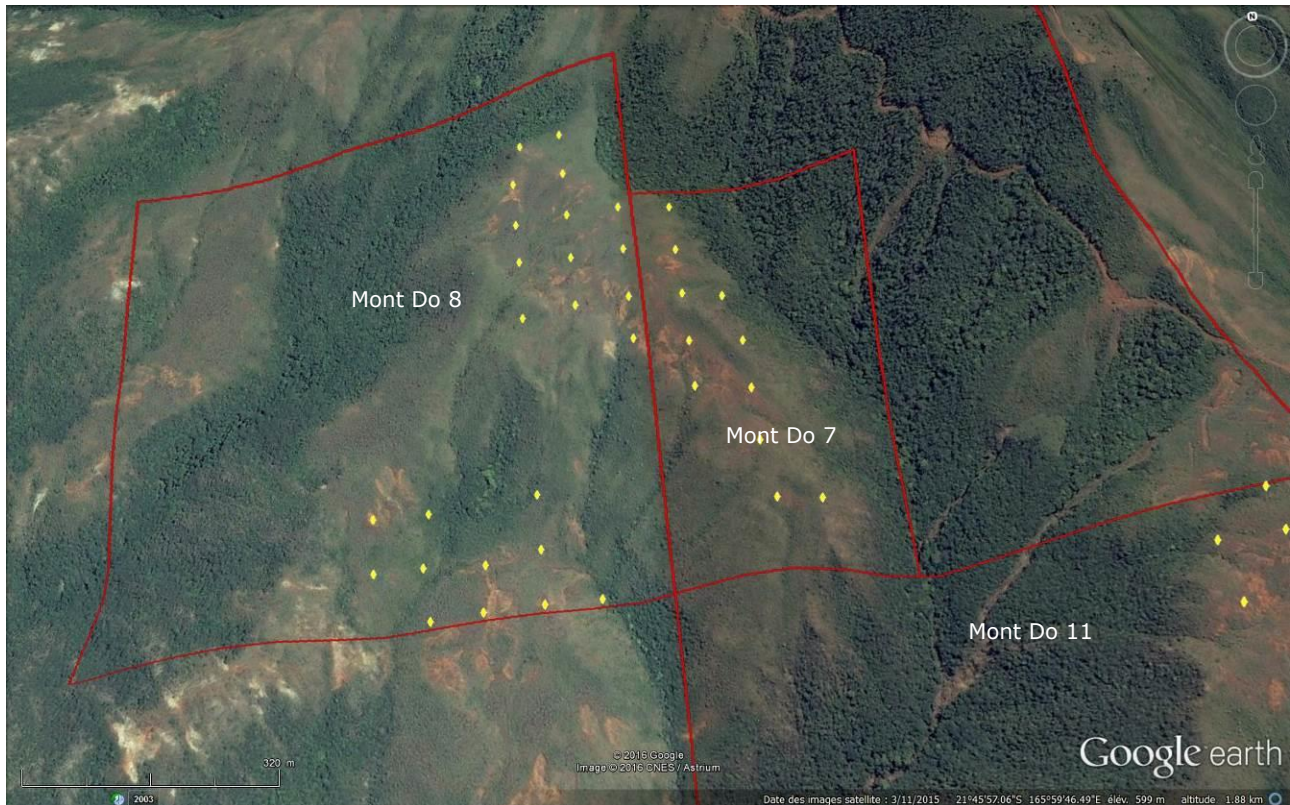


Photo 7 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Nord-ouest du massif

