Bota environnement

2014

Inventaires botaniques
Site d'étude : Verse V6
Vale NC

Source : réalisée par Bota Environnement sur site

Diffusion :
Christelle Rendu
Vale NC

Auteur : *Bota Environnement*
N° affaire : BE13048-V6
Rapport d'étude
Juin 2014

SARL Bota Environnement
RIDET : 1159748.001
BP 11 95
98 860 Koné, Nouvelle-Calédonie
Tél. : (687) 93.80.74 / 81.25.77

Société Bota Environnement

BP 1195,

104, rue des fourmis,

98 860 Koné

Ridet : 1 159 748.001

Tel. : 93.80.74. / 81.25.77.

Intervenants sur cette étude

Expertise floristique de terrain :	Alexandre LAGRANGE, Jean-Louis RUIZ
Rédaction, cartographie :	Alexandre LAGRANGE, Magali DAVID, Céline Chambrey
Coordination, relecture et validation :	Alexandre LAGRANGE, Annaig PERROUD

Crédit d'illustrations

Alexandre LAGRANGE, *Bota Environnement*, 2014

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 5

1.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE 5

1.2. ECOSYSTEMES ET ESPECES D'INTERET ECOLOGIQUE 5

1.2.1. Ecosystèmes d'intérêt écologique 5

1.2.2. Espèces végétales d'intérêt écologique 6

1.2.3. Evaluation du niveau d'enjeu 6

2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 7

2.1. LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE 7

2.2 CONTEXTE ECOLOGIQUE ET REGLEMENTAIRE 8

2.2.1 Les aires protégées 8

2.2.2 Les espèces d'intérêt écologique connues 9

3 METHODE D'INVENTAIRE 9

3.1. PERIODE ET PRESSION DE TERRAIN 9

3.2. RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES ET CARACTERISATION DES FORMATIONS VEGETALES 9

3.3. IDENTIFICATION D'INDIVIDUS PROBLEMATIQUES 10

4 RESULTATS 11

4.1. DESCRIPTION DES FORMATIONS VEGETALES RENCONTREES SUR LA ZONE VERSE V6 - ANALYSE DES ENJEUX 11

4.1.1. Maquis des sols à hydromorphie temporaire 12

4.1.2. Maquis ligno-herbacés 14

4.1.3. Maquis ouverts et semi-ouverts 16

4.1.4. Maquis denses 17

4.1.5. Maquis paraforestiers 19

4.1.6. Synthèse des enjeux sur les écosystèmes 21

4.2. LA FLORE DE LA ZONE D'ETUDE 23

4.2.1. Généralité sur la flore de la zone d'étude 23

4.2.2. Détermination des échantillons et des espèces rencontrées 24

4.2.3. Description des espèces d'intérêts écologique et réglementaire 24

4.2.4. Synthèse des enjeux floristiques 26

5 SYNTHESE DES ENJEUX SUR LES ZONES ETUDIEES 32

6 MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS LIES AU DEFRICHEMENT DE LA VERSE V6 . 33

BIBLIOGRAPHIE 34

ANNEXES 35

ANNEXE 1 : STRUCTURE DES CRITERES UICN 35

ANNEXE 2 : LISTE DES 177 ESPECES RECENSEES PAR FORMATION VEGETALE 36

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des parcs et réserves de la Province Sud environnant. 7

Figure 2 : Cartographie de la végétation sur la zone d'étude V6..... 12

Figure 3 : Maquis des sols à hydromorphie temporaire, au Nord de la zone V6 13

Figure 4 : Maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piémont au premier plan à gauche et maquis ligno-herbacés des pentes érodée à droite 15

Figure 5 : Maquis arbustifs ouverts à gauche et maquis arbustifs semi-ouverts à droite..... 17

Figure 6 : Maquis denses sur sols ferralitiques cuirassés ou gravillonnaires au Sud de la zone V6..... 18

Figure 7 : Maquis paraforestiers, vue d'ensemble au centre de la photo de gauche et vue de l'intérieur de la formation à droite 20

Figure 8 : Illustrations d'espèces observées sur la zone d'étude, de gauche à droite : *Elaphanthera baumannii, Gardenia aubryi, Dubouzetia confusa, Myrtastrum rufopunctatum* 23

Figure 9 : Synthèse des enjeux réglementaires sur la flore de la zone d'étude V6. 28

Figure 10 : Synthèse des enjeux réglementaires sur la flore de la zone d'étude V6. 29

Figure 11 : Synthèse des enjeux écologiques sur la flore de la zone d'étude V6. 30

Figure 12 : Synthèse des enjeux écologiques sur la flore de la zone d'étude V6. 31

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des périmètres écologiques à proximité de la zone d'étude V6. 8

Tableau 2 : Coefficients d'abondance-dominance de Braün-Blanquet. 10

Tableau 3 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis des sols à hydromorphie temporaire, zone d'étude V6..... 12

Tableau 4 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis ligno-herbacés des pentes érodées et de bas de pente ou de piémont, zone d'étude V6. 14

Tableau 5 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis ouverts et semi-ouverts, zone d'étude V6. 16

Tableau 6 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis denses, zone d'étude V6. 18

Tableau 7 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis paraforestiers, zone d'étude V6. 19

Tableau 8 : Synthèse des enjeux de conservation sur les habitats de la zone d'étude V6... 22

Tableau 9 : Synthèse des espèces d'intérêt patrimonial et de leurs enjeux de conservation 27

1 Introduction

1.1. Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre des dossiers d'étude d'impact environnemental et des demandes de défrichement associées pour la réalisation de travaux miniers, la société minière *Vale Nouvelle-Calédonie* a sollicité *Bota Environnement* pour une externalisation des inventaires floristiques sur le projet de défrichement de la verse V6.

L'objectif de cette mission est d'identifier la palette végétale présente sur le site d'étude prélocalisées par le client, en recherchant en particulier à localiser les espèces et les écosystèmes protégés ou jugés rares et menacés selon le Code de l'Environnement de la Province Sud et les critères de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Au vu des surfaces considérées, cette étude est réalisée par layonnage sur l'ensemble de la surface prévue au défrichement.

Ce travail permettra à *Vale NC* d'avoir une vision complète de la richesse écologique et des enjeux de conservation qui se rapportent à la surface du projet de verse V6.

1.2. Ecosystèmes et espèces d'intérêt écologique

1.2.1. Ecosystèmes d'intérêt écologique

Les maquis sur sols ultramafiques couvrent environ 4 500 km^2 du sol calédonien et totalisent plus de 1 140 espèces de plantes vasculaires, dont plus de 88 % sont endémiques au territoire. Les forêts calédoniennes, quant à elles, regroupent plus de 2 000 espèces dont plus de 82 % sont endémiques. Les zones humides constituent des écosystèmes menacés tant au niveau mondial (plus de 50 % des zones humides ont disparu au cours des 50 dernières années) qu'au niveau local (rareté des zones humides d'eau douce en Nouvelle-Calédonie, recul des mangroves, altération de la qualité de l'eau…). Ces formations végétales sont reconnues d'intérêt international pour les fonctions qu'elles exercent (épuration de l'eau, stockage d'eau…) et les cortèges originaux de faune et de flore qu'elles abritent. Elles contribuent à la diversité génétique de la flore mondiale et sont considérées comme appartenant aux écosystèmes les plus originaux de la planète, faisant partie intégrante du patrimoine mondial.

Les écosystèmes de **forêt sèche**, **forêt dense et humide,** ainsi que de **mangrove** sont protégés par le Code de l'Environnement de la Province Sud. Une partie des **maquis des plaines hydromorphes** (zones humides permanentes) est en cours de classement par la Province Sud, ils sont d'ores et déjà considérés comme d'intérêt écologique dans cette étude.

D'autres écosystèmes peuvent être considérés d'intérêt écologique, comme certains **maquis paraforestiers**, car ils remplissent des fonctions écologiques particulières (rôle de tampon, de corridor pour la faune, de réservoir de semences forestières, stade intermédiaire dans la dynamique forestière…).

La problématique de protection de la biodiversité implique de prendre en considération les écosystèmes d'intérêt écologiques afin d'envisager des mesures permettant de conserver les équilibres naturels et de préserver la capacité globale d'évolution de ces écosystèmes. C'est en protégeant son milieu dans son ensemble que l'on protège au mieux une espèce rare.

1.2.2. Espèces végétales d'intérêt écologique

- Les espèces végétales protégées

Le Code de l'Environnement de la Province Sud a établi la liste des espèces végétales protégées sur son territoire. La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de ces espèces sont strictement interdits, ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces. Ces dispositions réglementaires sont retranscrites dans l'article 240-2, 2013 du Code de l'Environnement de la Province Sud. La protection des orchidées et des fougères arborescentes par le Code de l'Environnement de la Province Sud a été mise en place dans le but de protéger ces familles, à forte valeur horticole, afin d'éviter au maximum les trafics illégaux de ces plantes.

Ainsi, 208 espèces végétales sont protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud.

- Les espèces menacées (inscrites à la liste rouge UICN)

Cette liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), version 2013.1, rend compte du niveau de menace à l'échelle mondiale qui pèse sur ces espèces, dans leur aire de répartition naturelle. L'annexe 1 du présent document explique la hiérarchisation des espèces classées par l'UICN.

Parmi les 369 espèces du Territoire évaluées par l'UICN en 2013, les espèces classées VU, EN et CR sur la liste rouge mondiale UICN seront considérées comme d'intérêt écologique dans cette étude.

- **VU,** ou "vulnérable", indique que le taxon est confronté à un **risque élevé d'extinction à l'état sauvage.** Ce terme désigne le statut donné à l'espèce quand le premier niveau de risque d'extinction est atteint.
- **EN,** ou "en danger", indique que le taxon est confronté à un **risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.**
- **CR** indique que le taxon est en **"danger critique d'extinction" à l'état sauvage.**

D'autres espèces peuvent également être menacées, bien que n'ayant pas été évaluées lors de la dernière actualisation de la liste rouge UICN.

1.2.3. Evaluation du niveau d'enjeu

Pour les espèces et les écosystèmes d'intérêt écologique, le niveau d'enjeu de conservation est évalué à dire d'expert. Un écosystème ou une espèce porte un enjeu plus ou moins fort suivant les critères suivants :

- La répartition de l'espèce / l'écosystème et son caractère endémique, micro-endémique etc… De plus, une même espèce / écosystème aura un enjeu différent si sa distribution est morcelée
- L'état de conservation des populations d'espèces / des écosystèmes
- La dynamique évolutive de l'espèce / écosystème (en régression rapide, en augmentation…)
- Le niveau de menace local (fonction de l'abondance et l'état de conservation des populations du secteur)

Bota Environnement a défini 4 classes d'enjeux représentés comme suit :

Faible **Modéré** **Fort** **Majeur**

2 Présentation de la zone d'étude

2.1. Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude se trouve à l'extrémité Sud de la Province Sud, sur la commune de Yaté, dans le bassin versant de la Kwé, dans le secteur de la mine de *Vale NC*.

La zone d'étude s'étend sur une surface de 45,91 ha et se situe entre 90 et 300 m d'altitude.

La zone d'étude s'étend sur une surface d'environ 46 hectares à l'extrémité Sud de la Nouvelle-Calédonie, dans le bassin versant de la Kwé.

