



Rapport d'investigation Flore :

Evaluation symptomatologique de la végétation à la suite d'une exposition aigue au dioxyde de soufre associée à un départ de feu sur la zone de stockage de soufre



Stephane McCoy, Julie Goxe, Zoe Foulonneau & Warren Kotopeu

(Equipe Conservation Flore, Vale Nouvelle Calédonie)

20 mai 2020

Table des matières

.....	1
Introduction.....	3
Objectifs	4
Méthodologie.....	4
Délimitation du périmètre de l'impact et évaluation symptomatologique de la végétation	4
Quantification des impacts sur la végétation.....	5
Résultats.....	6
Cartographie des typologies végétales de la zone d'investigation	6
Evaluation des impacts sur la flore.....	8
Conclusion	14
Annexe.....	15
Bibliographie.....	22

Introduction

A la suite d'un départ de feu signalé au niveau de la zone de stockage de soufre le dimanche 16 février 2020, l'équipe Conservation du Service Préservation de l'Environnement de VALE NC a été sollicitée pour réaliser une évaluation de l'état de santé de la végétation et détecter d'éventuels symptômes foliaires caractéristiques d'une exposition aiguë et ponctuelle au SO₂ atmosphérique. Une première évaluation de terrain a été réalisée le 19 février et a permis de délimiter la zone impactée avec la présence de symptômes foliaires sur la végétation (Figure 1).

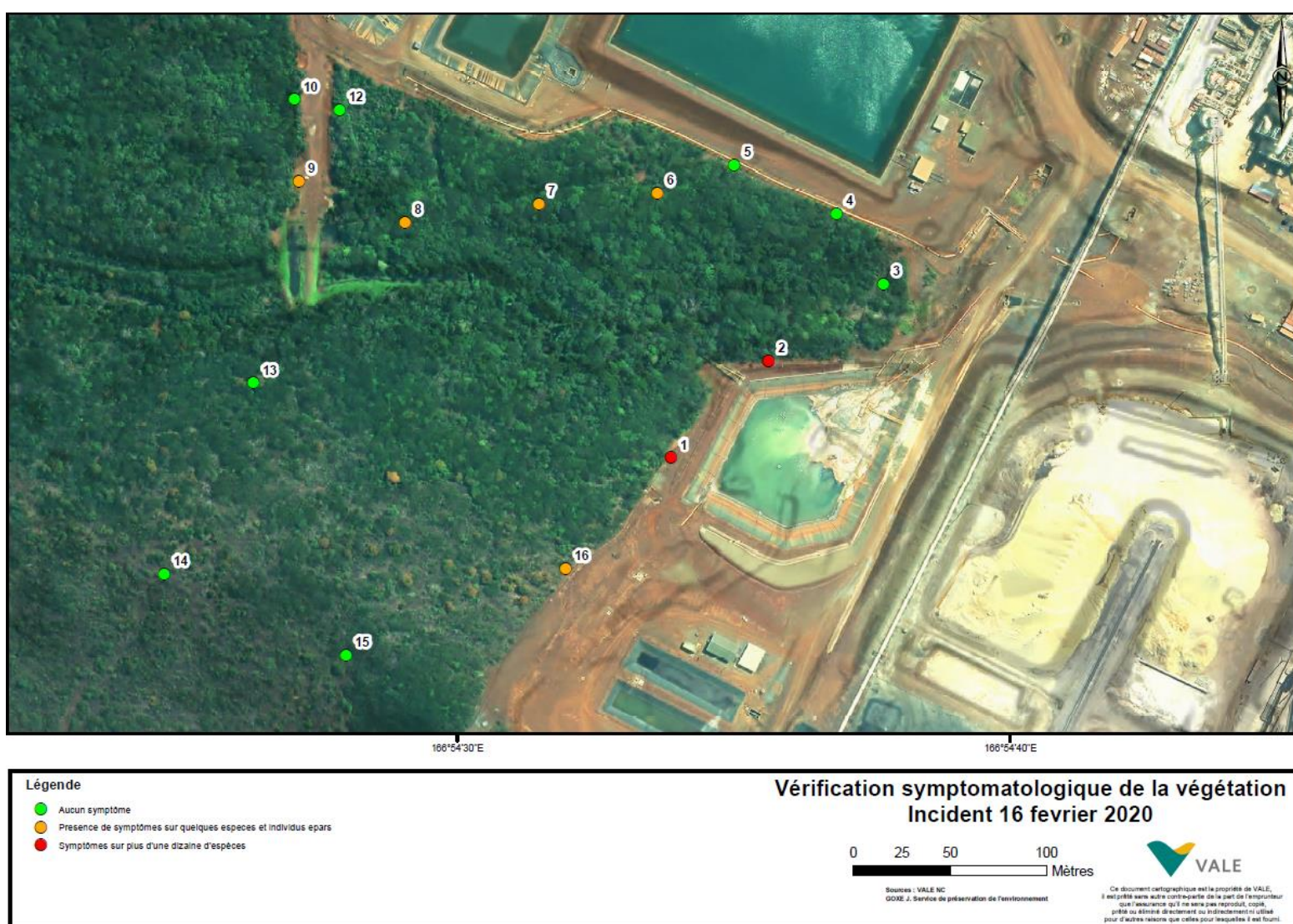


Figure 1 : Evaluation symptomatologique de la végétation le 19 février 2020. Les zones de prospection ont été sélectionnées en fonction de l'orientation du vent enregistrée le 16 février lors de l'incident.

Objectifs

Ce rapport présente les résultats de l'évaluation symptomatologique effectuée par l'équipe de conservation de la flore de Vale Nouvelle-Calédonie afin de délimiter le périmètre de la zone impactée et de quantifier les impacts sur la composition et la diversité floristique de la végétation située sous l'influence des vents dominants lors de l'incident du 16 février 2020.

Méthodologie

Délimitation du périmètre de l'impact et dispositif de suivi symptomatologique

Le périmètre de la zone impactée, caractérisée par la présence de symptômes foliaires sur la végétation, a été délimité lors d'une première prospection terrain le 19 février (Figure 1). Une seconde évaluation symptomatologique visant à caractériser et quantifier l'impact sur la végétation s'est concentrée à l'intérieur des limites du périmètre défini comme impacté entre le 26 février et le 10 mars (Figure 2).



Figure 2 : Dispositif de suivi symptomatologique de la végétation.

Le dispositif de suivi est constitué d'un réseau de neuf placettes positionnées au sein de formations végétales homogènes couvrant l'ensemble du périmètre impacté entre 200 et 550m du stock de soufre. La taille des parcelles d'investigation a été fixée à 400m² (20m x 20m) afin d'acquérir une bonne représentativité de la diversité floristique de l'habitat (Figure 2). Sur chaque parcelle, un inventaire floristique a été réalisé selon la méthode phytosociologique de Braun-Blanquet pour le sous-bois (individus <15cm de diamètre) et la canopée (individus > 15 cm de diamètre). Un indice de recouvrement et d'abondance est attribué à chaque espèce à l'intérieur du quadrat (tableau 1, Jaffré, 1980). Une évaluation symptomatologique est réalisée pour chacune des strates.

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

Tableau 1 : Indices de recouvrement selon la classification Braun-Blanquet (Jaffre, 1980)

Quantification des impacts sur la végétation

La quantification des impacts sur la composition floristique des parcelles a été réalisée conformément à la méthodologie utilisée par VALE NC depuis 2011 (Murray, 2012 ; Vale, 2017 ; IAC, 2015). Elle consiste en un diagnostic visuel de la répartition des symptômes foliaires selon les strates de végétation (« Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests » - UN ECE ICP Forests, 2010).

Deux protocoles ont été appliqués selon la strate étudiée :

- Inventaire et évaluation symptomatologique de la canopée – Individus >15 cm de diamètre :

Un inventaire selon la méthode phytosociologique de Braun-blanket est réalisé avec l'attribution d'un indice de recouvrement et d'abondance pour chaque espèce. La canopée des forêts en aval de l'usine avoisine une hauteur de l'ordre de 15 à 20 m et les arbres qui constituent cette canopée ont un diamètre à hauteur de poitrine (DBH) supérieur à 15 cm. Ainsi pour chaque espèce, l'ensemble des individus dont le diamètre est supérieur à 15 cm sont dénombrés et la présence de symptômes et de défoliation est relevées sur chaque individu. Le choix de dénombrer les individus de DBH supérieur à 15 cm est basé sur la volonté d'appréhender plus précisément l'impact sur les arbres composant la canopée qui sont les plus exposés aux émissions de SO₂ de par leur taille. La mortalité est relevée sur l'ensemble de la parcelle avec le dénombrement des individus morts.

