

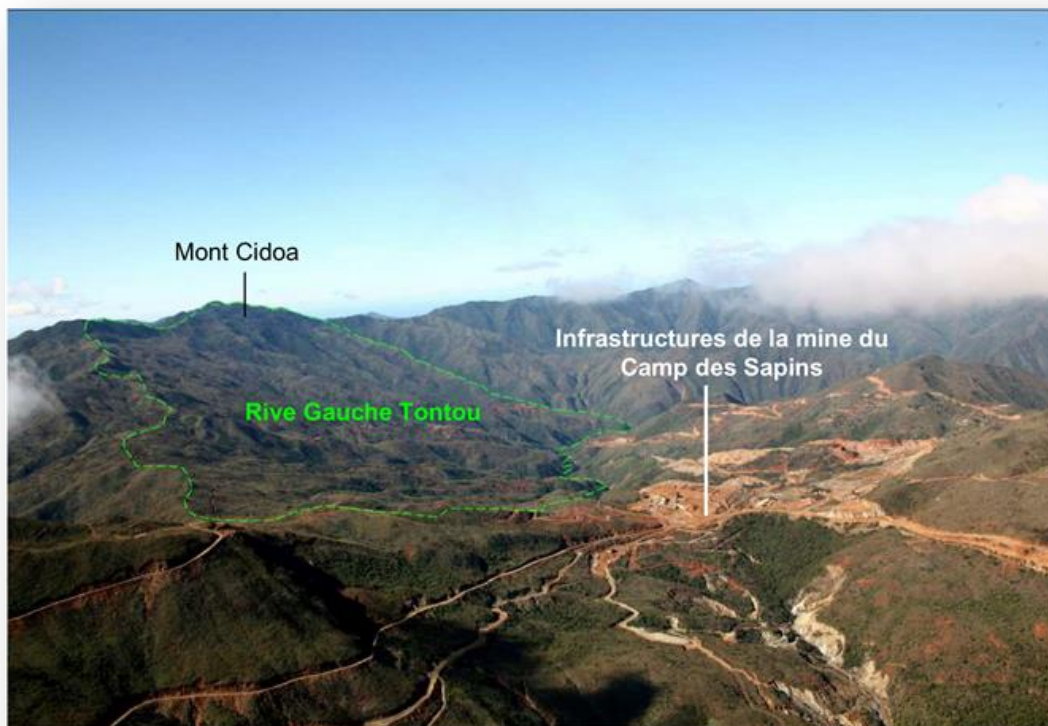


## **Demande d'autorisation d'ouverture de travaux de recherches**

Campagne de sondages héliportés 2018

Région de Thio Camps des Sapins – Rive Gauche Tontou

Commune de Thio - Province sud



Date	Version	Modifications	Services	Pages	Annexes
26/02/2019	V01	Version initiale	SLN	79	4

## Résumé non-technique

<b><u>Demandeur</u></b>	Société Le Nickel - SLN						
<b><u>Objet</u></b>	<p>Demande d'autorisation de défrichement et d'ouverture de travaux de recherche</p> <p>Campagne de sondages hélicoptérés 2018 Domaine minier du CDS Tontou Koa et du Ningua</p> <p>Commune de Thio - Provinces Sud</p>						
<b><u>Situation</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Province : Sud</li> <li>Commune(s) : Thio</li> <li>Domaine(s) minier(s) : Camp des Sapins</li> <li>Titres miniers : Vorarlberg</li> </ul>						
<b><u>Objectifs</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmation des ressources minières</li> <li>Inventaire géologique du domaine minier et la recherche de minéralisations basiques</li> </ul>						
<b><u>Travaux demandés</u></b>	<table> <tr> <td>Emprise</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Surface totale des amas étudiés : 48,3 ha</li> <li>Surface sur sols nus et décapées : <b>13,2 ha</b> soit 27% de la zone étudiée</li> <li>Surface totale de végétation à défricher après application des mesures ERC: <b>11550 m²</b> (231 plateformes comprenant du défrichement)</li> </ul> </td></tr> <tr> <td>Accès</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Type d'accès : Hélicoptéré</li> <li>Nombre : 401 sondages dont 231 nécessitant du défrichement</li> </ul> </td></tr> <tr> <td>Sondages</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technique : Carotté et/ou circulation inverse</li> <li>Métrage : Environ 7515 m</li> <li>Maille : 40m centré et 20m</li> </ul> </td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Géologie</b> : Rive Gauche Tontou est dominée par un ensemble pédo-géologique de harzburgites et de dunites, à latérites minces sur péridotites. La zone se présente sous la forme d'un cirque, incurvé vers le sud.</li> <li><b>Hydrologie</b> : Réseau hydrographique marqué par quelques bassins drainant la</li> </ul>	Emprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surface totale des amas étudiés : 48,3 ha</li> <li>Surface sur sols nus et décapées : <b>13,2 ha</b> soit 27% de la zone étudiée</li> <li>Surface totale de végétation à défricher après application des mesures ERC: <b>11550 m²</b> (231 plateformes comprenant du défrichement)</li> </ul>	Accès	<ul style="list-style-type: none"> <li>Type d'accès : Hélicoptéré</li> <li>Nombre : 401 sondages dont 231 nécessitant du défrichement</li> </ul>	Sondages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technique : Carotté et/ou circulation inverse</li> <li>Métrage : Environ 7515 m</li> <li>Maille : 40m centré et 20m</li> </ul>
Emprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surface totale des amas étudiés : 48,3 ha</li> <li>Surface sur sols nus et décapées : <b>13,2 ha</b> soit 27% de la zone étudiée</li> <li>Surface totale de végétation à défricher après application des mesures ERC: <b>11550 m²</b> (231 plateformes comprenant du défrichement)</li> </ul>						
Accès	<ul style="list-style-type: none"> <li>Type d'accès : Hélicoptéré</li> <li>Nombre : 401 sondages dont 231 nécessitant du défrichement</li> </ul>						
Sondages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technique : Carotté et/ou circulation inverse</li> <li>Métrage : Environ 7515 m</li> <li>Maille : 40m centré et 20m</li> </ul>						



	<p>zone d'étude. 6 sur 8 sont directement concernés par les futurs travaux.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Erosion</b> : Zone d'étude marquée par d'anciennes exploitations et pistes, ainsi que par des manteaux d'altération latéritique en cours d'érosion mécanique, caractérisée par la présence de lavakas et de ravines.</li><li>• <b>Flore</b> : Les végétations inventoriées sont des maquis sur pentes érodées et sur cuirasse avec des populations éparses à <i>Agathis ovata</i> et très sporadiquement à <i>Araucaria rulei</i>. Un maquis ligno-herbacé haut et dense (relique forestière) à <i>Gymnostoma poissonianum</i> est présent dans un talweg sur la zone Venus. L'espèce sensible du site la plus représentée est le Kaori de Montagne (<i>Agathis ovata</i>). Le programme a favorisé son évitement total.</li></ul>
--	---



## TABLE DES MATIERES

<b><u>LISTE DES FIGURES</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>LISTE DES TABLEAUX</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>LISTE DES PHOTOS</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>INTRODUCTION</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>1 PRESENTATION DU DEMANDEUR</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>2 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET DOMAINE MINIER</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>3 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RECHERCHES</u></b>	<b><u>14</u></b>
3.1 HISTORIQUE DES ANCIENS TRAVAUX DE RECHERCHES	14
3.2 OBJECTIFS ET ENVERGURE DES FUTURS TRAVAUX	15
3.3 EMPRISES DES TRAVAUX	16
3.1 LA MAILLE DE RECONNAISSANCE	19
3.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX	19
3.2.1 IMPLANTATION DES SONDAGES	19
3.2.2 MOYENS MIS EN ŒUVRE	19
3.2.3 REALISATION DES PLATEFORMES DE SONDAGES	20
3.2.4 REALISATION DES SONDAGES	21
3.2.5 COORDINATION ET SUIVI TECHNIQUE DU CHANTIER	22
3.2.6 MODALITE D'ALIMENTATION EN EAU DU CHANTIER	22
3.2.7 LISTE DES ELEMENTS ANALYSES	23
3.2.8 MESURES HYGIENE, SECURITE ET ENVIRONNEMENT	23
<b><u>4 ETUDE D'IMPACT</u></b>	<b><u>26</u></b>
4.1 ETAT INITIAL DU SITE	26





4.1.1	GEOMORPHOLOGIE	26
4.1.2	GEOLOGIE	29
4.1.3	CONTEXTE HYDROLOGIQUE	32
4.1.4	CONTEXTE EROSIF	34
4.1.5	ETAT DES LIEUX DE LA FLORE	37
4.1.6	ETAT DES LIEUX DE LA FAUNE	41
4.1.7	ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES PAR RAPPORT AU GUIDE DU BON DOSSIER	41
4.1.8	MILIEU HUMAIN ET MINIER	46
4.1.9	SITES ARCHEOLOGIQUES ET D'INTERET PATRIMONIAL	46
4.1.10	AIRES REGLEMENTEES	46
<b>4.2</b>	<b>ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>47</b>
4.2.1	IMPACTS SPECIFIQUES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT	47
4.2.2	IMPACTS GENERIQUES LIES AUX ACTIVITES DE CHANTIER	53
<b>4.3</b>	<b>MESURES DE PREVENTION, D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION</b>	<b>55</b>
4.3.1	MESURES SPECIFIQUES A LA ZONE D'ETUDE	55
4.3.2	MESURES GENERIQUES RELATIVES AU PROGRAMME DE RECHERCHE	59
4.3.3	MESURES GENERIQUES LIEES AUX ACTIVITES DE CHANTIER	61
<b>5</b>	<b><u>EXPOSE RELATIF A LA GESTION DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES</u></b>	<b>64</b>
<b>5.1</b>	<b>GESTION DES EAUX SUPERFICIELLES</b>	<b>64</b>
<b>5.2</b>	<b>GESTION DES EAUX SOUTERRAINES</b>	<b>64</b>
<b>6</b>	<b><u>SCHEMA DE REHABILITATION</u></b>	<b>65</b>
<b>7</b>	<b><u>REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE</u></b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b><u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u></b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b><u>ANNEXES</u></b>	<b>78</b>



## Liste des Figures

Figure 1 : Localisation des futurs travaux (Format A1 - Echelle : 1/ 50 000) .....	13
Figure 2 : Projets de sondages sur la zone de Rive Gauche Tontou (Format A0 ; échelle 1 / 2 000) .....	18
Figure 3 : Contexte hydrologique et potentiel point de prélèvement d'eau (Format A0 ; Echelle 1/4000).....	24
Figure 4 : Cartographie des pentes sur Rive Gauche Tontou (Format A0, échelle 1/2 000) .....	28
Figure 5 : Représentation schématique de l'organisation géologique de la rive gauche Tontou (Coupe Nord-Sud).....	30
Figure 6 : Carte pédo-géologique des cibles sur la concession Vorarlberg (Format A0, échelle : 1 / 2 000 ; Source, BRGM) .....	31
Figure 7 : Contexte érosif de la zone (Format A0, échelle : 1 / 2 000).....	36
Figure 8 : Carte des impacts faune et flore (Format A0, Echelle 1/2000) .....	40
Figure 9 : Carte des milieux naturels de la province Sud (A0, échelle 1 : 2000).....	45
Figure 10 : Réhabilitation d'une plateforme héliportée sur Mariette (Thio, 2017) .....	65

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : Situation administrative des titres visés par les futurs travaux.....	12
Tableau 2: Puits et échantillons prélevés sur RGT .....	14
Tableau 3: Sondages réalisés sur le sous domaine de RGT .....	15
Tableau 4 : Répartition des projets de sondages (nombre) par titre minier.....	16
Tableau 5 : Répartition des cibles et emprises par titre minier.....	17
Tableau 6 : Nombre de plateformes héliportées.....	21
Tableau 7 : Synthèse des travaux prévus.....	22
Tableau 8 : Coordonnées géographiques du potentiel point de prélèvement d'eau (RGNC Lambert 91-93).....	23
Tableau 9 : Surface des bassins versants situés sous l'emprise des sondages.....	32
Tableau 10: Surfaces anthropisées et sol nu sur les amas étudiés.....	35



<i>Tableau 11 : liste des taxons rares et menacés inventoriés dans ce milieu</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 12 : liste les taxons rares et menacées inventoriées dans ce milieu</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 13 : liste les taxons rares et menacées inventoriées dans ce milieu</i>	<i>39</i>
<i>Tableau 14 : 24 sondages identifiés comme situés à proximité d'individus d'Agathis ovata et nécessitant une attention particulière</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 15 : Définition des typologies des milieux naturels de catégorie 1, 2 et 3</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 16 : Niveaux d'études en fonction de la typologie des milieux naturels rencontrés et du type de campagne (par voies hélicoptérée ou terrestre)</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 17 : Surfaces susceptibles d'être impactées par formation végétale sur Vorarlberg</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 18 : nombre de sondages nécessitant du défrichement par amas</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 19 : 17 sondages à valider sur le terrain en fonction de la faisabilité car situés sur des pentes à risques (&gt;30°).</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 20 : sondages annulés ou déplacés sur sols nus</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 21 : sondages annulés ou déplacés sur sols nus</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 22: Projets de sondages annulés à ce stade car situés à moins de 10m d'un creek</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 23: Projets de sondages annulés car situés à moins de 4m d'un talweg</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 24: Projets de sondages annulés car situés sur des pentes&gt;35°</i>	<i>58</i>

## **LISTE DES PHOTOS**

<i>Photo 1: Affleurements de la semelle de serpentines le long de la Tontou</i>	<i>29</i>
---	-----------

## **PARTIE 1 – PRESENTATION DE LA DEMANDE**



## **Introduction**

Le présent dossier constitue une demande d'autorisation d'ouverture de travaux de recherches sur la commune de Thio (Province Sud) et plus précisément sur le domaine minier de Thio Camps des Sapins. Les travaux, de type sondages carottés et/ou circulation inverse héliportés, concernent la concession Vorarlberg.

Les objectifs des travaux projetés sont dans la continuité des travaux déjà engagés dans le secteur, à savoir :

- l'inventaire des ressources géologiques du domaine SLN,
- la recherche de minéralisations basiques.

Le mode de reconnaissance retenu pour la future campagne de sondages est la voie héliportée. Le choix de l'héliporté répond à la fois à un souci de limiter l'impact environnemental des futurs travaux (pas d'ouverture de pistes et limiter le défrichement); mais il est également imposé par l'isolement des cibles et l'inexistence d'anciens accès praticables en l'état.

Enfin, au vu de la nature des terrains, la SLN choisit de réaliser ce programme de sondages de préférence en carotté et, à défaut, en circulation inverse.

La mise en œuvre est prévue à partir de 2019 et pour une durée prévisionnelle de 3 ans.

Conformément à la réglementation minière en vigueur et plus spécifiquement d'après l'article R.142-140-22, la demande d'autorisation de travaux comprend :

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

En application de l'article 431-2 du code de l'environnement de la province Sud, une demande d'autorisation de défrichement est également présentée (cf. Annexe 4).



## **1 Présentation du demandeur**

Les documents légaux et pouvoirs ont été transmis à la DIMENC par notre service juridique le 12 avril 2018, à savoir:

- L'extrait k-bis de la SLN,
- L'extrait du PV du conseil d'administration au cours duquel Bernard LAFLAMME a été nommé en qualité de Directeur général,
- Le pouvoir habilitant Anne-Marie Harbulot ainsi que Frédéric Bart à signer toutes les demandes d'autorisations de travaux de recherches.

### **Raison sociale 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 :**

Bernard LAFLAMME



**Correspondance administrative et juridique :**

Chef du service juridique et financier : **Anne-Marie HARBULOT-BLANDEL**

Téléphone : 24 53 25

Courriel : a-m.harbulot@eramet-sln.nc

**Renseignements techniques :**

Chef du service environnement Mines et Permitting : **Jean-Louis LAWI**

Téléphone : 24 55 66

Courriel : jl.lawi@eramet-sln.nc

**Responsable de la campagne :**

*Responsable géologie :* **Sophie RODRIGUES**

*Téléphone :* 44 73 31

*Courriel :* s.rodrigues@eramet-sln.nc



## 2 Situation géographique et domaine minier

Figure 1 : Localisation des futurs travaux (Format A1 - Echelle : 1/ 50 000)

Les travaux de recherche qui seront mis en œuvre dans la région de Thio/Boulouparis, sont situés à proximité du site du Camp Des Sapins dont les installations fixes (ateliers, bureaux, installations de triage) sont localisées au niveau du col du Camps des sapins.

Les travaux de recherche concernent la concession Vorarlberg (Figure 1 et Tableau 1).

La concession Vorarlberg couvre une surface de 3067 ha. La concession se situe sur la partie centrale de la zone CDS. Le site est localisé sur la rive droite de la rivière Hwa Xwédé qui s'écoule au pied de la concession. La concession Vorarlberg est encadrée par la concession Raoul (SMSP) au Nord, Saint Maurice Réduite à l'ouest, Aphrodite réduite et Aphrodite Extension 2 à l'est ainsi que SMMO 64 au sud.

Au sein de la concession Vorarlberg, les sondages prévus sont localisés au droit du sous domaine minier Rive Gauche Tontou (RGT).

Un total de 401 sondages héliportés est prévu sur cette concession.

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

Nom du titre	Nature	N° acte	Titulaire	Date institution	Date échéance	Surface (Ha)	Région et domaine SLN
Vorarlberg	C	1039	SLN	30/12/1903	31/12/2048	3067	CDS TONTOU KOA - NINGUA





**Carte à imprimer**

**Figure01\_A1\_50000\_Localisation**

**Figure 1 : Localisation des futurs travaux (Format A1 - Echelle : 1/ 50 000)**



### 3 **Description des travaux de recherches**

La localisation des sondages a été définie en fonction de l'intérêt géologique évalué à partir des anciens travaux de sondages et des campagnes de reconnaissance de surface. Les données collectées et analysées ont permis de délimiter 6 cibles pour une superficie cumulée de l'ordre de 48 hectares (Figure 1).

#### 3.1 **Historique des anciens travaux de recherches**

*Figure 2 : Projets de sondages sur la zone de Rive Gauche Tontou (Format A0 ; échelle 1 / 2 000)*

Entre 1942 et 1973, la zone de rive gauche Tontou a été explorée par puits au cours de 5 campagnes de prospection dont l'objectif était de reconnaître les minéralisations présentes en périphérie du Camp des Sapins. Au total, plus de 390 puits ont été foncés durant cette période. Ils ont permis de mettre à jour plusieurs indices de minéralisation sur les différentes crêtes de Rive Gauche Tontou (Tableau 2).

Dans les années 1900, ce sont au total 669 échantillons archives qui sont prélevés.

Plus récemment, entre 2009 et 2010, afin d'affiner la reconnaissance de surface, l'exploration par puits a été complétée par le prélèvement de plus de 305 échantillons de surface. Une cartographie géologique a également été réalisée sur l'ensemble des crêtes du domaine (Tableau 2).

En parallèle, entre 1990 et 2018, plusieurs campagnes de sondages ont été réalisées. Ces différentes campagnes ont permis de confirmer les minéralisations mises à jour par les prospections précédentes et de révéler de nouveaux indices (Tableau 3).

**Tableau 2: Puits et échantillons prélevés sur RGT**

Puits						Ech. de Surface		
Année	1942	1960	1961	1963	1973	1900 (Archives)	2009	2010
Nombre	24	98	133	19	116	669	239	66



**Tableau 3: Sondages réalisés sur le sous domaine de RGT**

<b>Années</b>	<b>Nbr de sondages</b>	<b>Métrages associés (m)</b>
1990	9	166
1991	17	294
2000	28	470
2002	11	220
2004	15	277
2005	3	38
2006	50	876
2007	33	661
2008	95	2089
2009	1	15
2010	209	4093
2011	76	1139
2012	100	2821
2013	5	81
2017	27	533
2018	38	598
<b>TOTAL</b>	<b>717</b>	<b>14 371</b>

### **3.2 Objectifs et envergure des futurs travaux**

Afin de poursuivre la mise en exploitation de la zone de Rive Gauche Tontou, cible majeure en périphérie des zones d'activité de la mine du Camp des Sapins, rattachée au centre minier SLN de Thio, la SLN doit poursuivre ses travaux de consolidation des ressources.

L'ensemble des sondages est situé sur des zones ayant déjà fait l'objet de campagnes d'exploration. La liste des sondages est présentée en annexe 1.