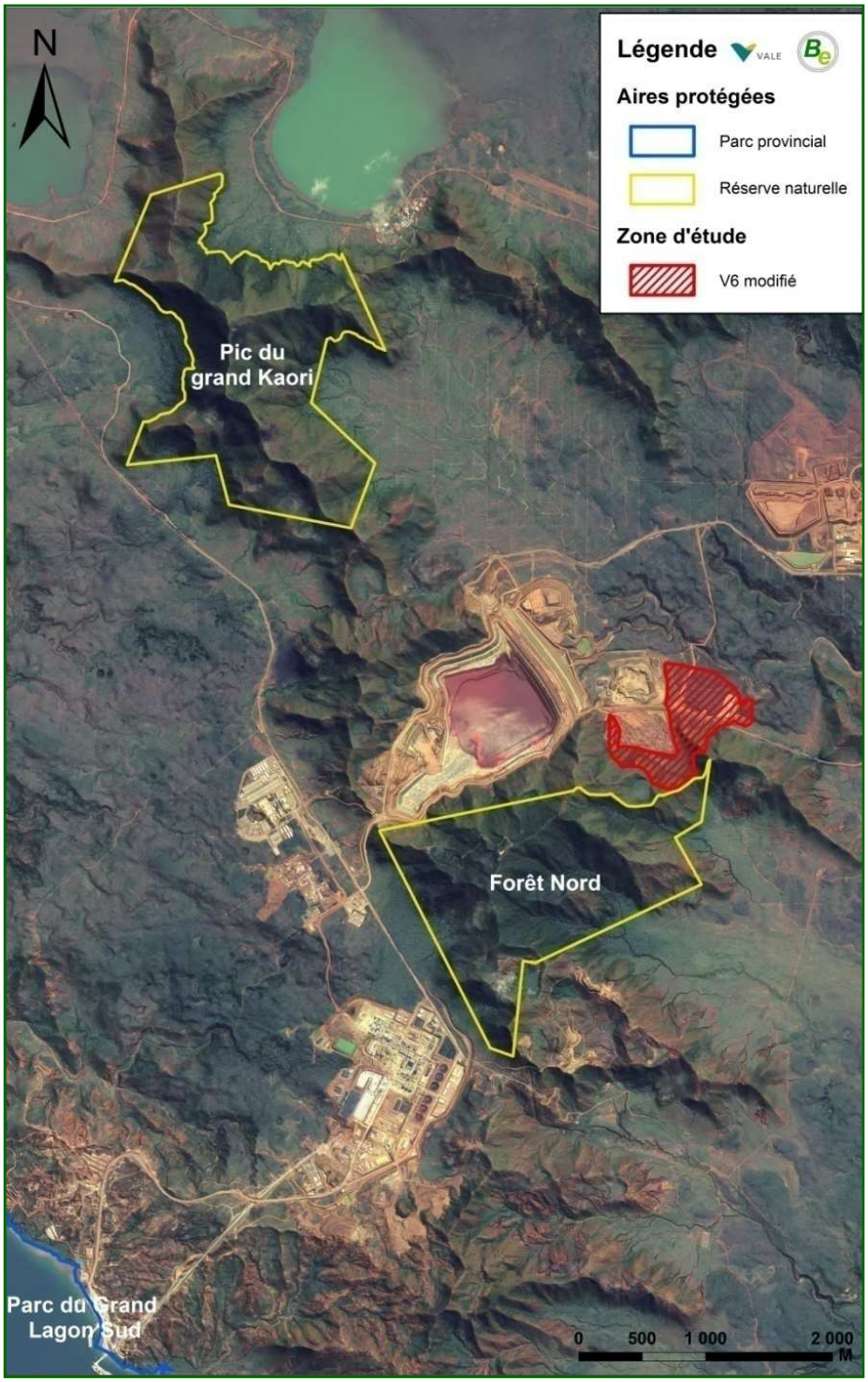


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des parcs et réserves de la Province Sud environnant.

Source : réalisé par Bota Environnement; source DENV et Vale NC; fond de carte Vale NC

2.2 Contexte écologique et réglementaire

2.2.1 Les aires protégées

Cf. Figure 1 page 7

Les aires protégées ont été instituées par la Province Sud pour préserver la diversité biologique, les processus écologiques, les ressources naturelles et les valeurs culturelles associées à ces différents espaces délimités. Les différentes catégories d'aires protégées en Province Sud sont :

- Les réserves naturelles
- Les aires de gestion durable des ressources
- Les parcs provinciaux

Les périmètres d'intérêt floristique situés à proximité de la zone d'étude sont décrits et représentés ci-dessous, à partir du *Rapport de synthèse final des réserves de la Province Sud, Grignon et al. 2011*.

Tableau 1 : Synthèse des périmètres écologiques à proximité de la zone d'étude V6.

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance
Parc provincial	Parc du Grand Lagon Sud	> 5 km (aire marine)
Réserve naturelle	Forêt Nord	borde la partie Sud de la zone d'étude
	Pic du Grand Kaori	à 3 km environ au Nord-Ouest de la zone d'étude

Les réserves de **Forêt Nord** et du **Pic du Grand Kaori** font partie de la chaîne des Monts Oungoné.

La réserve naturelle de Forêt Nord est située au Sud du site de la mine de *Vale NC.* Cette réserve de 271,16 hectares abrite 359 taxons végétaux, répartis en 84 familles, avec un taux d'endémisme de 91,92 % (*Grignon et al. 2011*). Elle se situe entre 100 et 500 m d'altitude et se compose principalement de forêt d'altitude inférieure à 400 m sur alluvions, colluvions et dépôts ferrugineux. Elle abrite également des forêts de chêne gomme, ainsi que 11 espèces végétales jugées menacées par la liste rouge UICN.

La réserve naturelle du Pic du Grand Kaori est située au Nord Ouest de la Mine de *Vale NC*. Cette réserve de 309,81 hectares abrite 408 taxons végétaux, répartis en 100 familles, avec un taux d'endémisme de 89,46 % (*Grignon et al. 2011*). Elle se situe entre 200 et 600 m d'altitude et se compose principalement de maquis ligno-herbacé des pentes érodées. Elle abrite également des forêts de chêne gomme, ainsi que 8 espèces végétales jugées menacées par la liste rouge UICN (*Grignon et al. 2011*).

2.2.2 Les espèces d'intérêt écologique connues

Le fichier SIG "espèces rares" fourni par *Vale NC* a également été consulté, afin de prendre en compte les stations d'espèces végétales rares d'ores et déjà connues sur la zone d'étude. Une espèce rare a été répertoriée au sein même de cette zone. Il s'agit de *Xanthostemon sulfureus* classé VU selon les critères de l'UICN.

Remarque : Le fichier SIG "espèces rares" fourni par *Vale NC* date de 2011, depuis, certains statuts de protection ou de menace (Code de l'environnement de la Province Sud, liste rouge UICN) ont évolués (déclassement), c'est pourquoi certaines espèces ne sont pas prises en compte par *Bota Environnement* dans cette étude.

3 Méthode d'inventaire

3.1. Période et pression de terrain

Les prospections sur ces 46 ha ont été menées par Alexandre Lagrange et Jean-Louis Ruiz, les 8, 9 et 14 janvier 2014.

3.2. Relevés phytosociologiques et caractérisation des formations végétales

Les inventaires menés sur la zone d'étude ont pour objectifs de :

- localiser les écosystèmes d'intérêt écologique, les formations à forte diversité végétale et/ou contenant des espèces rares ;
- décrire la composition floristique de chaque type de formation végétale et confirmer leur rattachement à la typologie fournie par *Vale NC* :
  - Eau (creeks, dolines, lacs)
  - Maquis sur sols hydromorphes (ou zones humides)
  - Maquis ligno-herbacé
  - Maquis ouvert et semi-ouvert (ou maquis arbustif)
  - Maquis dense
  - Maquis paraforestier
  - Forêts

Aussi, pour réaliser cet inventaire, les botanistes de *Bota Environnement* ont procédé par cheminement de manière intensive sur la totalité de la surface d'étude (46 ha). Les relevés sont menés de la manière suivante :

- Chaque session de relevé est située au sein d'une formation végétale homogène présentant une surface suffisante en rapport avec la lisibilité cartographique.
- Chaque espèce observée est notée ou récoltée si l'identification n'a pu aboutir sur place.
- Les botanistes se déplacent dans ces portions de formation végétale homogène jusqu'à ne plus rencontrer de nouvelle espèce.
- Les paramètres relevés sont :
  - La description du secteur (pente, type de sol…)
  - La liste des espèces présentes, la position géographique des espèces rares et menacées (RGNC91 ; Lambert NC)
  - Le recouvrement des différentes strates et leur hauteur
  - Le coefficient d'abondance-dominance de Braün-Blanquet (estimation de la fréquence et de la distribution de chaque plante dans une formation) selon l'échelle présentée au tableau 2.

Tableau 2 : Coefficients d'abondance-dominance de Braün-Blanquet.

Code	Description	Abondance/ Recouvrement
+	Individu ou peuplement isolé	<1%
1	Plusieurs petits peuplements	1-5%
2	Peuplements moyennement abondant	6-25%
3	Peuplements abondant	26-50%
4	Peuplements très abondants	51-75%
5	Quasiment mono-spécifique	76-100%

Source : Goro Nckel, Inventaire de la flore des formations végétales sur la zone d'entreposage, août 2005, Annexe III-A-5-5

Nota : Les limites ou l'identification des formations végétales sur le terrain peuvent différer de la cartographie fournie par *Vale NC*. La représentation cartographique des formations végétales pourra être discutée mais ne sera pas retravaillée par *Bota Environnement*. Ainsi, les surfaces relatives aux différentes formations végétales sont issues des fichiers cartographiques fournis par *Vale NC*, et ne correspondent pas tout à fait à la réalité terrain observée par les botanistes de *Bota Environnement*.

3.3. Identification d'individus problématiques

Au cours d'un relevé, lorsque la détermination d'un taxon reste incertaine sur le terrain (polymorphisme des individus juvéniles, certains genres ou espèces à la taxonomie compliqués et/ou insuffisamment documentés comme les Sapindacées, les Myrtacées, les Rubiacées…) ou lorsqu'il mérite une attention particulière (espèce potentiellement rare ou menacée), un échantillon de la plante est géolocalisé et récolté. L'échantillon, géoréférencé, est mis en presse et séché en étuve. Le matériel sec est ensuite identifié grâce à la littérature taxonomique (fascicules de la Flore de Nouvelle-Calédonie et Dépendances, certaines publications concernant quelques genres ou espèces) et/ou par comparaison avec les collections d'échantillons conservées à l'herbier de Nouméa à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

L'échantillon idéal comprend les pièces fertiles (fruit et/ou fleur) de la plante à identifier. Certains échantillons récoltés ne présentent pas de pièces fertiles. De plus, certaines espèces sont extrêmement difficiles à identifier, par manque de connaissance sur les groupes ou parce que la révision du groupe est en cours. Aussi, parfois, l'identification jusqu'à l'espèce ne peut aboutir. L'échantillon est alors annoté de « *sp.* ».

Si les échantillons récoltés présentent de fortes affinités morphologiques avec des échantillons de l'herbier de Nouméa, l'échantillon est annoté de « *cf.* » qui signifie *confer* et indique que la détermination de l'espèce présumée est incertaine. La réduction de ces incertitudes impliquerait un suivi sur plusieurs saisons, parfois sur plusieurs années afin d'obtenir des échantillons fertiles.

Cependant, les botanistes de *Bota Environnement* s'assurent qu'aucune espèce classée ou protégée ne se dissimule parmi celles dont l'identification n'a pu aboutir. Par comparaison avec les listes d'espèces patrimoniales, l'analyse permet, dans un premier temps, d'écarter tous les genres absents des 2 listes (Province Sud et UICN) et dans un deuxième temps, chacune de leurs espèces protégées ou classées est écartée par recoupement de leur répartition géographique ou/et de leur écologie. Le cas échéant, l'espèce patrimoniale sera signalée et prise en compte dans la description des enjeux de conservation.

4 Résultats

4.1. Description des formations végétales rencontrées sur la zone Verse V6 - analyse des enjeux

Cf. Figure 2 page 13 (carte des formations végétales)

Bota Environnement a identifié les formations végétales lors des prospections sur l'intégralité de la zone d'étude, dont les limites peuvent différer des zones de végétations décrites sur les cartographies fournies par *Vale NC*. L'ensemble des descriptions de végétation se base sur les observations effectuées par *Bota Environnement* sur le terrain. Cinq formations ont été identifiées sur la zone V6.

- Les **maquis sur sols hydromorphes** sont caractérisés sur cette zone d'étude par la présence d'eau dans le sol de façon temporaire.

- Les **maquis ligno-herbacés** sont généralement caractérisés par une strate herbacée cypéracéenne bien développée et très couvrante, ponctuée d'une strate ligneuse buissonnante lâche ;

- Les **maquis ouverts et semi-ouverts (ou maquis arbustifs)** possèdent une strate arborescente quasiment absente et une strate arbustive dominante, plus ou moins dense et haute. La strate herbacée est généralement peu couvrante.

- Les **maquis arbustifs denses** sont ici très couvrants et à forte densité de tiges, composés d'une strate arbustive haute et abondante. Sur la zone d'étude ils sont localisés sur les pentes, sur un sol latéritique avec affleurement de blocs de péridotites. Le cortège est composé quasi-exclusivement d'espèces héliophiles de maquis. La strate herbacée peut être quasi-absente ou importante selon les faciès.

- Les **maquis paraforestiers** sont caractérisés par une strate arborescente plus haute et plus diversifiée que les maquis denses, et possèdent un panel d'espèces forestières en mélange avec des espèces de maquis. Une couche d'humus forestier tapisse le sol de ces formations.

A ces formations végétales "naturelles" s'ajoutent les **sols nus** ainsi que les **secteurs anthropisés** (bords de route décapés, pistes...). L'ensemble de la surface concernée par ces zones dépourvues de végétation s'étend sur 12,5 ha, soit 27,2 % de la surface totale de la zone d'étude.