- **Inventaire et évaluation symptomatologique du sous-bois – Individus <15 cm de diamètre :**

Un inventaire selon la méthode phytosociologique de Braun-blanquet est réalisé avec l'attribution d'un indice de recouvrement et d'abondance pour chaque espèce. La présence de défoliation et la proportion d'individus présentant des symptômes est également relevée pour chaque espèce :

- Pas de symptôme
- 0 à 30 % d'individus présentant des symptômes
- 30 à 60 % d'individus présentant des symptômes
- Plus de 60 % d'individus présentant des symptômes

Résultats

Cartographie des typologies végétales de la zone d'investigation

L'évaluation de l'étendu des symptômes a permis de délimiter une zone impactée caractérisée par la présence de symptômes foliaires sur la végétation d'une superficie d'environ 5 Ha. La zone d'emprise est composée de forêt (2 ha) puis de maquis arbustif dense et de maquis paraforestier représentant respectivement 1 et 2 ha (Figure 3 ; tableau 2).

La présence de symptômes varie selon les espèces, la densité des formations végétales et leur exposition au polluant en fonction de leur position topographique et la distance à la source d'émission. On constate en effet des zones de végétation indemnes de symptômes foliaires ainsi que des patches de végétation présentant des symptômes de nécroses foliaires plus ou moins marquées. Cette variabilité peut être attribuée à la structure des formations végétales qui génère un effet « écran de protection » selon la densité, la hauteur des formations et la topographie du milieu. Les symptômes caractéristiques d'une exposition au SO₂ atmosphériques apparaissent majoritairement sur les parties exposées des plantes sous l'influence des vents dominants lors de l'incident à savoir la lisière, la canopée et les zones ouvertes telles que d'ancienne pistes forestières ou chablis. La végétation au sein de dépressions topographiques (ex doline, cours d'eau) ou en sous-bois protégé par un écran épais de végétation ne montre quasiment aucun symptôme.

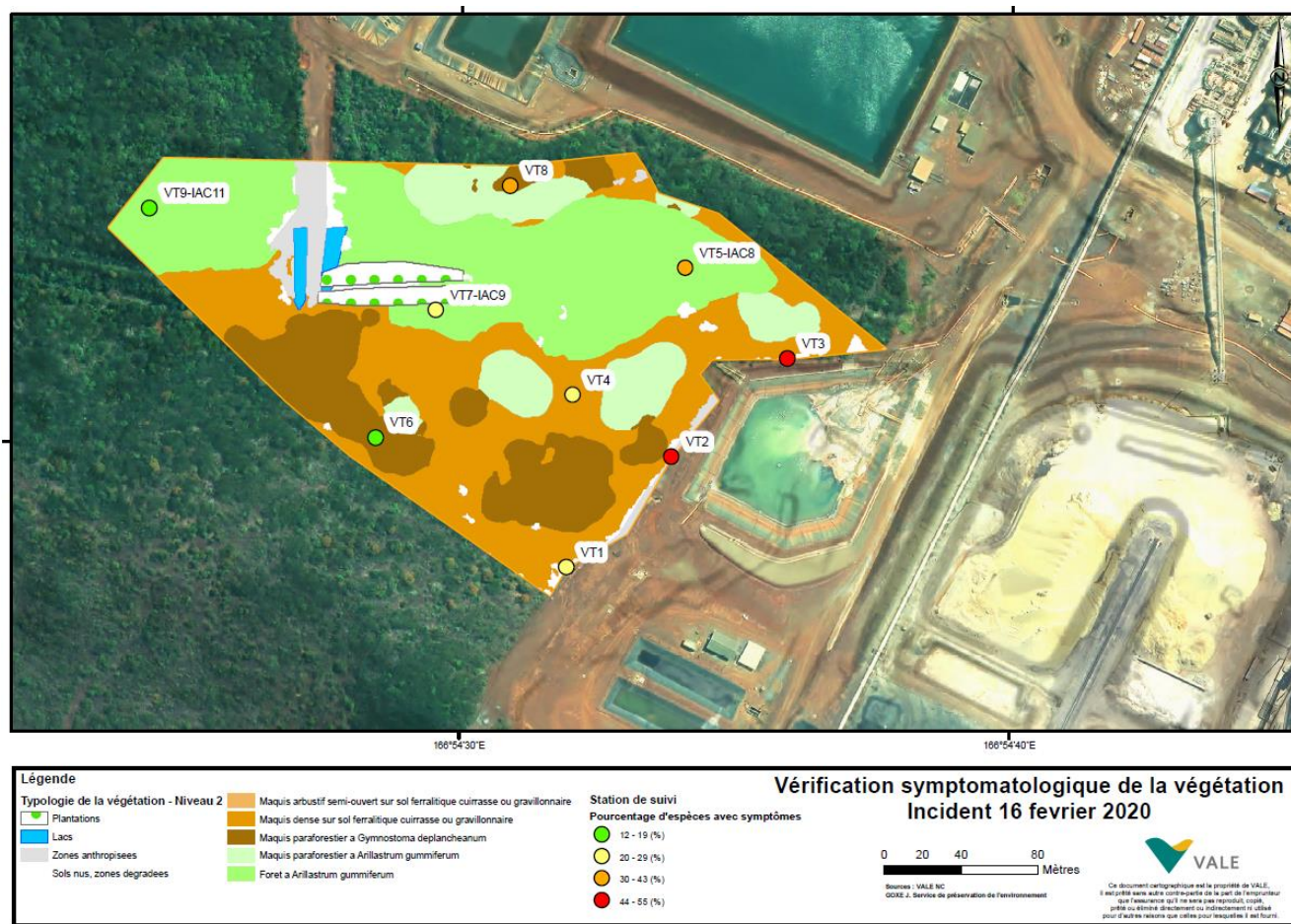


Figure 3 : Dispositif de suivi symptomatologique et présence de symptômes foliaires

Formations végétales	Ha	m ²
Forest a Arillastrum gummiferum	2	16670
Maquis dense sur sol ferrallitique cuirasse ou gravillonnaire	1	14992
Maquis paraforestier a Gymnostoma deplancheanum	1	7782
Maquis paraforestier a Arillastrum gummiferum	1	5587
Zones anthropisées	0	1446
Plantations	0	1317
Sols nus, zones dégradées	0	871
Lacs	0	486
Surface totale	5	49151

Tableau 2 : Surfaces occupées par les différents habitats au sein de la zone investigation

Evaluation des impacts sur la flore

81 espèces ont présenté des symptômes foliaires caractéristiques d'une exposition au SO₂ atmosphérique sur les 182 espèces de la zone d'étude. Globalement, on note une diminution du nombre d'espèces et d'individus présentant des symptômes ainsi qu'une diminution du degré de sévérité des symptômes avec la distance et l'orientation des vents dominants lors de l'incident (Figure 3 à 11). Les stations VT2 et VT3 situées en lisière à environ 200 m du complexe industriel sont apparues comme étant les plus impactées avec près de 55 % d'espèces présentant des symptômes (Figure 3 ; Figure 4).



Figure 4 : Individu de *Calophyllum neocaledonicum* en lisière à 250 m de la source de SO₂ présentant des symptômes foliaires sévère. Figure 5 : Individu de *Calophyllum neocaledonicum* situé à 400 m de la source de SO₂ présentant de légers symptômes foliaires.

