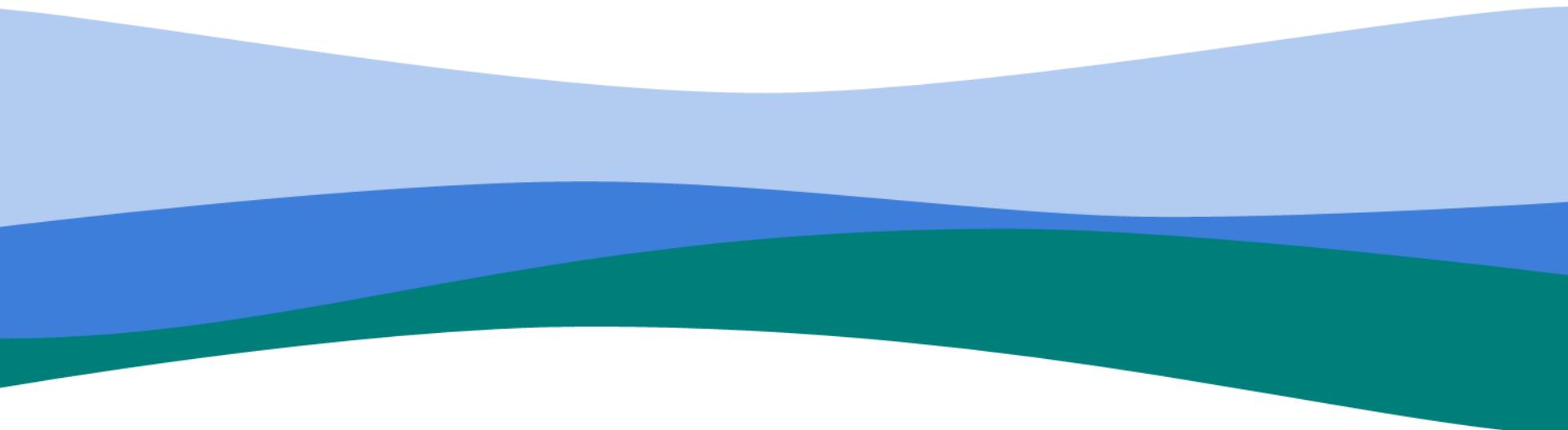




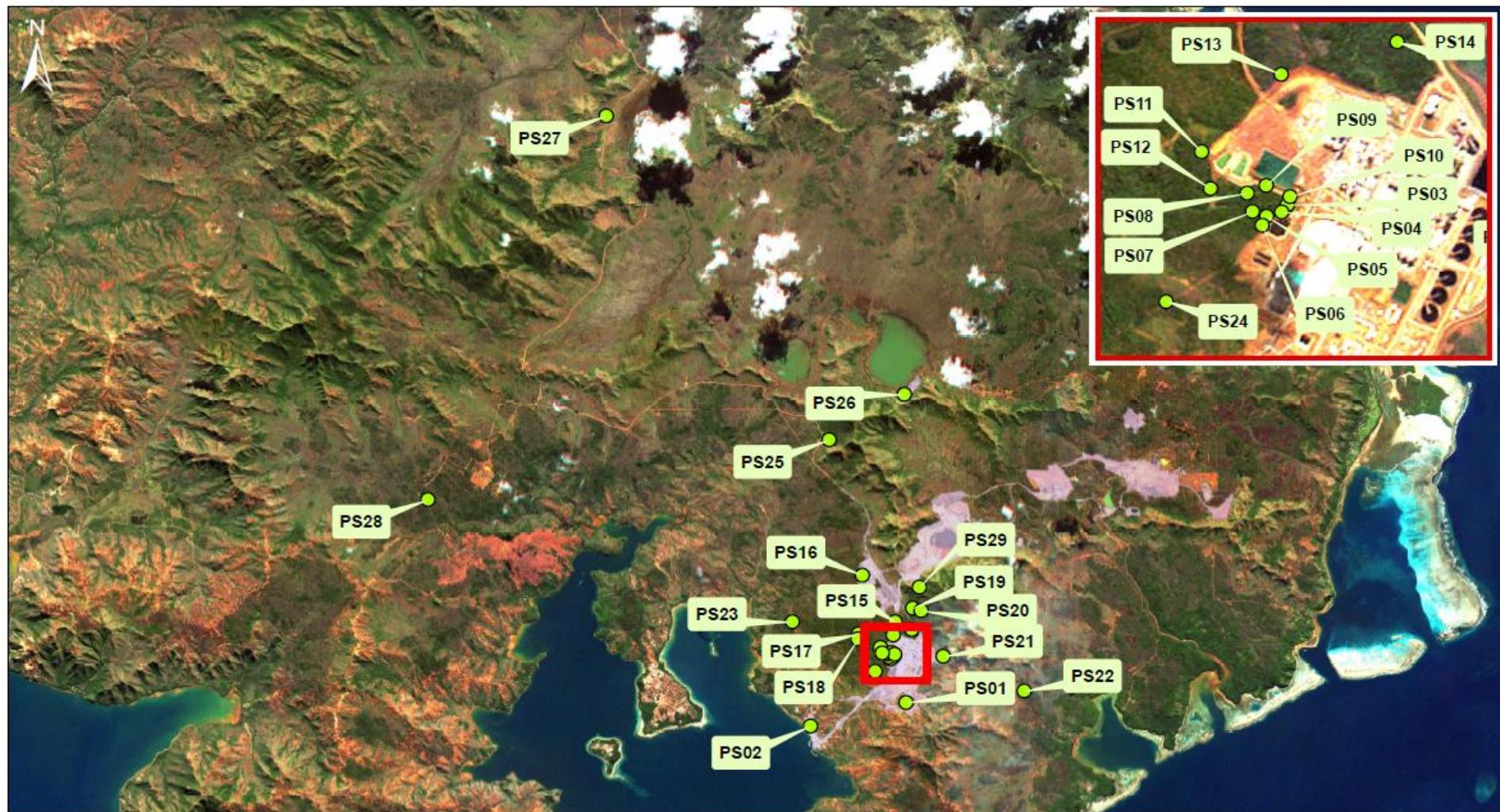
« Chênes Gommes »



- Suivi, étude symptomologique
- Evaluation de l'impact et perspectives
- Etude fumigation