Nota : les surfaces des formations végétales citées dans ce rapport font appel à la cartographie de la végétation fournie par *Vale NC*. Cependant, la réalité terrain peut différer de la cartographie fournie*,* réalisée par analyse spectrale*.* Ainsi, *Bota Environnement* a identifié une mosaique de 5 formations végétales principales différentes.

La représentation cartographique des formations végétales pourra être discutée mais ne sera pas retravaillée par *Bota Environnement*.

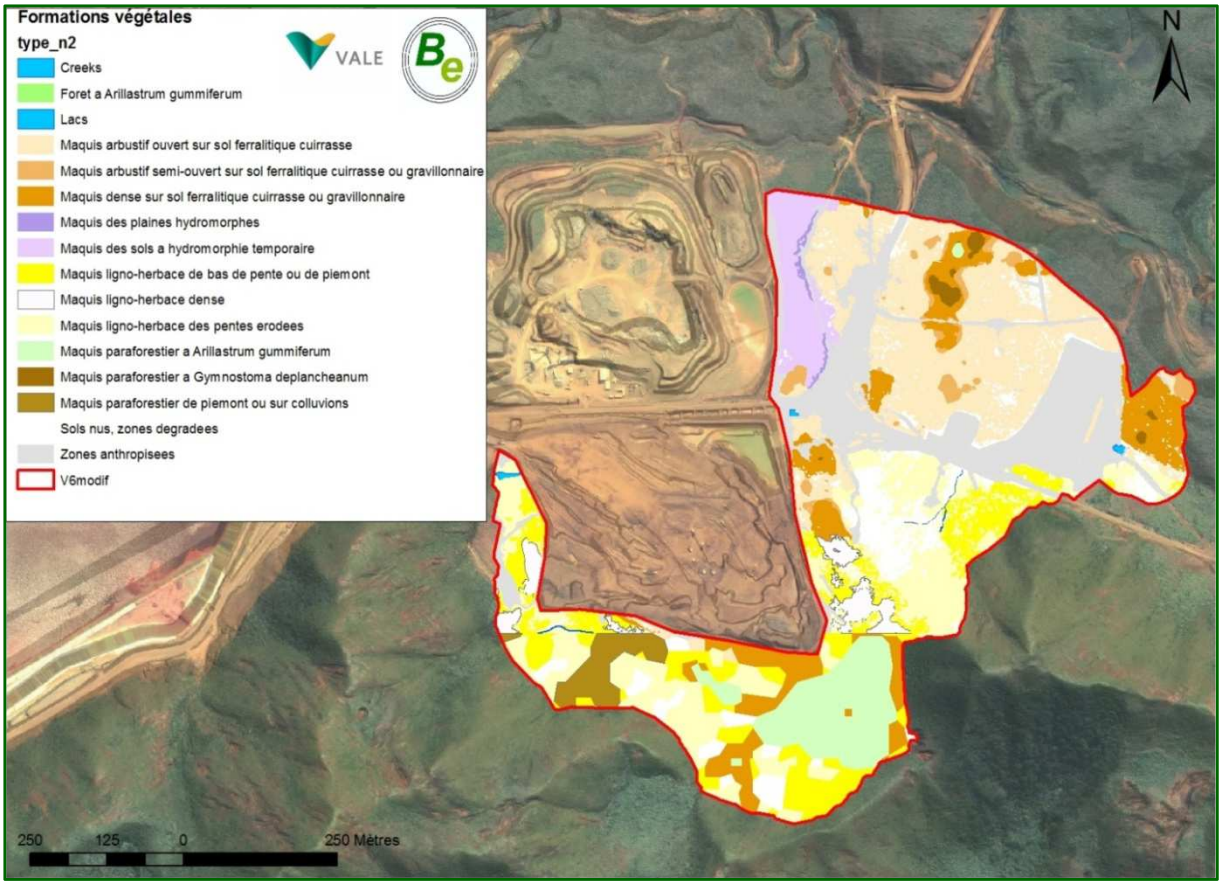


Figure 2 : Cartographie de la végétation sur la zone d'étude V6
Réalisé par Bota Environnement ; source Vale NC ; fond de carte Vale NC

4.1.1. Maquis des sols à hydromorphie temporaire

Les maquis des sols à hydromorphie temporaire s'étendent sur un peu moins de 2 ha, soit environ 4 % de la surface totale de la zone d'étude.

Tableau 3 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis des sols à hydromorphie temporaire, zone d'étude V6.

RECOUVREMENT TOTAL (%)	80-90
RECOUVREMENT HERBACE (%)	70
RECOUVREMENT ARBUSTIF (%)	40-50
RECOUVREMENT ARBORESCENT (%)	/
HAUTEUR MOYENNE (m)	1-2
HAUTEUR MAXIMALE (m)	3
ESPECE DOMINANTE	*Lepidosperma perteres*
ESPECE EMERGENTE	*Tristaniopsis glauca*
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	45
NOMBRE TOTAL DE FAMILLES	27
TAUX D'ENDEMISME MOYEN (%)	82,2
SURFACE (ha)	1,85
% de la SURFACE TOTALE	4,1

Au total, 45 espèces, réparties au sein de 27 familles, ont été recensées au sein de cette formation, avec un taux d'endémisme de 82,2 %.

Les maquis des sols à hydromorphie temporaire présentent un recouvrement global au sol élevé (80 à 90 %), la canopée s'élevant entre 1 et 2 m de hauteur.

Ils se caractérisent par un recouvrement herbacé important (70 %), composé essentiellement de cypéracées telles que *Lepidosperma perteres*, *Costularia arundinacea* ou encore *C. comosa*.

La strate arbustive est moyennement couvrante (40 à 50 %) et se compose d'espèces telles que *Hibbertia pulchella*, *Pancheria communis Xanthostemon aurantiacus*, *Osmanthus austrocaledonicus* ou encore *Tristaniopsis glauca*. Cette dernière surcime le couvert à 3 m de hauteur.

Une petite partie des ces espèces appartient au cortège des zones humides mais la plus grande partie provient du cortège des maquis arbustifs ou ligno-herbacés "classiques". Ces zones humides temporaires **portent un enjeu de conservation faible**.

Figure 3 : Maquis des sols à hydromorphie temporaire, au Nord de la zone V6

Source : photographie réalisée par Bota Environnement

4.1.2. Maquis ligno-herbacés

Les maquis ligno-herbacés résultent souvent des feux répétés qui ont sévi par le passé dans des formations autrefois beaucoup plus évoluées. Au niveau des pentes fortes et des crêtes, ces maquis sont par endroit plus éparses et soumis à l'érosion (lavakas, sols nus).

Dans la zone d'étude V6, on rencontre deux types de maquis ligno-herbacés : des maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piémont et des maquis ligno-herbacés des pentes érodées. Les maquis ligno-herbacés des pentes érodées sont légèrement plus couvrant que les maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piémont.
L'ensemble des maquis ligno-herbacés (deux types confondus) occupent environ 12,8 ha, soit 28 % de la surface totale de la zone d'étude V6.

Tableau 4 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis ligno-herbacés des pentes érodées et de bas de pente ou de piémont, zone d'étude V6.

FORMATION VEGETALE	Maquis ligno-herbacé des pentes érodées	Maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piémont
RECOUVREMENT TOTAL (%)	90	80-90
RECOUVREMENT HERBACE (%)	60	70
RECOUVREMENT ARBUSTIF (%)	60	50
RECOUVREMENT ARBORESCENT (%)	/	/
HAUTEUR MOYENNE (m)	2-3	2
HAUTEUR MAXIMALE (m)	6	6-7
ESPECE DOMINANTE	*Lepidosperma perteres - Costularia nervova – Pancheria alaternoides*	*Costularia nervosa - Tristaniopsis glauca*
ESPECE EMERGENTE	*Gymnostoma deplancheanum - Myodocarpus involucratus - Alphitonia neocaledonica*	*Gymnostoma deplancheanum*
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	76	37
NOMBRE TOTAL DE FAMILLES	41	20
TAUX D'ENDEMISME MOYEN (%)	92,1	86,5
SURFACE (ha)	7,2	5,6
% de la SURFACE TOTALE	15,6	12,2

4.1.2.1. Les maquis ligno-herbacés des pentes érodées

Les maquis ligno-herbacés des pentes érodées présentent un taux de recouvrement global au sol important (90 %), et s'élèvent en moyenne à presque 3 m de haut.

La strate herbacée, dont le taux de recouvrement atteint 60%, est principalement constituée de *Costularia nervosa* et *Lepidosperma perteres*. Les espèces du genre *Costularia* sont prédominantes dans les zones où la végétation a été préservée des incendies depuis plus de 10 à 15 ans, tandis que *Lepidosperma perteres*, souvent associé à la fougère aigle (*Pteridium esculentum)*, espèce pyrophile, dominent lorsque la végétation a été la proie des flammes au cours des 10 à 15 dernières années (Jaffré et al. 1998).

La strate arbustive est moyennement couvrante (60%), de type buissonnante, basse et discontinue, et surcimée à environ 6 m par plusieurs individus d'*Alphitonia neocaledonica*, de *Gymnostoma deplancheanum* et de *Myodocarpus involucratus*. Elle est constituée d'espèces communes à la plupart des massifs miniers de Nouvelle-Calédonie : *Styphelia cymbulae,*

Codia nitida, Hibbertia pancheri, H. pulchella, Pancheria alaternoides... La plupart de ces espèces, étant capables de faire des rejets de souches après les incendies, sont adaptées au feu (McCoy et al. 1999 et Jaffre et al 1999). Certaines espèces arbustives sont indicatrices d'une évolution en cours vers un groupement plus haut et dense : *Alphitonia neocaledonica, Myodocarpus fraxinifolius, M. involucratus*...

Au total, 76 espèces, réparties au sein de 41 familles ont été recensées dans ces maquis ligno-herbacés des pentes érodées, qui s'étendent sur environ 7.2 ha, avec un taux d'endémisme élevé de 92,1 %.

Figure 4 **:** Maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piémont au premier plan à gauche et maquis ligno-herbacés des pentes érodée à droite

Source : photographies réalisées par Bota Environnement

4.1.2.2. Les maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piémont

Les maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piémont présentent un taux de recouvrement total au sol légèrement inférieur à celui des maquis ligno-herbacés des pentes érodées (80 à 90 %).

Ces formations sont caractérisées par une strate herbacée dense (70 % de recouvrement), dominée par la cypéracée *Costularia nervosa.*

Ces maquis présentent une strate arbustive lâche, dominée par *Tristaniopsis guillanii* et *Gymnostoma deplancheanum,* ce dernier surcimant à plus de 6 m de hauteur.

Ce type de maquis ligno-herbacés, regroupant sur la zone d'étude 37 espèces (au sein de 20 familles), s'étend sur une surface non négligeable d'environ 5.6 ha. La végétation présente un taux d'endémisme de 86,5 %.

Sur le Territoire, l'étendue des maquis ligno-herbacés augmente régulièrement au détriment des forêts en raison des dégradations qui favorisent leur développement (incendies, exploitations minières …). Il s'agit d'une végétation secondaire, abondante sur toute la Grande-Terre et constituée d'espèces communes. De ce fait, les deux types de maquis ligno-herbacés présents sur le site V6 portent un **enjeu de conservation faible.**

4.1.3. Maquis ouverts et semi-ouverts

Les maquis arbustifs ouverts et semi-ouverts sur sols cuirassés ou gravillonnaires plus ou moins hauts observés sur le site de la verse V6 peuvent être différenciés en deux sous ensembles : les maquis arbustifs ouverts sur sol ferralitique cuirassé et les maquis arbustifs semi-ouverts sur sol ferralitique cuirassé ou gravillonnaire, qui forment une mosaïque avec les autres maquis de la zone. L'ensemble de ces maquis arbustifs s'étend sur 9,6 ha, soit presque 30 % de la surface totale de la zone d'étude.

Tableau 5 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis ouverts et semi-ouverts, zone d'étude V6.

FORMATION VEGETALE	Maquis arbustifs semi-ouverts sur sol ferralitique cuirassé	Maquis arbustifs ouverts sur sol ferralitique cuirassé.
RECOUVREMENT TOTAL (%)	70-80	50-60
RECOUVREMENT HERBACE (%)	< 10	40
RECOUVREMENT ARBUSTIF (%)	70-80	40
RECOUVREMENT ARBORESCENT (%)	/	/
HAUTEUR MOYENNE (m)	2	1-2
HAUTEUR MAXIMALE (m)	4	4
ESPECE DOMINANTE	*Gymnostoma deplancheanum - Tristaniopsis guillani*	*Dacrydium araucarioides - Gymnostoma deplancheanum*
ESPECE EMERGENTE	*Gymnostoma deplancheanum - Tristaniopsis guillani*	*Dacrydium araucarioides - Gymnostoma deplancheanum*
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	66	50
NOMBRE TOTAL DE FAMILLES	33	26
TAUX D'ENDEMISME MOYEN (%)	87,9	86,0
SURFACE (ha)	9,58	
% de la SURFACE TOTALE	20,9	

4.1.3.1. Les maquis arbustifs ouverts

Les maquis arbustifs ouverts présentent un taux de recouvrement global au sol moyen (50 à 60 %).