Les objectifs de ces sondages sont de :

- Préciser par un resserrage de maille, le cœur et les bordures des minéralisations



reconnues auparavant;

- Apporter les données nécessaires pour atteindre le degré de connaissance « indiqué » ou « mesuré » sur les zones identifiées afin de calculer les réserves associées.

L'envergure de la campagne de sondages projetée concerne 401 sondages en circulation inverse (ou en carotté) pour un métrage total estimé à environ 7515 m (Tableau 4). Il s'agit d'une campagne pluriannuelle, dont l'ordre de reconnaissance des amas est guidé par le développement de l'exploitation de la mine du Camp des Sapins.

A noter que sur les 401 sondages prévus, 22 sont localisés dans une emprise autorisée (contours d'exploitation à 5 ans). Il s'agit de la partie sommitale de la future carrière du gisement Point 153. Ces 22 sondages correspondent à un métrage de 485m.

Compte tenu du métrage total prévu, la réalisation des sondages a été décomposée en 3 phases comme mentionné dans le tableau 4.

Le début de la mise en œuvre des travaux est prévu pour 2019. Le démarrage des travaux dépendra de la disponibilité des sondeuses et des hélicoptères. Notre objectif est de réaliser une phase par an.

**Tableau 4 : Répartition des projets de sondages (nombre) par titre minier**

Cibles		Phase 1	Phase 2	Phase 3	TOTAL
Perle de Ouenghi		25			25
Point 153	Hors contours autorisés à 5 ans	67			67
	Dans contours autorisés à 5 ans	22			22
Venus			55		55
Point 149			69		69
Point 154				94	94
Point 180				69	69
<b>TOTAL</b>		114	124	163	401

### **3.3 Emprises des travaux**

Les futurs travaux de recherches visent 6 cibles, représentant environ 48 hectares cumulés ; soit 1.6% de la superficie administrative du titre VORARLBERG (3067 Ha).



**Tableau 5 : Répartition des cibles et emprises par titre minier**

<b>Titre</b>	<b>Cible</b>	<b>Emprise (ha)</b>	<b>% SURFACE ADMINISTRATIVE DU TITRE</b>
VORARLBERG	Perle de Ouenghi	4.4	0.1%
	Point 153	11.2	0.4%
	Venus	4.2	0.1%
	Point 149	10	0.3%
	Point 154	13.7	0.4%
	Point 180	4.7	0.2%
<b>TOTAL</b>		48.2	1.6%



Carte A imprimer

A0\_2000\_TRAVAUX\_HISTORIQUE

**Figure 2 : Projets de sondages sur la zone de Rive Gauche Tontou (Format A0 ; échelle 1 / 2 000)**



### **3.1 La maille de reconnaissance**

La maille de reconnaissance pour la campagne projetée est de 40m centré et 20m.

### **3.2 Description des travaux**

#### **3.2.1 Implantation des sondages**

Avant la campagne, les sondages seront implantés avec une précision métrique par un topographe ou un géologue SLN. Cette équipe est chargée de valider la faisabilité des sondages.

Afin de minimiser les impacts de la campagne de sondages sur l'environnement, et de garantir une bonne sécurité des équipes sur le chantier, l'équipe d'implantation pourra annuler ou déplacer certains sondages de quelques mètres, pour les raisons suivantes :

- ✓ la non faisabilité des plates-formes par les petits engins de terrassement (aspect sécurité et faisabilité) ;
- ✓ la proximité d'un arrachement ou de phénomènes géologiques et structuraux ayant provoqué une forte perte de cohésion du terrain naturel;
- ✓ la présence d'espèces rares et menacées ;
- ✓ en fonction des contraintes géologiques, afin de permettre une meilleure reconnaissance des formations sous-jacentes.
- ✓ en fonction de la densité du couvert végétal, afin de réduire l'impact sur la végétation des déplacements de points pourront être effectués dans un périmètre proche sur des zones décapées ou à plus faible couvert végétal.

Ce travail de contrôle sur le terrain et d'optimisation pourra amener une modification de programme avant le démarrage des travaux.

#### **3.2.2 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...)
- un hélicoptère léger pour le transport du personnel,
- 3 à 4 pelles légères de type JCB (poids inférieur à 2.5 tonnes) pour la réalisation des plateformes de sondages



- 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)

### **3.2.3 Réalisation des plateformes de sondages**

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 sondages 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 50m<sup>2</sup> 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 4m<sup>2</sup>, 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.

**Tableau 6 : Nombre de plateformes héliportées**

N°Phase	Accès aux sondages		Plateformes héliportées			
	Km ou m	Ha ou m²	Nombre total	Nombre sur sol nu	Nombre sur surfaces à défricher	Surfaces à défricher associées (m²)
1	Pas d'accès	NULL	114	30	84	4 200
2	Pas d'accès	NULL	124	60	64	3 200
3	Pas d'accès	NULL	163	80	83	4 150
<b>TOTAL</b>			<b>401</b>	<b>170</b>	<b>231</b>	<b>11 550</b>

### **3.2.4 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.

Dans les tableaux 6 et 7, pour la phase 1, les 22 sondages pour un métrage de 485 m dans l'emprise autorisée (exploitation à 5 ans) sur le gisement de Point 153 sont intégrés.



Tableau 7 : Synthèse des travaux prévus

Phase	Méthode	Type	Nombre	Métrage
1	Carotté et, à défaut, en circulation inverse	Exploration hélicoptérée	114	2 229
2	Carotté et, à défaut, en circulation inverse	Exploration hélicoptérée	124	2 004
3	Carotté et, à défaut, en circulation inverse	Exploration hélicoptérée	163	3 282
TOTAL			401	7 515

### 3.2.5 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. § 4.3).

### 3.2.6 Modalité d'alimentation en eau du chantier

*Figure 3 : Contexte hydrologique et potentiel point de prélèvement d'eau (Format A0 ; Echelle 1/4000)*

Les besoins en eau pour la réalisation des sondages vont de 1000L/jour/sondeuse (technique circulation inverse) à 8000 L/jour/sondeuse (technique carottée).

Deux options de prélèvements sont envisagées :

- Utilisation du point de prélèvement d'eau de la mine déjà existant. Dans ce cas, des cuves de stockage intermédiaires seront disposées sur le site et remplies par les moyens de la mine (arroseuses). Selon la capacité des cuves de stockage intermédiaires, elles seront soit hélicoptées sur les plateformes de sondages soit utilisées comme point de ravitaillement pour l'hélicoptère (utilisation d'un bambi bucket). Les besoins en eau pour les sondages sont négligeables par rapport à l'autorisation délivrée pour le point d'eau de la mine du Camp des Sapins.
  - Captage SLN « Rubis de Koa ».



- Autorisé par arrêté gouvernemental n°82-538 du 5 octobre 1982 pour un prélèvement maximum de 200 m<sup>3</sup>/j.
- Utilisation du point de prélèvement positionné sur la carte en Figure 3. Une demande d'autorisation de prélèvement est adressée aux services administratifs compétents. Aucun travail de défrichement ne sera réalisé concernant ce point d'eau. Il s'agit de prélever l'eau à l'aide d'un bambi buket transporté par hélicoptère (Tableau 8 et Figure 3) :

**Tableau 8 : Coordonnées géographiques du potentiel point de prélèvement d'eau (RGNC Lambert 91-93)**

<b>Creek</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>Hwa Xwédé</b>	421 354.6	271 486.68

Dans les 2 cas, aucun accès terrestre aux points ne sera aménagé : l'alimentation en eau des sondeuses se fera par hélitreuillage.

### **3.2.7 Liste des éléments analysés**

Les éléments analysés sont : Ni, Co, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiO<sub>2</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mn, CaO.

### **3.2.8 Mesures hygiène, sécurité et environnement**

Cf. paragraphe 4.3.3 (Mesures génériques liées aux activités de chantier).



A imprimer et à insérer dans rapport papier : figure 3 carte du contexte hydrologique

**Figure 3 : Contexte hydrologique et potentiel point de prélèvement d'eau (Format A0 ; Echelle 1/4000)**



## **PARTIE 2 – NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE**



## **4 Etude d'impact**

### **4.1 *Etat initial du site***

La définition de l'état initial a pour objectif de décrire l'ensemble des compartiments environnementaux du site :

- Le milieu physique : géomorphologie, géologie, hydrologie, état des érosions ;
- Le milieu biologique : faune et flore ;
- Le milieu humain : contexte minier, activité non minière, répartition de la population dans le secteur.

Information : Comme le prévoit la réglementation, le niveau d'investigation pour la définition de l'état initial est en relation avec l'importance des travaux envisagés. Dans le cas présent, la SLN a eu recours à un expert botaniste afin d'effectuer la caractérisation des formations floristiques des zones ciblées et un inventaire des espèces présentes.

#### **4.1.1 *Géomorphologie***

*Figure 4 : Cartographie des pentes sur Rive Gauche Tontou (Format A0, échelle 1/2 000)*

La concession Vorarlberg s'inscrit dans un contexte de hautes montagnes marqué au nord et au sud par des reliefs importants qui s'étirent suivant une direction globalement est-ouest. On distingue au nord le pic Ningua qui culmine à 343m ainsi que le Mont Cidoa (1354m) et au sud le Koungouhaou Nord (1184m).

La concession se caractérise par la présence des crêtes des 3 massifs cités précédemment qui se rejoignent sur la partie centrale de la concession. Ces reliefs délimitent les hauts des versants de la vallée de la Koa, Tontou et Ouenghi. Les altitudes de la concession s'échelonnent entre 1230m et 400m.

Plus précisément, le site se situe en amont d'une vaste crête principale formant un cirque sur la rive droite de la Hwa Xwédé (Tontou).

La zone d'intérêt est constituée par six zones comprises entre 570 et 886 m à savoir Pt 149, Pt 153, Pt 154, Pt 180, Perle de Ouenghi et Venus.



Pour une meilleure appréciation de la géomorphologie des zones à sonder, une carte des pentes est présentée (cf. Figure 4 ), elle permet de démontrer le positionnement des sondages sur des zones naturelles de replat.

- Tous les sondages positionnés sur des pentes supérieures à 35 degrés ont été annulés ou déplacés sur des pentes inférieures à 35°. Il s'agissait de 6 sondages appartenant à la phase 3 (sur le gisement de Point 154).
- 168 sondages sont potentiellement prévus sur des pentes comprises entre 20° et 35°, répartis sur les secteurs suivants :
  - Phase 1
    - Perle de Ouenghi : 7 (sur 25)
    - Point 153 : 43 (sur 89)
  - Phase 2
    - Point 149 : 21 (sur 69)
    - Venus : 23 (sur 55)
  - Phase 3
    - Point 154 : 44 (sur 94)
    - Point 180 : 30 (sur 69)

La liste des sondages dont l'implantation est potentiellement prévue sur des pentes supérieures à 20° se trouve en Annexe 2.

Un reportage photographique, intégrant un élément permettant de rendre compte de l'échelle, sera réalisé lors de l'implantation et transmis à la DIMENC pour approbation.



Carte des pentes A imprimer et insérer dans rapport papier

**Figure 4 : Cartographie des pentes sur Rive Gauche Tontou (Format A0, échelle 1/2 000)**



### 4.1.2 Géologie

*Figure 6 : Carte pédo-géologique des cibles sur la concession Vorarlberg (Format A0, échelle : 1 / 2 000 ; Source, BRGM)*

A l'échelle de la carte pédo-géologique du Bureau de la Recherche Géologique et Minière (BRGM), le Camp des sapins est un ensemble de harzburgites et de dunites, à latérites minces sur péridotites (cf. Figure 6).

La zone de rive gauche Tontou se présente sous la forme d'un cirque, incurvé vers le sud, dont les parties hautes sont redressées, formant une dorsale rocheuse de péridotites très faiblement altérées, qui s'oriente plus ou moins Nord-est Sud-ouest, et dont le sommet est le Mont Cidoa.

Au droit de cette dorsale principale, le versant Tontou moins accidenté, est formé par de nombreuses croupes qui s'abaissent en pentes douces vers le Sud-Est.

Les observations de terrain et les études stéréoscopiques montrent des dorsales transverses souvent serpentinisées le long desquelles, des versants secondaires se sont affaissés en direction du Sud-est.

Au niveau des ruptures de pente, se sont développés des recouvrements de latérites assez étendus, indicateurs de phénomènes d'altération.

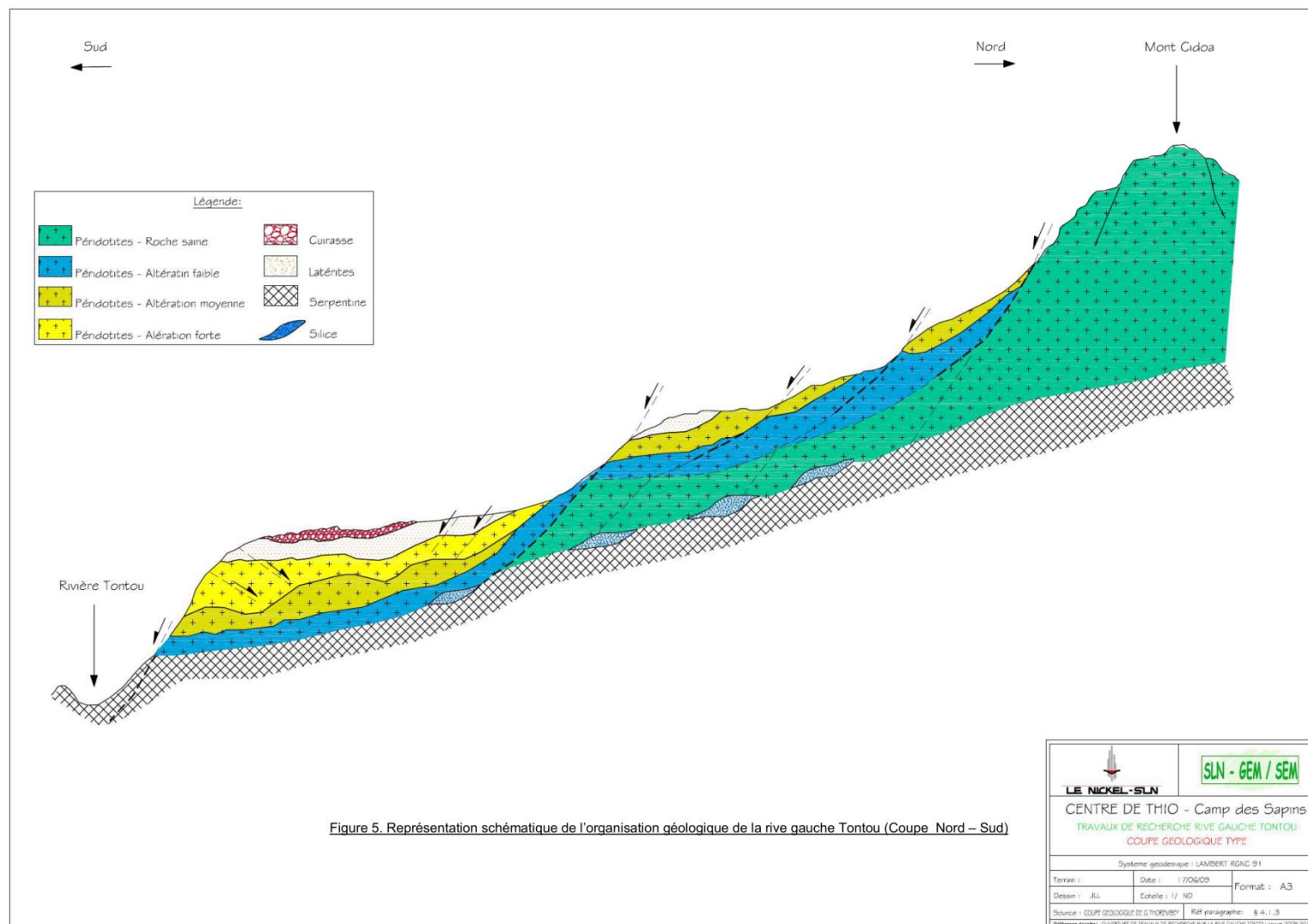
Les saprolites qui affleurent sur les croupes de rive gauche Tontou sont généralement bien altérées (sur de faibles profondeurs) et présentent un degré de serpentinitisation élevé. Harzburgites et dunites sont bien représentées.

A la base du versant Tontou, les serpentines affleurent au pied des versants de péridotites.

La carte pédo-géologique est présentée en Figure 6 en page 31.



**Photo 1: Affleurements de la semelle de serpentines le long de la Tontou**



**Figure 5 : Représentation schématique de l'organisation géologique de la rive gauche Tontou (Coupe Nord-Sud)**



A imprimer et à insérer dans rapport papier carte géologique

**Figure 6 : Carte pédo-géologique des cibles sur la concession Vorarlberg (Format A0, échelle : 1 / 2 000 ; Source, BRGM)**



### 4.1.3 Contexte hydrologique

Figure 3 : Contexte hydrologique et potentiel point de prélèvement d'eau (Format A0 ; Echelle 1/4000)

La carte du contexte hydrologique est présentée en première partie du document en page 24.

#### Réseau hydrographique

La zone d'études est drainée par 4 bassins versants qui sont sous l'influence des futurs travaux de recherches.

L'élément hydrologique majeur du secteur est le creek de Hwa Xwédé (Tontou).

Les bassins versants BVP1 à BVP3 appartiennent au bassin versant de Pied Mont de Rive Gauche Tontou et le bassin BVP8 appartient au bassin versant de Pied Mont du Ningua.

Les bassins BVP1/2/3 et 8 correspondent à la superficie entre deux crêtes. Ils sont, de fait, très englobant par rapport à l'emprise des sondages. Compte tenu de la méthode de sondage envisagée (hélicoptée), les sous-bassins limités aux zones de travaux n'ont pas été modélisés.

A noter que 5 sondages sont en dehors des bassins versants mentionnés car ils ont situés à environ 350m du lit de la rivière Hwa Xwédé (cf. Figure 3).

Tableau 9 : Surface des bassins versants situés sous l'emprise des sondages

Bassins versants	Superficie du bassin (Ha)	Nombre de sondages			
		Phase 1	Phase 2	Phase 3	TOTAL
BV1	291	-	124	29	153
BV2	108	89	-	5	94
BV3	74	20	-	94	114
BV8	573	-	-	35	35
BV Hwa Xwédé	-	5	-	-	5

#### Utilisation des eaux

- Périètres de protection des eaux

Les futurs travaux de recherches se situent dans un périmètre de protection éloigné des eaux de la Ouenghi.



- **Alimentation en eau Potable (AEP)**

Aucune alimentation en eau potable (AEP) n'est située dans les zones de recherche.

- **Prélèvement d'eau privé**

Aucun captage d'eau privé ne se situe dans la zone d'emprise des travaux ou à proximité immédiate.



#### 4.1.4 Contexte érosif

Figure 7 : Contexte érosif de la zone (Format A0, échelle : 1 / 2 000)

La concession Vorarlberg est une des concessions les plus exploitées du camp des sapins. La zone de la rive gauche Tontou a connu une période d'exploitation minière (1904 à 1955) avec des ouvertures de pistes et de carrières (mine Ouenghi). Par la suite, des travaux d'exploration par sondages héliportés ont été réalisés. Les conséquences de ces anciens travaux sont encore visibles aujourd'hui sur toute cette partie Nord du camp des Sapins.

A ce contexte anthropisé, il faut ajouter qu'une partie des surfaces des chantiers considérés est sans couvert végétal : sol nu latéritique mais le plus souvent cuirasse.

- **Des zones anthropisées :**
  - Anciennes exploitation : notamment au droit de Perle de Ouenghi et Pt 154
  - Des anciennes pistes : Point 180
  - Des arasements pour création des plateformes de sondages : l'ensemble des cibles est concernées
  - Hors de zones cibles de prospection, des exploitations récentes et des versées à stériles sont également présentes.
- Parmi les zones anthropisées, **des décharges** ont pu être différenciées. Les principales sont situés en bordure est de l'amas Point 154.
- **Des sols nus** le plus souvent associés à des plateaux de cuirasses à grenailles (comme à Point 149).
- **Des figures d'érosion naturelles** : ravines, arasements ou arrachement. La proximité de la semelle serpentisée favorise ce genre d'accidents sur le secteur.
- Enfin, au niveau du creek Xwédé, des **engravements** ont été cartographiés.