Suivi de la teneur en SO₂ de l'air – Tubes passifs

Localisation des 29 stations d'observation



● Tubes Passifs

Zone d'activité VALE NC

Localisation des stations d'observation

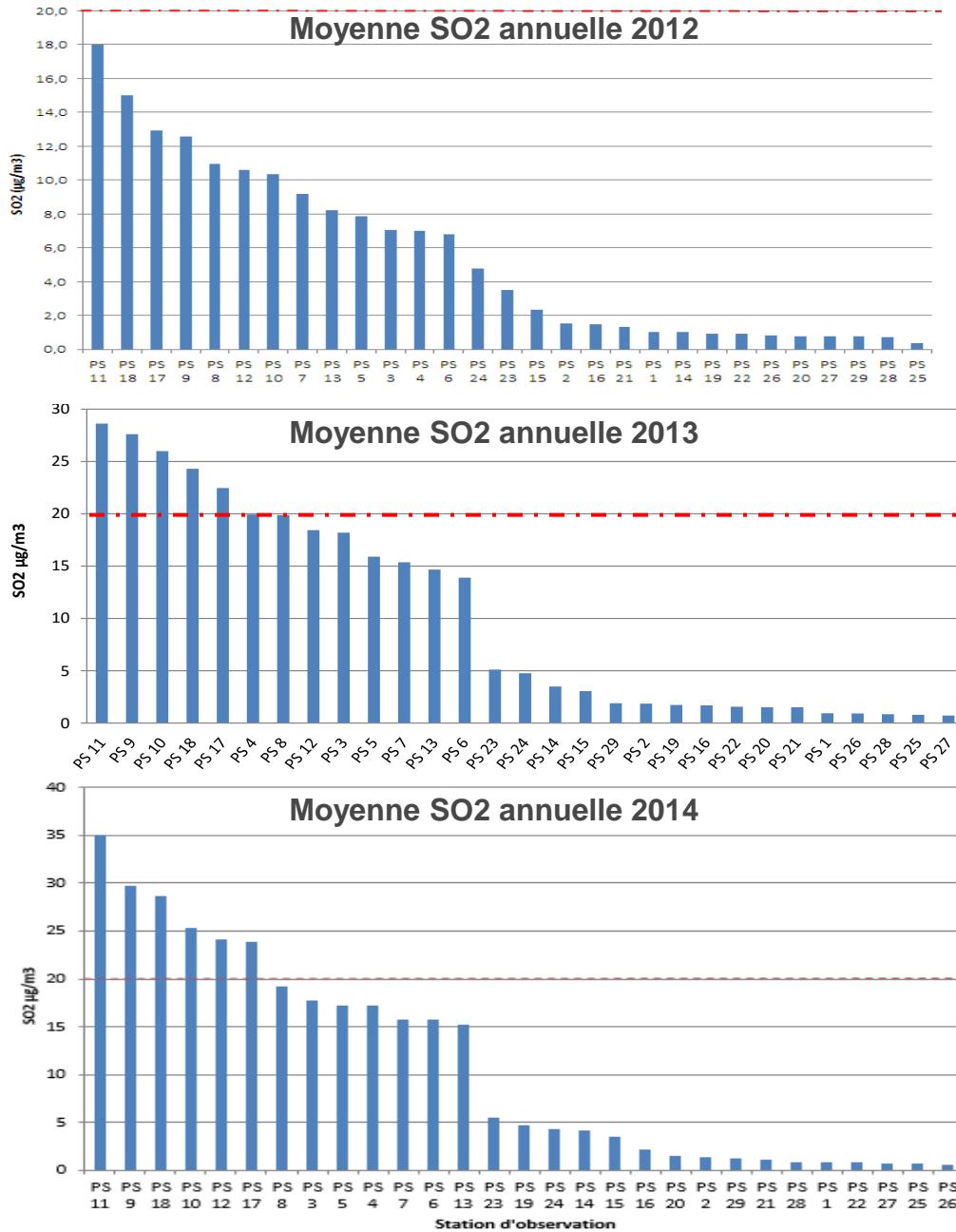
sys. coord. : RGNC91-93.
Echelle (A4) : 1:125 000
0 1 250 2 500 5 000
Mètres



Sources : VALE NC, RapidEyes2012 licence VALE NC.
AUTEUR : VALE NC
12 - 2012

Ce document cartographique est la propriété de VALE.
Il est prévu sans autre contre-partie de la part de l'emprunteur
que l'assurance qu'il ne sera pas reproduit, copié,
pris ou décliné directement ou indirectement et utilisé
pour d'autres usages que celles pour lesquelles il est fourni.