La strate herbacée de ces formations est plutôt éparse (40 %).

La strate arbustive, dominée par *Dacrydium araucarioides* et *Gymnostoma deplancheanum*, présente un recouvrement de 40%.

Au total, 26 familles ont été recensées dans ces formations, présentant 50 espèces pour un taux d'endémisme de 86 %.

Figure 5 : Maquis arbustifs ouverts à gauche et maquis arbustifs semi-ouverts à droite
Source : Photographies réalisées par Bota Environnement

4.1.3.2. Les maquis arbustifs semi-ouverts

Les maquis arbustifs semi-ouverts sont plus couvrants que les maquis arbustifs ouverts (70 à 80 %).

La strate herbacée de ces formations est quasiment inexistante (recouvrement < 10 %).

Ces types de maquis présentent une strate arbustive de 2 m de haut en moyenne, avec un taux de recouvrement de 70 à 80 %. Cette dernière est dominée par *Gymnostoma deplancheanum* et *Tristaniopsis guillanii*, qui surciment à 4 m.

Au total, 66 espèces (au sein de 33 familles) composent ces types de maquis, avec un taux d'endémisme atteignant presque 88 %.

Les maquis arbustifs ouverts et semi-ouverts observés sur le site de la verse V6 sont courants sur les plateaux ferralitiques du sud de la Grande-Terre et sont constitués d'espèces communes. De ce fait, ces écosystèmes portent un **enjeu de conservation faible.**

4.1.4. Maquis denses

Les maquis denses sur sols ferralitiques cuirassés ou gravillonnaires observés sur le site d'étude V6 se distinguent physionomiquement des maquis arbustifs et des maquis ligno-herbacés par un couvert généralement plus dense, indiquant un stade de succession plus avancé vers la forêt. La densité importante de plants apporte de l'ombrage et de l'humidité, ainsi que de la litière, éléments nécessaires à l'installation d'espèces pré-forestières. Ces formations occupent environ 9,71 % de la surface totale de la zone d'étude et s'étendent sur 4,5 ha.

Ces maquis denses montrent un taux de recouvrement total au sol de 80 à 90 % et se composent de 71 espèces réparties au sein de 38 familles, avec un taux d'endémisme de 91,5%.

La strate herbacée est relativement élevée (60 à 70 % de recouvrement) et dominée par *Lepidosperma perteres*.

Le recouvrement arbustif est également important (60 à 70 %) et s'élève en moyenne à 3 ou 4 m de hauteur. *Gymnostoma deplancheanum* est dominant dans cette formation, et atteint 6 m de haut.

Au total, on rencontre 38 familles au sein de ces maquis denses, qui présentent 71 espèces, pour un taux d'endémisme élevé de 91,5 %.

Tableau 6 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis denses, zone d'étude V6.

RECOUVREMENT TOTAL (%)	80-90
RECOUVREMENT HERBACE (%)	60-70
RECOUVREMENT ARBUSTIF (%)	60-70
RECOUVREMENT ARBORESCENT (%)	/
HAUTEUR MOYENNE (m)	3-4
HAUTEUR MAXIMALE (m)	5-6
ESPECE DOMINANTE	*Lepidosperma perteres - Gymnostoma deplancheanum - Pancheria alaternoides*
ESPECE EMERGENTE	*Gymnostoma deplancheanum*
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	71
NOMBRE TOTAL DE FAMILLES	38
TAUX D'ENDEMISME MOYEN (%)	91,5
SURFACE (ha)	4,5
% de la SURFACE TOTALE	9,8

Les maquis denses occupent les bords de creeks temporaires du site d'étude. Ils présentent un cortège bien diversifié, cependant, ces formations végétales sont courantes sur la Grande-Terre et sont généralement constituées d'espèces communes et à large distribution. De ce fait, cet écosystème porte un **enjeu de conservation faible.**

Figure 6 : Maquis denses sur sols ferralitiques cuirassés ou gravillonnaires au Sud de la zone V6

Source : Photographies réalisées par Bota Environnement

4.1.5. Maquis paraforestiers

Les maquis paraforestiers correspondent à un stade d'évolution plus avancé vers la forêt que les maquis arbustifs denses, ce qui se traduit par la présence en mélange d'espèces des maquis, auxquelles s'ajoutent des espèces des noyaux forestiers (McCoy et al 1999). Selon le degré de dégradation du couvert initial forestier, ces maquis peuvent être plus ou moins vastes, ou sous forme de poches isolées.

Sur le site V6, ils s'étendent sur 4,5 ha, soit environ 9,8 % de la surface végétalisée de la zone d'étude.

Tableau 7 : Principaux indicateurs caractérisant les maquis paraforestiers, zone d'étude V6.

RECOUVREMENT TOTAL (%)	90
RECOUVREMENT HERBACE (%)	20
RECOUVREMENT ARBUSTIF (%)	60
RECOUVREMENT ARBORESCENT (%)	60
HAUTEUR MOYENNE (m)	4-6
HAUTEUR MAXIMALE (m)	10
ESPECE DOMINANTE	*Lepidosperma perteres*
ESPECE EMERGENTE	*Garcinia cf. balansae*
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	94
NOMBRE TOTAL DE FAMILLES	50
TAUX D'ENDEMISME MOYEN (%)	82,5
SURFACE (ha)	4,5
% de la SURFACE TOTALE	9.8

Avec 94 espèces recensées (soit environ 53% de l'ensemble du panel floristique observé sur l'ensemble de la zone V6), le maquis paraforestier est le milieu le plus riche de la zone d'étude avec un taux d'endémisme de 82,5%.

Ces maquis paraforestiers présentent un taux de recouvrement global au sol important d'environ 90 %, avec une canopée atteignant 6 m de hauteur en moyenne.

La strate herbacée est moyennement couvrante (20 % de recouvrement) et se compose principalement de *Lepidosperma perteres.*

Le taux de recouvrement arbustif est assez dense (60 %), tandis que la strate arborescente est relativement importante (60% de recouvrement), avec *Garcinia cf. balansae* qui culmine à environ 10 m.

Il s'agit d'un maquis paraforestier de piémont ou sur colluvions comportant de gros individus de *Tritaniopsis guillainii* et de nombreux *Garcinia balansae*, ainsi que quelques individus de *Gymnostoma deplancheanum* et *Arillastrum gummiferum*.

Les maquis paraforestiers sont encore relativement bien représentées dans le Sud calédonien en termes de surfaces, cependant, les impacts associés aux projets à venir (pression humaine croissante sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, coupe de bois, feux, constructions, exploitation minière) risquent d'induire un fractionnement de ces habitats identique à celui déjà observé pour les forêts denses humides de cette région (Grignon et al., 2011).

Ces formations végétales ont plusieurs intérêts d'ordre écologique. En effet, elles participent à la reconstruction des forêts denses humides par les conditions idéales de germination qu'elles présentent (ombre - humidité - litière), permettant l'implantation des essences forestières, et par le réservoir de semences qu'elles génèrent. Lorsqu'elles entourent les forêts denses humides, les formations paraforestières jouent également un rôle tampon en permettant de maintenir les conditions climatiques adéquates (lumière, température, humidité), et atténuent ainsi l'effet lisière des formations forestières. Elles peuvent jouer également un rôle de corridor forestier pour le maintien et la dispersion des espèces forestières.

Sur la zone d'étude, le maquis paraforestier est présent sous forme de poche isolée de petite taille, qui se trouve dans une cuvette en zone de piémont. Pour ces raisons, les maquis paraforestiers présentent **un enjeu de conservation relativement faible.**

Figure 7 : Maquis paraforestiers, vue d'ensemble au centre de la photo de gauche et vue de l'intérieur de la formation à droite

Source : photographies réalisées par Bota Environnement

4.1.6. Synthèse des enjeux sur les écosystèmes

Cf. Tableau 8 page 23 : *Synthèse des enjeux de conservation sur les habitats*

La zone d'étude **V6**, destinée au défrichement de sa surface pour la réalisation d'une verse, est située sur la commune de Yaté. Les inventaires floristiques réalisés sur le site du projet de verse V6 ont permis d'observer plusieurs types de végétations qui occupent le secteur du Grand Sud. D'une surface d'environ 46 ha, elle présente une **mosaïque de 5 formations végétales principales** réparties comme suit :

- 1,9 ha de maquis des sols à hydromorphie temporaire,
- 12,8 ha de maquis ligno-herbacés (des pentes et de bas de pente),
- 9,6 ha de maquis arbustifs ouverts et semi-ouverts,
- 4,5 ha de maquis denses,
- 4,5 ha de maquis paraforestiers
- 12,5 ha de sols nus et zones anthropisées.

Les forêts denses et les maquis des plaines à hydromorphie permanente, qui sont les deux types de végétations potentiels à enjeux écologiques et réglementaires forts de la région, n'ont pas été observés. Ainsi, **au niveau règlementaire, la zone d'étude n'abrite aucun écosystème protégé**. Elle est dominée par les faciès de maquis ligno-herbacés, de maquis arbustifs ouverts et semi-ouverts et de maquis denses. Ces trois types de maquis ne présentent pas d'enjeu de conservation car il s'agit de milieux communs sur la Grande-Terre et non protégés.

Ainsi, l**es enjeux de conservation sur les écosystèmes du site prédéfinie par le projet de verse V6 sont faibles**. Cependant et compte tenue du morcellement des formations paraforestières alentours, le faciès de maquis paraforestier présent sur cette zone constitue une zone refuge pour la flore et la faune des environs.

De plus, la présence de la Kwé située à une centaine de mètres au nord du projet de verse V6 doit être prise en compte et la gestion des eaux devra éviter tout risque de pollution de cette rivière. Notons également la présence de la **réserve naturelle de Forêt Nord** limitrophe avec le projet de verse V6, au niveau d'une crête au Sud du site d'étude.

Tableau 8 : Synthèse des enjeux de conservation sur les habitats de la zone d'étude V6.

Type d'écosystème	Sous-type	Statut protection	Nb total d'espèces	Endémisme (%)	Surface (ha)	% de la Surface totale	Enjeu de conservation
Eau	Creeks	-	-	-	-	-	Modéré
	Lacs						
	Dolines						
Maquis sur sols hydromorphes	Maquis des plaines hydromorphes	-	-	-	-	-	Modéré
	Maquis des sols a hydromorphie temporaire	-	45	88,9	1,9	4,1	**Faible**
Maquis ligno-herbacé	**Maquis ligno-herbacés des pentes érodées**	-	76	92,1	7,2	15,6	**Faible**
	Maquis ligno-herbacés de bas de pente ou de piemont		37	86,5	5,6	12,2	
Maquis ouvert et semi-ouvert	**Maquis arbustifs semi-ouverts sur sol ferralitique cuirassé ou gravillonnaire**	-	66	87,9	9,6	20,9	**Faible**
	Maquis arbustifs ouverts sur sol ferralitique cuirassé	-	50	86,0			
Maquis dense	**Maquis denses sur sol ferralitique cuirassé ou gravillonnaire**	-	71	91,5	4,5	9,8	**Faible**
Maquis paraforestier	**Maquis paraforestiers de piémont ou sur colluvions**	-	97	82,5	4,6	10	**Faible**
	Maquis paraforestiers à *Arillastrum gummiferum*						
	Maquis paraforestiers à *Gymnostoma deplancheanum*						
	Maquis paraforestier de talweg						
Forêt	Forêt à *Arillastrum gummiferum*	PS	-	-	-	-	Fort
	Forêt dominée par *Agathis lanceolata*						
	Forêt sur éboulis péridotitique et forêt rivulaire						
Sol nu	Sols nus et zones anthropisées	-			12,5	27,2	**Nul**
GLOBAL sur l'ensemble de la verse modifiée V6			**177**	**87,0**	**45,9**		