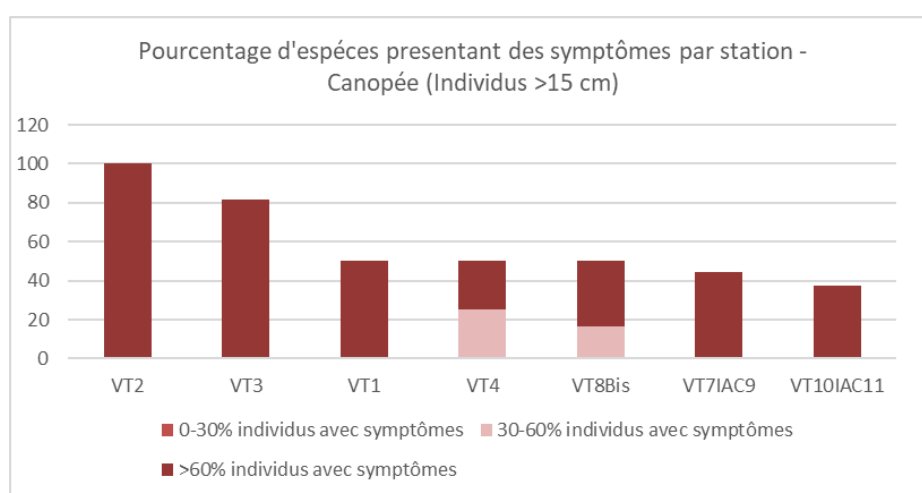


Figure 6 : Pourcentage d'espèces de la canopée présentant des symptômes par station et répartition des symptômes sur les individus.

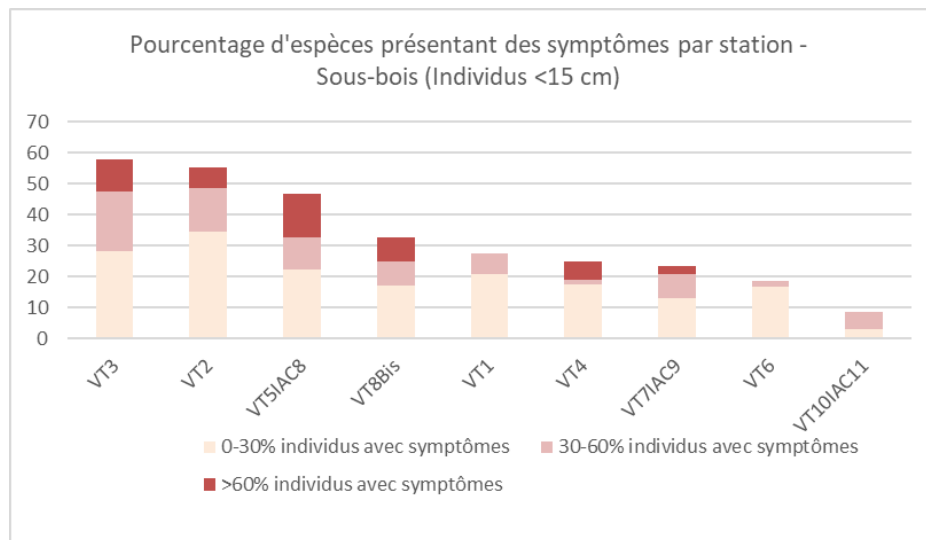


Figure 7 : Pourcentage d'espèces du sous-bois présentant des symptômes par station et répartition des symptômes sur les individus.

Les lisières et la canopée sont apparues plus touchées que le sous-bois sur l'ensemble de la zone d'étude. On dénombre 25 à 100 % des espèces en canopée qui présentent des symptômes selon les stations contre 9 à 58 % d'espèces présentant des symptômes en sous-bois selon les stations.

L'impact s'est également avéré plus important au niveau de la canopée avec un nombre plus important d'individus impactés par espèce : 25 à 100 % des espèces de la canopée ont plus de 60% de leurs individus impactés contre 3 à 11% des espèces en sous-bois (Figure 6 ; Figure 7).

Les espèces les plus sensibles à l'exposition aigue au SO₂ en ordre d'abondance et en recouvrement sur la zone d'étude sont respectivement *Codia spatulata*, *Calophyllum neocaledonicum* et *Stenocarpus trinervis* pour la canopée et *Codia spatulata*, *Calophyllum neocaledonicum*, *Deplanchea speciosa*, *Diospyros parviflora*, *Guioa villosa* et *Stenocarpus trinervis* au niveau du sous-bois.



Figure 8 : Symptômes marqués en lisière au niveau de VT2.



Figure 9 : Sous-bois de VT3.



Figure 10 : Individu de *Cryptocarya* présentant des symptômes de nécroses foliaires en Sous-bois au niveau de VT4.

Figure 11 : Légères nécroses foliaires relevées sur *Calophyllum caledonicum* au niveau de la canopée de VT4.

On constate un **phénomène de défoliation** des individus en lisière et au niveau de la canopée qui diminue avec la distance à la source d'émissions. Les individus les plus impactés, avec une défoliation de l'ordre de 70 % de leur feuillage, sont situés à 250 m de la source d'émission au niveau des station VT2 et VT3. La défoliation a concerné douze espèces en lisière à environ 250 m de la source d'émissions contre 1 espèce au niveau de la station la plus éloignée à 550 m de la source d'émission (Figure 12, Figure 13).

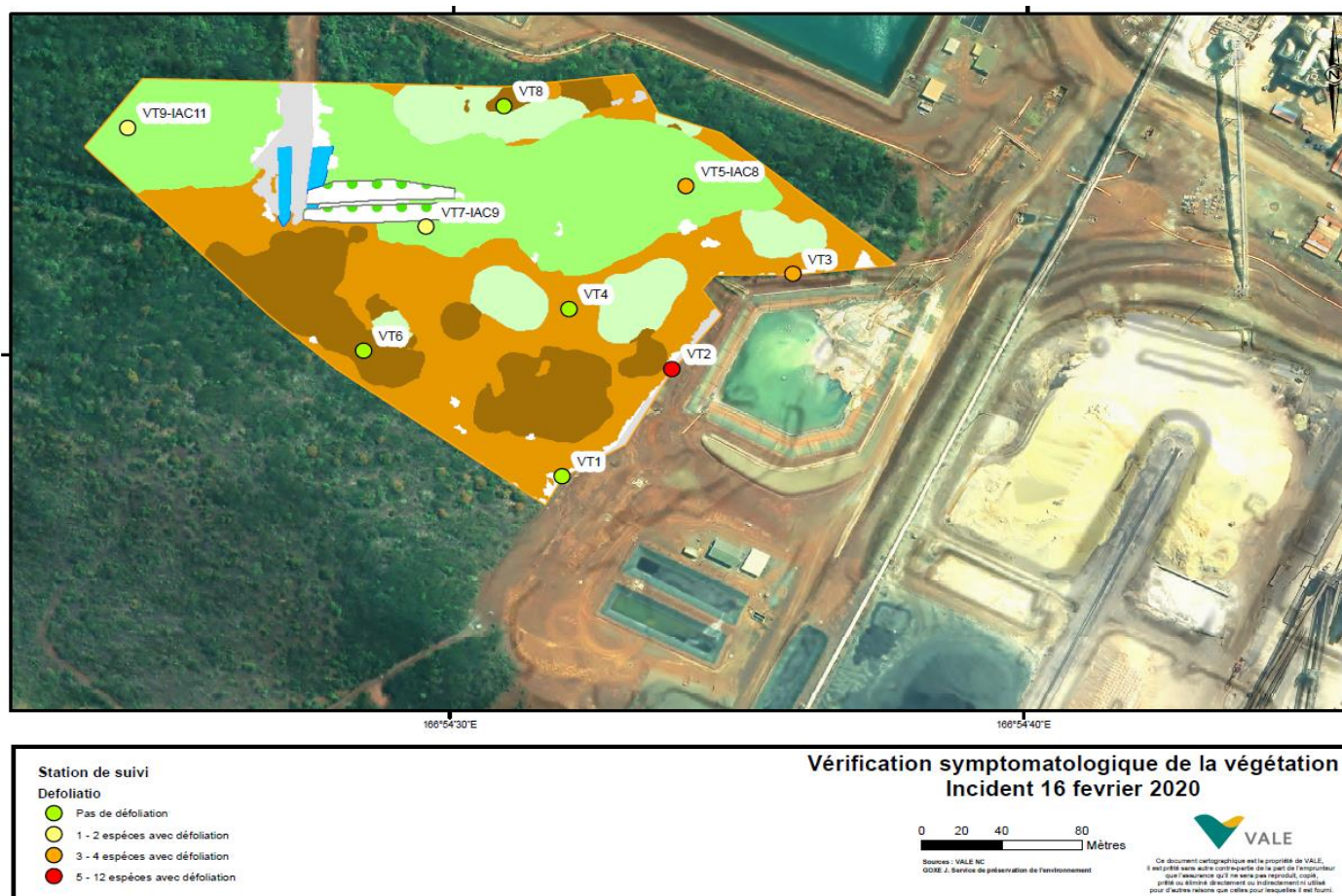


Figure 12 : Nombre d'espèces présentant une partie de ses individus défoliés sur la zone d'étude.



