

Suivi de l'état de santé de la forêt du tuyau (SM8) et de la forêt à chênes gommés (SM7) – Etat de référence



Service Préservation de l'Environnement de VALE NC

Equipe Conservation

Stephane Mc Coy, Julie Goxe, Zoe Foulonneau, Warren Kotopeu

Juillet 2017

TABLE DES MATIERES

1.	PRESENTATION DU PROTOCOLE DE SUIVI	3
2.	PROCEDURE EN CAS D'IMPACT NEGATIF	4
3.	ANALYSE DES RESULTATS PAR SITE DE SUIVI	5
3.1	Site de suivi SM7 :	5
3.1.1	Description de la forêt à chênes gommés et de sa lisière - site SM7	5
3.1.2.	Evaluation de l'état de santé de la formation végétale du site SM7.....	7
▪	Poussière :	7
▪	Symptômes foliaires :	7
▪	Régénération :	8
▪	Débris ligneux :	8
▪	Espèces exogènes :	8
▪	Coupe de bois :	8
▪	Déchets :	9
▪	Bruit :	9
▪	Etat de santé de la végétation :	9
3.2	Site de suivi SM8 :	10
3.2.1	Description de la Forêt du Tuyau – Site SM8	10
3.2.2.	Evaluation de l'état de santé de la forêt du Tuyau.....	11
▪	Poussière :	11
▪	Symptômes foliaires :	12
▪	Régénération :	12
▪	Débris ligneux :	13
▪	Espèces exogènes :	13
▪	Coupe de bois :	13
▪	Déchets :	14
▪	Bruit :	14
▪	Etat de santé de la végétation :	14
4.	SUIVI VEGUSINE : Suivi de l'évolution de l'état de la végétation par télédétection	15
4.1	Méthodologie	15
4.2	Etat de référence de la forêt à chênes gommés et de la forêt du Tuyau en juin 2011	16
5.	CONCLUSION	17
6.	BIBLIOGRAPHIE.....	18
1.	ANNEXE 1 – Liste des espèces recensées au sein de la Forêt à chênes gommés.....	19
2.	ANNEXE 2 – Liste des espèces recensées au sein de la Forêt de tuyau	21

1. PRESENTATION DU PROTOCOLE DE SUIVI

L'activité minière peut être source de perturbations potentielles et engendrer des impacts indirects sur la végétation alentour (poussières, espèces exogènes, modifications hydriques et perturbations des cours d'eau, coupes de bois illégales, déchets, modification de la composition spécifique et de la structure des formations végétales...). Un plan de suivi de l'état de santé de la végétation à proximité d'ouvrages miniers a ainsi été engagé en 2015. Ce plan de suivi intègre notamment le suivi de l'état de santé de la forêt à chênes gommés et de la Forêt du Tuyau situées en contrebas du projet CPA1 sur le versant Est et la plaine de KO4 en réponse à l'arrêté n° 977-2016/ARR/DENV autorisant VNC à défricher la carrière de péridotite CPA1 et son accès. La forêt de Tuyau a été décrite par l'IRD en 2002 puis un inventaire accompagné d'une analyse dendrométrique a été réalisée pour ces deux patches forestiers par BotaEnvironnement en 2015.

Ce protocole de surveillance a pour objectif de détecter précocement tout impact potentiel des travaux miniers sur la végétation et dégradation de l'état de santé de la végétation sur des points accessibles localisés à proximité d'ouvrages miniers. Sur les 8 sites de suivi deux sites ont été sélectionnés au niveau de la forêt à chênes gommés et de la Forêt du Tuyau: SM7 et SM8 (Figure 1).

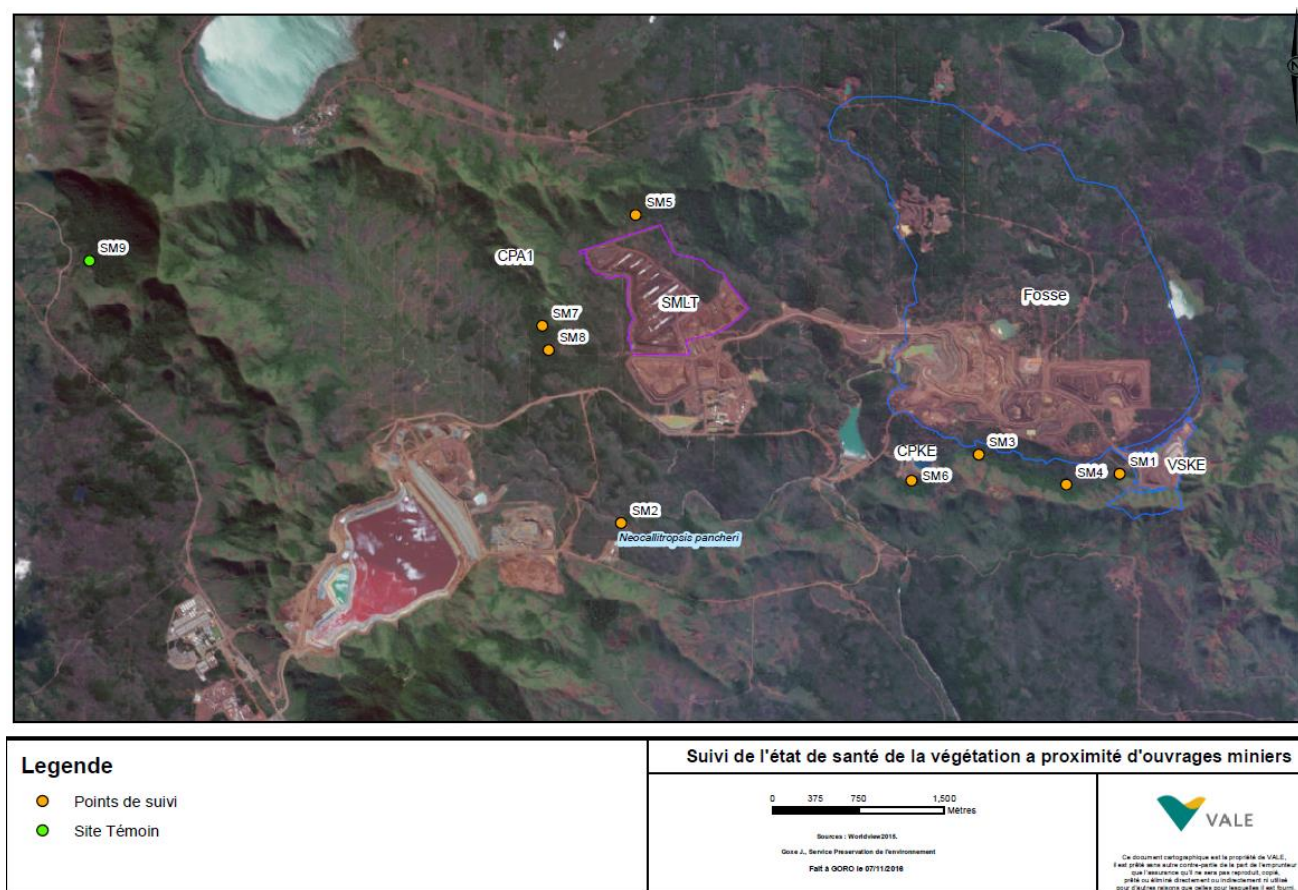


Figure 1 : Localisation des sites de suivi en orange à proximité d'ouvrages miniers et du site témoin en vert.