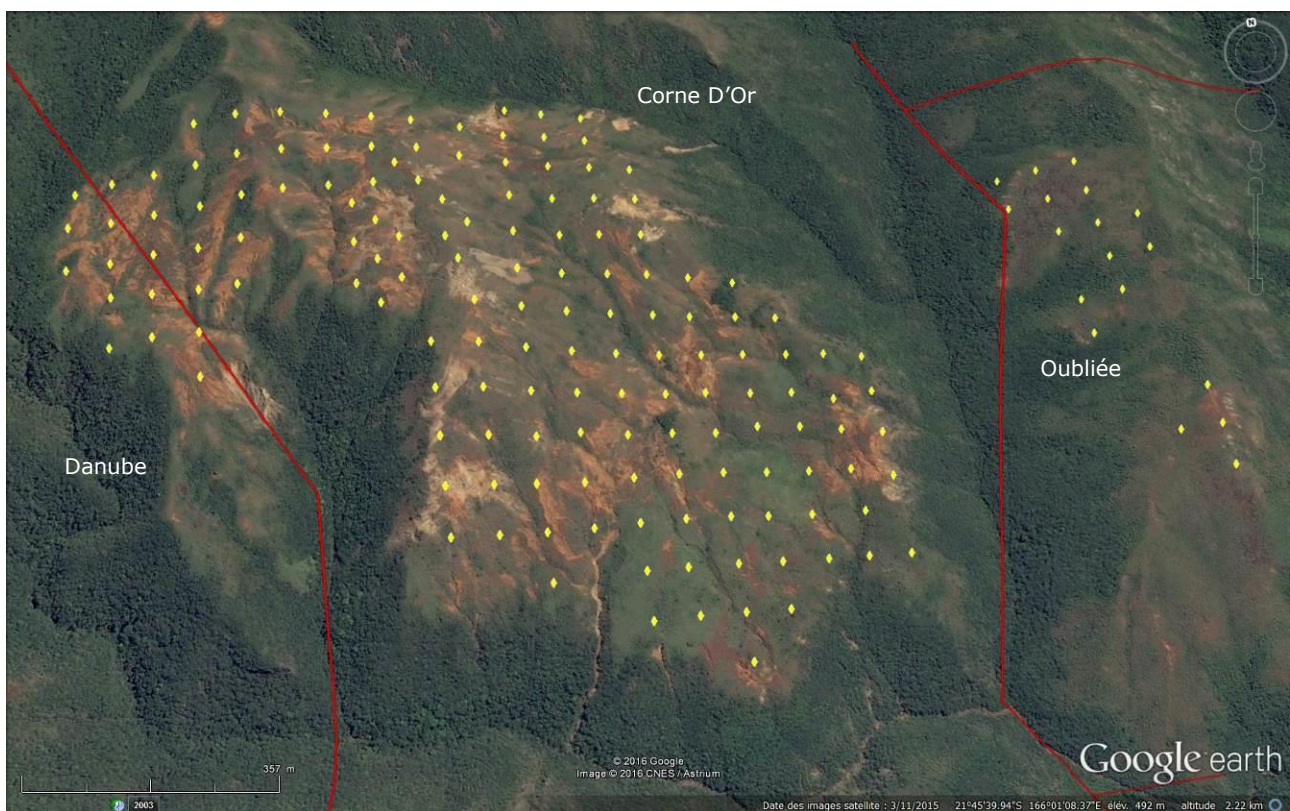


Photo 8 : Zoom sur les projets de sondages de la zone Nord du massif



Photo 9 : Cliché aérien de Mont Do 15 et 16 vue depuis le Sud-Ouest



Photo 10 : Cliché aérien de Mont Do 16 vue depuis l'Est



Photo 11 : Cliché aérien de Mont Do 16 et 15 et Corne d'Or vue depuis l'Est



Photo 12 : Cliché aérien de Mont Do 14 vue depuis l'Ouest



Photo 13 : Cliché aérien Mont Do 14 vue depuis l'Est



Photo 14 : Cliché aérien de Mont Do 13 vue depuis l'Ouest



Photo 15 : Cliché aérien de Mont Do 13 vue depuis le Nord



Photo 16 : Cliché aérien de Mont Do 12 vue depuis l'Ouest

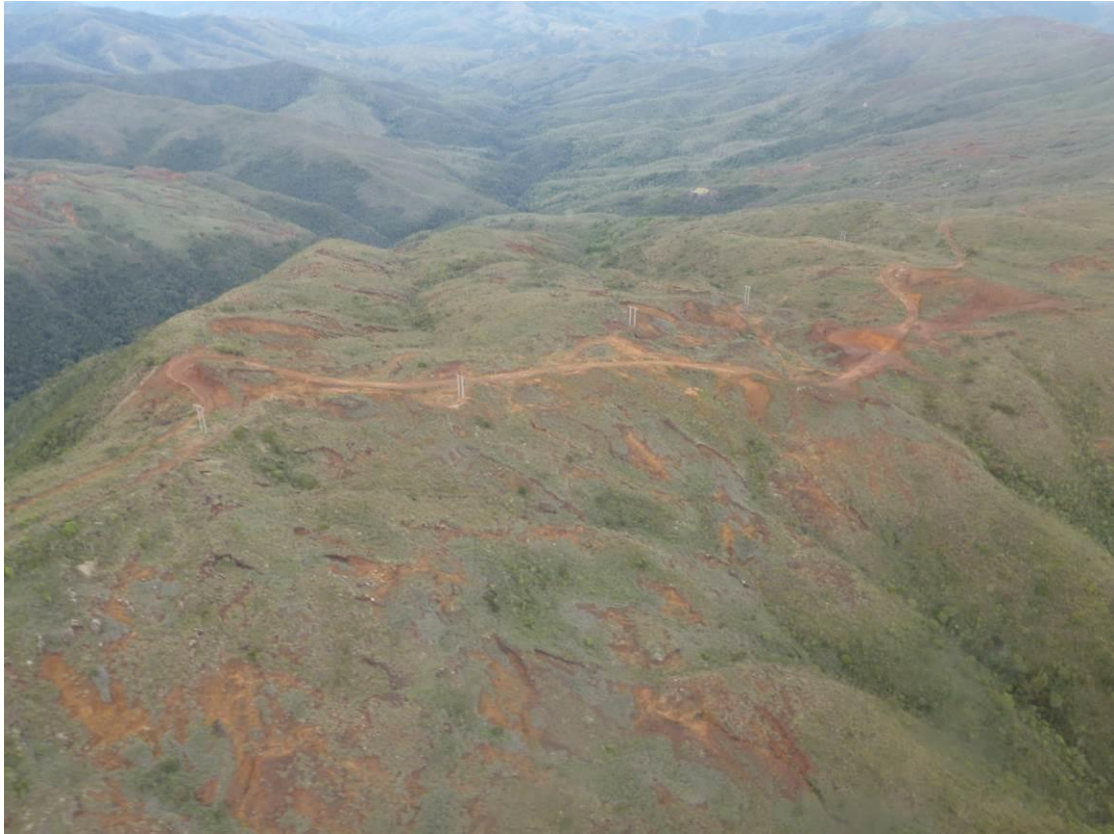


Photo 17 : Cliché aérien de Jour de l'An Réduite et Danube vue depuis l'Ouest



Photo 18 : Cliché aérien de Danube vue depuis le Nord-Ouest



Photo 19 : Cliché aérien de Jour de l'An Réduite et Danube vue depuis le Nord-Est



Photo 20 : Cliché aérien de Mont Do 11 (partie haute) vue depuis le Sud-Ouest



Photo 21 : Cliché aérien de Mont Do 11 (partie basse) vue depuis le Sud-Ouest



Photo 22 : Cliché aérien de Mont Do 7 et 8 vue depuis le Sud



Photo 23 : Cliché aérien de Danube et Corne d'Or (partie haute) vue depuis le Nord-Ouest



Photo 24 : Cliché aérien de Corne d'Or (partie haute) vue depuis le Sud



Photo 25 : Cliché aérien de Corne d'Or (partie basse) vue depuis le Sud



Photo 26 : Cliché aérien d'Oubliée vue depuis le Sud



9 Références bibliographiques

Botanic, 2016 : Cartographie et caractérisation des végétations sur des projets de sondages du Mont Do.