4.2. La flore de la zone d'étude

4.2.1. Généralité sur la flore de la zone d'étude

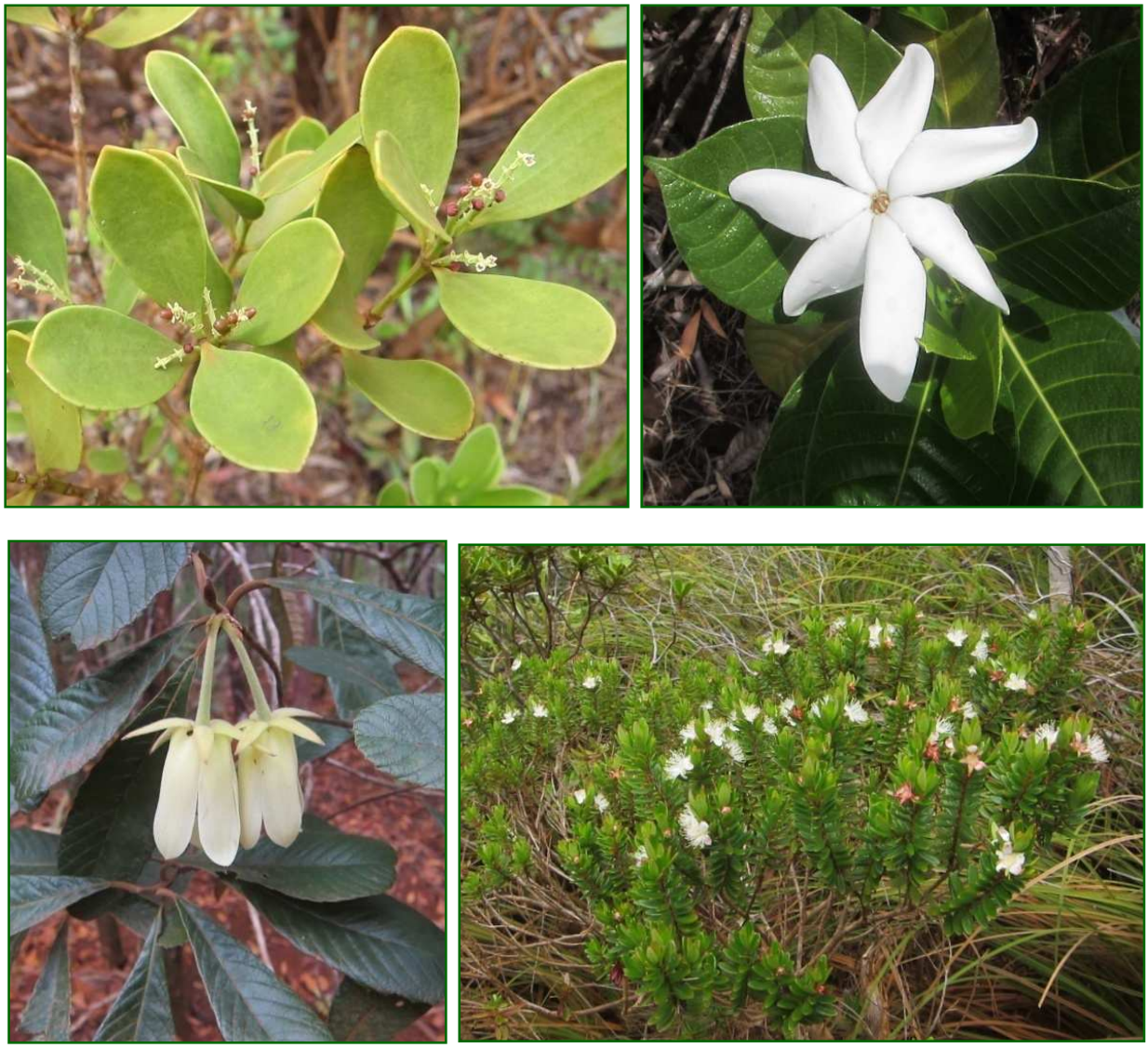


Figure 8 : Illustrations d'espèces observées sur la zone d'étude, de gauche à droite : *Elaphanthera baumannii, Gardenia aubryi, Dubouzetia confusa, Myrtastrum rufopunctatum*

Source : Photographies in situ réalisées par Bota Environnement

Un total de **177 espèces**, réparties en **63 familles** ont été observées sur les 46 hectares de la zone d'inventaire floristique du site V6, avec un **taux d'endémisme global de 87 %,** ce qui traduit le caractère « naturel » de la flore locale (non perturbée par l'apport d'espèces allochtones).

Parmi les espèces recensées, 19 espèces sont strictement forestières, 56 espèces sont strictement inféodées aux maquis, et 1 espèce strictement rivulaire (*Pancheria communis*). Ainsi, 101 espèces présentent un comportement ubiquiste des milieux ouvert, fermé ou rivulaire.

Quatre familles sont prédominantes sur la zone d'étude, il s'agit des Myrtaceae (19 espèces), Apocynacées (11 espèces), Orchidées (10 espèces) et Rubiacées (10 espèces). On rencontre également de nombreuses Cypéracées (9 espèces).

La majorité des espèces rencontrées sont communes des différents types de maquis du Sud de la Nouvelle-Calédonie.

4.2.2. Détermination des échantillons et des espèces rencontrées

Au total, 9 échantillons ont été prélevés sur l'ensemble de la zone d'étude du site V6. Ils ont été conditionnés (pressés, séchés) et étudiés minutieusement, à l'aide de la bibliographie et de consultations à l'herbier du centre IRD de Nouméa. Ils sont conservés au siège de *Bota Environnement* et son consultables pendant 3 mois sur simple demande.

La majorité des individus a été déterminée à l'espèce (*Cf. fichier Excel des relevés phytosociologiques en pièce jointe*).

Pour certains individus juvéniles, non fertiles ou certains genres difficiles, la détermination n'a pu être effectuée que jusqu'au genre et ce, malgré les recherches bibliographiques et les comparaisons à l'herbier de l'IRD de Nouméa : *Asplenium sp., Austrobuxus sp., Cloezia sp., Ficus sp..* De plus les genres *Gynochthodes spp., Lethedon spp., Lindsaea spp.,* et *Myrtopsis spp.*, *Dianella spp.,* possèdent des espèces très difficiles à différencier lorsqu'elles sont stériles.

D'autre part, 4 individus ont été rattachés à une espèce, mais sans certitude absolue : ils nécessiteraient vérification avec du matériel végétal fertile. Ces échantillons sont alors notés "*cf*.". Il s'agit de *Codia cf. spatulata, Garcinia cf. balansae, Garcinia cf. neglecta* et *Pandanus cf. bernardii*.

4.2.3. Description des espèces d'intérêts écologique et réglementaire

Le site V6 présente **2 espèces d'intérêts écologiques modérés**. Il s'agit de l'Araucariaceae, ***Agathis lanceolata*** et de la Myrtaceae, ***Tristaniopsis reticulata***, toutes deux classées « vulnérable » (VU) par l'UICN.

***Agathis lanceolata* :** espèce classée "vulnérable" sur la liste rouge UICN mais non protégée par le Code de l'Environnement de la Province Sud. Le Kaori de forêt est présent principalement dans les forêts humides de moyenne altitude sur substrats ultramafiques du massif du Sud, entre 200 et 1 100 m. C'est un arbre colossal, surcîmant la forêt humide, estimé pour son bois de charpente (*Grignon et al. 2011*). La surexploitation par l'industrie forestière a conduit à une baisse significative du nombre d'individus de cette espèce, et de l'étendue de ses populations sur le territoire. **Du fait de son aire de distribution étroite et fragmentée, et des fortes diminutions de ses populations et de ses habitats, elle est considérée comme espèce à enjeu modéré.** L'espèce a été observée dans la poche de maquis paraforestier de la zone V6.

Photo hors site - Bota Environnement

Tristaniopsis reticulata : espèce considérée "vulnérable" sur la liste rouge UICN, mais non protégée par la Province Sud. Cette espèce de maquis et de forêt se rencontre dans un petit nombre de localités de l'extrême Sud de la Grande Terre et sur la côte Sud-est. **Du fait de son aire de distribution étroite et fragmentée, elle est considérée comme espèce à enjeu modéré.** L'espèce a été observée dans la poche de maquis paraforestier de la zone V6.

Photo sur site - Bota Environnement

Orchidées : 7 espèces d'Orchidées protégées en Province Sud ont été rencontrées sur l'ensemble de la zone d'étude. Il s'agit de *Bulbophyllum baladeanum*, *B. ngoyense*, *Dendrobium fractiflexum*, *D. ngoyense*, observées en maquis paraforestiers, ainsi que *D.odontochilum*, rencontrée à la fois en maquis ligno-herbacés, en maquis arbustifs semi-ouverts et en maquis paraforestiers, *D.steatoglossum*, qui se trouve en maquis ligno-herbacés et en maquis arbustifs semi-ouverts, et enfin *Liparis laxa*, rencontrée en maquis arbustifs semi-ouverts.

Parmi ces orchidées, quatre espèces présentent des densités significatives : on trouve en moyenne 2 à 3 individus de *Bulbophyllum ngoyense*, 2 individus de *Dendrobium fractiflexum* et 1 individu de *D. ngoyense* à l'hectare en maquis paraforestiers, ainsi que 2 individus de D*. odontochilum* à l'hectare en maquis ligo-herbacés.

Ces espèces ne sont pas rares en Nouvelle-Calédonie, ni en Province Sud, et ne sont pas menacées. Elles ont été inscrites sur le Code de l'Environnement de la Province Sud, en vue de limiter le prélèvement et le commerce d'Orchidées sauvages, mais ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier. Cependant, leur destruction, quelle que soit l'activité en cause, est strictement interdite.

4.2.4. Synthèse des enjeux floristiques

Cf. Figure 10, 11, 12 et 13 page 29 à 32 (Synthèse des enjeux écologiques et des enjeux règlementaires).

Deux espèces d'intérêt écologique modéré ont été recensées sur la zone d'étude V6, il s'agit d'***Agathis lanceolata*** **et** ***Tristaniopsis reticulata,*** **espèces classées vulnérables (VU) par l'UICN**. Ces deux espèces se rencontrent dans le seul patch de maquis paraforestier de la zone d'étude V6. Au vu de l'état de leur population, de leur aire de répartition et des menaces qui pèsent sur elles, ces espèces portent un **enjeu de conservation modéré**.

D'autre part, 7 **espèces d'orchidées protégées en Province Sud** ont été rencontrées. Elles sont principalement concentrées en maquis paraforestier, bien que quelques unes aient été aperçues en maquis semi-ouverts ou maquis ligno-herbacés des pentes érodées. Compte tenu de l'état de leur population et de leur aire de répartition, ces espèces portent un **enjeu de conservation faible**.

Tableau 9 : Synthèse des espèces d'intérêt patrimonial et de leurs enjeux de conservation

PS : Protégé en Province Sud
UICN : EN : en danger d'extinction, VU : vulnérable (liste UICN 2013.1)
Milieu : F : Forêt dense humide, M : Maquis

Espèces	Statut		Présent au sein des formations végétales	Quantification et Densité	Milieu	Enjeu de conservation
	PS	UICN				
Agathis lanceolota		**VU**	Maquis paraforestiers	1 individu	F	**Modéré**
Tristaniopsis macphersonii		**VU**	Maquis paraforestiers	1 individu	FM	**Modéré**
Bulbophyllum baladeanum	X		Maquis paraforestiers	2 à 3 individus / ha	F	Faible
Bulbophyllum ngoyense	X		Maquis paraforestiers	< 1 individu / ha	F	Faible
Dendrobium fractiflexum	X		Maquis paraforestiers	2 individus / ha	F	Faible
Dendrobium ngoyense	X		Maquis paraforestiers	1 individu / ha	FM	Faible
Dendrobium odontochilum	X		Maquis ligno-herbacés	2 individus / ha	M	Faible
			Maquis arbustifs semi-ouverts	< 1 individu / ha		
			Maquis paraforestiers	< 1 individu / ha		
Dendrobium steatoglossum	X		Maquis ligno-herbacés	< 1 individu / ha	M	Faible
			Maquis arbustifs semi-ouverts	< 1 individu / ha		
Liparis laxa	X		Maquis arbustifs semi-ouverts	< 1 individu / ha	F	Faible