Pour répondre à cet objectif le protocole intègre le suivi de plusieurs paramètres (tableau 1) : Des sources de perturbation potentielles (Poussières, espèces exogènes, Coupe de bois, Déchets...) et des indicateurs de l'état de santé du milieu (Activité photosynthétique, Symptômes foliaires, Régénération naturelle, Débris ligneux...).

Paramètre de suivi	Indice		Description	Photographie
Etat de santé de la végétation et Activité photosynthétique	Quantitatif	Activité photosynthétique (FV/Fm)	Phénologie : Espèces en floraison et/ou fructification, phytosanitaire : Espèces et pathogènes associés	Vue d'ensemble de la végétation
	Qualitatif	Mauvais, Moyen, Bon		
Poussière	Quantitatif	Pourcentage d'individus (%)	Type de dépôts : Couche fine/diffuse, Petit amas localisé, Plaque	x
	Qualitatif	Rien, Leger, Moyen, Fort		
Symptômes foliaires	Quantitatif	Pourcentage d'individus (%)	Espèces et Type de symptômes : Chloroses, Necroses, Déformations	x
	Qualitatif	Rien, Leger, Moyen, Fort		
Etat de la régénération	Quantitatif	Activité photosynthétique (FV/Fm)	/	x
	Qualitatif	Rien, Legere, Moderee, Forte		
Bruit	Quantitatif	dB(A)	Type de bruit	/
	Qualitatif	Rien, Leger, Moyen, Fort		
Debris ligneux au sol	Quantitatif et qualitatif	Pourcentage de recouvrement (%)	Branchages au sol : recents, anciens, décomposés	x
Déchets	Quantitatif et qualitatif	Quantité	Type de déchets	x
Exogène	Quantitatif et qualitatif	Indice de braun-blancet	Espèces	x
Coupe de bois	Quantitatif et qualitatif	Quantite et Diamètre	Espèces	x
Erosion du Sol	Qualitatif	Oui/Non	Source	x
Cours d'eau	Qualitatif	Sec, Normal, Crue/débordement	Turbité	x

Tableau 1 : Présentation des paramètres de suivi

Un paramètre de suivi supplémentaire a été rajouté en 2017 afin d'affiner l'évaluation de l'état de santé de la végétation et de l'état de la régénération. Pour chaque site de suivi, la mesure de l'activité photosynthétique des plantes est réalisée sur la strate arborée, la strate arbustive (sous-bois), la strate de plantules et un individu localisé en lisière. Ce paramètre de suivi permet de disposer d'un indicateur scientifique de l'état de santé de la végétation limitant les biais liés à une évaluation visuelle.

2. PROCEDURE EN CAS D'IMPACT NEGATIF

Si des changements négatifs et significatifs sont constatés sur un ou plusieurs paramètres de suivi, la Mine en sera informée dans les plus brefs délais et des mesures correctrices pourront être mise en œuvre (ex : plan de communication en cas de détection d'une espèce exogène envahissante et/ou programmation d'une campagne d'éradication, limitation des accès en cas de coupe de bois ou de dépôts de déchets, mise en place de mesures de gestion des poussières...).

3. ANALYSE DES RESULTATS PAR SITE DE SUIVI

Les résultats liés à l'évaluation des différents paramètres de suivi en octobre 2015 sont présentés dans le tableau 2.

SM7	Etat de santé	Bon
	Régénération	Leger (<5%)
	Poussière	Moyen (20%)
	Symptomes foliaires	Leger (1%)
	Debris ligneux (%)	<1
	Coupe de bois	Vieille ligne tomo a proximité - coupe 5-6cm
	Dechet	Rien
	Exogène	Rouille
	Etat du cours d'eau	/
	Bruit	Leger - 20-40 dB - Bruit de fond Roulage minier
SM8	Etat de santé	Bon
	Régénération	Forte (20%)
	Poussière	Leger (20%)
	Symptomes foliaires	Leger (1%)
	Debris ligneux (%)	5
	Coupe de bois	Vieux sentier forestier a proximité
	Dechet	2 surchaussures
	Exogène	Wasmannia auropunctata + Rouille + Fumagine
	Etat du cours d'eau	/
	Bruit	Leger - 20-40 dB - Bruit de fond Roulage minier

Tableau 2 : Présentation des paramètres de suivi et des indices qualitatifs et quantitatifs relevés au niveau des sites SM7 – Forêt à chênes gommés et SM8- Forêt du Tuyau.

3.1 Site de suivi SM7 :

3.1.1 Description de la forêt à chênes gommés et de sa lisière - site SM7

Le site de suivi SM7 est situé en lisière de forêt à chênes gommés. Ce site marque une transition entre la forêt à chênes gommés et le maquis ligno-herbacé dense (Figure 1, Figure 2).



Figure 1 : Vue d'ensemble de la canopée de la forêt à chênes gommés du site SM7 lors du premier suivi – T0 en octobre 2015. Figure 2 : Vue d'ensemble du sous-bois de la lisière de la forêt à chênes gommés du site SM7 en octobre 2015.

La forêt à chênes gommés possède une surface de 23 812 m² intégrant la lisière. La strate arborescente de la forêt atteint 10 à 20 m de haut. Elle apparaît discontinue et atteint un taux de recouvrement compris entre 40 et 80 % selon la topographie. Cette strate est largement dominée par *Arillastrum gummiferum* mais comprend également *Agathis lanceolata*, *Basselinia pancheri*, *Calophyllum neocaledonicum*. Le sous-bois est relativement dense et possède un recouvrement variant de 30 à 70 % selon les localités tandis que la strate herbacée, constituée majoritairement de *Phyllanthus pronyense* et d'*Adiantum fournieri*, *Pandanus balansae* ne dépasse pas 20% de recouvrement. La strate arbustive est composée de *Pagianta cerifera*, *Dicarpellum pronyense*, *Garcinia hennecartii*, *Meryta coriacea*, *Styphelia cymbulae*, *Codia spatulata*, *Garcinia sp*, *Myodocarpus fraxinifolius*, *Dracophyllum ramosum*. La densité de tiges de diamètre supérieur à 30 cm est équivalente à 110 tiges à l'hectare pour cette forêt (BotaEnvironnement, 2015).