Figure 13 : Défoliation des individus de la canopée au niveau de VT3.

Aucun cas de mortalité pouvant être lié à une exposition aigue au SO₂ atmosphérique n'a été relevé. La comparaison avec la mortalité relevée en 2015 sur les trois placettes de suivi de l'IAC montre un nombre d'individus morts identique sur les stations entre 2015 et 2020 avec un cas de mortalité supplémentaire sur une des stations les plus éloignées, VT7IAC9, située à 400 m de la source d'émission (tableau 3).

Station	Nombre d'individus morts	
	IAC 2015	VNC 2020
VT9IAC11	13	13
VT7IAC9	9	10
VT5IAC8	7	7

Tableau 3 : Mortalité relevée sur les parcelles par l'IAC en 2015 et par VNC en 2020.

Reprise de la végétation

Une vérification terrain réalisée le 20 mai a mis en évidence une reprise des individus défoliés avec la production de nouvelles jeunes feuilles suite à l'abscision des anciennes feuilles fortement nécrosées (Figure 14 à 18).



Figure 14 : Lisière de VT3 fortement nécrosée le 19 février 2020. Figure 15 : Lisière de VT3 le 20 mai 2020, on constate une bonne reprise de la végétation suite à l'abscision des feuilles fortement nécrosées. Figure 16 : Production d'un nouveau feuillage sur un individu de *Longetia buxoides* suite à sa défoliation en lisière au niveau de VT2. Figure 17 : Production d'un nouveau feuillage sur un individu de *Guettarda eximia* au niveau de la lisière de VT3. Figure 18 : Production d'un nouveau feuillage sur un individu de *Callophyllum caledonicum* au niveau de la canopée de VT3.

Conclusion

L'évaluation de l'étendu des symptômes a permis de délimiter une zone impactée caractérisée par la présence de symptômes foliaires sur la végétation d'une superficie d'environ 5 Ha. 81 espèces ont présenté des symptômes foliaires sur les 182 espèces inventoriées sur la zone d'étude. Les symptômes sont apparus sous forme de nécroses foliaires caractéristiques d'une exposition aigue au SO₂ atmosphérique. Globalement, on note une nette diminution du nombre d'espèces et du nombre d'individus avec symptômes ainsi qu'une diminution du degré de sévérité des symptômes avec la distance à la source de SO₂. La station la plus impactée située à 250 m de la source d'émission a présenté 55% de ses espèces avec des symptômes foliaires contre 12% pour la station la plus éloignée située à 500 m. La canopée et la lisière, plus exposées, sont apparues plus impactées que le sous-bois sur l'ensemble de la zone d'étude avec un nombre d'espèces et d'individus avec symptômes plus important. On constate un phénomène de défoliation des individus situés en lisière et au niveau de la canopée qui diminue avec la distance à la source d'émission. Aucun cas de mortalité directement associées au dioxyde de soufre n'a été relevé. Trois mois après l'incident, on observe une reprise des individus impactés avec la production d'un nouveau feuillage. Un suivi sera réalisé en février 2020 afin d'évaluer l'évolution de l'état de santé de la végétation.

Annexe

Inventaire floristique - Individus >15 cm

Les espèces surlignées en bleu correspondent aux espèces protégées par le code de l'environnement de la Province Sud

Nom point		VT1						VT2				VT3			
Famille	Taxon	UICN	PS	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation
METTENIUSACEAE	<i>Apodytes clusiifolia</i>														
MYRTACEAE	<i>Arillostrum gummiferum</i>														
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus cuneatus</i>														
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus pauciflorus</i>							+	1	1		+	1		
CALOPHYLLACEAE	<i>Calophyllum caledonicum</i>							+	2	2	Défoliation				
BURSERACEAE	<i>Canarium oleiferum</i>											+	1	1	
APOCYNACEAE	<i>Cerberiopsis candelabra</i>														
CUNONIACEAE	<i>Codia spatulata</i>	LC										+	1	1	
MELIACEAE	<i>Dysoxylum canalense</i>														
ANACARDIACEAE	<i>Euroschinus elegans</i>														
ANACARDIACEAE	<i>Euroschinus rubromarginatus</i>														
CLUSIACEAE	<i>Garcinia balansae</i>							+	1	1					
STEMONURACEAE	<i>Gastrolepis austrocaledonica</i>	LC													
PROTEACEAE	<i>Grevillea gillivrayi</i>							+	1	1					
RUBIACEAE	<i>Guettarda eximia</i>														
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma deplancheanum</i>			1	3		Défoliation	2	12	12	Défoliation	2	10	8	Défoliation
DILLENIACEAE	<i>Hibbertia pancheri</i>	LC													
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex sebertii</i>														
CLUSIACEAE	<i>Montrouziera sphaeroidea</i>														
MYODOCARPACEAE	<i>Myadocarpus fraxinifolius</i>							+	1	1	Défoliation	+	1	1	Défoliation
PRIMULACEAE	<i>Myrsine asymmetrica</i>											+	1	1	Défoliation
OLACACEAE	<i>Olex hypoleuca</i> var. <i>hypoleuca</i>											+	1		
CUNONIACEAE	<i>Pancheria ternata</i>	LC						+	1	1	Défoliation				
SAPOTACEAE	<i>Pleioloma sebertii</i>														
MYRTACEAE	<i>Pleurocalyptus pancheri</i>														
SAPOTACEAE	<i>Pycnantha glabella</i>	VU													
FABACEAE	<i>Serianthes petitiiana</i>											+	1	1	Défoliation
SIMAROUACEAE	<i>Soulamea trifoliata</i>														
	<i>Sp2</i>											+	1	1	
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus trinervis</i>							+	3	3	Défoliation				
ERICACEAE	<i>Styphelia cymbulae</i>	LC													
ERICACEAE	<i>Styphelia</i> sp.	LC													
MYRTACEAE	<i>Syzygium macranthum</i>	LC													
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana cerifera</i>											+	1	1	
MYRTACEAE	<i>Tristaniopsis guillainii</i> var. <i>guillainii</i>			1	4	3									
MYRTACEAE	<i>Tristaniopsis reticulata</i>	VU										+	1	1	

Nom point				VT4				VT5IAC8				VT6			
Famille	Taxon	UICN	PS	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation
METTENIACEAE	<i>Apodytes clusiifolia</i>							+	1						
MYRTACEAE	<i>Arillastrum gummiferum</i>							+	1		Defoliation				
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus cuneatus</i>														
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus pauciflorus</i>														
CALOPHYLLACEAE	<i>Calophyllum caledonicum</i>							+	5	5	Defoliation				
BURSERACEAE	<i>Canarium oleiferum</i>														
APOCYNACEAE	<i>Cerberiopsis candelabra</i>							+	1						
CUNONIACEAE	<i>Codia spatulata</i>	LC		1	4	4						+	1	1	
MELIACEAE	<i>Dysoxylum cananense</i>							+	1						
ANACARDIACEAE	<i>Euroschinus elegans</i>							+	1						
ANACARDIACEAE	<i>Euroschinus rubromarginatus</i>			+	2	1									
CLUSIACEAE	<i>Garcinia balansae</i>														
STEMONURACEAE	<i>Gastrolepis austrocaledonica</i>	LC		+	1										
PROTEACEAE	<i>Grevillea gillivrayi</i>														
RUBIACEAE	<i>Guettarda eximia</i>							+	1						
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma deplancheanum</i>			1	9	5	Defoliation	+	1			+	8		Defoliation
DILLENIACEAE	<i>Hibbertia pancheri</i>	LC		+	1										
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex sebertii</i>							+	1						
CLUSIACEAE	<i>Montrouzieria sphaeroidea</i>			+	1	1									
MYODOCARPACEAE	<i>Myodocarpus fraxinifolius</i>														
PRIMULACEAE	<i>Myrsine asymmetrica</i>														
OLACACEAE	<i>Olex hypoleuca</i> var. <i>hypoleuca</i>														
CUNONIACEAE	<i>Pancheria ternata</i>	LC						+	5	3	Defoliation				
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma sebertii</i>														
MYRTACEAE	<i>Pleurocalyptus pancheri</i>														
SAPOTACEAE	<i>Pycnantha glabella</i>	VU		+	1										
FABACEAE	<i>Serianthes petitiata</i>														
SIMAROUACEAE	<i>Soulamea trifoliata</i>							+	1						
	<i>Sp2</i>														
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus trinervis</i>							+	2	2	Defoliation	+	1	1	
ERICACEAE	<i>Styphelia cymbulae</i>	LC													
ERICACEAE	<i>Styphelia sp.</i>	LC													
MYRTACEAE	<i>Syzygium macranthum</i>	LC		+	3										
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana cerifera</i>														
MYRTACEAE	<i>Tristaniopsis guillainii</i> var. <i>guillainii</i>														
MYRTACEAE	<i>Tristaniopsis reticulata</i>	VU													