Le Tableau 10 donne une proportion des principales figures d'érosion (zone anthropisées et zones à sol nu) dans l'emprise des cibles étudiées.

La carte du contexte érosif de la zone est présentée en figure 7 en page 36.

**Tableau 10: Surfaces anthropisées et sol nu sur les amas étudiés**

Cibles	Superficie des amas (m <sup>2</sup> )	Autres zones anthropisées (1)	Sol nu (2)	Total	
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> (1+2)	% de la superficie
Perle de Ouenghi	43 902	4 500	4 000	8 500	19%
Pt 153	112 123	4 000	26 000	30 000	27%
Pt 149	100 683	600	20 400	21 000	21%
Venus	41 739	0	7 800	7 800	19%
Pt 154	137 367	30 000	24 300	54 300	40%
Pt 180	47 198	7 500	3 000	10 504	22%
<b>Total</b>	<b>483 012</b>	<b>46 600</b>	<b>85 500</b>	<b>132 100</b>	<b>27%</b>



CARTE du contexte érosif à imprimer et à insérer dans rapport papier

**Figure 7 : Contexte érosif de la zone (Format A0, échelle : 1 / 2 000)**

...





#### 4.1.5 Etat des lieux de la flore

Figure 8 : Carte des impacts faune et flore (Format A0, Echelle 1/2000)

Dans le cadre des futurs travaux de recherches, la SLN a fait réaliser une étude botanique sur l'ensemble des cibles d'étude (Botanic, juin 2018 en Annexe 3).

L'étude a permis d'identifier trois (3) principales formations végétales (cf. carte des impacts faune flore Figure 8 )

- Maquis ligno-herbacé sur pente érodés
- Maquis arbustif sur cuirasse et gravillons
- Formation paraforestière rivulaire à *Gymnostoma poissonianum*

##### Maquis ligno-herbacé sur pente érodée

Ces maquis couvrent la grande majorité des surfaces étudiées et sont quelques fois surcîmés par des populations éparses d'*Agathis ovata* et/ou d'*Araucaria rulei*.

La strate arbustive se situe en moyenne 1,4m et couvre environ 40% à 70% de la surface au sol. La strate herbacée couvre plus de 60 à 95% de la surface. Lorsque les *Araucaria rulei* sont présents, ils peuvent couvrir environ 15% de la surface au sol et atteindre une moyenne de 15m de hauteur. Les populations d' *Agathis ovata* sont également assez ouvertes et les arbres peuvent atteindre 10-12m de hauteur.

Les 3 inventaires réalisés listent 80 taxons (92,5% d'endémisme). Aucune dominance particulière n'est observée. Les espèces les plus abondantes sont par exemple : *Cloezia floribunda*, *Cunonia macrophylla*, *Dracophyllum ramosum*, *Hibbertia heterotricha*, *Sannantha leratii* et *Scaevola beckii*. La strate herbacée est dominée par *Costularia nervosa* et plus localement par *Greslania circinata*.

Tableau 11 : liste des taxons rares et menacés inventoriés dans ce milieu

Genre_espèce_(Famille)	Protection provinciale	Statut UICN
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	PS	VU
<i>Araucaria rulei</i> (Araucariaceae)	PS	EN
<i>Hibbertia heterotricha</i> (Dilleniaceae)		VU

Le botaniste signale également la rencontre à deux reprises du taxon *Guioa* sp. {Munzinger 4614} (Sapindaceae) en maquis aux points suivants (Lambert NC) sur le flanc Ouest de l'amas Pt 154.:



- 419663 / 272443
- 419675 / 272425

### Maquis sur cuirasse et gravillons

Ces maquis occupent une surface beaucoup plus réduite sur les emprises de travaux, ainsi que le montre la carte des végétations.

Lorsqu'*Agathis ovata* est présent, il peut couvrir 10% de la surface au sol et atteindre 5-6m de hauteur. La strate arbustive se situe à environ 1,5 m et couvre 60% de la surface au sol. La strate herbacée couvre 10% de la surface.

Les 2 inventaires effectués recensent 53 taxons (94% d'endémisme). Aucune dominance particulière n'est observée. Les espèces arbustives les plus abondantes sont par exemple : *Cunonia macrophylla*, *Dracophyllum verticillatum*, *Sannantha leratii* ...

### Taxons à statut particulier :

Tableau 12 : liste les taxons rares et menacés inventoriés dans ce milieu

<b>Genre espèce (Famille)</b>	<b>STATUT PROVINCIAL</b>	<b>STATUT UICN</b>
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	PS	EN
<i>Hibbertia heterotricha</i> (Dilleniaceae)		VU

### Maquis ligno-herbacé haut et dense sous *Gymnostoma poissonianum*

Localisée sur "Point 149", cette formation haute rivulaire se situe en dessous d'une formation préforestière visible (voir carte en fin de rapport) à l'extérieur de l'emprise (nord-ouest) et occupe le fond du thalweg qui la traverse. Elle présente une strate arborescente, cependant très réduite suite à l'impact répété du phénomène incendie sur ses lisières. Elle est dominée en strate haute par le *Gymnostoma poissonianum*.

La strate arborée monte à 15m, avec une moyenne à 8m et un recouvrement d'environ 80%. La strate arbustive est à 3,5m environ avec un recouvrement de 60%, et la strate herbacée est dense à 80% de recouvrement, sauf dans le cours du creek sec en milieu de formation.

La strate arborée monte à 15m, avec une moyenne à 8m et un recouvrement d'environ 80%. La strate arbustive est à 3,5m environ avec un recouvrement de 60%, et la strate herbacée est dense à 80% de recouvrement, sauf dans le cours du creek sec en milieu de formation.

L'inventaire réalisé liste 47 taxons (96% d'endémisme). Les espèces strictement forestières



sont peu nombreuses et sont des arbres ou arbustes : *Calophyllum caledonicum*, *Ficus nitidifolia*, *Syzygium macranthum*. On croise également les espèces mixtes (forêt/maquis) : *Agathis ovata*, *Diospyros samoensis*, *Gea platycarpa*, *Geissois pruinosa*, *Maxwellia lepidota*, *Pleioluma baueri* ...

### Taxons à statut particulier :

Tableau 13 : liste les taxons rares et menacés inventoriés dans ce milieu

<b>Genre espèce (Famille)</b>	<b>STATUT PROVINCIAL</b>	<b>STATUT UICN</b>
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	PS	EN
<i>Pittosporum scythophyllum</i> (Pittosporaceae)		VU
<i>Pycnanandra intermedia</i> (Sapotaceae)		VU

La carte des impacts sur la faune et sur la flore est présentée en figure 8 en page 40 :



A imprimer et à insérer dans le rapport papier

**Figure 8 : Carte des impacts faune et flore (Format A0, Echelle 1/2000)**



#### **4.1.6 Etat des lieux de la faune**

*Figure 8 : Carte des impacts faune et flore (Format A0, Echelle 1/2000)*

D'après les données cartographiques : aucune IBA ne recoupe la zone d'étude. Les oiseaux fréquentant ces formations ouvertes sont donc des espèces communes à large répartition. Les espèces patrimoniales telles que la perruche de la chaîne connue pour fréquenter les hauteurs du Cidoa sur le site du Camp des Sapins, nichent dans les forêts d'altitude (ECCET, rapport 07/2017) et ne sont donc pas concernées par le présent programme de sondages.

La présence potentielle de fourmis invasives telles que la folle jaune (*Solenopsis geminata*) est possible sur ces zones ouvertes où elles ont déjà été inventoriées (Astrongatt, 2012). Aussi des précautions seront prises concernant le topsoil qui de toute façon reste sur place pour être étalé sur les plateformes héliportées.

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.

#### **4.1.7 Analyse des enjeux écologiques par rapport au guide du bon dossier**

##### **Défrichement**

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 401 sondages, 231 sondages sont identifiés comme nécessitant un besoin défrichement. Parmi eux, 220 sont situés au-delà des 600m d'altitude. Cette limite apparaît sur la carte des impacts sur la faune et la flore en Figure 8 page 40.

Conformément au code de l'environnement de la province Sud, une demande de défrichement est adressée en annexe de ce dossier pour l'ensemble des défrichements concernés par cette campagne, **soit 11 550 m<sup>2</sup>**.

#### **➔ Annexe 4 : Demande provinciale de défrichement**

##### **Espèces endémiques, rares ou menacées**

Les espèces protégées par le code de l'environnement de la province Sud, à savoir *Araucaria*



*rulei* et *Agathis ovata*. Les individus d'*Araucaria rulei* ne sont pas dans l'emprise des sondages (zone point 154, partie sud) mais situés en limite supérieure à part sur un point identifié (cf. Tableau 14). Les individus d'*Agathis ovata* présents dans l'emprise des sondages seront soigneusement balisés et évités lors de l'implantation des plateformes héliportées. Les **24 sondages identifiés** dans des formations où l'espèce est présente, sont inventoriés dans le **Tableau 14**.

De même, une attention particulière est portée à l'espèce *Guioa* sp. {Munzinger 4614} (Sapindaceae) identifiées en maquis aux points suivants (Lambert NC) sur le flanc Ouest de l'amas Point 154 :

- 419663 / 272443
- 419675 / 272425

Les autres espèces sensibles identifiées ne sont pas protégées par le code de l'environnement de la province Sud. Leur statut sur la liste rouge de l'UICN étant vulnérable, elles ne seront pas prises en compte dans les mesures d'évitement car l'impact des sondages sur ces espèces est jugé comme négligeable : *Pittosporum scytophyllum*, *Hibbertia heterotricha*, *Pycnandra intermedia*.

**Tableau 14 : 24 sondages identifiés comme situés à proximité d'individus d'*Agathis ovata* et nécessitant une attention particulière**

ID	X	Y	AVIS_BOTAN	ERM_POTENT	NUM_TERRAI
66	417960	271460	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	VEN0035
71	417960	271420	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	VEN0033
182	417880	271440	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	VEN0020
195	417960	271480	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	VEN0036
204	417999	271444	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	VEN0042
223	418453	271611	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0069
224	418462	271624	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0070
225	418499	271644	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0071
226	418514	271662	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0072
227	418451	271586	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0074
228	418495	271623	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0075
229	418562	271713	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0078
230	418532	271663	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0080
231	418625	271790	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0115
232	418572	271790	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0120
233	418428	271589	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0136
237	418882	272679	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0143
239	418830	272675	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	PDP0145
272	419348	272515	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	RGT0002
274	419308	272521	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	RGT0143
275	419295	272536	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	RGT0144



<b>276</b>	419284	272552	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	RGT0145
<b>277</b>	419344	272535	ATTENTION	AGATHIS_OVATA	RGT0163
<b>309</b>	419700	272520	ATTENTION	ARAUCARIA_RULEI	VOR0061

## Cartographie des milieux naturels en province Sud

Figure 9 : Carte des milieux naturels de la province Sud

La consultation des données cartographiques des milieux naturels (DENV 2014) fait apparaître des milieux dont la typologie varie de 0 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. Après vérification sur le terrain, l'expert Botaniste n'a pas identifié de milieu correspondant à la catégorie 3 sur l'emprise des sondages à réaliser :

- sur l'amas « Venus », aucun sondage n'est situé sur un milieu de catégorie 3
- sur l'amas « point 149 », les points 39 et 67 ne sont pas situés dans un milieu de typologie égale à 3.

Tableau 15 : Définition des typologies des milieux naturels de catégorie 1, 2 et 3

Indice Typologie	Définition
<b>0</b>	Milieu sans priorité de conservation (Exemple : plantation ou vergers, savane).
<b>1</b>	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).
<b>2</b>	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.
<b>3</b>	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 dont certaines peuvent être en danger critique d'extinction.

**Tableau 16 : Niveaux d'études en fonction de la typologie des milieux naturels rencontrés et du type de campagne (par voies hélicoptérée ou terrestre)**

Typo-	Terrestres	Hélicoptérés
1	Analyse données biblio + <b><u>Cartographie des formations végétales</u></b>	Analyse données biblio + <b><u>Cartographie des formations végétales</u></b>
2	Analyse données biblio + Cartographie des formations végétales + <b><u>inventaires flore</u></b>	Analyse données biblio + Cartographie des formations végétales
3	Analyse données biblio + Cartographie + <b><u>inventaires flore</u></b> + <b><u>inventaires faune</u></b>	Analyse données biblio + Cartographie + <b><u>inventaires flore</u></b>

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

- Le périmètre d'étude est situé à 1.6 km à vol d'oiseau (pour la zone la plus proche) de la réserve naturelle du Ningua ;
- Aucune IBA n'est présente à proximité de la zone d'étude.

La carte en Figure 9 ci-dessous représente les milieux naturels issus de la cartographie provinciale :





A imprimer

MILIEUX NATURELS A INSERER DANS LE DOCUMENT PDF

**Figure 9 : Carte des milieux naturels de la province Sud (A0, échelle 1 : 2000)**



#### **4.1.8 Milieu humain et minier**

La concession étudiée est située sur la commune de Thio.

L'axe principal de circulation du secteur est la RP4 qui relie la commune de Boulouparis à celle de Thio. A partir de cet axe, plusieurs routes municipales ou chemins ruraux s'étendent vers l'est comme la RM 13 vers la vallée de la Koa.

Les principales zones d'habitation sont concentrées le long des principaux axes de circulation et sont relativement éloignées des concessions étudiées, on retiendra :

- La tribu de Koua, ou St Maurice à environ 7 Km à l'ouest : elle est située en contrebas de Byzance extension, le long de la rivière Kwé Hwaa. Un groupe de personnes vivent en permanence dans la tribu, mais la population augmente de manière importante les week-ends et lors des vacances scolaires ;
- Plusieurs tribus se répartissent le long de la RP4 (Nassirah) mais sont relativement éloignées des sites (environ 14 Km).

Les cibles des prospections envisagées sont isolées et pour la plupart sans accès terrestre carrossables.

#### **4.1.9 Sites archéologiques et d'intérêt patrimonial**

A la connaissance de la SLN, aucun site archéologique n'a été recensé sur la zone d'emprise des travaux. Toutefois, si une telle découverte devait survenir lors des travaux de réalisation des plateformes ou de forage, l'information sera relayée aux services administratifs compétents.

#### **4.1.10 Aires réglementées**

L'aire protégée la plus proche est située à 1.6km à l'ouest de la zone d'étude. Il s'agit de la réserve naturelle « Pic Ningua ».



## **4.2 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.

### **Appréciation de l'impact local**

L'ensemble du programme de sondages a été optimisé dans le but de se conformer aux engagements environnementaux.

Pour répondre aux demandes de la nouvelle circulaire DIMENC relative à l'évaluation de l'impact des plateformes au niveau des zones sensibles, la SLN a procédé à une sélection des plateformes répondant à différents critères de sensibilité environnementale relatifs à la végétation, l'hydrologie, la pente, les figures d'érosion et la nature des substrats. Cette sélection faite par la SLN est basée sur son expertise et son retour d'expérience sur ces types d'ouvrages. Les critères retenus sont les suivants :

- La proximité d'espèces endémiques rares et menacées ;
- Les formations forestières ou para-forestières (écosystème d'intérêt patrimonial et protégé par le code la province Sud). De telles zones n'ont pas été mises en évidence au droit des cibles prévisionnelles ;
- La proximité (<10m) de figures d'érosion et la pente du terrain (<35°) ;
- Les zones à structuration importante. De telles zones n'ont pas été mises en évidence au droit des cibles prévisionnelles ;
- La proximité de zones d'écoulement d'eau (<4m).

### **4.2.1 Impacts spécifiques aux travaux de terrassement**

L'impact potentiel du projet est la destruction du couvert végétal lors de la réalisation des plateformes de sondages. En effet, la réalisation d'une plateforme est une opération de terrassement de faible envergure (50m<sup>2</sup> maximum), pouvant induire une destruction du couvert végétal (Cf. § 3.2.3).

Sur les **401** projets de sondages, **231** sont sur des zones de végétation, et leur réalisation va impacter à des degrés divers le couvert végétal. **170** projets de sondages sont sur des sols nus.

L'emprise maximale d'une plateforme de sondages est de 50m<sup>2</sup>. La superficie maximale de



couvert végétal qui pourrait être impactée par les futurs travaux de recherches est donc d'environ **1.15 Ha**. Cette superficie représente **2.4%** de la superficie cumulée des cibles de la campagne (**48.2** hectares), et **0.04%** de la superficie administrative de la concession VORARLERG (3067 Ha)

Les **11 550 m<sup>2</sup>** de couvert végétal qui pourraient être impactés se répartissent dans les différentes formations végétales comme indiqué dans le Tableau 17 :

**Tableau 17 : Surfaces susceptibles d'être impactées par formation végétale sur Vorarlberg**

Formations végétales	Sondages	Surface à défricher (m <sup>2</sup> )
<b>Maquis arbustif</b>	<b>24</b>	<b>1200</b>
Maquis arbustif ouvert sur cuirasse	16	800
Maquis arbustif ouvert sur cuirasse sous Agathis ovata	8	400
<b>Maquis ligno-herbacé</b>	<b>207</b>	<b>10350</b>
Maquis ligno-herbacé fermé sur pente érodée	11	550
Maquis ligno-herbacé ouvert sur pente érodée	161	8050
Maquis ligno-herbacé ouvert sur pente érodée à Gleicheniaceae	14	700
Maquis ligno-herbacé ouvert sur pente érodée à Greslania	1	50
Maquis ligno-herbacé ouvert sur pente érodée à Pteridium	16	800
Maquis ligno-herbacé ouvert sur pente érodée à Agathis ovata	3	150
Maquis ligno-herbacé ouvert sur pente érodée à Araucaria rulei	1	50
<b>Sols nus</b>	<b>170</b>	<b>0</b>
<b>Total général</b>	<b>40</b>	<b>11550</b>

Le tableau ci-dessous détaille le défrichement par type de formation végétale et par amas :

**Tableau 18 : nombre de sondages nécessitant du défrichement par amas**

Amas	Nombre de sondages défrichement
<b>Perle de Ouenghi</b>	<b>20</b>
Maquis ligno-herbacé	20
<b>Point 149</b>	<b>32</b>
Maquis ligno-herbacé	21
Maquis arbustif	11
<b>Point 153</b>	<b>64</b>
Maquis ligno-herbacé	1
Maquis arbustif	63
<b>Point 154</b>	<b>39</b>
Maquis ligno-herbacé	33
Maquis arbustif	6
<b>Point 180</b>	<b>44</b>
Maquis ligno-herbacé	37
Maquis arbustif	7
<b>Venus</b>	<b>32</b>



Maquis ligno-herbacé	32
<b>Total général</b>	<b>231</b>

Les connaissances acquises grâce à cette expertise botanique, la mise en œuvre des recommandations émises, les méthodes de travail (Cf. §4.3), et les mesures de réaménagement (Cf. §4.3), 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 couvrir/défricher (**1.15** ha), de la discontinuité et dispersion des défrichements sur une zone très étendue, du faible impact des travaux sur la biodiversité végétale

→ **Lors de la phase de réalisation des plateformes, une attention particulière sera menée par rapport à la flore pour implanter les sondages afin de réduire encore l'impact du défrichement :**

La cartographie des formations végétales réalisée par analyse satellitaire a été élaborée à une échelle macro et englobe des zones à végétation très clairsemée ou de sol nu. Certains sondages situés sur formations végétales sont en fait positionnés sur du sol quasiment nu.

- Les sondages situés sur maquis ouvert pourront être déplacés de quelques mètres lors des phases d'implantation sur des zones dénudées ou à couvert végétal plus clairsemé, dans le but de réduire l'impact des plateformes sur l'environnement.
- **Les sondages situés à proximité d'une ERM (*Agathis ovata*)** feront l'objet d'une implantation en évitant les individus sinon le sondage sera annulé. Les sondages concernés sont repérés dans le **Tableau 14** en paragraphe 4.1.7.

**Ces possibilités de réduction de l'impact devront être confirmées sur le terrain lors des phases d'implantation. Elles feront l'objet d'un rapport détaillé.** Ces éléments seront transmis au plus tard après la phase d'implantation des sondages précédents la campagne.

- **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 autour des futurs travaux.

L'absence de massif forestier important au niveau des cibles concernées par le programme de recherche, limite fortement cet impact temporaire.

- 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 défrichement, qui impactent la microfaune du sol et les reptiles.