Dans les zones de transition vers le maquis ligno-herbacé dense, la strate herbacée, essentiellement constituée de *Lepidosperma perterres* et de *Costularia nervosa* atteint plus de 70% de recouvrement. La strate arborée ne dépassant pas 12 m de haut comprend des individus épars d'*Arillastrum gummiferum* et *Codia spatulata*. La strate arbustive inférieure à 50 % de recouvrement est constituée de *Solmsia calophylla*, *Dracophyllum ramosum*, *D. verticillatum*, *Styphelia cymbulae*, *S. pancheri*, *Halphordia kendac*, *Alphitonia neocaledonica*, *Hibbertia pancheri*. La liste complète des espèces recensées dans cette forêt est présentée en annexe 1.

Plusieurs espèces protégées par le code de l'environnement de la Province Sud et/ou classées selon les critères de vulnérabilité de l'UICN ont été recensées dans cette forêt (Tableau 3):

Especies rares et/ou menacées	Statut UICN	Statut PS
<i>Basselinia pancheri</i>	NT	
<i>Dacrydium araucarioides</i>	LC	
<i>Agathis lanceolata</i>	VU	
<i>Diospyros macrocarpa</i>	LR	
<i>Dendrobium fractiflexum</i>		x
<i>Dendrobium odontochilum</i>		x
<i>Dendrobium steatoglossum</i>		x
<i>Dendrobium virotii</i>		x
<i>Oberonia titania</i>		x
<i>Eria karicouyensis</i>		x
<i>Bulbophyllum ngoyense</i>		x

Tableau 3 : Espèces rares menacées et/ou protégées recensées dans la forêt à chênes gommés.

3.1.2. Evaluation de l'état de santé de la formation végétale du site SM7

▪ Poussière :

Des dépôts de poussière ont été constatés sur près de 20% des individus. Ses dépôts se concentrent principalement sur l'apex des feuilles du bas des individus situés au niveau du sous-bois de la lisière témoignant ainsi d'un phénomène de lessivage par la pluie (Figure 3). Quelques individus présentent des dépôts sur le limbe des feuilles du bas de type "plaque". Ces dépôts de type « plaque » ne recouvrent que 5 à 40 % de la surface foliaire du limbe des feuilles (Figure 4). L'évaluation des dépôts de poussière sur la végétation a permis d'attribuer un indice de type « moyen » pour ce paramètre en octobre 2015.



Figure 3 : Dépôts de poussières sur l'apex des feuilles d'un individu juvénile de *Garcinia sp.* en sous-bois Figure 4 : Dépôts de poussières sous forme de « plaque » observés sur les feuilles du bas de *Garcinia amplexicaulis*.

▪ Symptômes foliaires :

L'évaluation des symptômes foliaires en octobre 2015 a permis de mettre en évidence quelques chloroses et/ou nécroses foliaires (Figure 5) anecdotiques sur 1 % des individus conférant un indice de type « léger » pour ce site de suivi.



Figure 5 : Nécroses apicales sur les jeunes feuilles de *Dracophyllum verticillatum*.

▪ Régénération :

L'évaluation de l'état de la régénération a mis en évidence une faible densité de plantules atteignant moins de 5% de recouvrement (Figure 6). La densité de plantule est probablement limitée par la présence d'une strate herbacée dense atteignant plus de 70% de recouvrement au sol au niveau de la lisière (Zone de transition entre la forêt à Chênes gommés et le maquis ligno-herbacé dense). Un indice de type « Léger » a été défini pour l'état de la régénération au niveau de ce site de suivi.



Figure 6 : Régénération au sol sur le site SM7 en octobre 2015.

▪ Débris ligneux :

La quantité de débris ligneux est apparue négligeable et atteint moins de 1 % de recouvrement. Les débris sont essentiellement constitués de brindilles.

▪ Espèces exogènes :

De la rouille a été détectée sur *Tristanopsis glauca* en octobre 2015 (Figure 7).



Figure 7 : Rouille sur les jeunes feuilles de *Tristanopsis glauca*.

▪ Coupe de bois :

Aucune coupe de bois récente n'a été recensée au niveau de ce site de suivi. On note toutefois la présence de traces d'anciennes coupes de bois liées à la mise en place d'une ligne tomographique pour l'exploration minière datant de plusieurs années. Les diamètres des tiges coupées ne dépassent pas 5-6 cm.

- **Déchets :**

Aucun déchet n'a été retrouvé sur ce point de suivi en octobre 2015.

- **Bruit :**

Seul un bruit de fond correspondant au roulage minier a été relevé en octobre 2015. Des chants d'oiseaux ont également été relevés au niveau de ce point de suivi. Le niveau de « nuisance sonore » n'a donc pas dépassé 20 à 40 db conformément aux niveaux sonores du trafic routier défini par l'Office of Planning, Environment, & Realty (HEP) du département des transports des États-Unis¹.

- **Etat de santé de la végétation :**

Globalement, la végétation au niveau de ce site de suivi est apparue en bon état de santé en octobre 2015. Aucune attaque phytosanitaire majeure n'a été constatée et de nombreuses espèces ont pu renouveler leur feuillage et assurer leur floraison et fructification : *Styphelia*, *Austrobuxus*, *Garcinia neglecta*, *Garcinia amplexicaulis* ... (Figure 8, Figure 9). Un indice de type « Bon » a été assigné à ce site de suivi.



Figure 8 : Belle jeunes feuilles observées sur *Styphelia* sp. Figure 9 : Renouvellement du feuillage avec de belles jeunes feuilles sur *Garcinia neglecta*.

¹ https://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/construction_noise/handbook/handbook09.cfm

3.2 Site de suivi SM8 :

3.2.1 Description de la Forêt du Tuyau – Site SM8

Le site SM8 est localisé au niveau d'une forêt à *Agathis lanceolata* dite « Forêt du Tuyau » (Figure 10 , Figure 11).



Figure 10 : Vue d'ensemble de la canopée de la forêt du tuyau du site SM8 lors du premier suivi (T0) en octobre 2015. Figure 11 : Vue d'ensemble de la lisière de la forêt de Tuyau lors du premier suivi (T0) en octobre 2015.