10 Annexes



Tableau 8 : Projets de sondages sur le massif du Mont Do

NUM_TERRAIN	X	Y
MD001	399199.996	270400.022
MD002	399199.996	270480.012
MD003	399279.996	270319.973
MD004	399270.708	270399.963
MD005	399279.996	270480.012
MD006	399354.582	270319.973
MD007	399360.109	270388.661
MD008	399439.995	270319.973
MD009	399439.995	270400.022
MD010	399441.249	270813.264
MD011	399439.995	270880.020
MD012	399439.995	270960.009
MD013	399454.753	271039.824
MD014	399519.995	270719.981
MD015	399519.995	270799.971
MD016	399519.995	270880.020
MD017	399519.995	270960.009
MD018	399519.995	271039.999
MD019	399599.994	270719.981
MD020	399599.994	270799.971
MD021	399599.994	270880.020
MD022	399679.994	270639.991
MD023	399679.994	270719.981
MD024	399679.994	270799.971
MD025	399679.994	270880.020
MD026	399771.789	270399.905
MD027	399759.994	270560.001
MD028	399837.429	270399.963
MD029	399919.993	269679.996
MD030	399919.993	269759.986
MD031	399999.993	269679.996
MD032	399999.993	269759.986
MD033	399999.993	269839.975
MD034	400079.992	269679.996
MD035	400080.106	269767.774
MD036	400079.992	269839.975
MD037	400079.992	269920.024
MD038	400159.992	269839.975
MD039	400159.992	269920.024
MD040	400319.991	269839.975
MD041	400319.991	269920.024
MD042	400319.991	270159.993
MD043	400399.991	269920.024
MD044	400399.991	270000.014
MD045	400399.991	270080.004
MD046	400399.991	270159.993
MD047	400399.991	270239.983
MD048	400484.777	269919.204
MD049	400482.498	270000.072
MD050	400479.991	270080.004
MD051	400479.649	270167.606
MD052	400480.447	270245.019
MD053	400480.447	270323.545
MD054	400559.990	269600.006
MD055	400560.275	269668.753
MD056	400559.990	269920.024
MD057	400559.990	270000.014
MD058	400559.990	270080.004
MD059	400559.990	270159.993
MD060	400559.990	270239.983
MD061	400559.990	270319.973
MD062	400639.990	269679.996
MD063	400639.990	269759.986
MD064	400639.990	269839.975
MD065	400639.990	270080.004
MD066	400626.999	270158.939