Les méthodes de travail et les mesures de réaménagement (Cf. § 4.3), 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. 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 recherches 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 avales.

#### • **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. § 3.1).

La zone d'étude est caractérisée par l'érosion mécanique naturelle de ses horizons latéritiques, avec la présence de nombreux lavakas ou départs de lavakas. Les sondages dont la réalisation pourrait réactiver une de ces figures d'érosion, seront déplacés ou annulés (Cf. § 3.2.1).

Au regard des mesures prévues pour préserver le contexte hydrologique naturel (Cf. § 4.2), 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.

► **17 sondages** sont concernés par des pentes comprises entre **30 et 35°** (cf. tableau



19).

- **158 sondages** sont compris sur des pentes comprises entre **20° et 30°** (cf. annexe 2).

**Tableau 19 : 17 sondages à valider sur le terrain en fonction de la faisabilité car situés sur des pentes à risques (>30°).**

NomImplantation	ACQUIRE	X	Y	Observations	Pente
80	22PDM408P372	418574.558	271787.665	à voir pente à risque	30°-35°
113	22PDN181Q099	419348.344	272514.776	à voir pente à risque	30°-35°
122	22PDN122P990	419288.971	272406.327	à voir pente à risque	30°-35°
124	22PDN268Q042	419435.181	272458.268	à voir pente à risque	30°-35°
151	22PDN464P826	419630.963	272242.073	à voir pente à risque	30°-35°
176	22PDN153P979	419319.968	272394.791	à voir pente à risque	30°-35°
194	22PDN090Q080	419256.72	272496.389	à voir pente à risque	30°-35°
205	22PDN362Q381	419528.514	272796.907	à voir pente à risque	30°-35°
219	22PDN299Q169	419465.836	272585.104	à voir pente à risque	30°-35°
224	22PDN340Q116	419506.576	272531.524	à voir pente à risque	30°-35°
227	22PDN420Q156	419586.804	272572.338	à voir pente à risque	30°-35°
228	22PDN446Q129	419613.471	272545.402	à voir pente à risque	30°-35°
232	22PDN449Q111	419615.522	272527.307	à voir pente à risque	30°-35°
307	22PDN642P927	419808.854	272342.558	à voir pente à risque	30°-35°
308	22PDN428Q311	419594.667	272726.872	à voir pente à risque	30°-35°
337	22PDL613Q104	417779.974	272519.988	à voir pente à risque	30°-35°
366	22PDL593Q064	417759.974	272479.993	à voir pente à risque	30°-35°

### • Impact sur le paysage

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

Compte tenu de la discontinuité et de la faible superficie des plateformes de sondage (50 m<sup>2</sup> maximum), de la forte dispersion des travaux sur une très grande zone, la modification du paysage liée aux travaux de recherches projetés sera négligeable. En outre, les procédures de réalisation des travaux qui seront mises en œuvre (Cf. § 3.1), et les mesures de réaménagement prévues (Cf. § 4.3), 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.





#### **4.2.2 Impacts génériques liés aux activités de chantier**

- **Qualité de l'air et odeurs**

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.

En revanche, l'empoussièrément 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'émurgence réglementée n'est présente dans un rayon proche. Aucune zone d'habitations ne se trouve dans les environs immédiats des futurs travaux (rayon de moins de 10 kilomètres à vol d'oiseau).

- ✓ 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.



- **Emissions lumineuses**

L'intégralité des opérations liée à la campagne de sondages sera réalisée dans la journée. Aucun recours à une source lumineuse n'est envisagé.

- **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. § 4.3) ;
- ✓ Localisation de l'impact : Plateformes de sondage et zones périphériques.



### 4.3 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. § 4.2).

Les dispositifs préventifs concernent d'une part, des adaptations du programme de recherches 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.

#### 4.3.1 Mesures spécifiques à la zone d'étude

- **Relatives au défrichement :**

A l'aide des repérages terrain et des photographies aériennes :

- **1 sondage a été annulé** car ils n'ont pu être déplacé sur Sol Nu.

Tableau 20 : sondages annulés ou déplacés sur sols nus

Chantier	N° implantation	X	Y	Phase	MESURES	RAISON
Venus	431	418039.973	271419.9805	2	Annulé	déplacements

- **28 sondages ont été déplacés** sur sols nus :

Tableau 21 : sondages annulés ou déplacés sur sols nus

Chantier	N° implantation	X	Y	Phase	MESURES
Point 149	100	418 461.57	271 624.46	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	101	418 498.55	271 644.32	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	102	418 624.70	271 790.36	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	103	418 412.22	271 773.08	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	104	418 331.03	271 645.08	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	106	418 466.52	271 653.68	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	107	418 412.34	271 673.71	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	108	418 485.04	271 691.51	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	109	418 445.44	271 744.27	2	Déplacé sur sol nus
Point 149	111	418 663.45	271 815.42	2	Déplacé sur sol nus
Point 153	203	419 509.71	272 259.05	1	Déplacé sur sol nus
Point 153	204	419 594.50	272 174.91	1	Déplacé sur sol nus
Point 154	311	419 694.38	272 453.35	3	Déplacé sur sol nus
Point 154	312	419 729.25	272 432.50	3	Déplacé sur sol nus
Point 154	313	419 688.91	272 477.06	3	Déplacé sur sol nus
Point 154	315	419 594.21	272 469.04	3	Déplacé sur sol nus
Point 154	316	419 644.41	272 513.78	3	Déplacé sur sol nus



Point 180	323	417899.9736	272479.99	3 Déplacé sur route existante
Point 180	373	417899.97	272460.02	3 Déplacé sur route existante
Point 180	390	417 925.39	272 446.61	3 Déplacé sur sol nus
Point 180	391	417 956.67	272 473.08	3 Déplacé sur sol nus
Point 180	392	417 917.01	272 493.64	3 Déplacé sur sol nus
Venus	452	417 983.73	271 445.92	2 Déplacé sur sol nus
Venus	453	417 830.86	271 423.96	2 Déplacé sur sol nus
Venus	455	418 061.11	271 453.89	2 Déplacé sur sol nus
Venus	456	418 042.37	271 443.35	2 Déplacé sur sol nus
Venus	457	418 015.47	271 419.98	2 Déplacé sur sol nus
Venus	458	417 998.83	271 423.79	2 Déplacé sur sol nus

- **Relatives à la flore rare et menacée :**

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 des zones de sols nus les sondages initialement situés à proximité. Au total, 170 sur les 401 sondages prévus sont situés sur sols nus soit 42% du total.

Concernant les ERM potentiellement présentes dans l'emprise des sondages :

Une espèce rare et menacée est présente dans l'emprise de certains sondages : *Agathis ovata* (Araucariaceae). Les **sondages concernés ont été repérés** (cf. Tableau 14) et feront l'objet préalablement d'un essai d'implantation en évitant les individus de l'espèce concernée. Un reportage photographique du positionnement des plateformes héliportées sera alors réalisé et envoyé à la DIMENC pour validation. Les sondages n'ayant pas pu être positionnés sans éviter d'individus seront annulés.

La formation du personnel SLN à la reconnaissance des ERM potentiellement présentes dans la zone sera réalisée préalablement à la campagne. L'*Agathis ovata* est de plus une espèce facilement reconnaissable et déjà connue de nos équipes.

- **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.

- **Relatives à l'hydrologie :**

Lors de l'élaboration du programme de sondages, les projets de sondages situés à proximité d'une zone d'écoulement pérennes (moins de 10m des creeks) ont été déplacés ou annulés conformément à la charte du bon dossier. Cela concerne un sondage (cf. Tableau 22)



Les sondages situés à moins de 4 m de talweg ont été annulés (1 sondage, cf. Tableau 23). **1 sondage** a été annulé car situés à moins de 10m d'un écoulement, 16 sondages ont été annulés car situés à moins de 4m d'un talweg (cf. Tableau 23).

**Tableau 22: Projets de sondages annulés à ce stade car situés à moins de 10m d'un creek**

Chantier	N° implantation	X	Y	Phase	MESURES	RAISON
Venus	421	418 059.97	271 419.98	2	Annulé	oui 10m creek

► **21 sondages** ont été annulés car situés à moins de 4m d'un talweg

**Tableau 23: Projets de sondages annulés car situés à moins de 4m d'un talweg**

Chantier	N° implantation	X	Y	Phase	MESURES	RAISON ANNULATION
Point 149	31	418426.4101	271691.3956	2	Annulé	4m talweg
Point 149	38	418461.2248	271708.4945	2	Annulé	4m talweg
Point 149	68	418641.167	271787.6646	2	Annulé	4m talweg
Point 149	84	418398.2621	271691.1028	2	Annulé	4m talweg
Point 149	91	418368.9175	271639.3378	2	Annulé	4m talweg
Point 149	92	418430.0568	271738.3589	2	Annulé	4m talweg
Point 153	149	419535.5792	272237.1538	1	Annulé	4m talweg
Point 153	169	419539.5678	272288.2162	1	Annulé	4m talweg
Point 154	212	419420.5939	272663.1614	3	Annulé	4m talweg
Point 154	223	419538.998	272558.1674	3	Annulé	4m talweg
Point 154	236	419670.5644	272512.0239	3	Annulé	4m talweg
Point 154	260	419578.428	272674.4045	3	Annulé	4m talweg
Point 154	272	419542.0749	272579.7752	3	Annulé	4m talweg
Point 154	277	419637.0602	272579.7166	3	Annulé	4m talweg
Point 154	281	419666.6897	272545.2261	3	Annulé	4m talweg
Point 154	296	419682.6441	272580.6535	3	Annulé	4m talweg
Point 154	303	419643.328	272598.7479	3	Annulé	4m talweg
Point 154	309	419592.3881	272693.5529	3	Annulé	4m talweg
Point 180	381	417899.9736	272339.9812	3	Annulé	4m talweg
Venus	442	418059.9729	271440.0072	2	Annulé	4m talweg
Venus	450	417779.9741	271480.0022	2	Annulé	4m talweg

- **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°.

► **6 sondages** ont été annulés car situés sur des pentes > 35°



**Tableau 24: Projets de sondages annulés car situés sur des pentes > 35°**

Chantier	N° implantation	X	Y	Phase	MESURES	RAISON
Point 154	208	419545.3227	272782.5606	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	216	419584.4679	272750.3539	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	217	419461.0496	272605.3649	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	231	419559.1688	272471.9118	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	258	419840.877	272380.5032	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	299	419824.011	272358.1927	3	Annulé	pente > 35°

Pour les **17 sondages projetés sur des pentes entre 30 et 35°** (cf. Tableau 19), leur réalisation nécessitera une vérification de terrain préalable et un avis de la DIMENC sur chaque point.

Pour les **158 sondages situés sur des pentes comprises entre 20 et 30°**, 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. § 3.1).

#### **En résumé :**

Les sondages projetés seront systématiquement réalisés par voie hélicoptérée.

En amont du dépôt de ce dossier, **un travail d'optimisation** a été réalisé sur la grille de sondages. Au total, **29 sondages ont été annulés** pour réduire l'impact sur l'environnement (écoulement des eaux, érosion, défrichement), **28 sondages ont été déplacés sur sols nus et pistes existantes et 24 29 sondages feront l'objet d'une attention particulière en raison de la présence d'une ERM à proximité.**

**Au total, après application des mesures, 231 sondages nécessiteront du défrichement, dont 24 sont prévus en maquis arbustif (soit 10%) et 207 en maquis ligno-herbacé (soit 90%).**



#### **4.3.2 Mesures génériques relatives au programme de recherche**

Différentes mesures sont engagées par la SLN pour prévenir et/ou limiter les impacts résiduels sur l'environnement qui ont été identifiés.

Les dispositifs préventifs et compensatoires 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.

Dans le cadre de cette campagne héliportée, 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 m<sup>2</sup>) 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 défrichage 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.





#### **4.3.3 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 fibres et poussières**

- plan de prévention Fibres et Poussières
- moyens de protection individuelle (masques)

#### **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.



## **5 Exposé relatif à la gestion des eaux superficielles et souterraines**

### ***5.1 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. § 3.1), et les mesures réductrices ou compensatoires (Cf. § 4.3), permettront de préserver la qualité et l'hydrologie des eaux de surface.

### ***5.2 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 cibles d'impact concernent principalement les aquifères profonds car les aquifères superficiels, de type écoulement sous cuirasse, correspondent généralement à des aquifères temporaires liés à des événements pluvieux récents.

Le risque d'impacter les eaux souterraines est inhérent à la réalisation d'un sondage par la création d'un drain hydraulique vertical qui relie la surface topographique à d'éventuels aquifères présents à leur aplomb. Une attention particulière sera donc portée au risque de pollution éventuelle des eaux souterraines notamment par les hydrocarbures. Pour prévenir ce type de risque, les moyens suivants sont mis en œuvre :

- Mise en place et contrôle de kits anti-pollution sur l'ensemble des moyens de sondage ;
- Utilisation de fûts double paroi ou de sur-fût étanche ;
- Vérification au préalable de l'état des machines ;
- Protection de chaque trou de sondage par une raquette en plastique à la suite de la foration.

## 6 Schéma de réhabilitation

Le programme de recherches projeté est de type sondages héliportés. Ses impacts sur l'environnement sont très limités, voire négligeables dans la majorité des cas (Cf. § 4.2), grâce aux procédures de travail, aux mesures préventives mises en place (Cf. § 4.3) et aux améliorations obtenues par la SLN ces dernières années quant à l'utilisation du topsoil et à la réhabilitation des plateformes.

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 sondages où il en existait et dans le cas où il a pu être récupéré.



**Figure 10 : Réhabilitation d'une plateforme héliportée sur Mariette (Thio, 2017)**

## 7 Reportage photographique

### Perle de Ouenghi



Perle de Ouenghi – vue générale de la zone d'intérêt



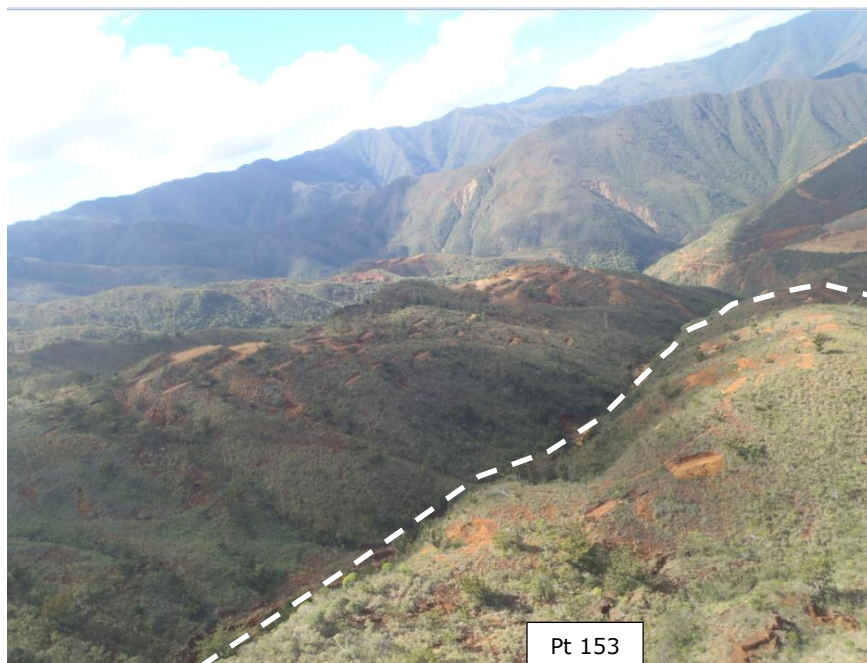
Perle de Ouenghi – vue générale de la zone d'intérêt