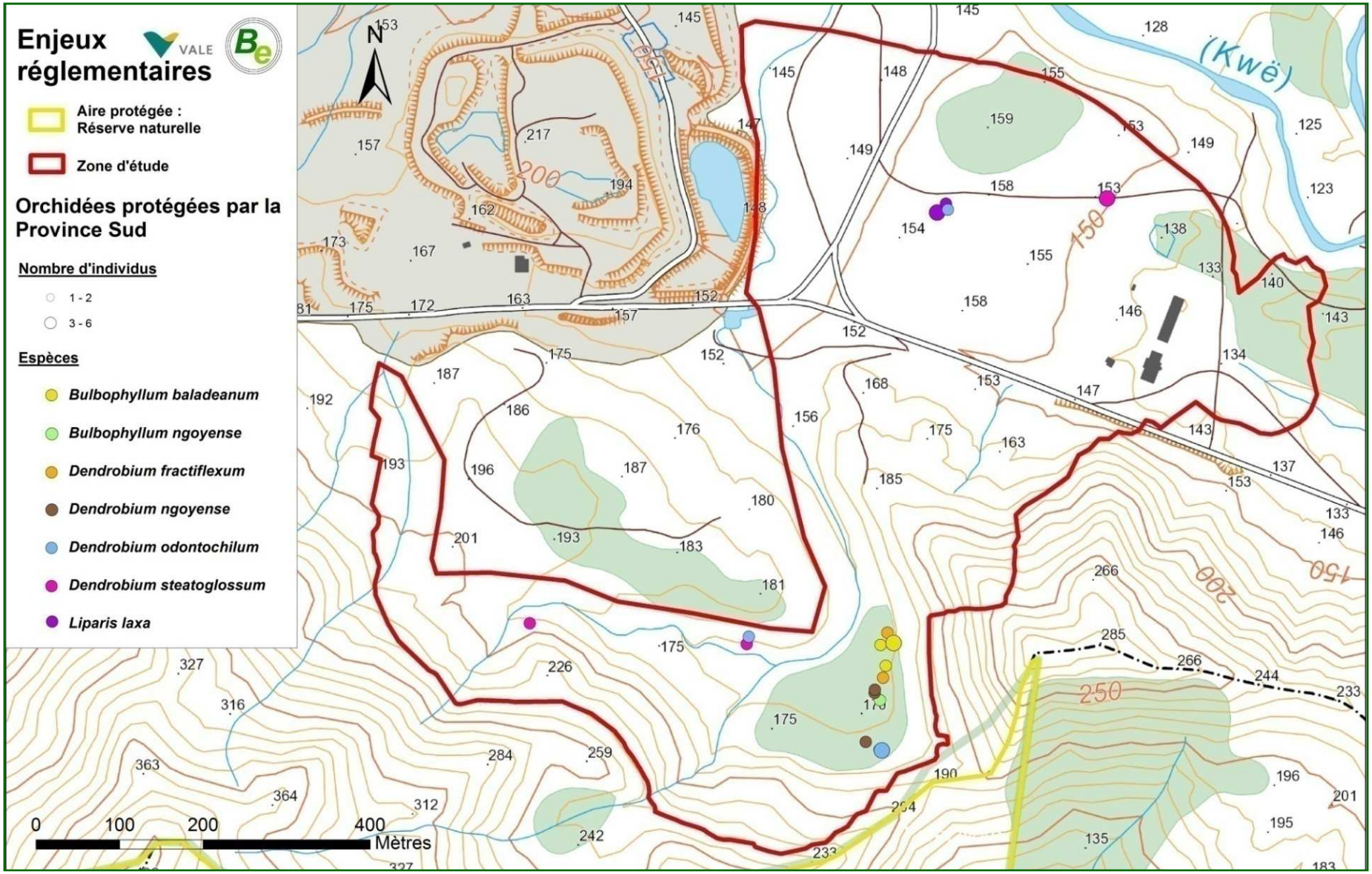


Figure 9 : Synthèse des enjeux réglementaires sur la flore de la zone d'étude V6.

Réalisé par Bota Environnement, source : Vale - Bota Environnement, fond de carte www.georep.nc

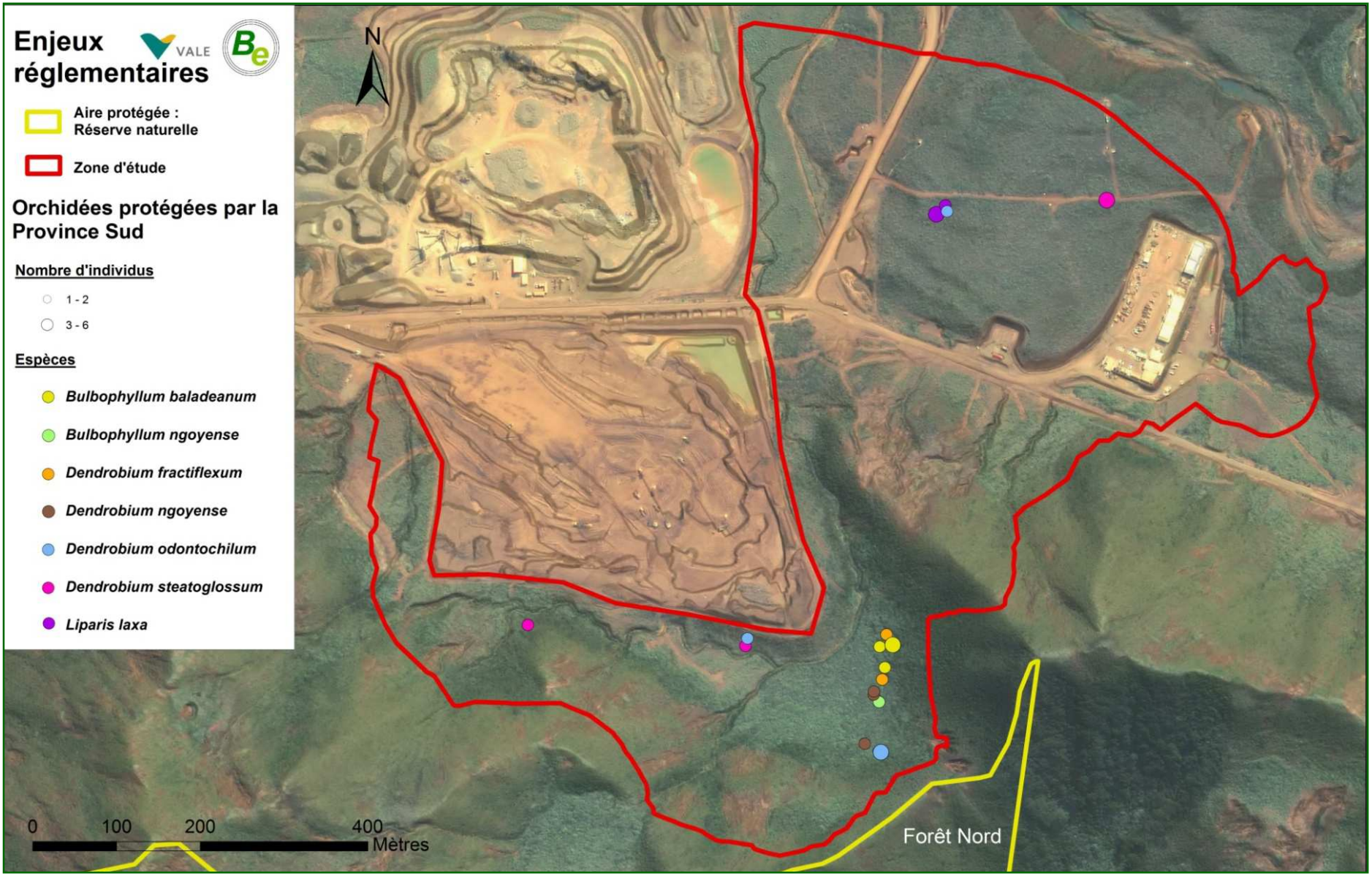


Figure 10 : Synthèse des enjeux réglementaires sur la flore de la zone d'étude V6.

Réalisé par Bota Environnement, source : Vale - Bota Environnement, fond de carte orthophoto Vale NC

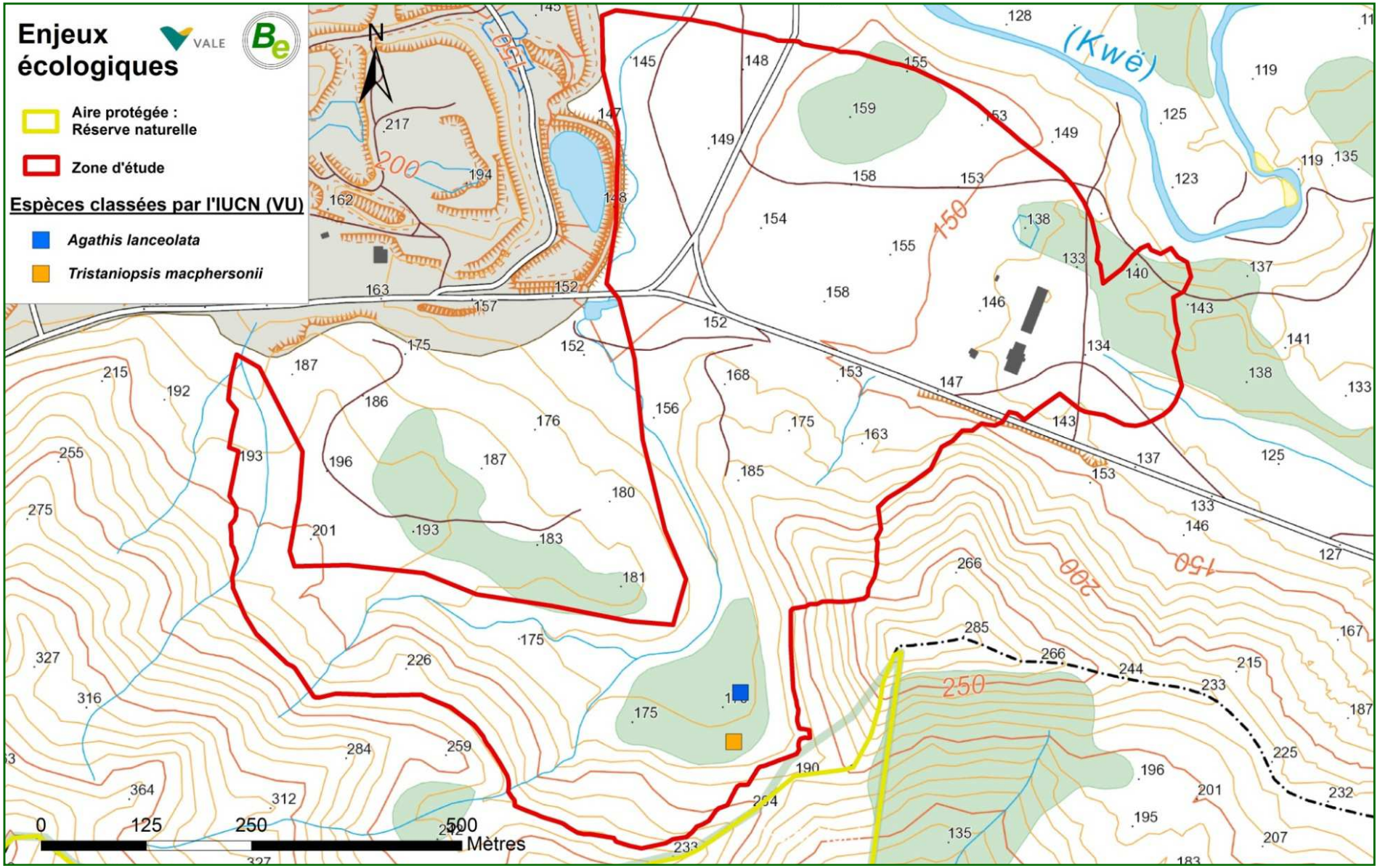


Figure 11 : Synthèse des enjeux écologiques sur la flore de la zone d'étude V6.