MD067	400639.990	270239.983
MD068	400639.990	270303.460
MD069	400719.990	269679.996
MD070	400719.990	269759.986
MD071	400719.990	269839.975
MD072	400719.990	269920.024
MD073	400719.990	270000.014
MD074	400719.990	270080.004
MD075	400725.460	270161.457
MD076	400720.502	270232.312
MD077	400785.687	269920.082
MD078	400799.989	270000.014
MD079	400802.155	270097.864
MD080	400799.989	270159.993
MD081	400879.590	269924.357
MD082	400879.362	270095.580
MD083	400959.989	269839.975
MD084	400959.989	269920.024
MD085	400959.989	270000.014
MD086	400959.989	270080.004
MD087	400959.989	270159.993
MD088	400959.989	271440.007
MD089	400960.672	271524.799
MD090	401039.305	269853.092
MD091	401039.988	269920.024
MD092	401039.988	270000.014
MD093	401040.045	270082.404
MD094	401039.988	270159.993
MD095	401039.988	271280.027
MD096	401044.433	271369.738
MD097	401041.299	271436.728
MD098	401039.988	271519.997
MD099	401039.988	271599.987
MD100	401119.988	269520.016
MD101	401142.894	269680.523
MD102	401111.213	269760.278
MD103	401119.988	269839.975
MD104	401119.931	269911.650
MD105	401119.988	270000.014
MD106	401119.988	270080.004
MD107	401119.988	270159.993
MD108	401119.988	271280.027
MD109	401119.988	271360.017
MD110	401119.988	271440.007
MD111	401119.988	271519.997
MD112	401119.988	271599.987
MD113	401199.988	269120.008
MD114	401199.988	269199.998
MD115	401199.988	269279.988
MD116	401199.988	269520.016
MD117	401199.988	269600.006
MD118	401199.988	269679.996
MD119	401206.996	269766.544
MD120	401200.614	269860.295
MD121	401199.361	269924.943
MD122	401199.646	270002.473
MD123	401199.988	270080.004
MD124	401199.988	270159.993
MD125	401199.988	271280.027
MD126	401199.988	271360.017
MD127	401199.988	271440.007
MD128	401199.988	271599.987
MD129	401280.215	269614.470
MD130	401279.987	269679.996
MD131	401279.702	269748.274
MD132	401279.987	269839.975
MD133	401279.987	269920.024
MD134	401280.272	270172.701
MD135	401279.873	270227.686



MD136	401268.591	271359.607
MD137	401279.987	271440.007
MD138	401285.002	271519.529
MD139	401279.987	271599.987
MD140	401279.987	271679.977
MD141	401359.702	269589.700
MD142	401359.987	269679.996
MD143	401359.987	269759.986
MD144	401359.987	269839.975
MD145	401346.084	269921.019
MD146	401359.987	270080.004
MD147	401359.987	270159.993
MD148	401359.987	271519.997
MD149	401359.987	271599.987
MD150	401359.987	271679.977
MD151	401429.331	269679.937
MD152	401439.987	269759.986
MD153	401439.987	269839.975
MD154	401439.987	271519.997
MD155	401439.987	271599.987
MD156	401439.987	271679.977
MD157	401519.986	269499.989
MD158	401517.080	269600.123
MD159	401519.986	269679.996
MD160	401519.986	269839.975
MD161	401519.986	271280.027
MD162	401519.986	271360.017
MD163	401519.986	271440.007
MD164	401519.986	271519.997
MD165	401519.986	271599.987
MD166	401519.986	271679.977
MD167	401614.459	269439.499
MD168	401605.456	269599.889
MD169	401599.986	269839.975
MD170	401599.986	270880.020
MD171	401599.986	270960.009
MD172	401599.986	271039.999
MD173	401599.986	271119.989
MD174	401599.986	271199.979
MD175	401599.986	271519.997
MD176	401599.986	271599.987
MD177	401590.869	271680.270
MD178	401679.986	269440.026
MD179	401679.986	269520.016
MD180	401679.986	269600.006
MD181	401679.986	270880.020
MD182	401679.986	270960.009
MD183	401679.986	271039.999
MD184	401679.986	271119.989
MD185	401679.986	271199.979
MD186	401679.986	271280.027
MD187	401658.675	271359.022
MD188	401679.986	271440.007
MD189	401675.655	271595.068
MD190	401679.986	271679.977
MD191	401759.017	269367.063
MD192	401772.407	269439.499
MD193	401751.096	269519.196
MD194	401759.985	270880.020
MD195	401751.096	270960.361
MD196	401759.985	271039.999
MD197	401759.985	271119.989
MD198	401759.985	271199.979
MD199	401759.985	271280.027
MD200	401759.985	271360.017
MD201	401759.985	271599.987
MD202	401760.213	271673.360
MD203	401767.678	271759.557
MD204	401824.600	269359.451