Nom point				VT7IAC9				VT8				VT9IAC11			
Famille	Taxon	UICN	PS	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation	BB	Nbre total individus	Nombre individus avec symptômes	Défoliation
METTENIACEAE	<i>Apodytes clusiifolia</i>			+	1	1									
MYRTACEAE	<i>Arillastrum gummiferum</i>											+	1		
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus cuneatus</i>											+	1	1	
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus pauciflorus</i>							+	2						
CALOPHYLLACEAE	<i>Calophyllum caledonicum</i>			+	2	2	Defoliation								
BURSERACEAE	<i>Canarium oleiferum</i>														
APOCYNACEAE	<i>Cerberiopsis candelabra</i>											+	1		
CUNONIACEAE	<i>Codia spatulata</i>	LC		+	1	1		1	3	3					
MELIACEAE	<i>Dysoxylum cananense</i>														
ANACARDIACEAE	<i>Euroschinus elegans</i>														
ANACARDIACEAE	<i>Euroschinus rubromarginatus</i>														
CLUSIACEAE	<i>Garcinia balansae</i>														
STEMONURACEAE	<i>Gastrolepis austrocaledonica</i>	LC		+	1										
PROTEACEAE	<i>Grevillea gillivrayi</i>														
RUBIACEAE	<i>Guettarda eximia</i>														
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma deplancheanum</i>			1	4		Defoliation	+	3			1	11		Defoliation
DILLENIACEAE	<i>Hibbertia pancheri</i>	LC		+	1										
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex sebertii</i>			+	1										
CLUSIACEAE	<i>Montrouzieria sphaeroidea</i>														
MYODOCARPACEAE	<i>Myodocarpus fraxinifolius</i>														
PRIMULACEAE	<i>Myrsine asymmetrica</i>														
OLACACEAE	<i>Olex hypoleuca</i> var. <i>hypoleuca</i>														
CUNONIACEAE	<i>Pancheria ternata</i>	LC						+	2	1					
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma sebertii</i>											+	1	1	
MYRTACEAE	<i>Pleurocalyptus pancheri</i>											+	1		
SAPOTACEAE	<i>Pycnantha glabella</i>	VU													
FABACEAE	<i>Serianthes petitiata</i>														
SIMAROUACEAE	<i>Soulamea trifoliata</i>														
	<i>Sp2</i>														
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus trinervis</i>			+	2	2	Defoliation	1	4	3		+	3	2	Defoliation
ERICACEAE	<i>Styphelia cymbulae</i>	LC						+	1						
ERICACEAE	<i>Styphelia sp.</i>	LC		+	1							+	1		
MYRTACEAE	<i>Syzygium macranthum</i>	LC													
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana cerifera</i>														
MYRTACEAE	<i>Tristaniopsis guillainii</i> var. <i>guillainii</i>														
MYRTACEAE	<i>Tristaniopsis reticulata</i>	VU													

Inventaire floristique - Individus <15 cm

Les espèces surlignées en bleu correspondent aux espèces protégées par le code de l'environnement de la Province Sud

Nom point		VT1								VT2							VT3					
Famille	Taxon	UICN	PS	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes
ORCHIDACEAE	<i>Acianthus aegeridantennatus</i>	EN	x							H	+											
VIOLACEAE	<i>Agatea longipedicellata</i>									H	+	x										
RHAMNACEAE	<i>Alphitonia neocaledonica</i>			Ar	+	x											Ar	+				x
APOCYNACEAE	<i>Alyxia baillonii</i>									Ar	+		x			Défoliation						
APOCYNACEAE	<i>Alyxia glaucophylla</i>									Ar	+	x					H	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Alyxia leucogyne</i>																H	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Alyxia tisserantii</i>									H	+	x					Ar	+	x			
METTENIACEAE	<i>Apodytes clusifolia</i>																Ar	+	x			
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria nemorosa</i>	CR	x	Ar			+															
MYRTACEAE	<i>Archirhodomyrtus turbinata</i>									Ar	+		x				Ar	+		x		
PIRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus carunculatus</i>			Ar	+	x																
PIRODENDRACEAE	<i>Austrobuxus pauciflorus</i>									Ar	+		x									
ARECACEAE	<i>Basselinia cf. pancheri</i>	LC															Ar	+		x		
ARECACEAE	<i>Basselinia sp.</i>									A	+				x							
CALOPHYLLACEAE	<i>Calophyllum caledonicum</i>									A	1			x		Défoliation	Ar	+		x		
SALICACEAE	<i>Casearia silvana</i>									H	+		x			Défoliation						
APOCYNACEAE	<i>Cerberiopsis candelabra</i>									H	+		x									
EUPHORBIACEAE	<i>Cleidion macrophyllum</i>	LC															Ar	+	x			
PHYLLANTHACEAE	<i>Cleistanthus stipitatus</i>																Ar	+	x			
CUNONIACEAE	<i>Codia spatulata</i>	LC								Ar	+				x	Défoliation	Ar	1				x
ASPARAGACEAE	<i>Cordyline neocaledonica</i>																Ar	+	x			
LAURACEAE	<i>Cryptocarya cf. guillauminii</i>																Ar	+	x			
LAURACEAE	<i>Cryptocarya guillauminii</i>									Ar	+		x				Ar	+	x			
LAURACEAE	<i>Cryptocarya longifolia</i>									Ar	+	x										
SAPINDACEAE	<i>Cupaniopsis fruticosa</i>									A	+		x									
SAPINDACEAE	<i>Cupaniopsis oedipoda</i>									Ar	+		x									
ORCHIDACEAE	<i>Dendrobium fractiflexum</i>	LC								H	+	x										
ORCHIDACEAE	<i>Dendrobium odontochilum</i>	LC		H	+	x																
ORCHIDACEAE	<i>Dendrobium steatoglossum</i>	LC															H	+		x		
BIGNONIACEAE	<i>Deplanchea speciosa</i>			Ar	+		x			Ar	+			x		Défoliation	Ar	+			x	
ASPHODELACEAE	<i>Dianella adenanthera</i>									H	+	x										
EBENACEAE	<i>Diospyros parviflora</i>	LC								Ar	+				x	Défoliation	Ar	+		x		
EBENACEAE	<i>Diospyros samoensis</i>	NE															Ar	+		x		
ERICACEAE	<i>Dracophyllum cf. involucreatum</i>	LC		Ar	+	x																
ORCHIDACEAE	<i>Eriaxis rigida</i>	LC								H	+	x										
ANACARDIACEAE	<i>Euroschinus rubromarginatus</i>									Ar	+		x									
SANTALACEAE	<i>Exocarpos neocaledonicus</i>			Ar	+	x																
MORACEAE	<i>Ficus nitidifolia</i>									Ar	+	x										
MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>																Ar	+	x			
FLAGELLARIACEAE	<i>Flagellaria neocaledonica</i>									H	+	x										
PANDANACEAE	<i>Freycinetia sp.1,feuille fine</i>									H	+	x					H	1	x			
CYPERACEAE	<i>Gahnia novocaledonensis</i>			H	+	x											H	+	x			
CLUSIACEAE	<i>Garcinia balansae</i>									Ar	+			x			Ar	+		x		
CLUSIACEAE	<i>Garcinia neglecta</i>									Ar	+	x										
RUBIACEAE	<i>Gardenia aubryi</i>									Ar	+		x									
STEMONURACEAE	<i>Gastrolepis austrocaledonica</i>	LC								A	+	x					Ar	+	x			
PROTEACEAE	<i>Grevillea gillivrayi</i>									Ar	+		x									
RUBIACEAE	<i>Guettarda eximia</i>									Ar	+			x								
RUBIACEAE	<i>Guettarda platycarpa</i>									Ar	+	x										
SAPINDACEAE	<i>Guioa glauca</i>			Ar	+	x																
SAPINDACEAE	<i>Guioa villosa</i>									Ar	+		x				Ar	+		x		
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma deplancheanum</i>			Ar	2	x			Défoliation	A	2			x		Défoliation	Ar	2				x
RUTACEAE	<i>Halfordia kendac</i>																Ar	+	x			
DILLENIACEAE	<i>Hibbertia lucens</i>	LC								Ar	+		x									
DILLENIACEAE	<i>Hibbertia pancheri</i>	LC		Ar	+		x			Ar	+		x				Ar	+				x
DILLENIACEAE	<i>Hibbertia trachyphylla</i>	LC															Ar	+		x		
SALICACEAE	<i>Homalium kanaliense</i>																Ar	+		x		
LINACEAE	<i>Hugonia penicillanthemum</i>									Ar	+	x										
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex sebertii</i>									Ar	+		x			Défoliation						
JOINVILLEACEAE	<i>Joinvillea plicata subsp. plicata</i>									H	+	x										