**POINT 153**



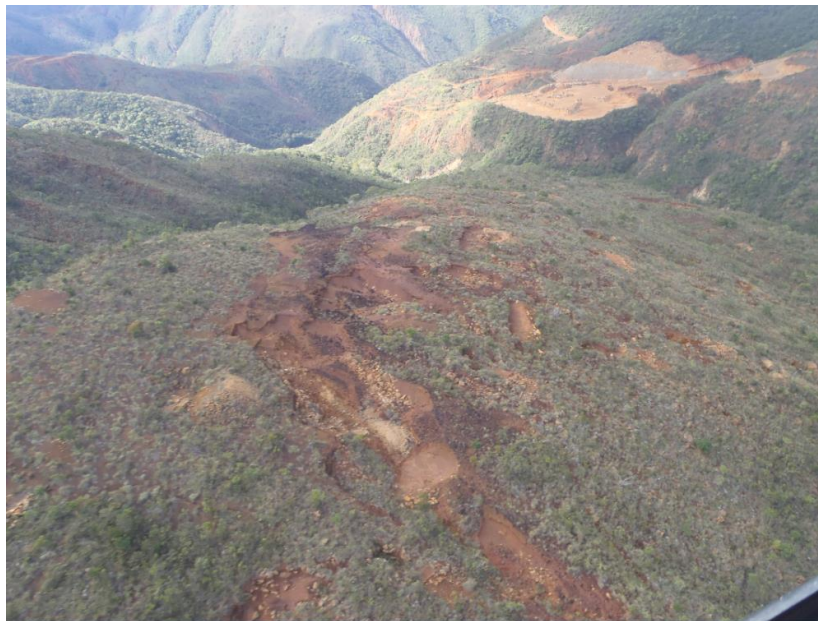
Point 153 - Sommet de la crête



Point 153 – Flanc Est de la crête



Point 153 – Sommet et flanc Ouest de la crête



Point 153 – Partie médiane de la crête





Point 153 – Vue depuis l’aval de crête

## **POINT 154**



Point 154 – Vue générale de la crête et du flanc Ouest

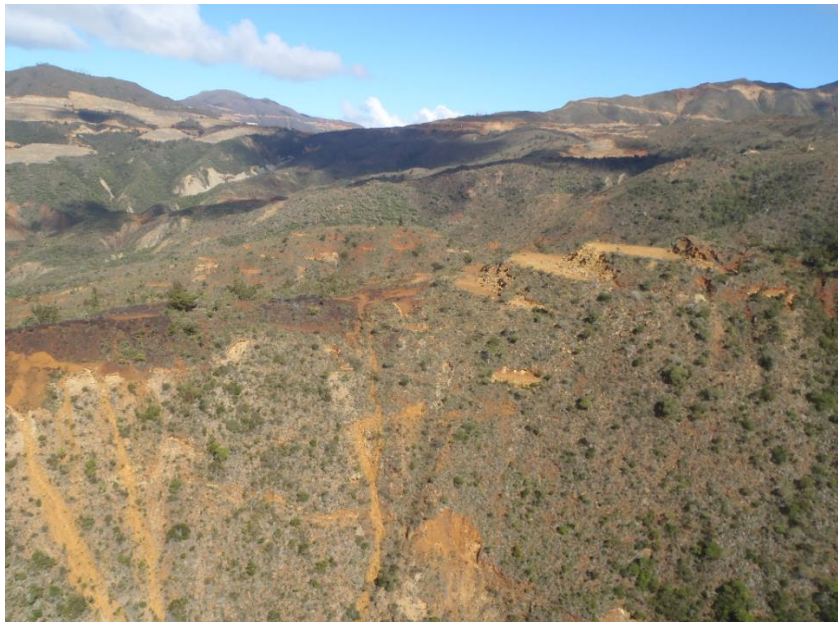


Point 154 – Vue depuis le sommet de la crête

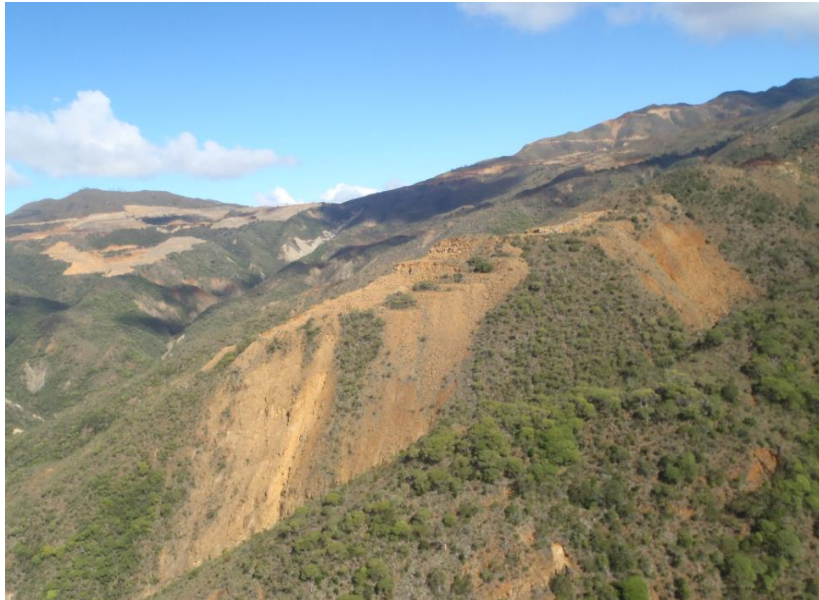




Point 154 – Partie sommitale de la crête, ancien gradin exploité

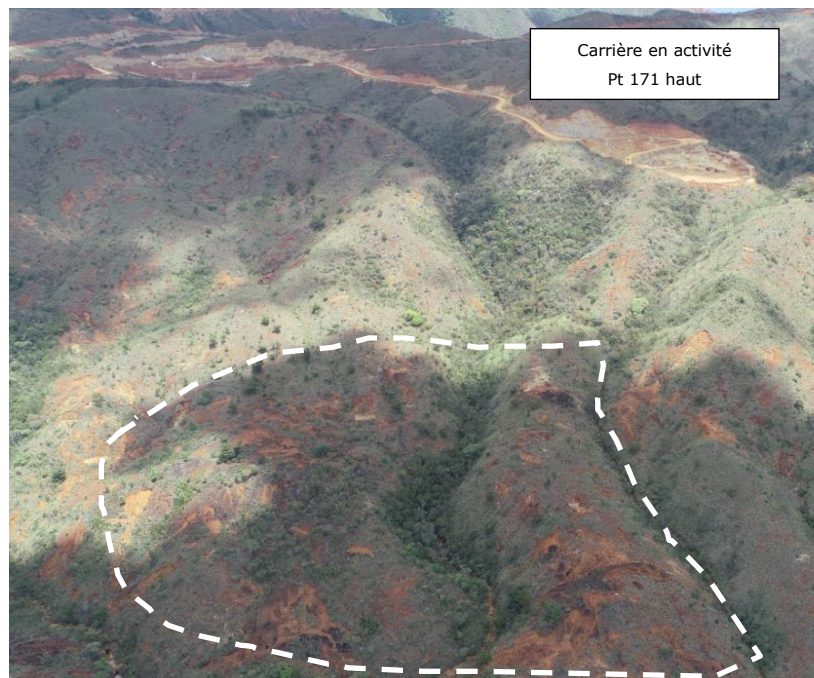


Point 154 – Partie sommitale de la crête, et flanc Est



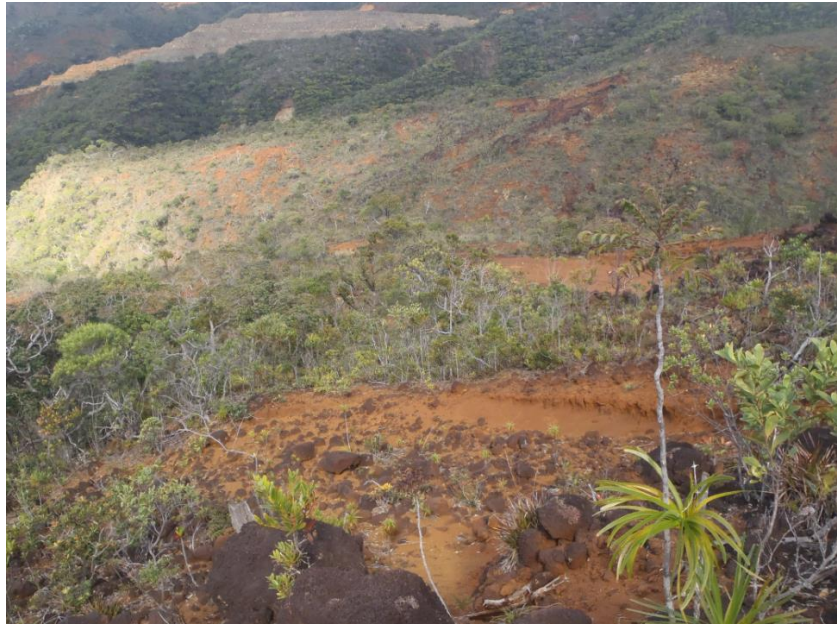
Point 154 – Anciens gradins d’exploitation sur la partie inférieure de la crête et flanc Est

**POINT 149**



Point 149 – Vue générale de la zone



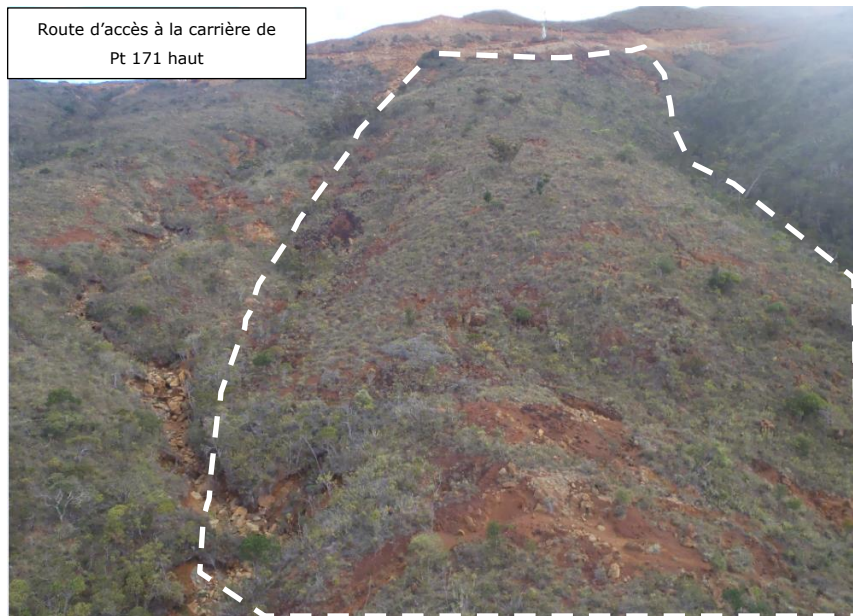


Point 149 – Vue du bas de la crête depuis le Sud Est

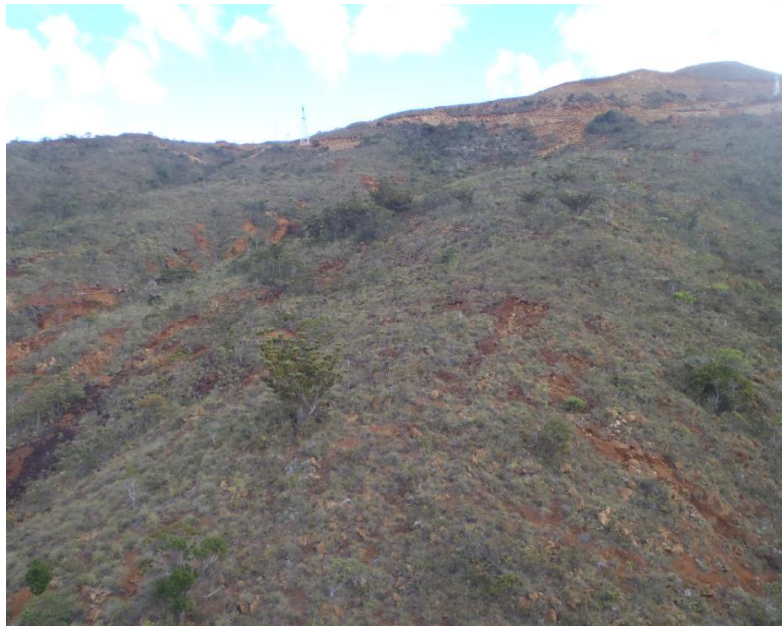


Point 149 – Cuirasse de la partie sommitale

## **Venus**



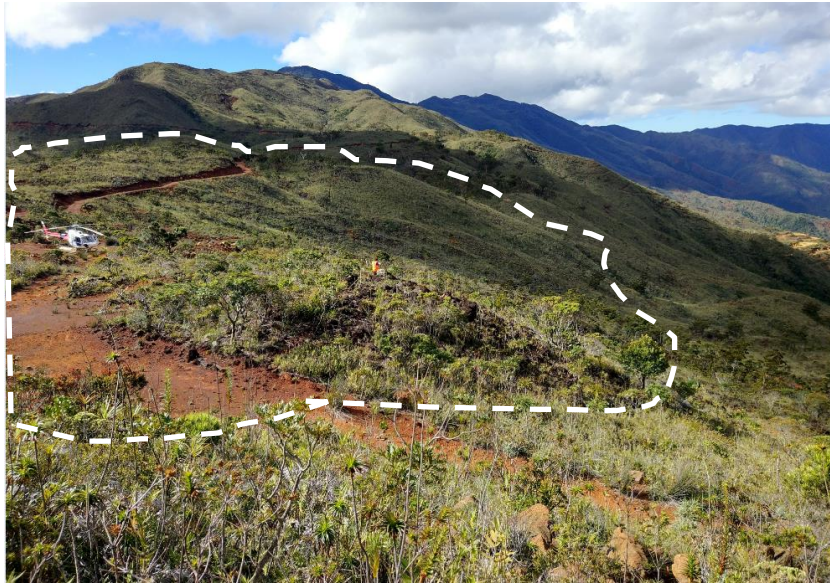
Venus – Vue générale de la zone



Venus – Vue du flanc Nord de la crête



## **POINT 180**



Point 180 – Vue générale de la zone (ancienne piste)



Point 180 – Extrémité Nord de la zone avec anciennes pistes de prospection



Point 180 – Vue depuis le haut de la crête





## **8**      **Références bibliographiques**



## 9 **Annexes**

<b><i>Annexe 1 : Liste des projets de sondages.....</i></b>	<b><i>79</i></b>
<b><i>Annexe 2 : Liste des sondages supérieurs à 20°.....</i></b>	<b><i>90</i></b>
<b><i>Annexe 3 : Rapport d'étude floristique (Botanic, 2018).....</i></b>	<b><i>94</i></b>



## Annexe 1 : Liste des projets de sondages

Amas	N° implantation	X	Y	Phase	MESURES	RAISON ANNULATION
Perle de Ouenghi	1	418886.0093	272652.7381	1		
Perle de Ouenghi	2	418823.3885	272694.1384	1		
Perle de Ouenghi	3	418896.8924	272619.3602	1		
Perle de Ouenghi	4	418882.1917	272679.3819	1		
Perle de Ouenghi	5	418853.1889	272646.9409	1		
Perle de Ouenghi	6	418829.8842	272674.873	1		
Perle de Ouenghi	7	418849.2573	272700.6969	1		
Perle de Ouenghi	8	418901.4508	272666.265	1		
Perle de Ouenghi	9	418848.2317	272664.0983	1		
Perle de Ouenghi	10	418917.6901	272624.1619	1		
Perle de Ouenghi	11	418927.4906	272607.6487	1		
Perle de Ouenghi	12	418860.0835	272738.8766	1		
Perle de Ouenghi	13	418875.2401	272724.5299	1		
Perle de Ouenghi	14	418889.2572	272709.2463	1		
Perle de Ouenghi	15	418919.0006	272757.8493	1		
Perle de Ouenghi	16	418898.089	272778.5202	1		
Perle de Ouenghi	17	418900.3112	272688.8683	1		
Perle de Ouenghi	18	418899.0577	272738.818	1		
Perle de Ouenghi	19	418820.2546	272638.8599	1		
Perle de Ouenghi	20	418819.9127	272654.4363	1		
Perle de Ouenghi	21	418839.0579	272633.7069	1		
Perle de Ouenghi	22	418921.9066	272587.9733	1		
Perle de Ouenghi	23	418873.1319	272645.5941	1		
Perle de Ouenghi	24	418982.875	272777.5247	1		
Perle de Ouenghi	25	418957.462	272800.2451	1		
Point 149	26	418454.7861	271663.2879	2		
Point 149	28	418409.0883	271627.4506	2		
Point 149	29	418423.5041	271613.0454	2		
Point 149	30	418380.9972	271654.6799	2		
Point 149	31	418426.4101	271691.3956	2	Annulé	4m talweg
Point 149	32	418412.0512	271705.7423	2		
Point 149	33	418503.8457	271691.747	2		
Point 149	34	418465.7832	271729.8095	2		
Point 149	36	418412.3361	271655.2655	2		
Point 149	37	418453.5325	271690.1659	2		
Point 149	38	418461.2248	271708.4945	2	Annulé	4m talweg
Point 149	39	418491.8229	271732.1518	2		
Point 149	40	418545.8968	271790.8852	2		
Point 149	41	418574.2158	271818.8758	2		
Point 149	43	418382.7636	271734.904	2		
Point 149	44	418424.5298	271639.5135	2		



Point 149	45	418440.0853	271651.1079	2		
Point 149	46	418469.2589	271676.6976	2		
Point 149	47	418456.3245	271636.9955	2		
Point 149	48	418483.6179	271661.9996	2		
Point 149	49	418497.9768	271675.4679	2		
Point 149	51	418495.9825	271705.4495	2		
Point 149	52	418439.1166	271705.3909	2		
Point 149	53	418426.5811	271719.3862	2		
Point 149	54	418411.1965	271730.8635	2		
Point 149	55	418446.9798	271725.5348	2		
Point 149	56	418398.547	271748.8993	2		
Point 149	57	418412.8489	271759.7911	2		
Point 149	58	418447.2647	271770.2729	2		
Point 149	60	418452.5639	271610.703	2		
Point 149	63	418514.216	271662.1167	2		
Point 149	64	418534.3869	271687.4137	2		
Point 149	65	418451.1394	271585.816	2		
Point 149	66	418494.615	271623.1758	2		
Point 149	67	418561.7942	271712.8863	2		
Point 149	68	418641.167	271787.6646	2	Annulé	4m talweg
Point 149	69	418532.1647	271663.1122	2		
Point 149	71	418539.743	271855.9429	2		
Point 149	72	418644.8137	271818.8173	2		
Point 149	73	418671.6512	271790.2997	2		
Point 149	74	418685.4404	271777.3584	2		
Point 149	76	418597.5205	271820.5154	2		
Point 149	77	418580.4835	271802.4211	2		
Point 149	78	418635.9249	271801.4256	2		
Point 149	79	418545.27	271822.6821	2		
					à voir	
					pente à	
					risque	
Point 149	80	418574.5576	271787.6646	2		
Point 149	81	418515.9824	271828.128	2		
Point 149	82	418395.8689	271665.2789	2		
Point 149	84	418398.2621	271691.1028	2	Annulé	4m talweg
Point 149	85	418382.9345	271703.7513	2		
Point 149	86	418385.0998	271679.567	2		
Point 149	87	418367.322	271667.7968	2		
Point 149	88	418383.4473	271627.9776	2		
Point 149	89	418373.4189	271614.158	2		
Point 149	90	418395.9259	271612.3427	2		
Point 149	91	418368.9175	271639.3378	2	Annulé	4m talweg
Point 149	92	418430.0568	271738.3589	2	Annulé	4m talweg
Point 149	93	418385.4416	271808.394	2		
Point 149	94	418368.9745	271695.6703	2		



Point 149	96	418428.3474	271588.5097	2	
Point 149	97	418426.638	271664.869	2	
Point 149	98	418551.082	271841.4791	2	
Point 149	99	418515.3556	271852.8979	2	
Point 149	100	418 461.57	271 624.46	2	Déplacé
Point 149	101	418 498.55	271 644.32	2	Déplacé
Point 149	102	418 624.70	271 790.36	2	Déplacé
Point 149	103	418 412.22	271 773.08	2	Déplacé
Point 149	104	418 331.03	271 645.08	2	Déplacé
Point 149	105	418436.5525	271623.9371	2	
Point 149	106	418 466.52	271 653.68	2	Déplacé
Point 149	107	418 412.34	271 673.71	2	Déplacé
Point 149	108	418 485.04	271 691.51	2	Déplacé
Point 149	109	418 445.44	271 744.27	2	Déplacé
Point 149	110	418584.757	271698.3054	2	
Point 149	111	418 663.45	271 815.42	2	Déplacé
Point 153	112	419269.3125	272472.7316	1	
					à voir
					pente à
					risque
Point 153	113	419348.3435	272514.7761	1	
Point 153	114	419364.5258	272495.6277	1	
Point 153	115	419301.3922	272458.6778	1	
Point 153	116	419284.982	272447.6689	1	
Point 153	117	419243.2727	272422.8404	1	
Point 153	118	419366.634	272476.0694	1	
Point 153	119	419302.3038	272435.4889	1	
Point 153	120	419368.6853	272455.9255	1	
Point 153	121	419319.6257	272426.6467	1	
					à voir
					pente à
					risque
Point 153	122	419288.9706	272406.3271	1	
Point 153	123	419403.386	272425.5926	1	
					à voir
					pente à
					risque
Point 153	124	419435.1808	272458.2679	1	
Point 153	125	419351.3065	272381.0302	1	
Point 153	126	419444.9813	272427.5836	1	
Point 153	127	419406.4059	272397.8948	1	
Point 153	128	419391.1354	272384.6022	1	
Point 153	129	419358.5999	272360.9449	1	
Point 153	130	419449.3687	272396.8993	1	
Point 153	131	419375.4089	272422.0792	1	
Point 153	132	419487.1463	272385.5977	1	
Point 153	133	419459.5681	272361.4133	1	
Point 153	134	419427.7164	272344.0802	1	
Point 153	135	419492.5024	272359.9494	1	



Point 153	136	419478.2575	272345.7199	1		
Point 153	137	419448.8559	272318.4905	1		
Point 153	138	419519.6248	272357.3143	1		
Point 153	139	419492.2745	272331.3732	1		
Point 153	140	419463.7846	272305.4907	1		
Point 153	141	419557.3455	272346.8325	1		
Point 153	142	419493.756	272279.7838	1		
Point 153	143	419595.6359	272301.5088	1		
Point 153	145	419602.7584	272271.5858	1		
Point 153	146	419568.8554	272235.0457	1		
Point 153	147	419610.3367	272205.0056	1		
Point 153	148	419533.5849	272208.2848	1		
Point 153	149	419535.5792	272237.1538	1	Annulé	4m talweg
Point 153	150	419605.7213	272244.2979	1		
					à voir	
					pente à	
					risque	
Point 153	151	419630.9634	272242.0727	1		
Point 153	152	419687.6013	272110.4348	1		
Point 153	153	419649.3679	272146.0965	1		
Point 153	154	419648.7981	272089.4126	1		
Point 153	155	419672.9005	272091.5793	1		
Point 153	156	419414.0412	272376.1113	1		
Point 153	157	419485.8928	272418.917	1		
Point 153	158	419523.3855	272387.2373	1		
Point 153	159	419607.0319	272110.3177	1		
Point 153	160	419620.2512	272144.1641	1		
Point 153	161	419653.1855	272108.9709	1		
Point 153	162	419580.3083	272198.0372	1		
Point 153	164	419265.4949	272556.2935	1		
Point 153	165	419404.2977	272462.2498	1		
Point 153	166	419498.8272	272313.1032	1		
Point 153	167	419523.2146	272335.765	1		
Point 153	168	419537.8584	272349.4676	1		
Point 153	169	419539.5678	272288.2162	1	Annulé	4m talweg
Point 153	170	419514.2687	272274.5722	1		
Point 153	171	419566.6332	272212.8523	1		
Point 153	172	419587.7157	272238.2664	1		
Point 153	173	419550.5079	272304.6709	1		
Point 153	174	419285.2669	272425.8269	1		
Point 153	175	419249.5975	272473.5514	1		
					à voir	
					pente à	
					risque	
Point 153	176	419319.9676	272394.7913	1		
Point 153	177	419380.1952	272439.0609	1		
Point 153	178	419276.6059	272497.0916	1		
Point 153	179	419292.1044	272509.5059	1		