MD205	401839.985	269440.026
MD206	401839.985	269520.016
MD207	401839.985	270880.020
MD208	401833.546	270958.838
MD209	401837.364	271046.792
MD210	401839.985	271119.989
MD211	401839.985	271199.979
MD212	401839.985	271280.027
MD213	401839.985	271360.017
MD214	401845.170	271439.539
MD215	401839.985	271519.997
MD216	401839.985	271599.987
MD217	401839.985	271679.977
MD218	401839.985	271760.025
MD219	401919.928	269312.253
MD220	401919.985	269359.978
MD221	401919.985	269440.026
MD222	401919.985	269520.016
MD223	401919.985	270719.981
MD224	401919.985	270799.971
MD225	401919.985	270880.020
MD226	401919.985	270960.009
MD227	401919.985	271039.999
MD228	401919.985	271119.989
MD229	401919.985	271199.979
MD230	401919.985	271280.027
MD231	401924.999	271360.076
MD232	401919.985	271440.007
MD233	401919.985	271519.997
MD234	401919.985	271599.987
MD235	401919.985	271679.977
MD236	401919.985	271760.025
MD237	401991.722	269279.578
MD238	401999.984	270719.981
MD239	401991.323	270799.210
MD240	401999.984	270880.020
MD241	401999.984	270960.009
MD242	401999.984	271039.999
MD243	401999.984	271119.989
MD244	401999.984	271199.979
MD245	401999.984	271280.027
MD246	401999.984	271360.017
MD247	401999.984	271440.007
MD248	401999.984	271519.997
MD249	401999.984	271599.987
MD250	402079.984	269199.998
MD251	402079.984	269279.988
MD252	402072.349	269359.333
MD253	402079.984	270639.991
MD254	402079.984	270719.981
MD255	402079.984	270799.971
MD256	402079.984	270880.020
MD257	402079.984	270960.009
MD258	402079.984	271039.999
MD259	402075.369	271122.566
MD260	402079.984	271199.979
MD261	402070.468	271279.149
MD262	402079.984	271360.017
MD263	402158.388	269218.561
MD264	402159.984	269279.988
MD265	402159.984	269359.978
MD266	402159.984	269440.026
MD267	402159.984	270719.981
MD268	402159.984	270799.971
MD269	402147.961	270879.434
MD270	402159.984	270960.009
MD271	402160.724	271052.062
MD272	402159.984	271119.989
MD273	402159.984	271199.979



MD274	402159.984	271280.027
MD275	402239.983	269120.008
MD276	402238.559	269182.372
MD277	402239.983	269279.988
MD278	402239.983	269359.978
MD279	402229.670	270880.195
MD280	402239.983	270960.009
MD281	402241.693	271049.778
MD282	402239.983	271119.989
MD283	402244.997	271199.335
MD284	402239.983	271280.027
MD285	402319.071	269126.156
MD286	402319.983	269199.998
MD287	402319.983	269279.988
MD288	402319.983	270799.971
MD289	402329.555	270879.785
MD290	402319.983	270960.009
MD291	402319.983	271039.999
MD292	402319.983	271199.979
MD293	402399.983	269049.973
MD294	402399.983	269120.008
MD295	402399.983	269199.998
MD296	402399.983	269279.988
MD297	402399.983	270945.370
MD298	402400.552	271033.382
MD299	402399.983	271119.989
MD300	402479.982	269049.973
MD301	402479.982	269120.008
MD302	402479.982	269199.998
MD303	402479.982	269279.988
MD304	402559.982	269049.973
MD305	402559.982	269120.008
MD306	402559.982	269279.988
MD307	402799.981	268799.990
MD308	402799.981	268879.980
MD309	402799.981	268960.028
MD310	402799.981	269040.018
MD311	402799.981	269120.008
MD312	402799.981	269199.998
MD313	402799.981	269279.988
MD314	402799.981	271519.997
MD315	402799.981	271599.987
MD316	402879.980	268879.980
MD317	402879.980	268960.028
MD318	402879.980	269040.018
MD319	402879.980	269120.008
MD320	402879.980	269199.998
MD321	402879.980	269279.988
MD322	402879.980	269359.978
MD323	402879.980	271199.979
MD324	402879.980	271280.027
MD325	402879.980	271440.007
MD326	402879.980	271519.997
MD327	402879.980	271599.987
MD328	402959.980	268879.980
MD329	402959.980	268960.028
MD330	402959.980	269040.018
MD331	402959.980	269120.008
MD332	402959.980	269199.998
MD333	402959.980	269279.988
MD334	402959.980	270960.009
MD335	402959.980	271280.027
MD336	402959.980	271360.017
MD337	402959.980	271440.007
MD338	402959.980	271519.997
MD339	402959.980	271599.987
MD340	403039.980	269120.008
MD341	403039.980	270880.020
MD342	403039.980	270960.009