Nom point		VT1							VT2							VT3						
Famille	Taxon	UICN	PS	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes
CYPERACEAE	<i>Lepidosperma perteres</i>									H	+	x										
THYMELAEACEAE	<i>Lethedon oblonga</i>			Ar	+	x				Ar	+	x					Ar	+	x			
LINDSAEACEAE	<i>Lindsaea nervosa</i>																H	+	x			
LAURACEAE	<i>Litsea triflora</i>									Ar	+	x										
ASPARAGACEAE	<i>Lomandra insularis</i>			Ar	+	x				Ar	+	x					Ar	+	x			
PICRODENDRACEAE	<i>Longetia buxoides</i>									Ar	+		x									
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga vieillardii</i>	LC								Ar	+				x	Défoliation	Ar	+				x
CYPERACEAE	<i>Machaerina deplanchei</i>																H	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Marsdenia assimulata</i>			H	+		x															
RUTACEAE	<i>Melicope</i> sp.									Ar	+	x										
APOCYNACEAE	<i>Melodinus balansae</i>									H	+	x					H	+		x		
CLUSIACEAE	<i>Montrouzieria sphaeroidea</i>			Ar	+		x															
MYODOCARPACEAE	<i>Myodocarpus fraxinifolius</i>																Ar	+		x		
PRIMULACEAE	<i>Myrsine asymmetrica</i>			Ar	+	x				Ar	+		x				A					
PRIMULACEAE	<i>Myrsine grandifolia</i>									Ar	+	x										
PRIMULACEAE	<i>Myrsine oblanceolata</i>									Ar	1			x								
OLACACEAE	<i>Olax hypoleuca</i> var. <i>hypoleuca</i>																Ar	+			x	
LAMIACEAE	<i>Oxera</i> cf. <i>nerifolia</i>	LC															H	+	x			
LAMIACEAE	<i>Oxera nerifolia</i>									H	+	x										
CUNONIACEAE	<i>Pancheria billardiieri</i>	LC		Ar	+		x															
CUNONIACEAE	<i>Pancheria ternata</i>	LC								Ar	+			x								
PANDANACEAE	<i>Pandanus</i> cf. <i>lacuum</i>	EN	x							Ar	+	x										
PANDANACEAE	<i>Pandanus verrucosus</i>									Ar	+	x										
PHYLANTHACEAE	<i>Phyllanthus pronyensis</i>									H	1		x				H	+		x		
PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum deplanchei</i>	LC								Ar	+	x					Ar	+	x			
SAPOTACEAE	<i>Planchonella</i> cf. <i>reticulata</i>									Ar	+		x									
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma azou</i>									Ar	1			x			AR	+			x	
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma baueri</i>			Ar	+	x				Ar	+		x				Ar	+			x	
PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus lucenii</i>	LC								Ar	+			x								
ARALIACEAE	<i>Polyscias pancheri</i>	LC		Ar	1	x				Ar	+	x										
RUBIACEAE	<i>Psychotria cardioclhamys</i>									Ar	+		x				Ar	+				x
RUBIACEAE	<i>Psychotria semperflorens</i>									H	+		x				Ar	+			x	
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium esculentum</i>			H	+	x																
SAPOTACEAE	<i>Pycnandra glabella</i>	VU															Ar	+			x	
CONNARACEAE	<i>Rourea balansana</i>			Ar	+	x				A	+			x			H	+			x	
GOODENIACEAE	<i>Scaevola beckii</i>																H	+			x	
SMILACACEAE	<i>Smilax</i> sp.			H	+	x				H	+		x				H	+	x			
THYMELAEACEAE	<i>Solmsia calophylla</i>			Ar	+	x																
SIMAROUBACEAE	<i>Soulamea pancheri</i>																Ar	+		x		
SIMAROUBACEAE	<i>Soulamea trifoliata</i>									Ar	2		x									
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus trinervis</i>									Ar	+				x	Défoliation	Ar	+			x	
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus umbelliferus</i>			Ar	+		x															
FABACEAE	<i>Storckiaella pancheri</i> subsp. <i>acuta</i>									A	+	x				Défoliation						
SAPINDACEAE	<i>Storthocalyx pancheri</i>									H	+		x									
ERICACEAE	<i>Styphelia cymbulae</i>	LC								Ar	+	x										
ERICACEAE	<i>Styphelia pancheri</i>	LC								Ar	+	x										
ERICACEAE	<i>Styphelia</i> sp.	LC		Ar	1			x									Ar	+			x	
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos flavescens</i>									Ar	+	x										
MYRTACEAE	<i>Syzygium mouanum</i>	LC															AR	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana cerifera</i>			Ar	+	x				Ar	1		x				Ar	+		x		
PRIMULACEAE	<i>Tapeinosperma robustum</i>									H	+	x										
RUBIACEAE	<i>Tarenna hexamera</i>			Ar	+	x				Ar	+		x				Ar	+	x			
RUBIACEAE	<i>Tarenna rhyopalostigma</i>									Ar	+		x									
CYPERACEAE	<i>Tetraria sylvestris</i>									H	+	x										
MYRTACEAE	<i>Tristaniaopsis guillainii</i> var. <i>guillainii</i>			Ar	2			x														
MYRTACEAE	<i>Tristaniaopsis reticulata</i>	VU															Ar	+		x		
THYMELAEACEAE	<i>Wikstroemia indica</i>			Ar	+	x											Ar	+			x	
ANNONACEAE	<i>Xylopiopsis pancheri</i>									H	+		x				Ar	+	x			
SALICACEAE	<i>Xylosma confusum</i>									A	+	x										