Point 153	180	419308.3437	272521.2174	1		
Point 153	181	419294.6685	272535.5055	1		
Point 153	182	419283.5005	272552.0774	1		
Point 153	183	419523.6134	272293.7206	1		
Point 153	184	419424.4686	272427.5836	1		
Point 153	185	419259.398	272517.5283	1		
Point 153	186	419333.5857	272476.7721	1		
Point 153	187	419334.1555	272456.1598	1		
Point 153	188	419428.5141	272363.5214	1		
Point 153	189	419410.6794	272353.4495	1		
Point 153	190	419449.1408	272378.3951	1		
Point 153	191	419386.0072	272359.6566	1		
Point 153	192	419504.4112	272398.2462	1		
Point 153	193	419587.7157	272317.0266	1		
					à voir	
					pente à	
					risque	
Point 153	194	419256.72	272496.3889	1		
Point 153	195	419549.3113	272364.5169	1		
Point 153	196	419345.6655	272418.4486	1		
Point 153	197	419346.862	272399.6515	1		
Point 153	198	419468.0581	272390.8679	1		
Point 153	199	419344.298	272534.7443	1		
Point 153	200	419614.3823	272225.208	1		
Point 153	201	419547.7159	272263.9147	1		
Point 153	202	419581.9608	272136.493	1		
Point 153	203	419 509.71	272 259.05	1	Déplacé	
Point 153	204	419 594.50	272 174.91	1	Déplacé	
					à voir	
					pente à	
					risque	
Point 154	205	419528.5137	272796.9073	3		
Point 154	206	419475.5225	272750.1782	3		
Point 154	207	419440.7648	272717.1516	3		
Point 154	208	419545.3227	272782.5606	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	209	419529.8242	272769.1509	3		
Point 154	210	419461.4485	272701.8681	3		
Point 154	211	419447.3744	272689.2196	3		
Point 154	212	419420.5939	272663.1614	3	Annulé	4m talweg
Point 154	213	419486.4056	272694.2556	3		
Point 154	214	419454.5539	272667.9631	3		
Point 154	215	419535.1803	272730.7956	3		
Point 154	216	419584.4679	272750.3539	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	217	419461.0496	272605.3649	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	218	419583.7841	272710.5346	3		
					à voir	
					pente à	
					risque	
Point 154	219	419465.8359	272585.1039	3		



Point 154	220	419580.8212	272654.8462	3		
Point 154	221	419488.5708	272565.6628	3		
Point 154	222	419570.2799	272609.4054	3		
Point 154	223	419538.998	272558.1674	3	Annulé à voir pente à risque	4m talweg
Point 154	224	419506.5765	272531.5236	3		
Point 154	225	419649.8807	272631.1303	3		
Point 154	226	419575.8639	272540.8343	3		
Point 154	227	419586.804	272572.3383	3	à voir pente à risque à voir pente à risque	
Point 154	228	419613.4706	272545.4018	3		
Point 154	230	419614.6672	272503.006	3		
Point 154	231	419559.1688	272471.9118	3	Annulé à voir pente à risque	pente > 35°
Point 154	232	419615.5219	272527.3074	3		
Point 154	233	419650.1086	272560.8025	3		
Point 154	234	419664.8094	272574.6221	3		
Point 154	235	419697.5728	272612.3333	3		
Point 154	236	419670.5644	272512.0239	3	Annulé	4m talweg
Point 154	237	419700.3648	272539.4874	3		
Point 154	238	419769.5953	272491.7043	3		
Point 154	240	419787.259	272465.8218	3		
Point 154	241	419805.2647	272499.4925	3		
Point 154	242	419745.2649	272373.9447	3		
Point 154	243	419805.4926	272418.5657	3		
Point 154	244	419831.4754	272456.6868	3		
Point 154	245	419823.4982	272437.8312	3		
Point 154	246	419838.9967	272423.3089	3		
Point 154	247	419856.2046	272413.0613	3		
Point 154	248	419902.8141	272384.5437	3		
Point 154	249	419880.592	272398.0119	3		
Point 154	250	419869.082	272428.1106	3		
Point 154	251	419764.5811	272510.7941	3		
Point 154	252	419740.7635	272482.4522	3		
Point 154	253	419728.5128	272456.8625	3		
Point 154	254	419762.6438	272413.0613	3		
Point 154	255	419782.7576	272384.368	3		
Point 154	256	419812.2162	272377.9266	3		
Point 154	257	419788.6265	272344.7829	3		
Point 154	258	419840.877	272380.5032	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	260	419578.428	272674.4045	3	Annulé	4m talweg





Point 154	261	419559.6247	272658.6525	3		
Point 154	262	419528.1148	272626.797	3		
Point 154	263	419501.9611	272598.5722	3		
Point 154	264	419614.9521	272660.4677	3		
Point 154	265	419666.1199	272617.3692	3		
Point 154	266	419614.4393	272592.8335	3		
Point 154	267	419493.87	272742.7999	3		
Point 154	268	419533.7558	272749.417	3		
Point 154	269	419555.807	272736.4757	3		
Point 154	270	419487.4882	272668.0803	3		
Point 154	271	419541.5051	272612.1576	3		
Point 154	272	419542.0749	272579.7752	3	Annulé	4m talweg
Point 154	273	419476.0353	272646.1797	3		
Point 154	274	419513.1861	272561.5052	3		
Point 154	275	419536.3769	272523.5012	3		
Point 154	276	419611.6472	272569.469	3		
Point 154	277	419637.0602	272579.7166	3	Annulé	4m talweg
Point 154	278	419662.1314	272593.7705	3		
Point 154	279	419579.1118	272520.1634	3		
Point 154	280	419562.0178	272508.8032	3		
Point 154	281	419666.6897	272545.2261	3	Annulé	4m talweg
Point 154	282	419660.6499	272527.0146	3		
Point 154	283	419699.795	272515.1274	3		
Point 154	284	419864.5806	272455.5742	3		
Point 154	285	419760.7634	272454.7544	3		
Point 154	286	419806.0054	272460.3759	3		
Point 154	287	419725.9488	272388.6427	3		
Point 154	288	419785.0938	272417.9216	3		
Point 154	289	419822.6435	272475.9523	3		
Point 154	290	419467.7732	272774.831	3		
Point 154	291	419519.3969	272660.9362	3		
Point 154	292	419537.8584	272672.5892	3		
Point 154	294	419722.1311	272490.0061	3		
Point 154	295	419697.9147	272591.4867	3		
Point 154	296	419682.6441	272580.6535	3	Annulé	4m talweg
Point 154	297	419683.2709	272625.6844	3		
Point 154	298	419779.2249	272362.7016	3		
Point 154	299	419824.011	272358.1927	3	Annulé	pente > 35°
Point 154	300	419496.662	272790.9344	3		
Point 154	301	419579.3967	272635.5221	3		
Point 154	302	419630.2796	272608.6441	3		
Point 154	303	419643.328	272598.7479	3	Annulé	4m talweg
Point 154	304	419628.6272	272561.388	3		
Point 154	305	419554.4965	272491.9386	3		
Point 154	307	419808.8544	272342.5577	3	à voir	



					pen te à risque à voir	
Point 154	308	419594.6673	272726.8722	3	pen te à risque	
Point 154	309	419592.3881	272693.5529	3	Annulé	4m talweg
Point 154	310	419502.36	272680.7287	3		
Point 154	311	419 694.38	272 453.35	3	Déplacé	
Point 154	312	419 729.25	272 432.50	3	Déplacé	
Point 154	313	419 688.91	272 477.06	3	Déplacé	
Point 154	314	419608.1715	272474.137	3		
Point 154	315	419 594.21	272 469.04	3	Déplacé	
Point 154	316	419 644.41	272 513.78	3	Déplacé	
Point 154	317	419713.983	272602.2613	3		
Point 154	318	419764.4101	272529.1813	3		
Point 154	319	419751.5327	272581.649	3		
Point 180	320	417779.9741	272479.9928	3		
Point 180	321	417819.9739	272479.9928	3		
Point 180	322	417859.9738	272479.9928	3		
					route existante	
Point 180	323	417899.9736	272479.9928	3		
Point 180	324	417939.9734	272479.9928	3		
Point 180	325	417839.9739	272460.0246	3		
Point 180	326	417879.9737	272460.0246	3		
Point 180	327	417919.9735	272460.0246	3		
Point 180	328	417759.9742	272500.0195	3		
Point 180	329	417799.974	272500.0195	3		
Point 180	330	417839.9739	272500.0195	3		
Point 180	331	417879.9737	272500.0195	3		
Point 180	333	417959.9734	272500.0195	3		
Point 180	334	417899.9736	272519.9877	3		
Point 180	335	417868.2359	272520.6904	3		
Point 180	336	417819.9739	272519.9877	3		
					à voir pen te à risque	
Point 180	337	417779.9741	272519.9877	3		
Point 180	338	417939.9734	272439.9978	3		
Point 180	339	417899.9736	272439.9978	3		
Point 180	340	417859.9738	272439.9978	3		
Point 180	341	417883.5064	272418.2729	3		
Point 180	342	417919.9735	272419.9711	3		
Point 180	343	417942.0817	272399.8858	3		
Point 180	344	417899.9736	272400.0029	3		
Point 180	345	417859.9738	272400.0029	3		
Point 180	346	417839.9739	272379.9761	3		
Point 180	347	417879.9737	272379.9761	3		



Point 180	348	417919.9735	272379.9761	3		
Point 180	349	417859.9738	272360.008	3		
Point 180	350	417881.5121	272340.801	3		
Point 180	351	417839.9739	272339.9812	3		
Point 180	352	417819.9739	272320.013	3		
Point 180	353	417959.9734	272419.9711	3		
Point 180	354	417939.9734	272519.9877	3		
Point 180	355	417879.9737	272400.0029	3		
Point 180	357	417879.9737	272479.9928	3		
Point 180	358	417919.9735	272519.9877	3		
Point 180	360	417799.974	272479.9928	3		
Point 180	361	417839.9739	272519.9877	3		
Point 180	362	417959.9734	272400.0029	3		
Point 180	363	417919.9735	272360.008	3		
Point 180	364	417839.9739	272360.008	3		
Point 180	365	417839.9739	272439.9978	3		
					à voir	
					pente à	
					risque	
Point 180	366	417759.9742	272479.9928	3		
Point 180	367	417819.9739	272500.0195	3		
Point 180	368	417779.9741	272500.0195	3		
Point 180	369	417859.9738	272500.0195	3		
Point 180	370	417899.9736	272500.0195	3		
Point 180	371	417939.9734	272500.0195	3		
Point 180	372	417859.9738	272460.0246	3		
					route	
					existante	
Point 180	373	417899.9736	272460.0246	3		
Point 180	374	417939.9734	272460.0246	3		
Point 180	375	417935.1871	272420.2639	3		
Point 180	376	417899.9736	272419.9711	3		
Point 180	377	417859.9738	272419.9711	3		
Point 180	378	417859.9738	272379.9761	3		
Point 180	379	417899.9736	272379.9761	3		
Point 180	380	417941.9108	272378.6879	3		
Point 180	381	417899.9736	272339.9812	3	Annulé	4m talweg
Point 180	382	417859.9738	272339.9812	3		
Point 180	383	417819.9739	272339.9812	3		
Point 180	384	417881.3982	272355.499	3		
Point 180	385	417879.9737	272439.9978	3		
Point 180	386	417799.974	272519.9877	3		
Point 180	387	417919.9735	272479.9928	3		
Point 180	388	417839.9739	272320.013	3		
Point 180	389	417879.9737	272320.013	3		
Point 180	390	417 925.39	272 446.61	3	Déplacé	
Point 180	391	417 956.67	272 473.08	3	Déplacé	
Point 180	392	417 917.01	272 493.64	3	Déplacé	



Venus	395	417799.974	271440.0072	2		
Venus	396	417844.0194	271437.255	2		
Venus	397	417877.6375	271438.8361	2		
Venus	398	417859.9738	271419.9805	2		
Venus	399	417899.9736	271419.9805	2		
Venus	400	417917.6374	271443.872	2		
Venus	401	417899.9736	271459.9754	2		
Venus	402	417879.9737	271480.0022	2		
Venus	403	417859.9738	271458.8043	2		
Venus	404	417839.9739	271480.0022	2		
Venus	405	417817.2389	271459.7412	2		
Venus	406	417799.974	271480.0022	2		
Venus	407	417779.9741	271459.9754	2		
Venus	408	417959.9734	271440.0072	2		
Venus	409	417939.9734	271459.9754	2		
Venus	410	417959.9734	271480.0022	2		
Venus	411	417979.9733	271459.9754	2		
Venus	412	417999.9732	271480.0022	2		
Venus	413	418021.7395	271458.6286	2		
Venus	414	418037.8648	271477.8355	2		
Venus	416	418059.9729	271500.0289	2		
Venus	417	418019.9731	271500.0289	2		
Venus	419	417999.9732	271440.0072	2		
Venus	421	418 059.97	271 419.98	2	Annulé	10m creek
Venus	422	417979.9733	271419.9805	2		
Venus	423	417939.9734	271419.9805	2		
Venus	424	417799.974	271459.9754	2		
Venus	425	417839.9739	271459.9754	2		
Venus	426	417879.9737	271459.9754	2		
Venus	427	417919.9735	271459.9754	2		
Venus	428	417959.9734	271459.9754	2		
Venus	429	417999.9732	271459.9754	2		
Venus	430	418039.973	271459.9754	2		
Venus	431	418039.973	271419.9805	2	Annulé	deplacements
Venus	433	417959.9734	271419.9805	2		
Venus	434	417919.9735	271419.9805	2		
Venus	435	417879.9737	271419.9805	2		
Venus	436	417839.9739	271419.9805	2		
Venus	437	418038.0357	271497.5109	2		
Venus	438	417999.9732	271500.0289	2		
Venus	439	417821.5124	271439.6559	2		
Venus	440	417899.9736	271440.0072	2		
Venus	442	418059.9729	271440.0072	2	Annulé	4m talweg
Venus	443	418059.9729	271480.0022	2		
Venus	444	418019.9731	271483.2814	2		



Venus	445	417979.9733	271480.0022	2		
Venus	446	417939.9734	271480.0022	2		
Venus	447	417899.9736	271480.0022	2		
Venus	448	417859.9738	271480.0022	2		
Venus	449	417819.9739	271480.0022	2		
Venus	450	417779.9741	271480.0022	2	Annulé	4m talweg
Venus	451	417779.9741	271440.0072	2		
Venus	452	417 983.73	271 445.92	2	Déplacé	
Venus	453	417 830.86	271 423.96	2	Déplacé	
Venus	454	417787.0966	271425.3678	2		
Venus	455	418 061.11	271 453.89	2	Déplacé	
Venus	456	418 042.37	271 443.35	2	Déplacé	
Venus	457	418 015.47	271 419.98	2	Déplacé	
Venus	458	417 998.83	271 423.79	2	Déplacé	



## Annexe 2 : Liste des sondages supérieurs à 20°

NomImplantation	X	Y	Profondeur	Phase	chantier	Titres	Pente
2	418823.388	272694.138	15		1 Perle de Ouenghi	VORARLBERG	20°-25°
9	418848.232	272664.098	25		1 Perle de Ouenghi	VORARLBERG	20°-25°
11	418927.491	272607.649	15		1 Perle de Ouenghi	VORARLBERG	20°-25°
19	418820.255	272638.86	25		1 Perle de Ouenghi	VORARLBERG	25°-30°
20	418819.913	272654.436	20		1 Perle de Ouenghi	VORARLBERG	20°-25°
21	418839.058	272633.707	20		1 Perle de Ouenghi	VORARLBERG	25°-30°
22	418921.907	272587.973	15		1 Perle de Ouenghi	VORARLBERG	20°-25°
112	419269.313	272472.732	18		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
113	419348.344	272514.776	28		1 Point 153	VORARLBERG	30°-35°
114	419364.526	272495.628	17		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
116	419284.982	272447.669	24		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
117	419243.273	272422.84	16		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
118	419366.634	272476.069	22		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
119	419302.304	272435.489	13		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
121	419319.626	272426.647	23		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
122	419288.971	272406.327	15		1 Point 153	VORARLBERG	30°-35°
124	419435.181	272458.268	10		1 Point 153	VORARLBERG	30°-35°
125	419351.306	272381.03	18		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
128	419391.135	272384.602	21		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
129	419358.6	272360.945	10		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
134	419427.716	272344.08	15		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
137	419448.856	272318.491	12		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
143	419595.636	272301.509	12		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
145	419602.758	272271.586	30		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
148	419533.585	272208.285	10		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
151	419630.963	272242.073	12		1 Point 153	VORARLBERG	30°-35°
154	419648.798	272089.413	15		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
156	419414.041	272376.111	14		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
157	419485.893	272418.917	10		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
158	419523.386	272387.237	20		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
159	419607.032	272110.318	12		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
161	419653.186	272108.971	12		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
165	419404.298	272462.25	27		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
174	419285.267	272425.827	15		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
175	419249.597	272473.551	10		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
176	419319.968	272394.791	21		1 Point 153	VORARLBERG	30°-35°
178	419276.606	272497.092	20		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
180	419308.344	272521.217	18		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
181	419294.669	272535.506	18		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
185	419259.398	272517.528	25		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
188	419428.514	272363.521	20		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
189	419410.679	272353.449	20		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
190	419449.141	272378.395	30		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
191	419386.007	272359.657	12		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
194	419256.72	272496.389	14		1 Point 153	VORARLBERG	30°-35°
196	419345.665	272418.449	20		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
197	419346.862	272399.652	20		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
199	419344.298	272534.744	15		1 Point 153	VORARLBERG	25°-30°
200	419614.382	272225.208	12		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°
202	419581.961	272136.493	25		1 Point 153	VORARLBERG	20°-25°



NomImplantation	X	Y	Profondeur	Phase	chantier	Titres	Pente
29	418423.504	271613.045	18		2 Point 149	VORARLBERG	25°-30°
33	418503.846	271691.747	20		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
40	418545.897	271790.885	16		2 Point 149	VORARLBERG	25°-30°
47	418456.325	271636.995	19		2 Point 149	VORARLBERG	25°-30°
48	418483.618	271662	21		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
49	418497.977	271675.468	20		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
56	418398.547	271748.899	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
60	418452.564	271610.703	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
63	418514.216	271662.117	12		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
64	418534.387	271687.414	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
65	418451.139	271585.816	10		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
71	418539.743	271855.943	13		2 Point 149	VORARLBERG	25°-30°
77	418580.484	271802.421	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
80	418574.558	271787.665	10		2 Point 149	VORARLBERG	30°-35°
81	418515.982	271828.128	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
96	418428.347	271588.51	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
98	418551.082	271841.479	20		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
100	418461.567	271624.464	15		2 Point 149	VORARLBERG	25°-30°
102	418624.7	271790.358	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
105	418436.553	271623.937	15		2 Point 149	VORARLBERG	25°-30°
106	418466.524	271653.684	15		2 Point 149	VORARLBERG	20°-25°
396	417844.019	271437.255	15		2 Venus	VORARLBERG	25°-30°
399	417899.974	271419.98	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
403	417859.974	271458.804	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
404	417839.974	271480.002	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
408	417959.973	271440.007	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
410	417959.973	271480.002	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
413	418021.739	271458.629	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
416	418059.973	271500.029	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
417	418019.973	271500.029	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
423	417939.973	271419.98	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
430	418039.973	271459.975	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
433	417959.973	271419.98	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
434	417919.974	271419.98	15		2 Venus	VORARLBERG	25°-30°
435	417879.974	271419.98	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
437	418038.036	271497.511	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
438	417999.973	271500.029	15		2 Venus	VORARLBERG	25°-30°
443	418059.973	271480.002	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
446	417939.973	271480.002	15		2 Venus	VORARLBERG	25°-30°
447	417899.974	271480.002	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
448	417859.974	271480.002	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
452	417983.734	271445.922	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
453	417830.857	271423.962	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°
454	417787.097	271425.368	15		2 Venus	VORARLBERG	20°-25°



NomImplantation	X	Y	Profondeur	Phase	chantier	Titres	Pente
205	419528.514	272796.907	27.15		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
209	419529.824	272769.151	29.23		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
210	419461.448	272701.868	19.23		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
211	419447.374	272689.22	57.11		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
214	419454.554	272667.963	12.23		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
215	419535.18	272730.796	20.29		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
218	419583.784	272710.535	10		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
219	419465.836	272585.104	10		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
221	419488.571	272565.663	12.1		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
224	419506.576	272531.524	11.7		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
226	419575.864	272540.834	22.57		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
227	419586.804	272572.338	10		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
228	419613.471	272545.402	25.75		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
232	419615.522	272527.307	29.34		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
233	419650.109	272560.802	19.88		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
234	419664.809	272574.622	24.87		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
237	419700.365	272539.487	32.6		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
242	419745.265	272373.945	13.04		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
247	419856.205	272413.061	17.5		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
249	419880.592	272398.012	28.5		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
251	419764.581	272510.794	27.38		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
252	419740.764	272482.452	15.19		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
256	419812.216	272377.927	21.76		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
266	419614.439	272592.834	27.26		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
268	419533.756	272749.417	11.5		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
269	419555.807	272736.476	44		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
270	419487.488	272668.08	27.01		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
274	419513.186	272561.505	24.41		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
276	419611.647	272569.469	16.5		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
279	419579.112	272520.163	10		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
280	419562.018	272508.803	10		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
283	419699.795	272515.127	21.14		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
285	419760.763	272454.754	10		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
294	419722.131	272490.006	30.53		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
298	419779.225	272362.702	13.74		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
302	419630.28	272608.644	35.93		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
304	419628.627	272561.388	15.83		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
305	419554.496	272491.939	10		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
307	419808.854	272342.558	10		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
308	419594.667	272726.872	18.27		3 Point 154	VORARLBERG	30°-35°
310	419502.36	272680.729	10		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
313	419688.912	272477.065	21.12		3 Point 154	VORARLBERG	25°-30°
315	419594.211	272469.042	10		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°
318	419764.41	272529.181	15		3 Point 154	VORARLBERG	20°-25°





NomImplantation	X	Y	Profondeur	Phase	chantier	Titres	Pente
323	417899.974	272479.993	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
326	417879.974	272460.025	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
328	417759.974	272500.02	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
329	417799.974	272500.02	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
336	417819.974	272519.988	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
337	417779.974	272519.988	20		3 Point 180	VORARLBERG	30°-35°
339	417899.974	272439.998	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
340	417859.974	272439.998	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
341	417883.506	272418.273	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
345	417859.974	272400.003	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
347	417879.974	272379.976	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
349	417859.974	272360.008	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
351	417839.974	272339.981	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
355	417879.974	272400.003	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
357	417879.974	272479.993	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
358	417919.974	272519.988	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
360	417799.974	272479.993	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
366	417759.974	272479.993	20		3 Point 180	VORARLBERG	30°-35°
367	417819.974	272500.02	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
368	417779.974	272500.02	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
370	417899.974	272500.02	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
373	417899.974	272460.025	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
376	417899.974	272419.971	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
377	417859.974	272419.971	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
378	417859.974	272379.976	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
379	417899.974	272379.976	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
385	417879.974	272439.998	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
386	417799.974	272519.988	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°
387	417919.974	272479.993	20		3 Point 180	VORARLBERG	20°-25°
392	417917.011	272493.637	20		3 Point 180	VORARLBERG	25°-30°



## **Annexe 3 : Rapport d'étude floristique (Botanic, 2018)**

## CARACTERISATION DES VEGETATIONS SUR DES PROJETS DE SONDAGES ET DE PISTES

### RIVE GAUCHE TONTOU CENTRE SLN DE CAMP DES SAPINS



Figure 1 : Position des sondages sur les zones d'étude (Google Earth, SLN).