Suivi de la qualité de l'air – réseau de tubes passifs



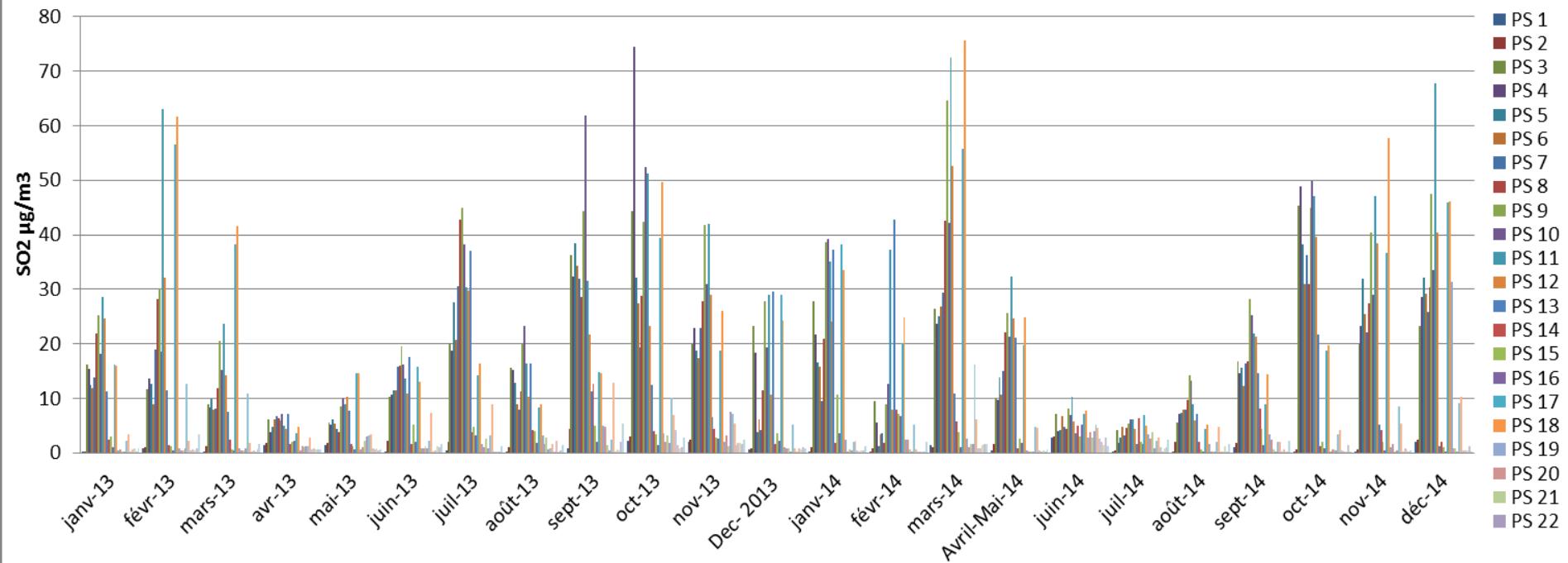
Les stations les plus impactées ayant présenté les concentrations moyennes les plus élevées sont les stations PS 17 et PS 18 ainsi que les points PS 03 à PS13

La station PS 11 est apparue comme étant la plus impactée en 2012, 2013 et 2014 avec la concentration moyenne annuelle la plus élevée

Valeur limite annuelle pour la protection des écosystèmes terrestres : 20 µg/m³

Profil des concentrations mensuelles en SO2 de l'air : Janvier 2013 à Décembre 2014

Profil des concentrations en SO2 pour les différentes campagnes
Janvier 2013 à Mars 2014



- 2013 : Les campagnes de février et septembre à novembre 2013 ont donné lieu aux mesures des concentrations moyennes mensuelles en SO2 de l'air les plus élevées.
- 2014 : Les campagnes de mars et octobre à décembre 2014 ont donné lieu aux mesures des concentrations moyennes mensuelles en SO2 de l'air les plus élevées.