Cette forêt présente une surface de 28 604 m². La strate arborescente de 20 à 25 m de haut est discontinue et atteint un taux de recouvrement compris entre 20 et 30%. Cette strate est constituée d'*Agathis lanceolata*, dont les diamètres modestes et la forme conique attestent d'un stade relativement jeune ainsi que d'*Actinokentia divaricata*, *Basselinia pancheri*, *Storckiella pancheri*, *Archidendropsis granulosa*, *Calophyllum neocaledonicum*, *Garcinia sp.*, *Planchonella sp.*, *Pleioluma sp.* Le sous-bois est relativement dense et possède un recouvrement de l'ordre de 75%. Cette strate contient *Syzygium*, *Austromyrtus*, *Uromyrtus*, *Diospyros*, *Psychotria*, *myrsine*, *Podocarpus lucienii*, *Pittosporum muricatum*, *Mediscosma leratii*. La strate herbacée ne dépasse pas 10% et n'est constituée que de juvéniles appartenant à la strate arbustive et de diverses orchidées (*Liparis laxa*, *Dendrobium*, *Megastylis*...)(IRD, 2002). La densité de tiges de diamètre supérieur à 30 cm est équivalente à 74 tiges l'hectare (BotaEnvironnement, 2015). Cette forêt est comparable en composition floristique et en structure à la Forêt du Mont Oungoné mais apparait toutefois moins diversifiée (IRD, 2002). La liste des espèces recensées au sein de la forêt du Tuyau est présentée en Annexe 2.

Plusieurs espèces protégées par le code de l'environnement de la Province Sud et/ou classées selon les critères de vulnérabilité de l'UICN ont été recensées dans cette forêt (Tableau 4):

Espece rares et/ou menacées	Statut UICN	Statut PS
Agathis lanceolata	VU	
Basselinia pancheri	NT	
Dacrydium araucarioides	LC	
Diospyros macrocarpa	LR	
Podocarpus lucienii	LC	
Bulbophyllum ngoyense		x
Dendrobium finetianum		x
Dendrobium fractiflexum		x
Eria karicouyensis		x
Dendrobium virotii		x
Oberonia titania		x
Pittosporum muricatum	EN	x
Eria rostrifolia	LC	x

Tableau 4 : Espèces rares menacées et/ou protégées recensées dans la Forêt du Tuyau.

3.2.2. Evaluation de l'état de santé de la forêt du Tuyau

▪ Poussière :

De légers dépôts de poussières ont été constatés sur près de 10 % des individus avec une prépondérance de dépôts observés sur les feuilles du bas de la végétation et au niveau de la lisière. Ces dépôts se présentent essentiellement sous forme de petits amas au niveau de l'apex et/ou des dépressions formées par la feuille et favorisant l'accumulation d'eau (Figure 12, Figure 13). L'évaluation des dépôts de poussière sur la végétation a permis d'attribuer un indice de type « Leger » pour ce paramètre.



Figure 12 : Dépôts de poussières de type plaque sur le limbe des feuilles du bas d'un individu de *Styphelia* sp. situé en lisière.
Figure 13 : Dépôts de poussières sous forme de petits amas localisés à l'apex ou au niveau des dépressions formées par les feuilles d'un individu de *codialocalisé* en lisière.

▪ Symptômes foliaires :

L'évaluation des symptômes foliaires en octobre 2015 a permis de mettre en évidence quelques chloroses et/ou nécroses foliaires anecdotiques sur 1 % des individus conférant un indice de type « léger » pour ce site de suivi. Les symptômes de chlorose observés en sous-bois semble caractéristiques des symptômes observés en milieu forestier avec notamment la présence de symptômes de chloroses ponctuées sur la strate du sous-bois pouvant être associées à des champignons du fait de l'humidité ambiante propice à leur développement (Figure 14). On constate également le jaunissement de l'apex des vieilles feuilles de pandanus (Figure 16) ou encore de palmiers. Les quelques symptômes de nécrose semble être liés à des attaques phytosanitaires (Figure 15).

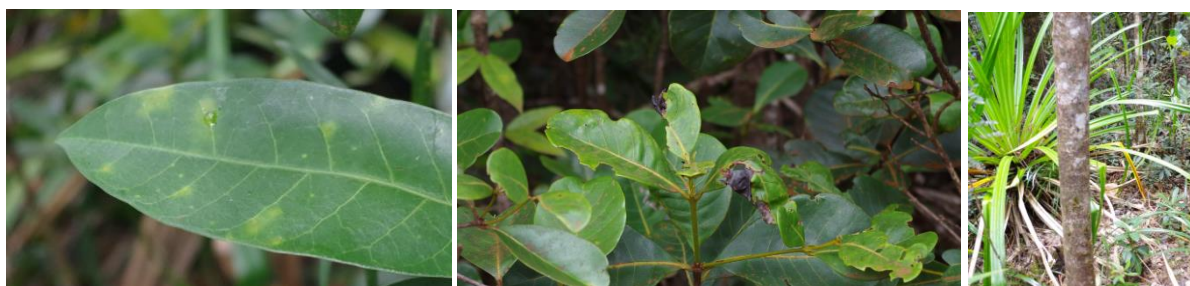


Figure 14 : Symptômes de chloroses foliaires ponctuées en sous-bois probablement liées au développement d'un champignon. Figure 15: Symptôme de nécroses foliaires observé sur *Codia spatulata* en lisière lié à une attaque phytosanitaire des jeunes feuilles. Figure 16 : Symptômes de chlorose observés sur l'apex des vieilles feuilles de *Pandanus sp.*

▪ Régénération :

L'évaluation de l'état de la régénération a mis en évidence une bonne diversité et densité de plantules au niveau de ce site. Le recouvrement des plantules et juvéniles est évalué à près de 20 % de recouvrement au sol (Figure 17). Un indice de type « Forte » a été défini pour l'état de la régénération au niveau de ce site de suivi.



Figure 17 : Etat de la régénération sur SM8. On observe une belle densité de plantules de palmiers, *Pleioluma*, *Myrsine*...

- **Débris ligneux :**

Le recouvrement de débris ligneux a été estimé à 5 % et est majoritairement constitué de palmes de palmier et de branchages et brindilles de petits diamètres.



Figure 18 : Illustration des débris ligneux sur le site SM8 essentiellement constitués de petits branchages et de palmes de palmiers.

- **Espèces exogènes :**

La présence de rouille sur *Syzygium sp.* (Figure 19) et la présence de *Wasmannia araupunctata* (Figure 20) a été constatée en octobre 2015. De la fumagine a également observée sur certains individus en sous-bois.