**Résumé :** 310 projets de sondages distribués sur 12 emprises à Rive Ganche Tontou sont prévus sur Camp des Sapins. Les végétations inventoriées sont des maquis sur pentes érodées, les plus abondants, les maquis sur cuirasse et gravillons faiblement représentés et une formation paraforestière rivulaire relictuelle de surface anecdotique. *Araucaria montana* (VU) et *Agathis ovata* (EN) sont ponctuellement présents sous forme de populations bien localisées, ainsi que *Hibbertia heterotricha* (VU), et ponctuellement *Pittosporum scytophyllum* (VU) et *Pycnanandra intermedia* (VU). On signale également la présence d'un taxon non décrit, *Guioa* sp. {Munzinger 4614}, possiblement microendémique et nouveau pour la science en (DD).

BOTANIC /SLN

Juin 2018

CARACTERISATION DES VEGETATIONS SUR DES  
PROJETS DE SONDAGES ET DE PISTES

RIVE GAUCHE TONTOU

---

CENTRE SLN DE CAMP DES SAPINS



2

---

Etude réalisée

Romain BARRIERE

[Botanic-nc.com](http://Botanic-nc.com)

Juin 2018

## SOMMAIRE

TABLE DES TABLEAUX.....	3
TABLE DES FIGURES.....	3
1. INTRODUCTION.....	4
2. METHODES .....	4
2.1. CARACTERISATION FLORISTIQUE .....	4
2.1.1. Inventaires .....	4
2.1.2. Identification .....	7
2.1.3. Edification des listes floristiques .....	7
2.1.4. Les statuts de protection des espèces .....	7
2.2. CARTOGRAPHIE DES FORMATIONS VEGETALES .....	7
2.3. NUMEROTATION DES SONDAGES .....	7
3. RESULTATS.....	8
3.1. MAQUIS LIGNO-HERBACE SUR PENTE ERODEE .....	8
3.1.1. Généralités .....	8
3.1.2. Taxons à statut particulier .....	9
3.2. MAQUIS SUR CUIRASSE ET GRAVILLONS .....	11
3.2.1. Généralités .....	11
3.2.2. Taxons à statut particulier .....	12
3.3. MAQUIS LIGNO-HERBACE HAUT ET DENSE SOUS <i>GYMNOSTOMA POISSONIANUM</i> .....	13
3.3.1. Généralités .....	13
3.3.2. Taxons à statut particulier .....	13
4. CONCLUSION .....	14
ANNEXE A : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES.....	16
ANNEXE 2 : EMPRISE DES TRAVAUX ET TYPOLOGIE VEGETALE .....	19

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indices de Braun Blanquet et abondance/dominance correspondants.....	5
Tableau 2 : Liste des espèces inventoriées par milieu, endémisme (Espèce endémique, Autochtone, Genre endémique, Introduit), statut de protection par la Province Sud et Statut UICN (*= statut attribué par l'auteur).....	16

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Position des sondages sur les zones d'étude (Google Earth, SLN).....	1
Figure 2 : Situation des projets de sondage en Nouvelle-Calédonie (SLN, Google Earth). .....	4
Figure 3 : Maquis ligno-herbacé de pente érodée avec une population d' <i>Araucaria rulei</i> en arrière plan. ....	8
Figure 4 : <i>Araucaria rulei</i> et <i>Agathis ovata</i> dans le maquis sur pente érodée.....	9
Figure 5 : Aspect du <i>Guioa</i> sp. {Munzinger 4614} dans le maquis.....	11
Figure 6 : Fleurs et fruits verts du <i>Guioa</i> sp. {Munzinger 4614}.....	11
Figure 7 : Population éparse d' <i>Agathis ovata</i> . ....	12

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

## 1. INTRODUCTION

La réalisation de sondages nécessite dans certains cas 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.

Les 310 projets de sondages sont situés sur la mine de CAMP DES SAPINS, sur 12 emprises de travaux.

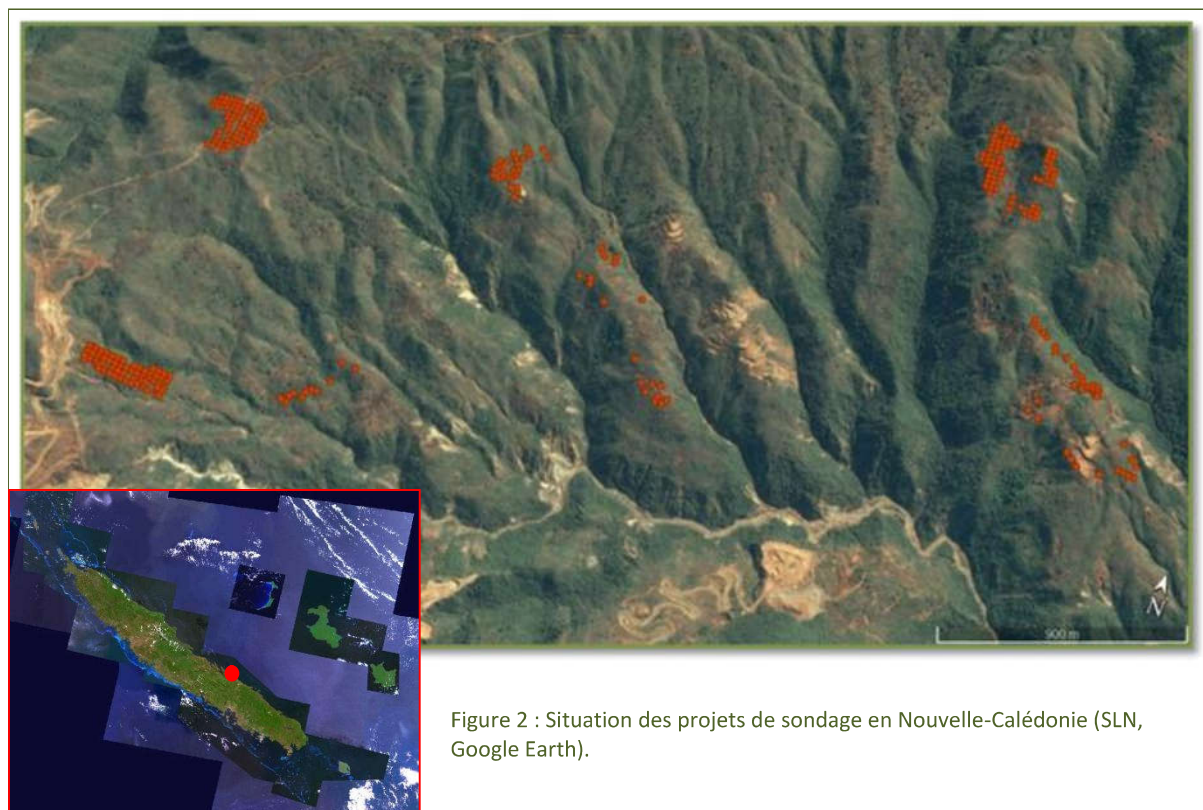


Figure 2 : Situation des projets de sondage en Nouvelle-Calédonie (SLN, Google Earth).

4

Tous les projets de pistes et de sondages se situent en végétations de maquis sur pentes érodées et cuirasse et gravillons plus ou moins hauts et denses, ou sur sol nu.

L'objet de cette étude est de caractériser les végétations concernées par les emprises prévues des futurs travaux et de mettre en évidence les milieux et espèces sensibles présentes.

## 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.**

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

Notons que les projets de sondage ne sont pas visités individuellement.

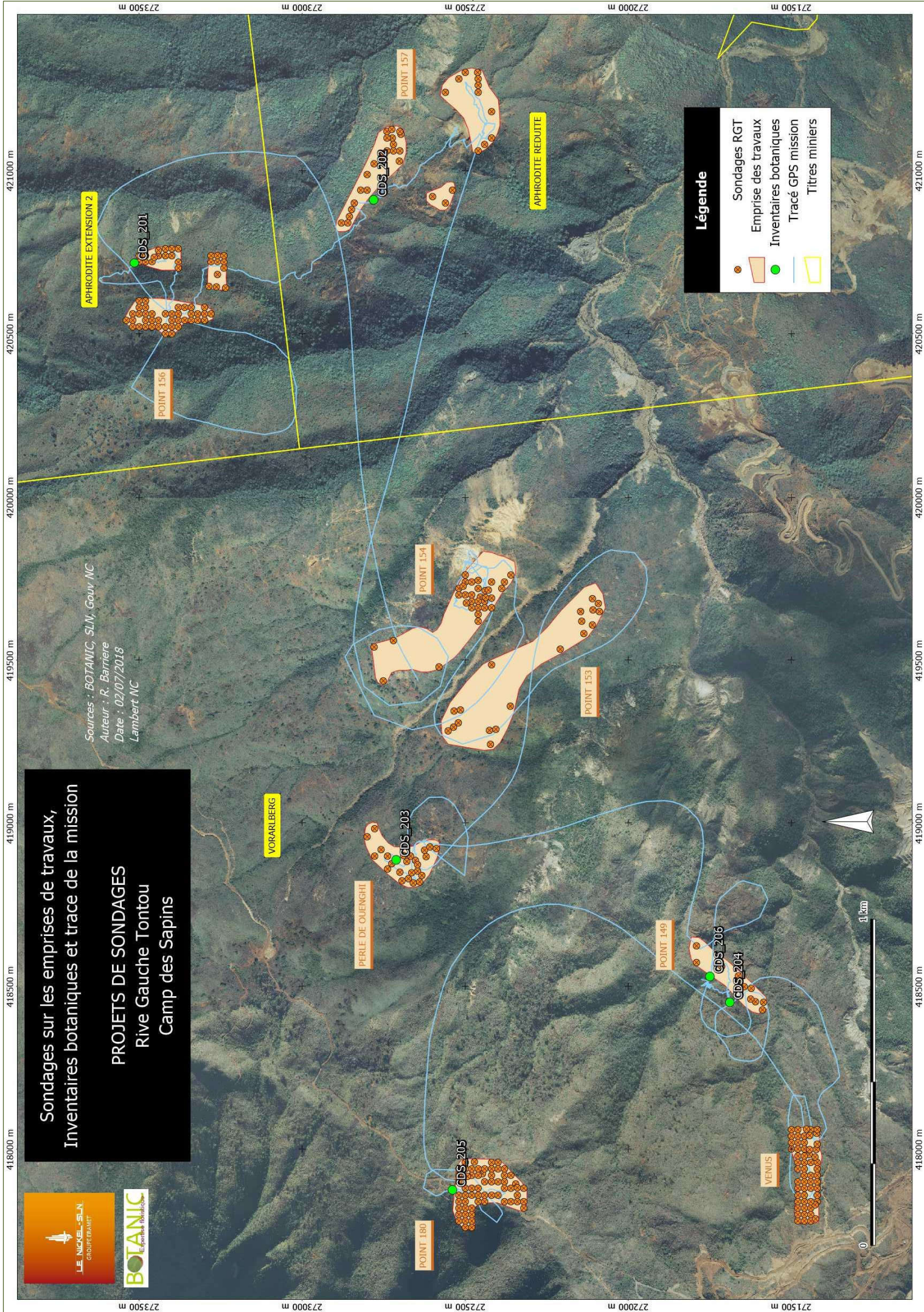




Sondages sur les emprises de travaux,  
Inventaires botaniques et trace de la mission

PROJETS DE SONDAGES  
Rive Gauche Tontou  
Camp des Sapins

Sources : BOTANIC, SLI, Gouv NC  
Auteur : R. Barrière  
Date : 02/07/2018  
Lambert NC



Légende

- Sondages RGT
- Emprise des travaux
- Inventaires botaniques
- Tracé GPS mission
- Titres miniers



### 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

La liste fournie dans le fichier "2018\_FLO\_BOTANIC\_RGT\_INV.SOND\_FV\DONNEES SIG\EXCEL\BDD DE\JUN.2018\_BOTANIC\_RGT\_ESPECES.xlsx" présente les données relatives aux statuts UICN et IRD des taxons et de leur état de protection par la province Sud.

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 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<sup>1</sup> et d'occupation<sup>2</sup> 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 pour la Nouvelle-Calédonie à partir de laquelle a été réalisée cette étude date de juin 2018.

## 2.2. Cartographie des formations végétales

La cartographie a été réalisée par BLUECHAM assisté de BOTANIC, et fournie à BOTANIC par la SLN.

## 2.3. Numérotation des sondages

Les tables livrées par la SLN et positionnant les sondages présentent des numéros de sondages. Pour la présentation des résultats, la numérotation fournie par la SLN sera reprise.

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Superficie occupée par un taxon au sein de la «zone d'occurrence».

Les tables complètes correspondantes avec les recommandations par sondage et pistes sont fournies dans les dossiers de rendu :

- « 2018\_FLO\_BOTANIC\_RGT\_INV.SOND.TERR\_FV\DONNEES SIG\EXCEL\BDD DE\» pour les fichiers « .xls »,
- « 2018\_FLO\_BOTANIC\_RGT\_INV.SOND.TERR\_FV \DONNEES SIG\TABLES MAPINFO » pour les fichiers « .dxf et .shp », avec les noms de fichiers :
  - AVIS\_BOTANIC\_SOND\_RGT\_2018

### 3. RESULTATS

Au total 6 inventaires ont été réalisés, permettant de caractériser 3 types de végétations :

- Maquis ligno-herbacé sur pente érodés
- Maquis arbustif sur cuirasse et gravillons
- Formation paraforestière rivulaire à *Gymnostoma poissonianum*

#### 3.1. Maquis ligno-herbacé sur pente érodée

##### 3.1.1. Généralités

Ces maquis couvrent la grande majorité des surfaces étudiées et sont quelques fois surcîmés par des populations éparses d'*Agathis ovata* et/ou d'*Araucaria rulei*.



Figure 3 : Maquis ligno-herbacé de pente érodée avec une population d'*Araucaria rulei* en arrière plan.

La strate arbustive se situe en moyenne 1,4m et couvre environ 40% à 70% de la surface au sol. La strate herbacée couvre plus de 60 à 95% de la surface. Lorsque les *Araucaria rulei* sont présents, ils peuvent couvrir environ 15% de la surface au sol et atteindre une moyenne de 15m de hauteur. Les populations d'*Agathis ovata* sont également assez ouvertes et les arbres peuvent atteindre 10-12m de hauteur.



Figure 4 : *Araucaria rulei* et *Agathis ovata* dans le maquis sur pente érodée.

Les 3 inventaires réalisés listent 80 taxons (92,5% d'endémisme). On n'observe pas de dominance particulière. Les espèces les plus abondantes sont par exemple : *Cloezia floribunda*, *Cunonia macrophylla*, *Dracophyllum ramosum*, *Hibbertia heterotricha*, *Sannantha leratii* et *Scaevola beckii*. La strate herbacée est dominée par *Costularia nervosa* et plus localement par *Greslania circinata*.

### 3.1.2. Taxons à statut particulier

Le tableau ci-dessous liste des espèces figurant sur la liste des espèces protégées de la Province Sud.



Genre_espèce_(Famille)	Protection provinciale
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	PS
<i>Araucaria rulei</i> (Araucariaceae)	PS

Le tableau ci-dessous liste le taxon rare et menacé inventorié dans ce milieu.

Genre_espèce_(Famille)	STATUT_UICN
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	VU
<i>Araucaria rulei</i> (Araucariaceae)	EN
<i>Hibbertia heterotricha</i> (Dilleniaceae)	VU

***Agathis ovata*** (Araucariaceae) (VU, UICN) est évalué en voie de disparition en raison de sa zone d'occurrence limitée (2 814 km<sup>2</sup>), de sa zone d'occupation (100 km<sup>2</sup>), de sa zone d'occurrence, de sa zone d'occupation, de la qualité de son habitat et du nombre de individus matures en raison d'activités minières et d'incendies. Bien que l'on connaisse huit emplacements généraux (trois de plus que le seuil d'espèce en voie de disparition), on observe une fragmentation importante des sous-populations en raison de leur isolement géographique, de vastes zones d'habitat inadéquat et de faibles taux de dispersion et de reproduction (site UICN, 2018).

***Araucaria rulei*** (Araucariaceae) (EN, UICN) est classé en danger car il répond aux critères suivants : Sa zone d'occupation (AOO) est considérablement inférieure à 500 km<sup>2</sup>. Les enregistrements d'herbier superposés à une grille de quatre kilomètres carrés indiquent une zone d'occupation d'environ 120 km<sup>2</sup>. Les sous-populations sont considérées comme gravement fragmentées en raison de leur isolement géographique, écologique et édaphique les unes des autres. Un déclin continu de la zone d'occupation et de la qualité de l'habitat a été observé et devrait se poursuivre. De plus, on estime qu'il y a eu une diminution de plus de 50% de la population au cours des 100 dernières années, dont la plus grande partie s'est produite au cours de la dernière décennie. La réduction de la zone d'occupation et le déclin de la population sont le résultat direct de l'exploitation minière à ciel ouvert et des activités et impacts associés, tels que la construction de routes, le déversement de déblais et les incendies de forêt. *A. rulei* est presque totalement limitée aux zones riches en nickel et celles-ci ont été et continuent d'être fortement exploitées. Dans certaines régions (par exemple Tiébaghi), cette espèce a été incluse dans des travaux de restauration et de réhabilitation, mais cela n'en est encore qu'à un stade précoce (site UICN, 2018).