Suivi mensuel des symptômes foliaires : Localisation des stations avec symptômes

Apparition de symptômes entre Janvier 2013 et Décembre 2014



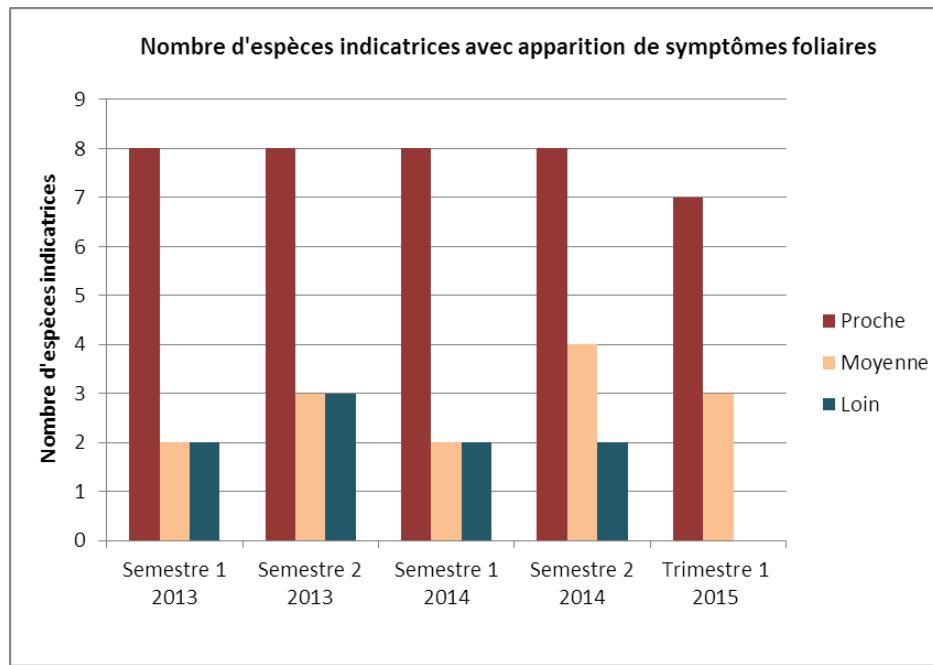
Suivi mensuel des symptômes foliaires : Localisation des stations avec symptômes

Apparition de symptômes entre Janvier et Mars 2015



Résultats et tendances

Symptomologie foliaire : Janvier 2013 à Mars 2015



- Prépondérance d'espèces indicatrices avec apparition de symptômes pour les stations proche
- **2013 à 2014 :** Augmentation du nombre d'espèces indicatrices touchées sur les stations moyenne et loin les deuxièmes semestres
- **2015 :** Diminution du nombre d'espèces indicatrices touchées en 2015 et diminution du nombre de stations impactées
- Aucun nouveau cas de mortalité n'a été relevé durant la période de surveillance

Expertise de l'état de santé de la végétation à proximité du complexe industriel - Expertise externe réalisée par le professeur Frank Murray – EIS (référant OMS)

Prospection terrain – 08/10/2014 : Site PS 11

ayant présenté les plus fortes concentrations moyennes annuelles en SO₂ atmosphérique depuis 2012 – Tube passif

- Peu d'espèces présentent des symptômes de chloroses ou de nécroses caractéristiques d'une exposition au SO₂ atmosphérique
- La majorité des individus sont indemnes de symptômes et présentent des nouvelles feuilles en bonne santé et vigoureuses
- La majorité des symptômes observés ont été observés sur les vieilles feuilles en lisière de forêt et résultent d'une exposition au SO₂ atmosphérique datant de quelques mois