Réalisé par Bota Environnement, source : Vale - Bota Environnement, fond de carte www.georep.nc

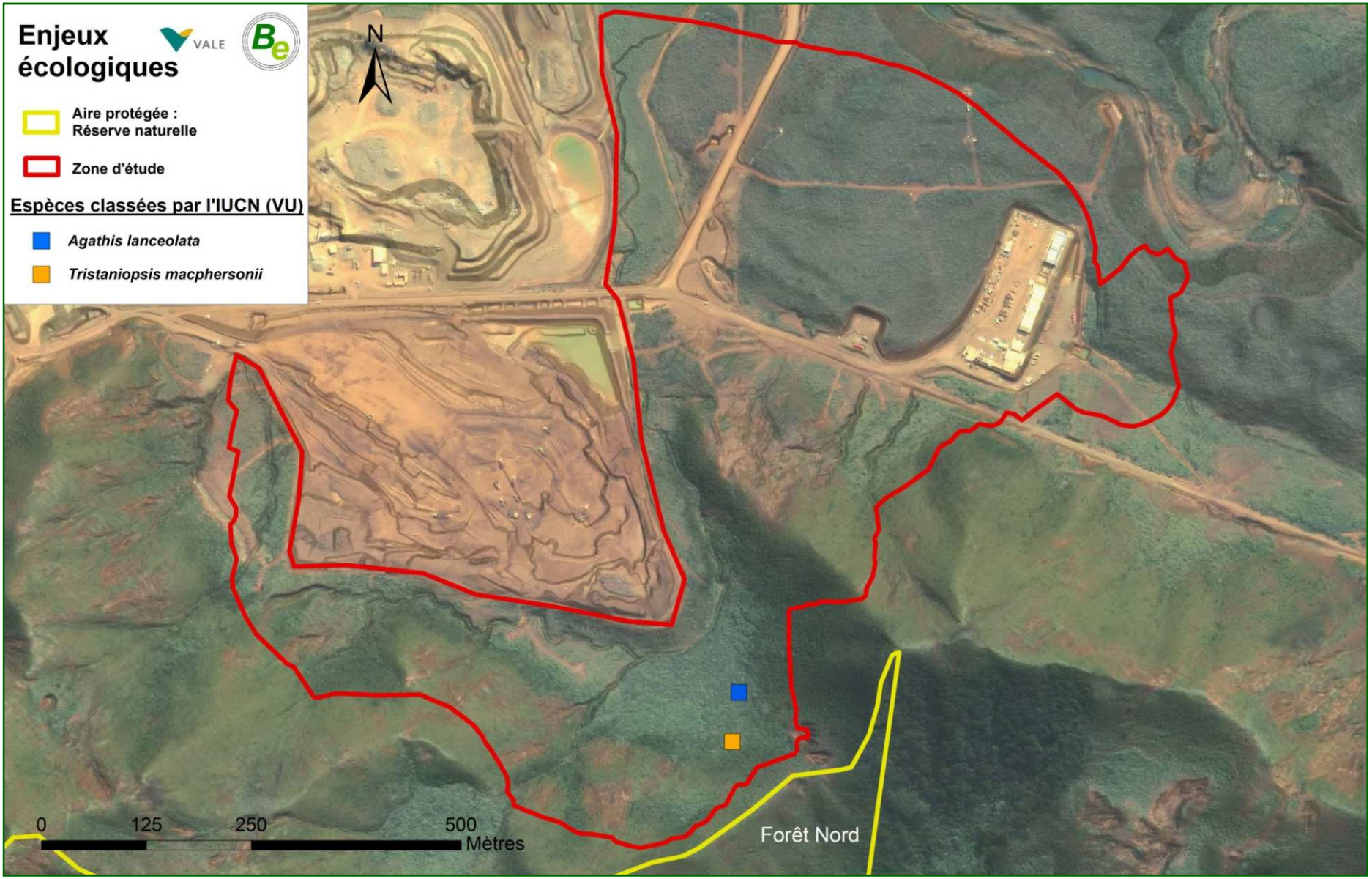


Figure 12 : Synthèse des enjeux écologiques sur la flore de la zone d'étude V6.

Réalisé par Bota Environnement, source : Vale - Bota Environnement, fond de carte orthophoto Vale NC

5 Synthèse des enjeux sur les zones étudiées

Cf. Figure Cf. Figure 10, 11, 12 et 13 page 29 à 32 ***(synthèse des enjeux écologiques et réglementaires)***

La zone d'étude **V6**, est destinée au défrichement de sa surface pour la réalisation d'une verse. Les inventaires floristiques réalisés sur le site du projet de verse V6 ont permis d'observer plusieurs types de végétations qui occupent le secteur du Grand Sud. D'une surface d'environ 46 ha, elle présente une **mosaïque de 5 formations végétales principales** réparties comme suit :

- 1,9 ha de maquis des sols à hydromorphie temporaire,
- 12,8 ha de maquis ligno-herbacés (des pentes et de bas de pente),
- 9,6 ha de maquis arbustifs ouverts et semi-ouverts,
- 4,5 ha de maquis denses,
- 4,5 ha de maquis paraforestiers
- 12,5 ha de sols nus et zones anthropisées.

Au niveau règlementaire, la zone d'étude n'abrite aucun écosystème protégé. Elle est dominée par les faciès de maquis ligno-herbacés, de maquis arbustifs ouverts et semi-ouverts et de maquis denses. Ces trois types de maquis ne présentent pas d'enjeu de conservation car il s'agit de milieux communs sur la Grande-Terre.

Ainsi, **les enjeux de conservation sur les écosystèmes du site prédéfinie par le projet de verse V6 sont faibles**. Cependant et compte tenue du morcellement des formations paraforestières alentours, le faciès de maquis paraforestier présent sur cette zone constitue une zone refuge pour la faune et la flore.

Sur la zone d'étude la biodiversité est représentée par 177 espèces recensées, dont 2 présentent un intérêt écologique selon les critères de l'UICN. Il s'agit d'***Agathis lanceolata***, et de ***Tritaniopsis reticulata*** **(classées vulnérables par l'UICN : VU)**. Ces deux espèces ont été observées dans le seul patch de maquis paraforestier de la zone d'étude V6. Au vu de l'état de leur population, de leur aire de répartition et des menaces qui pèsent sur elles, ces espèces portent un **enjeu de conservation modéré**.

D'autre part, **7 espèces d'orchidées protégées en Province Sud** ont été rencontrées. Elles sont principalement concentrées en maquis paraforestier, bien que quelques unes aient été aperçues en maquis semi-ouverts ou maquis ligno-herbacés des pentes érodées. Ces espèces ne sont pas rares, mais protégées par le Code de l'Environnement de la Province Sud pour lutter contre le trafique d'espèces à forte valeur horticole. Compte tenu de l'état de leur population et de leur aire de répartition, ces espèces portent un **enjeu de conservation faible**.

Notons la présence de la **réserve naturelle de Forêt Nord** limitrophe avec le projet de verse V6, au niveau d'une crête au Sud du site d'étude.

6 Mesures d'atténuation des impacts liés au défrichement de la verse V6

Cette étude donne à *Vale NC* une idée globale de la qualité des écosystèmes et des espèces végétales présentes sur l'ensemble de la surface concernée par la zone V6. Ainsi, les travaux de défrichement devront être menés de manière à éviter, si possible, les stations d'espèces d'intérêt écologique présentées et localisées dans cette étude.

Pour ce faire :

- Ne pas dépasser les limites de défrichement définies par le projet.
- Définir des sanctuaires ou les espèce d'intérêt écologique sont présente et que *Vale NC* s'engage à ne pas toucher.
- Utiliser dès que possible les pistes existantes, en état, ou à réhabiliter.
- Afin de réduire les impacts des engins de chantier lors de franchissement de cours d'eau (pollutions particulaire et chimique, remise en suspension d'éléments, altération du lit de la rivière), des mesures de génie civil sont à envisager (ex : passage busé avec enrochement…).

Citation du code de l'environnement (Art. 240-2) :

"Sont interdits :

- La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement des spécimens des espèces végétales protégées.
- La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces végétales.

Bibliographie

Dawson J. W., Tirel C., 1992. Flore de la Nouvelle-Calédonie et dépendances, Myrtacées, Leptospermoïdées. Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

Endemia, 2013, http://www.endemia.nc

Grignon C., Chambrey C., Rigault F., Muzinger J., 2011. Recensement du patrimoine botanique des aires protégées terrestres de la Province Sud, Synthèse de l'étude, Caractérisation et cartographie des formations végétales des 24 aires protégées terrestres de la Province Sud. IRD, AMAP, Province Sud, République Francaise.

IRD, 2011, Référentiel taxonomique de la flore vasculaire indigène de la Nouvelle-Calédonie.

IRD, 2012/2013, http://herbier-noumea.plantnet-project.org

Jaffré T., Dagostini G., Rigault F., 2003. Identification typologique et cartographie des groupement végétaux de basse altitude du Grand Sud calédonien et de la vallée de la Tontouta. Convention IRD – Province Sud.

Jaffré T., Morat P., Veillon J-M., Rigault F., Dagostini G., 2001. Composition et caractérisation de la flore indigène de la Nouvelle Calédonie. Document Scientifique et Technique II4, IRD Nouméa.

Lescot M., 1980. Flore de la Nouvelle-Calédonie et dépendances, Flacourtiacées. Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

Munzinger J., Dagostini G., Rigault F., 2004. Inventaire floristique des zones S1, S2, S3 & S4, à Prony, définies par Goro Nickel SA. IRD / Goro Nickel SA Rapport d'Expertise.

Province Sud, 2009. Code de l'Environnement de la Province Sud

Service Préservation de l'Environnement, 2010. Inventaires de la fosse des 5 ans de la mine de Vale Nouvelle-Calédonie. Rapport final : déclaration pour le développement minier à 5 ans.

Suprin B, 2011. Florilège des plantes en Nouvelle-Calédonie, Tome 1 & Tome 2, Ed. Photosynthèse

Swenson U., Munzinger J., 2010a. Revision of *Pycnandra* subgenus *Sebertia* (Sapotaceae) and a generic key to the family in New Caledonia. Adansonia 32 : 239-249.

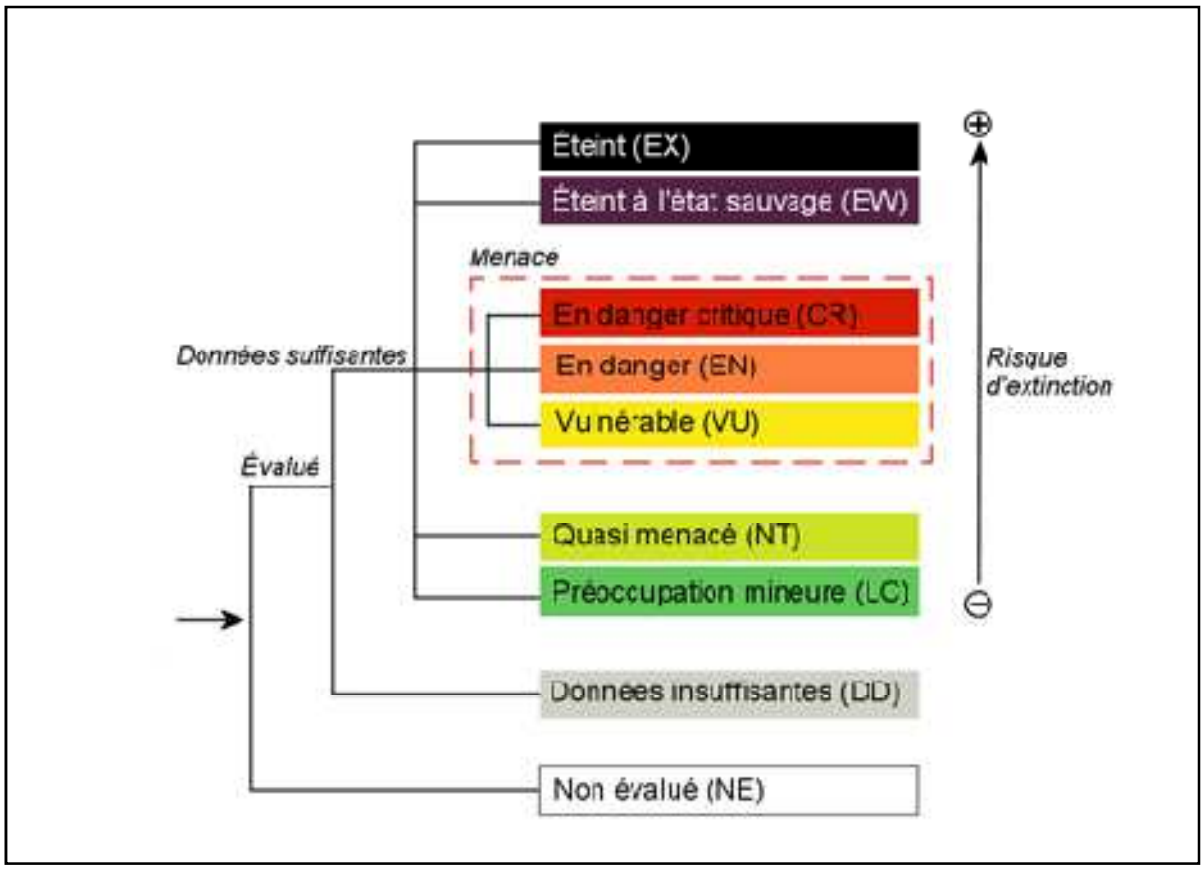
Swenson U., Munzinger J., 2010b. Taxonomic revision of *Pycnandra* subgenus *Trouettia* (Sapotaceae), with six new species from New Caledonia. Australian Systematic Botany, 23 : 333–370

UICN, 2000, Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge, version 3.1.