Nom point		VT4									VTSIAC8							VT6					
Famille	Taxon	UICN	PS	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	Défoliation
OLEACEAE	<i>Jasminum sp.</i>										Ar	+		x									
VIOLACEAE	<i>Agatea cf. pancheri</i>										H	+	x										
RHAMNACEAE	<i>Alphitonia neocaledonia</i>			H	+	x												H	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Alstonia coriacea</i>										Ar	+	x										
APOCYNACEAE	<i>Alyxia glaucophylla</i>			Ar	+	x												Ar	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Alyxia tisserantii</i>										Ar	1	x										
MYRTACEAE	<i>Archirhodomyrtus turbinata</i>			Ar	+		x				Ar	+		x				Ar	+	x			
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobusxus carunculatus</i>																						
PICRODENDRACEAE	<i>Austrobusxus pauciflorus</i>										Ar	+	x										
AREACEAE	<i>Basselina cf. pancheri</i>	LC									H	+		x				Ar	+		x		
PROTEACEAE	<i>Beauprea montana</i>										Ar	+		x									
CALOPHYLLACEAE	<i>Calophyllum caledonicum</i>			Ar	+			x										Ar	+		x		Défoliation
EUPHORBIACEAE	<i>Cleidion cf. viellardi</i>	LC									Ar	+	x										
PHYLLANTHACEAE	<i>Cleistanthus stipitatus</i>										Ar	+	x										
CUNONIACEAE	<i>Codia spatulata</i>	LC		Ar	+				x									Ar	2				x
RUTACEAE	<i>Comptonella drupacea</i>										Ar	+	x					Ar	+	x			
LAURACEAE	<i>Cryptocarya guillauminii</i>			Ar	+		x				Ar	+			x			Ar	+		x		
SAPINDACEAE	<i>Cupaniopsis fruticosa</i>			Ar	+	x					Ar	1				x		Ar	+	x			
ORCHIDACEAE	<i>Dendrobium cf. virotii</i>	LC									H	+	x					Ar	+	x			
ORCHIDACEAE	<i>Dendrobium fractiflexum</i>	LC		H	+	x												H	+	x			
ORCHIDACEAE	<i>Dendrobium ngoyense</i>	LC																H	+	x			
ORCHIDACEAE	<i>Dendrobium odontochilum</i>	LC																					
CELASTRACEAE	<i>Denhamia fournieri</i>			Ar	+		x				Ar	+	x					Ar	+	x			
BIGNONIACEAE	<i>Deplanchea speciosa</i>			Ar	+				x		Ar	+				x		Ar	+		x		
ASPHODELACEAE	<i>Dianella adenanthera</i>																	H	+	x			
EBENACEAE	<i>Diospyros parviflora</i>	LC		Ar	+				x		Ar	+		x				Ar	+		x		
EBENACEAE	<i>Diospyros samoensis</i>	NE		Ar	+	x					Ar	+			x								
ERICACEAE	<i>Dracophyllum cf. involucreatum</i>	LC																					
MELIACEAE	<i>Dysoxylum canalense</i>			H	+	x					Ar	+		x									
MYRTACEAE	<i>Eugenia hurlmannii</i>																	Ar	+	x			
SANTALACEAE	<i>Exocarpos neocaledonicus</i>																						
PANDANACEAE	<i>Freycinetia sp1 feuille fine</i>			H	+	x					H	2	x										
CYPERACEAE	<i>Gahnia novocaledonensis</i>										H	+	x										
CLUSIACEAE	<i>Garcinia balansae</i>			Ar	+		x											Ar	+	x			
CLUSIACEAE	<i>Garcinia neglecta</i>			Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	+	x			
RUBIACEAE	<i>Gardenia aubryi</i>										Ar	+		x									
STEMONURACEAE	<i>Gastrolepis austrocaledonica</i>	LC		Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	+	x			
PROTEACEAE	<i>Grevillea gillivrayi</i>			Ar	+		x											Ar	+	x			
RUBIACEAE	<i>Guettarda eximia</i>										Ar	+				x							
SAPINDACEAE	<i>Guioa glauca</i>			Ar	+	x																	
SAPINDACEAE	<i>Guioa villosa</i>			Ar	+		x				Ar	+				x		Ar	+		x		
CASUARINACEAE	<i>Gymnostoma deplancheanum</i>			Ar	1	x					Ar	+	x					A	3		x		Défoliation
RUTACEAE	<i>Halfordia kendac</i>			Ar	+	x					Ar	+		x									
DILLENIACEAE	<i>Hibbertia pancheri</i>	LC		Ar	+		x				Ar	+			x			Ar	+	x			
THYMELAEACEAE	<i>Lethedon oblonga</i>			Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	+	x			
LINDSAEACEAE	<i>Lindsaea nervosa</i>			H	+	x					H	+	x										
LAURACEAE	<i>Litsea triflora</i>			Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	+	x			

Nom point		VT4									VTSIAC8							VT6					
Famille	Taxon	UICN	PS	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Défoliation	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	Défoliation
ASPARAGACEAE	<i>Lomandra insularis</i>			Ar	+	x					H	+	x					Ar	1	x			
EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga viellardi</i>	LC		Ar	+		x											H	+		x		Défoliation
APOCYNACEAE	<i>Marsdenia assimulata</i>																						
RUTACEAE	<i>Medicosma leratii</i>																	Ar	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Melodinus balansae</i>			H	+	x					H	+	x										
CLUSIACEAE	<i>Montrouziera sphaeroidea</i>																	H	+	x			
PRIMULACEAE	<i>Myrsine asymmetra</i>			Ar	+		x				Ar	+			x			H	+	x			
PRIMULACEAE	<i>Myrsine oblancoolata</i>																	Ar	+	x			
MYRTACEAE	<i>Myrtaecae sp.</i>										Ar	+	x										
LAMIACEAE	<i>Oxera nerifolia</i>																	H	+	x			
CUNONIACEAE	<i>Pancheria billardi</i>	LC																Ar	+	x			
PANDANACEAE	<i>Pandanus verecundus</i>	CR, D	x								Ar	+	x					Ar	+	x			
APOCYNACEAE	<i>Parsonsia sp.</i>										H	+	x										
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus pronyensis</i>			H	+	x					H	3		x									
PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum deplanchei</i>	LC		Ar	+	x					Ar	+	x										
SAPOTACEAE	<i>Planchonella cf. reticulata</i>										Ar	+	x										
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma azou</i>																	H	+	x			
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma baueri</i>			Ar	+	x					Ar	+				x		Ar	+	x			
MYRTACEAE	<i>Pleurocalyptus pancheri</i>										Ar	+				x							
ARALIACEAE	<i>Polyscias dioica</i>	LC									Ar	+	x										
ARALIACEAE	<i>Polyscias pancheri</i>	LC		Ar	+	x												Ar	+	x			
RUBIACEAE	<i>Psychotria cardiochlamys</i>			Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	+	x			
RUBIACEAE	<i>Psychotria semperflorens</i>			Ar	+	x					Ar	+	x										
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium esculentum</i>																	H	+	x			
CONNARACEAE	<i>Rourea balansana</i>			H	+	x					H	+			x			H	+	x			
SCHIZAEACEAE	<i>Schizaea dichotoma</i>										H	+	x										
SMILACACEAE	<i>Smilax sp.</i>											+	x					H	+	x			
THYMELAEACEAE	<i>Solmsia calophylla</i>																						
SIMAROUBACEAE	<i>Soulamea trifoliata</i>										Ar	+		x									
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus trinervis</i>			Ar	+		x				Ar	+			x			Ar	+	x			
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus umbelliferus</i>																						
SAPINDACEAE	<i>Storthocalyx pancheri</i>			Ar	+	x					Ar	+		x									
ERICACEAE	<i>Styphelia cymbulae</i>	LC		Ar	+		x				Ar	+				x		Ar	1	x			
ERICACEAE	<i>Styphelia sp.</i>	LC																					
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana cerifera</i>										Ar	+	x				Défoliation	Ar	+	x			
RUBIACEAE	<i>Tarennia hexamera</i>			Ar	+	x					Ar	+				x		Ar	+	x			
RUBIACEAE	<i>Tarennia rhypalostigma</i>										Ar	+		x				Ar	+	x			
CYPERACEAE	<i>Tetraria sp.</i>																	H	+	x			
MYRTACEAE	<i>Tristaniaopsis guillauminii var. guillauminii</i>			H	+	x												Ar	+	x			
THYMELAEACEAE	<i>Wikstroemia indica</i>			Ar	+	x					Ar	+		x				H	+	x			