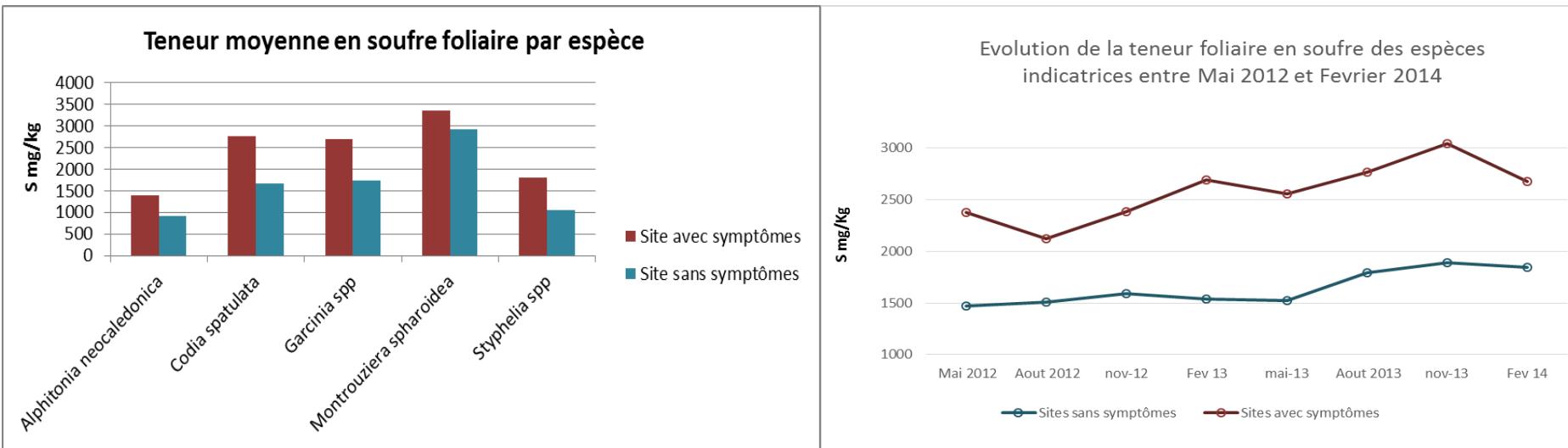


- Quelques symptômes de nécroses sont apparus sur les jeunes feuilles témoignant probablement d'une exposition plus récente
- Les symptômes observés sur la végétation à proximité et à l'ouest du complexe industriel semblent être liés à une exposition aigüe, occasionnelle et de courte durée au SO₂ atmosphérique.



Teneur en soufre foliaire – Echantillonnage trimestriel

Evolution de la teneur foliaire en Soufre : Mai 2012 à février 2014



- La teneur moyenne en Soufre foliaire apparaît plus élevée pour les espèces présentes sur les sites avec symptômes que sur les sites sans symptômes
- Augmentation de la teneur moyenne en soufre foliaire des espèces indicatrices jusqu'en novembre 2013 avec une diminution enregistrée entre février et mai 2013.
- Diminution de la teneur moyenne en soufre foliaire des espèces indicatrices enregistrée depuis novembre 2013

Résultats et tendances à ce jour

- **Les suivis symptomologique de 2013 et 2014** montrent que la zone impactée reste localisée au secteur identifié en 2012.
⇒ La zone impactée est localisée entre 200 et 2750 m à l'ouest de la source de SO₂ sous l'influence des vents dominants avec une prépondérance d'espèces indicatrices avec symptômes entre 200 et 800 m, secteur correspondant à la zone dépérissement des chênes gommes identifiée en 2011.
- **Le suivi symptomologique de 2015** montre une diminution du nombre de stations impactées
⇒ La zone impactée est localisée entre 200 et 1600 m à l'ouest de la source de SO₂ sous l'influence des vents dominants avec une prépondérance d'espèces indicatrices avec symptômes entre 200 et 800 m
- Augmentation de la teneur foliaire en soufre depuis Aout 2012 et diminution depuis novembre 2013
- Malgré l'apparition de nouveaux symptômes sous forme de chlorose et/ou de nécrose, les individus semble en bonne santé. On note une reprise des individus après l'apparition des symptômes avec la production de jeunes feuilles vigoureuses
- Les symptômes observés semble être liés à une exposition aigue, occasionnelle et de courte durée au SO₂ atmosphérique.