***Hibbertia heterotricha*** (Dilleniaceae) (VU, UICN) est un arbre endémique de Nouvelle-Calédonie réparti sur cinq secteurs de l'île principale, Grande Terre, avec la limite nord de Boulinda-Paéoua-Kopéto et la montagne des sources comme limite méridionale. Une partie de la population est menacée en raison des activités minières, de sorte qu'un déclin continu est estimé en raison de la dégradation de l'habitat qui en résulte. La population totale est estimée à moins de 10.000 individus matures et chaque sous-population à moins de 1 000 individus. *H. heterotricha* peut être classé Vulnérable selon le critère C2a (i) (site UICN, 2018).

On signale également la rencontre à deux reprises du taxon *Guioa* sp. {Munzinger 4614} (Sapindaceae) en maquis aux points suivants (Lambert NC) :

- 419663 / 272443
- 419675 / 272425

Ces deux points sont proches de quelques dizaines de mètres et sur l'emprise de "POINT 154".

***Guioa* sp. {Munzinger 4614}** est un taxon non décrit dont la seule récolte d'herbier est originaire de Carrière des Allemands sur Camps des Sapins. Il s'agit possiblement d'un taxon rare et nouveau pour la science. Il est classé en DD (Data Deficient) par l'auteur en l'état des connaissances actuelles.



Figure 5 : Aspect du *Guioa* sp. {Munzinger 4614} dans le maquis.

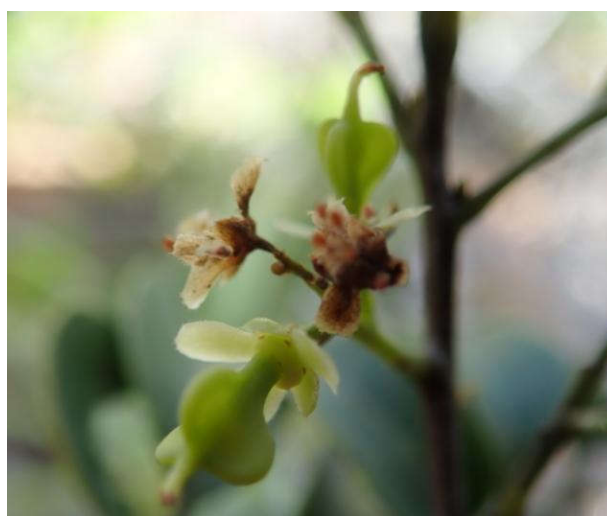


Figure 6 : Fleurs et fruits verts du *Guioa* sp. {Munzinger 4614}.

## 3.2. Maquis sur cuirasse et gravillons

### 3.2.1. Généralités

Ces maquis occupent une surface beaucoup plus réduite sur les emprises de travaux, ainsi que le montre la carte des végétations en annexe B.

Lorsqu'*Agathis ovata* est présent, il peut couvrir 10% de la surface au sol et atteindre 5-6m de hauteur. La strate arbustive se situe à environ 1,5 m et couvre 60% de la surface au sol. La strate herbacée couvre 10% de la surface. Les espèces les plus présentes sont par exemple.

Les 2 inventaires effectués recensent 53 taxons (94% d'endémisme). On n'observe pas de dominance particulière. Les espèces arbustives les plus abondantes sont par exemple : *Cunonia macrophylla*, *Dracophyllum verticillatum*, *Sannantha leratii* ...



Figure 7 : Population éparse d'*Agathis ovata*.

### 3.2.2. Taxons à statut particulier

Le tableau ci-dessous liste des espèces figurant sur la liste des espèces protégées de la Province Sud.

Genre_espèce_(Famille)	Protection provinciale
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	PS

Le tableau ci-dessous liste les taxons rares et menacés inventoriés dans ce milieu.



Genre_espèce_(Famille)	STATUT_UICN
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	VU
<i>Hibbertia heterotricha</i> (Dilleniaceae)	VU

***Agathis ovata*** (Araucariaceae) (VU, UICN) est évalué en voie de disparition en raison de sa zone d'occurrence limitée (2 814 km<sup>2</sup>), de sa zone d'occupation (100 km<sup>2</sup>), de sa zone d'occurrence, de sa zone d'occupation, de la qualité de son habitat et du nombre de individus matures en raison d'activités minières et d'incendies. Bien que l'on connaisse huit emplacements généraux (trois de plus que le seuil d'espèce en voie de disparition), on observe une fragmentation importante des sous-populations en raison de leur isolement géographique, de vastes zones d'habitat inadéquat et de faibles taux de dispersion et de reproduction (site UICN, 2018).

***Hibbertia heterotricha*** (Dilleniaceae) (VU, UICN) est un arbre endémique de Nouvelle-Calédonie réparti sur cinq secteurs de l'île principale, Grande Terre, avec la limite nord de Boulinda-Paéoua-Kopéto et la montagne des sources comme limite méridionale. Une partie de la population est menacée en raison des activités minières, de sorte qu'un déclin continu est estimé en raison de la dégradation de l'habitat qui en résulte. La population totale est estimée à moins de 10.000 individus matures et chaque sous-population à moins de 1 000 individus. *H. heterotricha* peut être classé Vulnérable selon le critère C2a (i) (site UICN, 2018).

### 3.3. Maquis ligno-herbacé haut et dense sous *Gymnostoma poissonianum*

#### 3.3.1. Généralités

Très localisée sur "Point 149", cette formation haute rivulaire se situe en dessous d'une formation préforestière visible (voir carte en fin de rapport) à l'extérieure de l'emprise (nord-ouest) et occupe le fond du thalweg qui la traverse. Elle présente une strate arborescente, cependant très réduite suite à l'impact répété du phénomène incendie sur ses lisières. Elle est dominée en strate haute par le *Gymnostoma poissonianum*.

La strate arborée monte à 15m (*Gymnostoma poissonianum*), avec une moyenne à 8m et un recouvrement d'environ 80%. La strate arbustive est à 3,5m environ avec un recouvrement de 60%, et la strate herbacée est dense à 80% de recouvrement, sauf dans le cours du creek sec en milieu de formation.

L'inventaire réalisé liste 47 taxons (96% d'endémisme). Les espèces strictement forestières et limitées à la frange rivulaire sont peu nombreuses et sont des arbres ou arbustes : *Calophyllum caledonicum*, *Ficus nitidifolia*, *Syzygium macranthum*. On croise également les espèces mixtes (forêt/maquis) : *Agathis ovata*, *Diospyros samoensis*, *Gea platycarpa*, *Geissois pruinosa*, *Maxwellia lepidota*, *Pleioluma baueri* ...

#### 3.3.2. Taxons à statut particulier

Le tableau ci-dessous liste l'espèce figurant sur la liste des espèces protégées de la Province Sud.

Genre_espèce_(Famille)	Protection provinciale
------------------------	------------------------

<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	PS
--------------------------------------	----

Le tableau ci-dessous liste les taxons rares et menacés inventoriés dans ce milieu.

Genre_espèce_(Famille)	STATUT_UICN
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	VU
<i>Pittosporum scythophyllum</i> (Pittosporaceae)	VU
<i>Pycnandra intermedia</i> (Sapotaceae)	VU

***Agathis ovata*** (Araucariaceae) (VU, UICN) est évalué en voie de disparition en raison de sa zone d'occurrence limitée (2 814 km<sup>2</sup>), de sa zone d'occupation (100 km<sup>2</sup>), de sa zone d'occurrence, de sa zone d'occupation, de la qualité de son habitat et du nombre de individus matures en raison d'activités minières et d'incendies. Bien que l'on connaisse huit emplacements généraux (trois de plus que le seuil d'espèce en voie de disparition), on observe une fragmentation importante des sous-populations en raison de leur isolement géographique, de vastes zones d'habitat inadéquat et de faibles taux de dispersion et de reproduction (site UICN, 2018).

***Pittosporum scythophyllum*** (Pittosporaceae) (VU, UICN) est un arbuste à petit arbre (jusqu'à 15 m) endémique à la Nouvelle-Calédonie. Cette espèce est continuellement répartie le long de la côte Est, du massif de Humboldt à Monéo avec deux disjonctions dans la région de Yaté et du Mont-Dore. *Pittosporum scythophyllum* est une espèce que l'on trouve dans les bordures arbustives et forestières sur un substrat ultramafique à une altitude variant entre 2 et 1 000 m d'altitude. Pour les dix-sept localités identifiées, les principales menaces comprennent les activités minières, les feux de brousse et la dégradation causée par les espèces envahissantes, entraînant un déclin continu prévu. Observés comme des arbres isolés dans chaque localité, la population totale est estimée à moins de 10 000 individus matures. En utilisant le critère C, *P. scythophyllum* peut être classé comme Vulnérable (VU) C2a (i).

***Pycnandra intermedia*** (Sapotaceae) (VU, UICN+RLA) est un arbuste endémique pouvant aller jusqu'à 2 m de haut présent dans la chaîne centrale au Sud de la Grande Terre, de Thio au Dzumac. Il est connue de 10 sous populations : Thio, Concession Thio 8(SLN), Concession Thio 10 EXT(SLN), Piste du Mont Ninga, Aphrodite Red(thio,SLN), Koungouhaou, Forêt a Kaori, Tontouta Haute vallée, Dzumac-Quin/Crete, Sentier Dzumac, en maquis sur substrat ultramafique à une altitude de 10-950m. Certaines sous-populations peuvent être impactées par l'activité minière : Camp des sapins (SLN), Vulcain (SMGM), Plateau (SLN). Cette espèce n'est pas protégée réglementairement mais est connue d'une zone protégée : Pic Ningua. Un suivi phénologique a été mis en place (2016) ainsi qu'un essai de bouturage par la SLN (Société Le Nickel) (source Endémia).

## 4. CONCLUSION

Ce rapport caractérise les formations végétales présentes dans les emprises de travaux prévues et liste les espèces inventoriées. Il permet de mettre en évidence les espèces rares et menacées rencontrées.



Le rapport de préconisation joint au présent rapport fournit les recommandations nécessaires à la conservation de ces espèces rares et menacées.

### **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.

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 2 : Liste des espèces inventoriées par milieu, endémisme (Espèce endémique, Autochtone, Genre endémique, Introduit), statut de protection par la Province Sud et Statut UICN (\*= statut attribué par l'auteur).

Genre_espèce_(Famille)	ENDEMISME	STATUT PROVINCIAL	STATUT UICN	Maquis ligno-herbacé sur pente érodée	Maquis arbustif sur cuirasse et gravillons	Maquis ligno-herbacé haut et dense sous <i>Gymnostoma poissonianum</i>
<i>Agathis ovata</i> (Araucariaceae)	E	PN_PS	VU	x	x	x
<i>Alphitonia neocaledonica</i> (Rhamnaceae)	E			x	x	
<i>Alstonia legouixiae</i> (Apocynaceae)	E					x
<i>Alstonia lenormandii</i> (Apocynaceae)	E			x		
<i>Alyxia sarasinii</i> (Apocynaceae)	E	PN				x
<i>Alyxia tisserantii</i> (Apocynaceae)	E	PN		x	x	
<i>Amyema scandens</i> (Loranthaceae)	A					x
<i>Araucaria rulei</i> (Araucariaceae)	E	PN_PS	EN	x		
<i>Argophyllum grunowi</i> (Argophyllaceae)	E		DD	x	x	
<i>Austrobuxus ellipticus</i> (Picrodendraceae)	E					x
<i>Beauprea</i> sp. (Proteaceae)	G	PN		x		x
<i>Beaupreopsis paniculata</i> (Proteaceae)	G			x	x	
<i>Calophyllum caledonicum</i> (Calophyllaceae)	E					x
<i>Cloezia floribunda</i> (Myrtaceae)	G			x	x	
<i>Codia discolor</i> (Cunoniaceae)	G		LC	x	x	
<i>Codia nitida</i> (Cunoniaceae)	G		LC	x		
<i>Codia spatulata</i> (Cunoniaceae)	G		LC	x		
<i>Coelospermum crassifolium</i> (Rubiaceae)	E			x		
<i>Comptonella baudouinii</i> (Rutaceae)	G				x	
<i>Costularia arundinacea</i> (Cyperaceae)	E				x	
<i>Costularia nervosa</i> (Cyperaceae)	E			x	x	
<i>Costularia pubescens</i> (Cyperaceae)	E			x		x
<i>Cunonia macrophylla</i> (Cunoniaceae)	E		LC	x	x	
<i>Cyathopsis albicans</i> (Ericaceae)	G		LC	x	x	
<i>Cyathopsis floribunda</i> (Ericaceae)	G		NT		x	
<i>Dacrydium araucarioides</i> (Podocarpaceae)	E	PN	LC	x	x	
<i>Dendrobium odontochilum</i> (Orchidaceae)	E	PN	LC			x
<i>Dianella acutifolia</i> (Xanthorrhoeaceae)	E			x		
<i>Dianella</i> sp. (Xanthorrhoeaceae)	E				x	x
<i>Dicranopteris linearis</i> (Gleicheniaceae)	A			x		
<i>Diospyros samoensis</i> (Ebenaceae)	E					x
<i>Diospyros vieillardii</i> (Ebenaceae)	E	PN	LC			x
<i>Dracophyllum ramosum</i> (Ericaceae)	E	PN	LC	x	x	
<i>Dracophyllum verticillatum</i> (Ericaceae)	E	PN	LC	x	x	
<i>Drosera neocaledonica</i> (Droseraceae)	E		LC	x		
<i>Earina deplanchei</i> (Orchidaceae)	E	PN	LC	x		
<i>Eriaxis rigida</i> (Orchidaceae)	G	PN	LC	x	x	
<i>Eugenia stricta</i> (Myrtaceae)	E			x		
<i>Exocarpos neocaledonicus</i> (Santalaceae)	E	PN		x	x	
<i>Ficus nitidifolia</i> (Moraceae)	E					x
<i>Gahnia novocaledonensis</i> (Cyperaceae)	E					x
<i>Garcinia balansae</i> (Clusiaceae)	E					x
<i>Gea platycarpa</i> (Rubiaceae)	G					x
<i>Geissois pruinosa</i> (Cunoniaceae)	E					x
<i>Geniostoma densiflorum</i> (Loganiaceae)	E			x		
<i>Gossia pancheri</i> (Myrtaceae)	E			x		
<i>Greslania circinata</i> (Poaceae)	G			x	x	x
<i>Grevillea exul</i> (Proteaceae)	E			x		x

Genre_espèce_(Famille)	ENDEMISME	STATUT PROVINCIAL	STATUT UICN	Maquis ligno-herbacé sur pente érodée	Maquis arbustif sur cuirasse et gravillons	Maquis ligno-herbacé haut et dense sous <i>Gymnostoma poissonianum</i>
<i>Guioa</i> sp. {Munzinger 4614} (Sapindaceae)	E		DD*	x		
<i>Gymnostoma glaucescens</i> (Casuarinaceae)	E			x		
<i>Gymnostoma poissonianum</i> (Casuarinaceae)	E			x	x	x
<i>Gynochthodes</i> sp. (Rubiaceae)	E			x		
<i>Hibbertia heterotricha</i> (Dilleniaceae)	E		VU	x	x	
<i>Hibbertia pancheri</i> (Dilleniaceae)	E		LC	x	x	x
<i>Hibbertia patula</i> (Dilleniaceae)	E		LC		x	
<i>Hibbertia trachyphylla</i> (Dilleniaceae)	E		LC	x		
<i>Homalium deplanchei</i> (Salicaceae)	E	PN				x
<i>Homalium deplanchei</i> (Salicaceae)	E	PN		x		
<i>Ixora francii</i> (Rubiaceae)	E			x		x
<i>Lepidosperma perteres</i> (Cyperaceae)	E			x	x	x
<i>Litsea deplanchei</i> (Lauraceae)	E	PN				x
<i>Lomandra insularis</i> (Asparagaceae)	E			x	x	x
<i>Machaerina deplanchei</i> (Cyperaceae)	E			x		
<i>Marsdenia</i> sp. (Apocynaceae)	E				x	
<i>Maxwellia lepidota</i> (Malvaceae)	G					x
<i>Melaleuca sphaerodendra</i> var. <i>sphaerodendra</i> (Myrtaceae)	E			x	x	x
<i>Montrouzieria sphaeroidea</i> (Clusiaceae)	G			x	x	
<i>Montrouzieria verticillata</i> (Clusiaceae)	G			x		
<i>Myodocarpus crassifolius</i> (Myodocarpaceae)	G			x		
<i>Myodocarpus fraxinifolius</i> (Myodocarpaceae)	G			x	x	
<i>Myodocarpus involucratus</i> (Myodocarpaceae)	G			x	x	
<i>Myrsine asymmetrica</i> (Primulaceae)	E					x
<i>Myrtastrum rufopunctatum</i> (Myrtaceae)	G			x	x	
<i>Myrtopsis</i> sp. (Rutaceae)	G					x
<i>Neoguillauminia cleopatra</i> (Euphorbiaceae)	G			x		
<i>Normandia neocaledonica</i> (Rubiaceae)	G		LC	x		
<i>Osmanthus austrocaledonicus</i> (Oleaceae)	E			x	x	
<i>Pancheria billardieri</i> (Cunoniaceae)	G		LC	x	x	
<i>Pancheria confusa</i> (Cunoniaceae)	G		LC		x	
<i>Pancheria elegans</i> (Cunoniaceae)	G		LC			x
<i>Pancheria ferruginea</i> (Cunoniaceae)	G		NT	x	x	
<i>Pancheria phillyreoides</i> (Cunoniaceae)	G		LC	x	x	x
<i>Peripterygia marginata</i> (Celastraceae)	G			x	x	
<i>Pittosporum deplanchei</i> (Pittosporaceae)	E		LC	x		x
<i>Pittosporum loniceroides</i> (Pittosporaceae)	E		DD			x
<i>Pittosporum scythophyllum</i> (Pittosporaceae)	E		VU			x
<i>Planchonella crassinervia</i> (Sapotaceae)	E	PN		x		x
<i>Pleioluma baueri</i> (Sapotaceae)	E					x
<i>Polyscias dioica</i> (Araliaceae)	E		LC	x	x	
<i>Polyscias pancheri</i> (Araliaceae)	E		LC	x	x	x
<i>Psychotria cardiochlamys</i> (Rubiaceae)	E		LC			x
<i>Psychotria rupicola</i> (Rubiaceae)	E		LC	x	x	
<i>Pteridium esculentum</i> (Dennstaedtiaceae)	A			x	x	
<i>Pycnanandra intermedia</i> (Sapotaceae)	G	PN	VU			x
<i>Pycnanandra lissophylla</i> (Sapotaceae)	G		LC	x		
<i>Sannantha leratii</i> (Myrtaceae)	E			x	x	x
<i>Scaevola beckii</i> (Goodeniaceae)	E			x	x	x
<i>Schizaea dichotoma</i> (Schizaeaceae)	A			x	x	
<i>Schoenus juvenis</i> (Cyperaceae)	E			x	x	
<i>Schoenus neocaledonicus</i> (Cyperaceae)	E			x	x	
<i>Smilax</i> sp. (Smilacaceae)	E			x	x	x

Genre_espèce_(Famille)	ENDEMISME	STATUT PROVINCIAL	STATUT UICN	Maquis ligno-herbacé sur pente érodée	Maquis arbustif sur cuirasse et gravillons	Maquis ligno-herbacé haut et dense sous <i>Gymnostoma poissonianum</i>
<i>Solmsia calophylla</i> (Thymelaeaceae)	G			x		
<i>Soulamea pancheri</i> (Simaroubaceae)	E					x
<i>Sphenomeris deltoidea</i> (Lindsaeaceae)	A			x		
<i>Stenocarpus milnei</i> (Proteaceae)	E	PN		x		x
<i>Stenocarpus umbelliferus</i> (Proteaceae)	E	PN		x	x	
<i>Stromatopteris moniliformis</i> (Gleicheniaceae)	G				x	
<i>Styphelia cymbulae</i> (Ericaceae)	A		LC	x	x	x
<i>Syzygium macranthum</i> (Myrtaceae)	E					x
<i>Thiollierea macrophylla</i> (Rubiaceae)	G		LC	x		
<i>Tristaniopsis capitulata</i> (Myrtaceae)	E	PN		x		
<i>Tristaniopsis guillainii</i> (Myrtaceae)	E	PN		x	x	
<i>Wikstroemia indica</i> (Thymelaeaceae)	A			x		
<i>Xyris neocaledonica</i> (Xyridaceae)	E			x	x	