		Nom point		VT7IAC9							VT8 bis							VT9IAC11						
		REMARQUE		Individus <15 cm							Individus <15 cm							Individus <15 cm						
Famille	Taxon	UICN	PS	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Remarque	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Remarque	Strate	BB	pas d'individus avec symptômes	0-30% individus avec symptômes	30-60% individus avec symptômes	>60% individus avec symptômes	Remarque
PHELLINEACEAE	<i>Phelline comosa</i>	LC		Ar	+	x																		
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus proryensis</i>			H	1	x												H	+	x				
PITTOSPORACEAE	<i>Pittosporum deplanchei</i>	LC		Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	+	x				
SAPOTACEAE	<i>Planchonella reticulata</i>																	Ar	+	x				
SAPOTACEAE	<i>Planchonella sphaerocarpa</i>										Ar	+	x											
SAPOTACEAE	<i>Planchonella wakere</i>			Ar	+	x																		
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma azou</i>			Ar	+			x			Ar	+		x				Ar	+	x				
SAPOTACEAE	<i>Pleioluma baueri</i>			Ar	+		x				Ar	+	x					Ar	+		x			
MYRTACEAE	<i>Pleurocalyptus pancheri</i>			A	+				x															
MYRTACEAE	<i>Podanophelium homei</i>	LC																Ar	+	x				
ARALIACEAE	<i>Polyscias pancheri</i>	LC		Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	1	x				
RUBIACEAE	<i>Psychotria cardioclams</i>			Ar	1		x											Ar	+	x				
RUBIACEAE	<i>Psychotria semperflorans</i>			Ar	+		x											Ar	+	x				
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium esculentum</i>																	H	+		x			
SAPOTACEAE	<i>Pycnantra glabella</i>	VU									Ar	+		x										
CONNARACEAE	<i>Rourea balansana</i>										Ar	+		x				Ar	+	x				
MYRTACEAE	<i>Sannantha leratii</i>										H	+	x											
GOODENIACEAE	<i>Scaevola beckii</i>																							
GOODENIACEAE	<i>Scaevola cylindrica</i>			Ar	+	x																		
SCHIZAEACEAE	<i>Schizaea dichotoma</i>																	H	+	x				
SMILACACEAE	<i>Smilax sp.</i>										H	+	x					Ar	+	x				
THYMELAEACEAE	<i>Solmsia calaphylla</i>			Ar	+	x																		
CUNONIACEAE	<i>Spiraeanthemum meridionale</i>	LC		Ar	+	x																		
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus comptonii</i>																	Ar	+	x				
PROTEACEAE	<i>Stenocarpus trinervis</i>			Ar	+				x		Ar	+		x										
SAPINDACEAE	<i>Storthocalyx leioneurus</i>			Ar	+	x																		
SAPINDACEAE	<i>Storthocalyx pancheri</i>																	Ar	+	x				
ERICACEAE	<i>Styphelia cymbulæ</i>	LC		Ar	1		x				Ar	+		x										
ERICACEAE	<i>Styphelia sp.</i>	LC																Ar	1	x				
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos flavescens</i>																	Ar	+	x				
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana cerifera</i>			Ar	+	x					Ar	+	x					Ar	+	x				
PRIMULACEAE	<i>Tapeinosperma robustum</i>																	Ar	+	x				
RUBIACEAE	<i>Tarenna hexamera</i>										Ar	+	x					Ar	+	x				
RUBIACEAE	<i>Tarenna rhyphalostigma</i>			Ar	+	x																		
CYPERACEAE	<i>Tetraria sp.</i>										H	+	x					H	+	x				
CYPERACEAE	<i>Tetraria sylvestris</i>			H	+	x																		
THYMELAEACEAE	<i>Wikstroemia indica</i>										Ar	+	x					Ar	+			x		
ANNONACEAE	<i>Xylopia pancheri</i>			A	+	x					Ar	+	x											
WINTERACEAE	<i>Zygogynum ballonii</i>			Ar	+	x																		

Bibliographie

L'Huillier L., Jaffré T. et Wulff A. (2010). *Mines et Environnement en Nouvelle-Calédonie : les milieux sur substrats ultramafiques et leur restauration. 1^{ière} édition. Nouméa, Nouvelle-Calédonie : Editions IAC, 412p.*

Ibanez T, Munzinger J, Dagostini G et al. 2014. Structural and floristic diversity of mixed tropical rain forest in New Caledonia: new data from the New Caledonian Plant Inventory and Permanent Plot Network (NC-PIPPN). *Applied Vegetation Science* 17: 386–397.

Jaffré, T. (1980). *Etude écologique de peuplement végétal des sols dérivés des roches ultramafiques en Nouvelle-Calédonie. Coll. Trav. et Doc. de ORSTOM, 124, Paris (Thesis).*

Jaffré, T, Veillon, JM, Rigault, F, Dagostini, G, (1997) Impact des feux de brousse sur la flore et les groupements végétaux de Nouvelle Calédonie. Rapport Cordet. ORSTOM, Nouméa, 1997.

Marcus Schaub, Vicent Calatayud, Marco Ferretti, Giorgio Brunialti, Gun Lövblad, G. Krause, M.J. Sanz (2010). *MANUAL on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. ICP Forests Working Group on Ambient Air Quality, 22pages.*

McCoy, S., Jaffré, T., Rigault, F, & Ash. J. (1999) *Fire and succession in the ultramafic maquis of New Caledonia. Journal of biogeography* 26(3): 579-594.

Morat, Ph., Jaffré, T., Veillon, J-M., and Mackee, H.S. (1986). *Affinities floristiques et origine de la flore de la Nouvelle-Calédonie. Bull. Mus. natl. Hist. nat., Paris, Sér 4., Adansonia* 2, 133-182.

MUNZINGER, J., G. DAGOSTINI, F. RIGALT, AND D. KURPISZ. (2007) *Inventaire de la réserve de la Forêt-Nord. Expertise pour Goro-Nickel SA, IRD, Nouméa.*

MUNZINGER, J., D. KURPISZ, F. RIGALT, AND G. DAGOSTINI. 2008. *Caractérisation taxonomique et patrimoniale des lambeaux forestiers dans le grand sud calédonien, implication pour la gestion et la préservation de ces formations, Rapport Finale. IRD-DRN Province Sud, Nouméa. Pages 74.*

Murray F., 2003. Air pollution impacts on vegetation in Australia. In: *Air pollution Impacts on crops and forests: A global assessment.* Edited by L. Emberson, M. Ashmore & F. Murray. pp.103-118. Imperial College Press, London.

Murray, F (2004) *Draft Monitoring Protocol for Assessment of Potential Effects of Air Pollution on the Forêt-Nord, School of Environmental Science, Murdoch University, Perth, Australia. Consultancy report. 10 Pages.*

Murray F., 2012. *Investigations sur les facteurs en cause du dépérissement de la végétation dans la zone d'emprise de l'activité industrielle de Vale Nouvelle Calédonie. Murdoch University, Perth, Australia*

Murray F., (2016) *Synthesis report. Controlled exposures of native vegetation to sulphur dioxide at Vale New Caledonia. Environmental Impact solutions technical report, 17 pages.*

Murray F., (2016) Controlled exposures of native vegetation to sulphur dioxide at Vale New Caledonia (Exposure 4). Environmental Impact solutions technical report, 79 pages.

Mulgrew, A. and P. Williams, 2000. Biomonitoring of air quality using plants. Air Hygiene, Report No. 10: Berlin.

Vale Nouvelle-Calédonie, 2013. Surveillance symptomologique de la flore endémique sur 27 stations d'observation situées aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Bilan de Janvier 2012 à mars 2013.

Vale Nouvelle-Calédonie, 2014. Surveillance symptomologique de la flore endémique sur 27 stations d'observation situées aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Bilan de Janvier 2013 à Décembre 2013.

Vale Nouvelle-Calédonie, 2015. Surveillance symptomologique de la flore endémique sur 27 stations d'observation situées aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Bilan de Janvier 2014 à Décembre 2014.

Vale Nouvelle-Calédonie, 2016. Surveillance symptomologique de la flore endémique sur 27 stations d'observation situées aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Bilan de Janvier 2015 à Décembre 2015.

Vale Nouvelle-Calédonie, 2017. Surveillance symptomologique de la flore endémique aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Janvier 2016

Vale Nouvelle-Calédonie, 2018. Surveillance symptomologique de la flore endémique aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Bilan de Janvier 2016 à Décembre 2017

Vale Nouvelle-Calédonie, 2019. Surveillance symptomologique de la flore endémique aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Bilan de Janvier 2016 à Décembre 2018

Vale Nouvelle-Calédonie, 2019. Rapport d'investigation Flore : Evaluation symptomatologique de la végétation à la suite de l'exposition aigue au dioxyde de soufre associée au démarrage à froid de l'usine d'acide de Vale Nouvelle-Calédonie du 22 Mai

Zongo Charly, Veà Casimir, L'huillier Laurent, Fogliani Bruno , IAC 2015. Rapport d'expertise - Evaluation quantitative de l'état de santé de la strate forestière dans la zone d'étude de dépérissement des chênes gomme (*Arillastrum gummiferum*) sur le creek de la Baie Nord ; IAC, 2015.