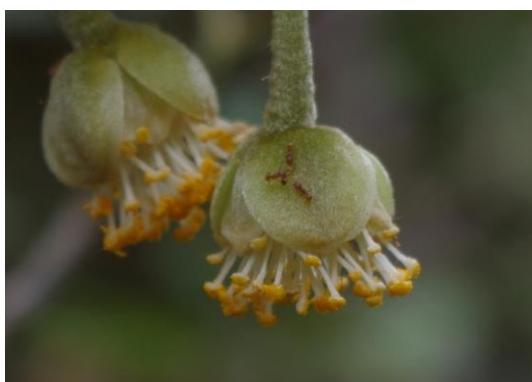
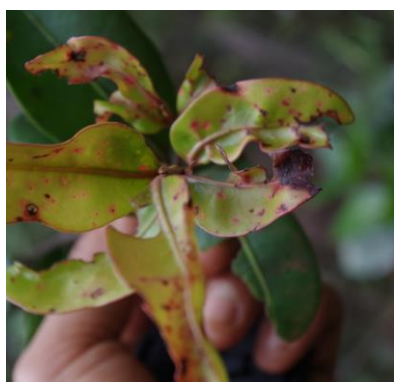


Figure 19 : Présence de rouille sur *Syzygium sp.* Figure 20 : *Wasmannia araupunctata* détectée sur SM8 en Octobre 2015

- **Coupe de bois :**

Aucune trace de coupes de bois récentes n'a été constatée au niveau du point de suivi. On note toutefois des traces d'anciennes coupes de bois pour la mise en place d'un sentier forestier. L'état de décomposition des troncs coupés indique que ces coupes dateraient de plus d'une dizaine d'années (Figure 21).

Figure 21 : Trace d'une ancienne coupe de bois.



- **Déchets :**

Deux surchaussures ont été retrouvées sur ce point de suivi en octobre 2015.

- **Bruit :**

Seul un bruit de fond correspondant au roulage minier a été relevé en octobre 2015. Des chants d'oiseaux ont également été relevés au niveau de ce point de suivi. Le niveau de « nuisance sonore » n'a donc pas dépassé 20 à 40 db conformément aux niveaux sonores du trafic routier défini par l'Office of Planning, Environment, & Realty (HEP) du département des transports des États-Unis².

- **Etat de santé de la végétation :**

Globalement, la végétation au niveau de ce site de suivi est apparue en bon état de santé. Aucune attaque phytosanitaire majeure n'a été constatée et de nombreuses espèces ont pu renouveler leur feuillage et assurer leur floraison et leur fructification : *Melicope*, *Myrtopsis*, *Basselinia pancheri*, *Lethedon*, *Garcinia*, *Syzygium*, *Alphitonia*, *Codia*... On relève également un très bon état de la régénération se traduisant par une forte densité de plantules. Un indice de type « Bon » a été assigné à ce site en octobre 2015.

² https://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/construction_noise/handbook/handbook09.cfm

4. SUIVI VEGUSINE : Suivi de l'évolution de l'état de la végétation par télédétection

En 2016, VALE NC a mandaté Bluecham pour la mise en place d'un protocole de suivi de l'évolution de la végétation par imagerie satellitaire autour de la mine. Cette surveillance doit permettre de détecter précocement d'éventuelles dégradations de l'état de santé de la végétation par rapport aux images satellite de 2011. Sept massifs forestiers, dont la forêt à chênes gommés et la forêt du Tuyau, ont ainsi été sélectionnés à proximité d'ouvrages miniers pour ce suivi (Figure 22, Figure 23).

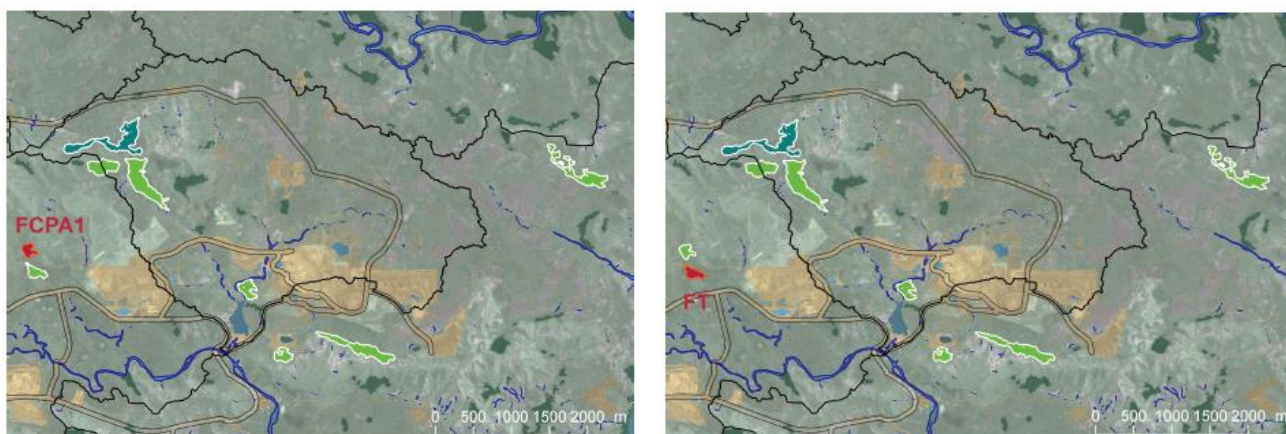


Figure 22 : Localisation de la forêt de chênes gommés suivi par télédétection. Figure 23 : Localisation de la forêt dite du Tuyau suivi par télédétection

4.1 Méthodologie

Le processus de suivi de l'évolution de l'état de la végétation est réalisé à partir d'une combinaison d'indices satellitaires permettant de :

- Suivre l'activité photosynthétique de la végétation
- Suivre la structure de la canopée et le couvert de feuilles
- Suivre le stress hydrique de la végétation (fraction de la végétation)

Les indices requis en entrée sont des indices scientifiquement validés et approuvés depuis de nombreuses années dans le suivi de la végétation en milieu tropical. Ces paramètres présentent des variations complémentaires pour la caractérisation de l'état de la végétation permettant une intégration pertinente au sein de l'indicateur ISEV.

Le suivi global est réalisé à l'aide de l'indicateur ISEV. A partir des changements mesurés entre deux dates données pour chaque paramètre caractérisant la végétation, l'indicateur synthétique de l'évolution de la végétation ISEV permet de mettre en évidence 3 états de la végétation :

- Les valeurs centrées autour de 0 correspondent à des zones sans ou à très faible changements ;
- Les valeurs tendant vers + 1 indiquent des changements positifs de l'activité de la végétation (1 = apparition de la végétation) ;
- Les valeurs tendant vers -1 indiquent des changements négatifs de l'activité de la végétation (-1 = mort ou disparition de la végétation).

4.2 Etat de référence de la forêt à chênes gommés et de la forêt du Tuyau en juin 2011

L'état de référence de la forêt à chênes gommés et de la forêt du Tuyau issu de l'étude VEGUSINE en Juin 2011 indiquent 112.54 m² de surfaces impactées au sein de la forêt à chênes gommés et aucune surface impactée pour la forêt de Tuyau en juin 2011. (Figure 24, Figure 25).