UICN, 2012. http://www.iucnredlist.org/

Annexes

Annexe 1 : structure des critères UICN



Annexe 2 : Liste des 177 espèces recensées par formation végétale

***Milieu** : **F :** Forêt **; M :** Maquis **; R :** Rivière **; L :** Forêt sèche **; N :** Rudérale **; S :** Savanne*

***Statut** : **A** : espèce autochtone, **E** : espèce endémique, **G** : genre endémique, Planté : espèce plantée ou échapée des plantations*

***UICN : CR :** espèce en danger critique d'extinction **; EN** : espèce en danger, confrontée à un risque très élevé d'extinction, **VU** : espèce vulnérable, confrontée à un risque élevé d'extinction, **LR/lc ou LC** : espèce confrontée à une préoccupation mineure d'extinction, **LR/cd** : espèce confrontée à une préoccupation mineure d'extinction mais dont la survie dépends de mesure de conservation de son milieu.*

***PS** : espèce protégée par le code de l'environnement Province Sud.*

Famille	Taxon (hors variété)	Milieu	Statut	UICN	PS
Apocynaceae	*Alstonia coriacea*	FM	E		
Apocynaceae	*Alstonia lenormandii*	FM	E		
Apocynaceae	*Alstonia odontophora*	F	E		
Apocynaceae	*Alyxia glaucophylla*	FM	E		
Apocynaceae	*Artia francii*	FM	G		
Apocynaceae	*Cerberiopsis candelabra*	F	G		
Apocynaceae	*Marsdenia billardierei*	M	E		
Apocynaceae	*Melodinus balansae*	FM	E		
Apocynaceae	*Parsonsia flexuosa*	FM	E		
Apocynaceae	*Rauvolfia balansae*	F	E		
Apocynaceae	*Tabernaemontana cerifera*	FM	E		
Aquifoliaceae	*Ilex sebertii*	FM	E		
Araliaceae	*Meryta coriacea*	F	E		
Araliaceae	*Polyscias pancheri*	M	E		
Araucariaceae	*Agathis lanceolata*	F	E	VU	
Arecaceae	*Basselinia pancheri*	F	G	NT	
Asparagaceae	*Cordyline neocaledonica*	FM	E		
Asparagaceae	*Lomandra insularis*	M	E		
Aspleniaceae	*Asplenium nidus*	F	A		
Aspleniaceae	*Asplenium sp.*	F	EA		
Bignoniaceae	*Deplanchea speciosa*	FM	E		
Casuarinaceae	*Gymnostoma deplancheanum*	M	E		
Casuarinaceae	*Gymnostoma glaucescens*	FM	E		
Celastraceae	*Dicarpellum pronyense*	F	G		
Celastraceae	*Peripterygia marginata*	M	G		
Clusiaceae	*Garcinia amplexicaulis*	MN	E		
Clusiaceae	*Garcinia cf. balansae*	FM	E		
Clusiaceae	*Garcinia cf. neglecta*	FLM	E		
Clusiaceae	*Montrouziera sphaeroidea*	M	G		
Connaraceae	*Rourea balanseana*	M	E		
Cunoniaceae	*Codia cf. spatulata*	FM	G		
Cunoniaceae	*Codia discolor*	M	G		
Cunoniaceae	*Codia nitida*	FM	G		
Cunoniaceae	*Codia spatulata*	FM	G		
Cunoniaceae	*Pancheria alaternoides*	MR	G		
Cunoniaceae	*Pancheria billardierei*	MN	G		
Cunoniaceae	*Pancheria communis*	R	G		
Cunoniaceae	*Pancheria gatopensis*	FM	G		
Cyperaceae	*Costularia arundinacea*	M	E		
Cyperaceae	*Costularia comosa*	MR	E		
Cyperaceae	*Costularia nervosa*	M	E		

Famille	Taxon (hors variété)	Milieu	Statut	UICN	PS
Cyperaceae	*Costularia pubescens*	M	E		
Cyperaceae	*Gahnia novocaledonensis*	MR	E		
Cyperaceae	*Lepidosperma perteres*	MR	E		
Cyperaceae	*Machaerina deplanchei*	MN	E		
Cyperaceae	*Schoenus juvenis*	M	E		
Cyperaceae	*Schoenus neocaledonicus*	M	E		
Dennstaedtiaceae	*Pteridium esculentum*	LM	A		
Dilleniaceae	*Hibbertia ebracteata*	M	E		
Dilleniaceae	*Hibbertia lucens*	FM	A		
Dilleniaceae	*Hibbertia pancheri*	FM	E		
Dilleniaceae	*Hibbertia pulchella*	MR	E		
Dilleniaceae	*Hibbertia trachyphylla*	M	E		
Droseraceae	*Drosera neocaledonica*	MR	E		
Ebenaceae	*Diospyros olen*	F	A		
Elaeocarpaceae	*Dubouzetia confusa*	M	E		
Elaeocarpaceae	*Elaeocarpus alaternoides*	FM	E		
Ericaceae	*Cyathopsis albicans*	M	G		
Ericaceae	*Dracophyllum involucratum*	M	E		
Ericaceae	*Dracophyllum ramosum*	FM	E		
Ericaceae	*Dracophyllum verticillatum*	M	E		
Ericaceae	*Styphelia cymbulae*	M	A		
Ericaceae	*Styphelia longistylis*	MR	E		
Ericaceae	*Styphelia pancheri*	FM	E		
Euphorbiaceae	*Macaranga vieillardii*	FM	E		
Fabaceae	*Storckiella pancheri*	FM	E		
Flagellariaceae	*Flagellaria neocaledonica*	FMR	A		
Gleicheniaceae	*Stromatopteris moniliformis*	FM	G		
Goodeniaceae	*Scaevola beckii*	MR	E		
Goodeniaceae	*Scaevola cylindrica*	MN	A		
Lamiaceae	*Gmelina neocaledonica*	FM	E		
Lamiaceae	*Oxera neriifolia*	FM	E		
Lamiaceae	*Oxera palmatinervia*	FM	E		
Lauraceae	*Litsea triflora*	FM	E		
Linaceae	*Hugonia penicillanthemum*	M	E		
Linaceae	*Hugonia racemosa*	M	E		
Lindsaeaceae	*Lindsaea sp.*	FM	EA		
Loganiaceae	*Geniostoma densiflorum*	FN	E		
Loranthaceae	*Amyema scandens*	FM	A		
Lygodiaceae	*Lygodium reticulatum*	FLMN	A		
Malpighiaceae	*Acridocarpus austrocaledonicus*	M	E		
Malvaceae	*Maxwellia lepidota*	FLM	G		
Meliaceae	*Dysoxylum canalense*	FM	E		
Moraceae	*Ficus sp.*	FM	EA		
Myodocarpaceae	*Myodocarpus fraxinifolius*	FM	G		
Myodocarpaceae	*Myodocarpus involucratus*	FM	G		
Myrtaceae	*Archirhodomyrtus baladensis*	F	E		
Myrtaceae	*Arillastrum gummiferum*	FM	G		
Myrtaceae	*Cloezia artensis*	LM	G		
Myrtaceae	*Cloezia floribunda*	MR	G		

Famille	Taxon (hors variété)	Milieu	Statut	UICN	PS
Myrtaceae	*Cloezia sp.*	MR	E		
Myrtaceae	*Eugenia hurlimannii*	FM	E		
Myrtaceae	*Eugenia stricta*	FM	E		
Myrtaceae	*Gossia alaternoides*	M	E		
Myrtaceae	*Myrtastrum rufopunctatum*	M	G		
Myrtaceae	*Sannantha leratii*	MRS	E		
Myrtaceae	*Stereocaryum rubiginosa*	M	E		
Myrtaceae	*Syzygium mouanum*	FM	E		
Myrtaceae	*Syzygium ngoyense*	M	E		
Myrtaceae	*Tristaniopsis calobuxus*	M	E		
Myrtaceae	*Tristaniopsis glauca*	M	E		
Myrtaceae	*Tristaniopsis guillainii*	M	E		
Myrtaceae	*Tristaniopsis macphersonii*	FM	E	VU	
Myrtaceae	*Uromyrtus emarginata*	M	E		
Myrtaceae	*Xanthostemon aurantiacus*	MR	E		
Nepenthaceae	*Nepenthes vieillardii*	FM	E	LR/lc	
Oleaceae	*Osmanthus austrocaledonicus*	MR	E		
Orchidaceae	*Bulbophyllum baladeanum*	F	E		X
Orchidaceae	*Bulbophyllum ngoyense*	F	E		X
Orchidaceae	*Dendrobium fractiflexum*	F	E		X
Orchidaceae	*Dendrobium ngoyense*	FM	E		X
Orchidaceae	*Dendrobium odontochilum*	M	E		X
Orchidaceae	*Dendrobium steatoglossum*	M	E		X
Orchidaceae	*Eriaxis rigida*	MR	G		
Orchidaceae	*Liparis laxa*	F	E		X
Orchidaceae	*Malaxis taurina*	F	A		
Orchidaceae	*Megastylis gigas*	M	A		
Pandanaceae	*Pandanus cf. bernardii*	F	E		
Phyllanthaceae	*Phyllanthus aeneus*	FM	E	LC	
Phyllanthaceae	*Phyllanthus castus*	FMR	E		
Picrodendraceae	*Austrobuxus carunculatus*	M	E		
Picrodendraceae	*Austrobuxus cuneatus*	FM	A		
Picrodendraceae	*Austrobuxus rubiginosus*	FM	E		
Picrodendraceae	*Austrobuxus sp.*		E		
Picrodendraceae	*Longetia buxoides*	M	G		
Picrodendraceae	*Scagea oligostemon*	MR	G		
Pittosporaceae	*Pittosporum gracile*	FM	E		
Pittosporaceae	*Pittosporum hematomallum*	M	E		
Pittosporaceae	*Pittosporum pancheri*	FL	E		
Pittosporaceae	*Pittosporum scythophyllum*	M	E		
Podocarpaceae	*Dacrydium araucarioides*	M	E	LC	
Polypodiaceae	*Drynaria rigidula*	FL	A		
Primulaceae	*Myrsine asymmetrica*	FM	E		
Primulaceae	*Myrsine modesta*	F	E		
Primulaceae	*Tapeinosperma robustum*	F	E		
Proteaceae	*Eucarpha deplanchei*	M	G		
Proteaceae	*Garnieria spathulaefolia*	M	G		
Proteaceae	*Grevillea exul subsp. exul*	M	E		
Proteaceae	*Grevillea gillivrayi*	MR	E		

Famille	Taxon (hors variété)	Milieu	Statut	UICN	PS
Proteaceae	*Stenocarpus comptonii*	M	E		
Proteaceae	*Stenocarpus trinervis*	FM	E		
Proteaceae	*Stenocarpus umbelliferus*	M	E		
Rhamnaceae	*Alphitonia neocaledonica*	FLM	E		
Rhamnaceae	*Ventilago neocaledonica*	FM	E		
Rubiaceae	*Gardenia aubryi*	FM	E		
Rubiaceae	*Gea trimera*	FM	G		
Rubiaceae	*Gynochthodes spp.*	FLM	EA		
Rubiaceae	*Ixora collina*	FLM	A		
Rubiaceae	*Ixora francii*	M	E		
Rubiaceae	*Normandia neocaledonica*	M	G		
Rubiaceae	*Psychotria oleoides*	FM	E		
Rubiaceae	*Psychotria rupicola*	M	E		
Rubiaceae	*Tarenna hexamera*	M	E		
Rubiaceae	*Thiollierea tubiflora*	MR	G		
Rutaceae	*Halfordia kendac*	FLMN	A		
Rutaceae	*Myrtopsis spp.*	M	E		
Salicaceae	*Casearia silvana*	FLM	E		
Santalaceae	*Elaphanthera baumannii*	M	G		
Santalaceae	*Exocarpos neocaledonicus*	M	E		
Santalaceae	*Exocarpos phyllanthoides*	FM	E		
Sapindaceae	*Guioa glauca*	FM	E		
Sapindaceae	*Guioa villosa*	FMN	E		
Sapindaceae	*Storthocalyx pancheri*	FM	G		
Sapotaceae	*Beccariella baueri*	FM	E		
Sapotaceae	*Beccariella lasiantha*	M	E		
Sapotaceae	*Beccariella sebertii*	M	E		
Schizaeaceae	*Schizaea dichotoma*	FM	A		
Schizaeaceae	*Schizaea fistulosa*	FMSN	A		
Simaroubaceae	*Soulamea trifoliata*	M	E		
Smilacaceae	*Smilax neocaledonica*	FM	E		
Smilacaceae	*Smilax orbiculata*	FM	E		
Thymelaeaceae	*Lethedon spp.*		E		
Thymelaeaceae	*Solmsia calophylla*	M	G		
Thymelaeaceae	*Wikstroemia indica*	FLMN	A		
Violaceae	*Agatea longipedicellata*	M	E		
Winteraceae	*Zygogynum crassifolium*	FM	E		
Xanthorrhoeaceae	*Dianella spp.*	FLM	EA		