MD343	403039.980	271039.999
MD344	403039.980	271360.017
MD345	403039.980	271440.007
MD346	403359.978	268879.980
MD347	403439.978	268799.990
MD348	403439.978	268879.980
MD349	403432.229	268959.267
MD350	403434.109	269039.608
MD351	403424.594	269118.954
MD352	403519.978	268960.028
MD353	403519.978	269040.018
MD354	403599.977	268640.010
MD355	403679.521	268650.668
MD356	403687.669	268721.698
MD357	403679.977	268799.990
MD358	403759.122	268572.669
MD359	403769.207	268640.186
MD360	403759.977	268720.000
MD361	403759.977	268799.990
MD362	403839.976	268559.962
MD363	403833.994	268640.479
MD364	403926.928	268559.786
MD365	403923.281	268640.186
MD366	403919.976	268720.000
MD367	403999.976	268399.982
MD368	403999.976	268479.972
MD369	404005.959	268559.845
MD370	403999.976	268640.010
MD371	403999.976	268720.000
MD372	404079.975	268399.982
MD373	404079.975	268479.972
MD374	404079.121	268544.151
MD375	404079.975	268640.010
MD376	404079.975	268720.000
MD377	404159.975	268479.972
MD378	404159.861	268541.809
MD379	404159.975	268640.010
MD380	404163.451	268720.059
MD381	404239.975	268319.992
MD382	404239.747	268391.432
MD383	404239.975	268479.972
MD384	404242.539	268553.872
MD385	404239.975	268640.010
MD386	404319.974	268319.992
MD387	404319.974	268399.982
MD388	404319.974	268479.972
MD389	404319.974	268560.020
MD390	404316.271	268639.659
MD391	404399.974	268319.992
MD392	404404.475	268399.572
MD393	404399.974	268479.972
MD394	404392.966	268559.493
MD395	404390.003	268640.010
MD396	404396.555	268719.473
MD397	404491.142	268480.323
MD398	404477.922	268584.732
MD399	404479.974	268640.010
MD400	404479.974	268720.000
MD401	404479.974	268812.990
MD402	404559.973	268479.972
MD403	404559.973	268560.020
MD404	404559.973	268640.010
MD405	404559.973	268720.000
MD406	404559.973	268799.990
MD407	404559.973	268879.980
MD408	404559.973	268960.028
MD409	404559.973	269040.018
MD410	404639.973	268479.972
MD411	404639.973	268560.020