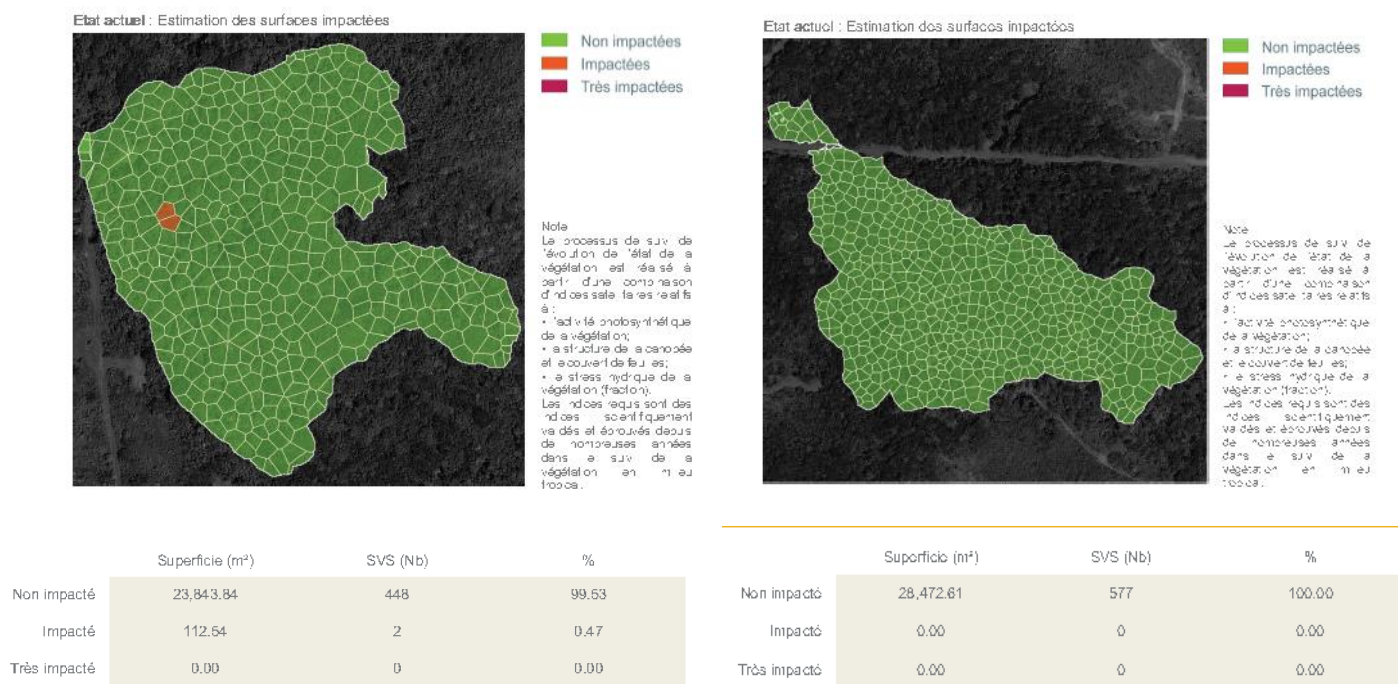


Figure 24 : Carte des impacts estimés en juin 2011 pour la forêt à Chênes gommés. Figure 25 : Carte des impacts estimés en juin 2011 pour la forêt du Tuyau.

5. CONCLUSION

Globalement, la forêt à chênes gommés et la forêt du Tuyau situées en contrebas du projet de carrière CPA1 sont apparues en bon état de santé en juin 2011 (Etude Vegusine) et en octobre 2015 lors de la réalisation de l'état de référence réalisé dans le cadre du suivi « VGT_Mine » de l'état de santé des formations végétales à proximité d'ouvrages miniers.

Aucune attaque phytosanitaire ou impacts anthropiques majeurs (dépôts de poussière, coupe de bois, déchet, bruit) n'ont été constatés. Des symptômes foliaires de chlorose et nécrose ont été observés de manière anecdotique au niveau des deux sites de suivi. La présence de rouille a été constatée les deux sites ainsi que la présence de *Wasmannia auropunctata* et de fumagine au niveau de la forêt du Tuyau. Les niveaux sonores relevés sur l'ensemble des sites de suivi sont restés légers et n'ont pas dépassés 20 à 40 dB lors des différents suivis (Tableau 2). On note un très bon état de la régénération au niveau de la forêt du Tuyau et une régénération plus modérée au niveau de la forêt à Chênes gommés qui s'explique par la présence d'une strate cypéracéenne particulièrement développée. Les suivis qui seront réalisés trois fois par an permettront d'évaluer l'évolution de l'état de santé de ces deux patchs forestiers et de détecter d'éventuels impacts qui pourraient être liés au développement minier.

6. BIBLIOGRAPHIE

Botaenvironnement, novembre 2015. Inventaires floristiques, Identification des espèces rares et protégées. Projet KO4, Priorité 2. Les patchs forestiers.

Jaffre T., Dagostini G., Rigault F., Coic N., novembre 2002. Rapport de consultance. Inventaires floristiques des groupements végétaux des secteurs classés « Priorité 2 » de la zone d'implantation des infrastructures minières et industrielles de Goro Nickel.

1. ANNEXE 1 – Liste des espèces recensées au sein de la Forêt à chênes gommées – (IRD, 2002 ; Botaenvironnement, 2015)

Especies	
Acropogon dzumacensis	Dicarpellum pronyense
Actinokentia divaricata	Diospyros cf. parviflora
Adiantum fournieri	Diospyros macrocarpa
Agatea longipedicellata	Diospyros olen
Agathis lanceolata	Diospyros olen
Alphitonia neocaledonica	Diospyros umbrosa
Alstonia odontophora	Dodonaea viscosa subsp. viscosa
Alyxia cf. clusiophylla	Dracophyllum ramosum
Alyxia cf. glaucophylla	Dracophyllum verticillatum
Alyxia glaucophylla	Dubouzetia cf. confusa
Alyxia leucogyne	Dysoxylum canalense / minutiflorum
Alyxia tisserantii	Eria karicouyensis
Amyema scandens	Eriaxis rigida
Apodytes clusiifolia	Eugenia brongniartiana
Archidendropsis granulosa	Eugenia hurlimannii
Archirhodomyrtus turbinata	Eugenia stricta
Arillastrum gummiferum	Exocarpos (juv.)
Austrobuxus brevipes	Exocarpos neocaledonicus
Austrobuxus cf. cuneatus	Exocarpos phyllanthoides
Austrobuxus cuneatus	Ficus cf. asperula
Austrobuxus rubiginosus	Ficus webbiana
Basselinia pancheri	Flagellaria indica
Beauprea montana	Flagellaria neocaledonica
Beauprea sp. (juv)	Freycinetia cf. spectabilis/coriacea
Bulbophyllum ngoyense	Freycinetia microdonta
Calophyllum caledonicum	Gahnia novocaledonensis
Casearia cf. silvana	Garcinia amplexicaulis
Casearia silvana	Garcinia balansae
Cerberiopsis candelabra	Garcinia cf. balansae
Cloezia artensis	Garcinia hennecartii
Codia discolor	Garcinia sp.
Codia spatulata	Gardenia aubryi
Comptonella drupacea	Gastrolepis austrocaledonica
Cordyline neocaledonica	Gea trimera ined.
Costularia arundinacea	Geissois pruinosa
Costularia nervosa	Geniostoma densiflorum var. densiflorum
Cryptocarya transversa	Gossia alaternoides
Cunonia sp.	Guioa glauca
Cupaniopsis fruticosa	Guioa villosa
Cyclophyllum balansae	Gymnostoma deplancheanum
Dacrydium araucarioides	Halfordia kendac
Dendrobium fractiflexum	Hedycarya cf. cupulata/parvifolia
Dendrobium odontochilum	Hibbertia pancheri
Dendrobium steatoglossum	Hibbertia trachyphylla
Dendrobium virotii	Hugonia racemosa
Deplanchea speciosa	Hypserpa vieillardii
Dianella sp.	Ilex sebertii
Dicarpellum pancheri	Ixora cauliflora
	Ixora francii
	Lasiochlamys planchonellifolia
	Lepidosperma perteres

Especies
Lethedon sp.1
Lindsaea nervosa
Litsea triflora
Lomandra insularis
Machaerina deplanchei
Margaritopsis oleoides
Medicosma leratii
Melicope lasioneura
Melodinus balansae
Meryta coriacea
Montrouzieria sphaeroidea
Myodocarpus fraxinifolius
Myodocarpus involucratus
Myrsine asymmetrica
Myrsine discocarpa
Myrsine grandifolia
Myrsine oblanceolata
Myrsine sp.
Neoguillauminia cleopatra
Oberonia titania
Oxera cf. robusta
Oxera neriifolia
Oxera palmatinervia
Pancheria alaternoides
Pancheria billardieri
Pancheria billardieri
Pandanus balansae
Periomphale balansae
Phelline comosa
Phyllanthus aeneus
Phyllanthus pronyensis
Pittosporum gracile
Pittosporum pronyense
Pleioluma baueri
Pleioluma lasiantha
Pleioluma sebertii
Plerandra cf. nono
Plerandra gordonii
Plerandra sp.
Polyscias mackeei
Polyscias pancheri
Psychotria cardiochlamys
Rauvolfia balansae
Rhodamnia andromedoides
Rourea balansana
Sannantha leratii
Scaevola beckii
Schizaea dichotoma
Selaginella neocaledonica

Especies
Solmsia calophylla
Stenocarpus trinervis
Storckiella pancheri subsp. acuta
Stromatopteris moniliformis
Styphelia cymbulae
Styphelia pancheri
Syzygium austrocaledonicum
Syzygium macranthum
Syzygium multipetalum
Syzygium ngoyense
Syzygium sp. 1
Tabernaemontana cerifera
Tapeinosperma robustum
Tarenna hexamera
Tmesipteris vieillardii
Tristaniopsis guillainii
Uromyrtus emarginata
Wikstroemia indica
Xylopia pancheri
Zygogynum pancheri subsp. pancheri

2. ANNEXE 2 – Liste des espèces recensées au sein de la Forêt de tuyau – (IRD, 2002 ; Botaenvironnement, 2015)

Especies
<i>Actinokentia divaricata</i>
<i>Agatea longipedicellata</i>
<i>Agathis lanceolata</i>
<i>Alangium villosum</i> subsp. <i>bussyanum</i>
<i>Alphitonia neocaledonica</i>
<i>Alstonia coriacea</i>
<i>Alstonia odontophora</i>
<i>Alyxia baillonii</i>
<i>Alyxia cylindrocarpa</i>
<i>Alyxia glaucophylla</i>
<i>Alyxia leucogyne</i>
<i>Alyxia</i> sp. 1
<i>Alyxia tisserantii</i>
<i>Amphorogyne</i> cf. <i>celastroides</i>
<i>Amphorogyne spicata</i>
<i>Amyema scadens</i>
<i>Apodytes clusiifolia</i>
<i>Archidendropsis granulosa</i>
<i>Archirhodomirtus baladensis</i>
<i>Arillastrum gummiferum</i>
<i>Arthrophyllum</i> sp.
<i>Asplenium nidus</i>
<i>Atractocarpus</i> cf. <i>ngoyensis</i>
<i>Atractocarpus heterophyllus</i>
<i>Atractocarpus</i> sp.
<i>Austrobuxus</i> cf. <i>cuneatus</i>
<i>Austrobuxus cuneatus</i>
<i>Austrobuxus ellipticus</i>
<i>Austrobuxus pauciflorus</i>
<i>Austrobuxus pauciflorus</i>
<i>Austrobuxus rubiginosus</i>
<i>Austromyrtus alaternoides</i>
<i>Balanops pancheri</i>
<i>Balanops vieillardii</i>
<i>Baloghia bureavii</i>
<i>Baloghia</i> cf. <i>buchholzii</i>
<i>Basselinia pancheri</i>
<i>Beauprea</i> cf. <i>spathulaefolia</i>
<i>Beauprea montana</i>
<i>Beauprea spathulaefolia</i>
<i>Bocquillonina rhomboidea</i>
<i>Bulbophyllum ngoyense</i>
<i>Calophyllum caledonicum</i>
<i>Canarium oleiferum</i>
<i>Casearia</i> cf. <i>puberula</i>
<i>Casearia silvana</i>
<i>Cerberiopsis candelabra</i>
<i>Chionanthus brachystachys</i>
<i>Citronella sarmentosa</i>