MD412	404639.973	268879.980
MD413	404609.888	268959.677
MD414	404639.973	269040.018
MD415	404719.973	268479.972
MD416	404719.802	268557.912
MD417	404719.973	268640.010
MD418	404719.973	268720.000
MD419	404719.973	269047.982
MD420	404799.972	268479.972
MD421	404799.972	268560.020
MD422	404799.972	268640.010
MD423	404799.972	268720.000
MD424	404806.753	268799.111
MD425	404799.573	268898.894
MD426	404779.972	268960.028
MD427	404799.972	269040.018
MD428	404799.972	269120.008
MD429	404799.972	269199.998
MD430	404879.972	268319.992
MD431	404879.972	268399.982
MD432	404879.972	268479.972
MD433	404879.972	268560.020
MD434	404879.972	268720.000
MD435	404879.972	268799.990
MD436	404878.491	268908.439
MD437	404879.972	268960.028
MD438	404879.972	269040.018
MD439	404879.516	269116.553
MD440	404879.972	269199.998
MD441	404959.972	268319.992
MD442	404956.553	268400.099
MD443	404959.972	268479.972
MD444	404959.972	268619.983
MD445	404974.843	268719.180
MD446	404970.000	268799.990
MD447	404959.972	268879.980
MD448	404959.972	268960.028
MD449	404959.972	269040.018
MD450	405040.028	268399.982
MD451	401159.988	269559.952
MD452	401159.988	269479.962
MD453	401159.988	269160.003
MD454	401239.987	269559.952
MD455	401239.987	269479.962
MD456	401239.987	269319.983
MD457	401239.987	269239.993
MD458	401319.987	269559.952
MD459	401193.093	269440.143
MD460	401235.372	269400.090
MD461	401203.179	269360.095
MD462	399439.995	270719.981
MD463	399599.937	270656.505
MD464	399679.652	270571.010
MD465	399759.994	270639.991
MD466	399759.994	270479.953
MD467	399439.995	270479.953
MD468	399519.995	270319.973
MD469	399999.993	269919.965
MD470	400152.699	269760.161
MD471	400336.345	269999.545
MD472	400319.991	269759.986
MD473	400399.991	269839.975
MD474	400399.991	269759.986
MD475	400479.991	269839.975
MD476	400479.991	269759.986
MD477	400319.934	270245.371
MD478	400399.649	270302.464
MD479	400875.602	270000.014
MD480	400799.989	269839.975



MD481	400780.673	269762.562
MD482	400639.990	269600.006
MD483	400867.567	270159.642
MD484	401120.159	270227.979
MD485	401199.589	270227.686
MD486	401271.896	270079.242
MD487	401268.363	270000.189
MD488	401519.986	269759.986
MD489	401599.986	269759.986
MD490	401679.986	269839.975
MD491	401759.985	269600.006
MD492	401839.985	269600.006
MD493	401919.985	269600.006
MD494	401519.986	269439.967
MD495	401599.986	269519.957
MD496	401679.986	269359.978
MD497	401991.209	269600.884
MD498	401999.984	269359.978
MD499	402232.291	269439.558
MD500	403359.978	269120.008
MD501	403359.978	269039.959
MD502	403359.978	268959.970
MD503	403359.978	268799.990
MD504	403519.978	269120.008
MD505	403517.357	268878.926
MD506	404719.973	268959.970
MD507	404719.973	268879.980
MD508	401479.986	271480.002
MD509	401479.986	271399.954
MD510	401479.986	271319.964
MD511	401559.986	271559.992
MD512	401559.986	271399.954
MD513	401559.986	271319.964
MD514	401639.986	271480.002
MD515	401639.986	271399.954
MD516	401205.116	271520.056
MD517	401199.988	271679.977
MD518	401199.988	271199.979
MD519	402318.957	271103.652
MD520	402399.983	271199.979
MD521	402399.983	270799.971
MD522	402244.940	270800.732
MD523	401759.985	270799.971
MD524	403839.976	268799.990
MD525	403919.976	268799.990
MD526	403999.976	268799.990
MD527	404239.975	268720.000
MD528	404319.974	268799.990
MD529	404319.974	268720.000
MD530	404399.974	268799.990
MD531	404639.973	268799.990
MD532	405040.028	268479.972
MD533	405040.028	269039.959
MD534	405040.028	268959.970
MD535	401759.985	271519.997
MD536	401759.985	271440.007
MD537	400971.670	271590.559
MD538	402168.929	271359.607
MD539	399740.792	270719.923