Especies
<i>Codia arborea</i>
<i>Codia jaffrei</i>
<i>Codia montana</i>
<i>Codia nitida</i>
<i>Codia spatulata</i>
<i>Coelospermum crassifolium</i>
<i>Comptonella drupacea</i>
<i>Comptonella lactea</i>
<i>Cordyline neocaledonica</i>
<i>Costularia arundinacea</i>
<i>Crossostylis sebertii</i>
<i>Cryptocarya odorata</i>
<i>Cryptocarya transversa</i>
<i>Cunonia balansae</i>
<i>Cunonia</i> sp.
<i>Cupaniopsis</i> cf. <i>fruticosa</i>
<i>Cupaniopsis fruticosa</i>
<i>Cupaniopsis oedipoda</i>
<i>Cyclophyllum balansae</i>
<i>Cyphophoenix fulcita</i>
<i>Dacrydium araucarioides</i>
<i>Dendrobium finetianum</i>
<i>Dendrobium fractiflexum</i>
<i>Dendrobium virotii</i>
<i>Denhamia fournieri</i> subsp. <i>fournieri</i>
<i>Deplanchea speciosa</i>
<i>Dianella</i> sp.
<i>Dicarpellum baillonianum</i>
<i>Dicarpellum pronyense</i>
<i>Diospyros</i> cf. <i>parviflora</i>
<i>Diospyros macrocarpa</i>
<i>Diospyros olen</i>
<i>Diospyros vieillardii</i>
<i>Dracophyllum ramosum</i>
<i>Dracophyllum verticillatum</i>
<i>Drynaria rigidula</i>
<i>Dysoxylum canalense</i>
<i>Dysoxylum minutiflorum</i>
<i>Dysoxylum roseum</i>
<i>Elaeocarpus yateensis</i>
<i>Elaphanthera baumannii</i>
<i>Endiandra baillonii</i>
<i>Endiandra sebertii</i>
<i>Eria karicouyensis</i>
<i>Eria rostriflora</i>
<i>Eriaxis rigida</i>
<i>Eugenia brongniartiana</i>
<i>Eugenia hurlmannii</i>
<i>Eugenia stricta</i>
<i>Euroschinus elegans</i>

Especies
Exocarpos phyllanthoides
Ficus cf. auriculigera
Ficus cf. vieillardiana
Ficus nitidifolia
Fisistigma punctulatum
Flagellaria neocaledonica
Flindersia fourneri
Freycinetia cf. spectabilis/coriacea
Freycinetia graminifolia
Freycinetia microdonta
Freycinetia novocaledonica
Freycinetia vernicosa
Gahnia sinuosa
Garcinia balansae
Garcinia cf. hennecartii
Garcinia hennecartii
Garcinia neglecta
Gardenia aubryi
Gastrolepis austrocaledonica
Gea connatistipula ined.
Gea trimera ined.
Geissois cf. pruinosa
Geissois pruinosa
Geniostoma densiflorum
Gongrodiscus bilocularis
Gossia sp.
Gossia vieillardii
Guettarda eximia
Guioa glauca
Guioa ovalis
Guioa villosa
Gymnostoma deplancheanum
Halfordia kendac
Halfordia kendac
Hedycarya parvifolia
Hibbertia pancheri
Hibbertia trachyphylla
Homalium guillauminii
Homalium penicellanthemum
Hugonia racemosa
Hybanthus austrocaledonicus
Hypserpa vieillardii
Ilex sebertii
Ixora cauliflora
Ixora francii
Ixora montana
Ixora oligantha
Jasminum cf. simplicifolium
Joinvillea plicata
Lepidosperma perteres

Especies
Lethedon sp.
Lindsaea nervosa
Liparis laxa
Litsea triflora
Lomandra insularis
Machaerina deplanchei
Malaxis taurina
Margaritopsis oleoides
Maxwellia lepidota
Medicosma leratii
Megastylis gigas
Meiogyne tiebaghiensis
Melicope lasioneura
Melodinus balansae
Meryta coriacea
Microsorium cf. vieillardii
Montrouzieria sphaeroidea
Morinda sp.
Myodocarpus fraxinifolius
Myodocarpus involucratus
Myodocarpus lanceolatus
Myrsine asymmetrica
Myrsine cf. oblanceolata
Myrsine diminura
Myrsine lanceolata
Myrsine oblanceolata
Myrsine rouxii
Neisosperma miana
Neoguillauminia cleopatra
Niemeyera balansae
Oberonia neocaledonica
Oberonia titania
Ochrosia balansae
Oncotheca balansae
Oxera neriifolia
Oxera palmatinervia
Oxera robusta
Pagianta cerifera
Pancheria alaternoides
Pancheria confusa
Pancheria ternata
Pancheria vieillardii
Pandanus balansae
Pandanus cf. reticulatus
Parsonsia longiflora
Phelline comosa
Phyllanthus aeneus
Phyllanthus pronyensis
Piliocalyx laurifolius

Especes
Pittosporum cf. hematommallum
Pittosporum deplanchei
Pittosporum muricatum
Pittosporum pronyense
Planchonella endlicheri
Planchonella kuebeniensis
Pleioluma azou
Pleioluma baueri
Pleioluma cf. lasiantha
Pleioluma lasiantha
Pleioluma lucens
Pleioluma novacaledonica
Pleioluma sebertii
Plerandra cf. nono
Plerandra gordonii
Plerandra sp.
Pleurocalyptus pancheri
Podocarpus lucienii
Polyscias mackeei
Polyscias pancheri
Psychotria cardiochlamys
Psychotria lasiantha
Psychotria microglossa
Psychotria monanthos
Psychotria oleoides
Psychotria rupicola
Psychotria semperflorens
Pycnandra carinocostata
Pycnandra cf. fastuosa ined (faux fastuosa)
Pycnandra chartacea
Pycnandra sp. 1
Randia pseudoterminalis
Rauvolfia balansae
Rauvolfia semperflorens
Rourea balansana
Scaevola balansae
Scaevola cylindrica
Schefflera gordonii
Schizaea dichotoma
Selaginella neocaledonica
Semecarpus neocaledonica
Smilax purpurata
Solmsia calophylla
Sparattosyce dioica
Stenocarpus sp. (juv)
Stenocarpus trinervis
Storckia pancheri subsp. acuta
Storthocalyx leioneurus

Especes
Stromatopteris moniliformis
Styphelia cymbulae
Styphelia pancheri
Syzygium austrocaledonicum
Syzygium cf. macranthum
Syzygium deplanchei
Syzygium macranthum
Syzygium mouanum
Syzygium multipetalum
Syzygium ngoyense
Syzygium pancheri
Syzygium pterocalyx
Syzygium wagapense
Tapeinosperma robustum
Tarenna hexamera
Thiollierea campanulata
Tmesipteris vieillardii
Tristanopsis calobuxus
Tristanopsis guillainii
Uromyrtus emarginata
Uromyrtus supra-axillaris
Uroshinus ubromarginatus
Vitex collina
Wikstroemia indica
Xanthomyrtus kanalaensis
Xanthostemon aurantiacus
Xylopi pancheri
Zanthoxylum schlechteri
Zygogynum acsmithii
Zygogynum crassifolium
Zygogynum pancheri subsp. pancheri