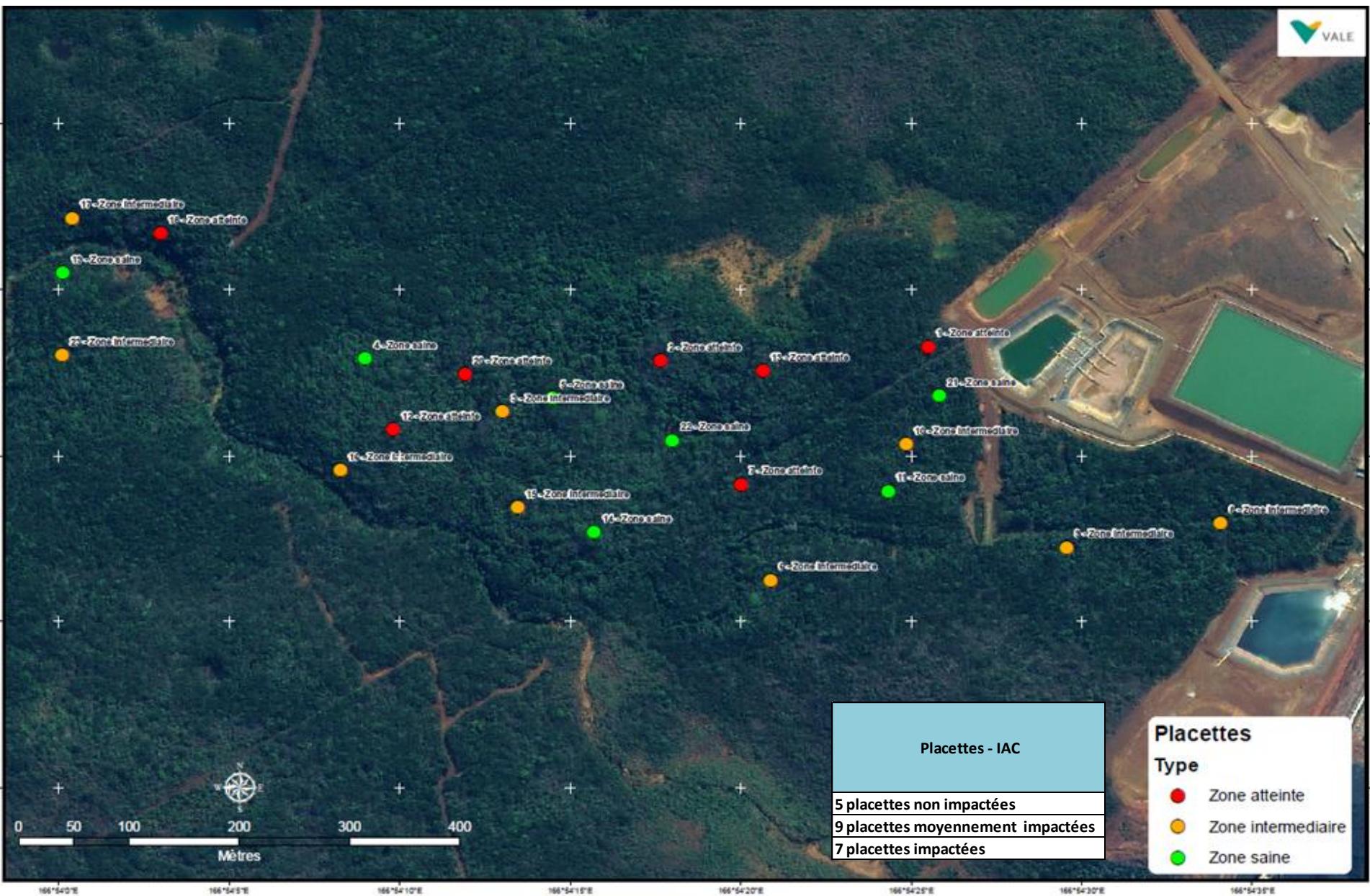
- Suivi et étude symptomologique
- Evaluation de l'impact et perspectives
- Etude fumigation

Evaluation de l'état de santé de la forêt dans la zone de dépérissement

Objectifs :

- Quantifier l'**impact sur l'espèce chêne gomme et sur les autres espèces végétales** au niveau de 3 catégories de placettes « Saine », « intermédiaire » et « impactée ».
- Décrire la **diversité spécifique des différentes strates** (Arbre, arbustive et herbacée) sur les 3 catégories de placettes : Nombre d'espèces, abondance et recouvrement...
- **Evaluer l'état de santé et la régénération naturelle** au niveau des 3 catégories de placettes et les comparer : Symptômes foliaires, rejets sur les arbre atteints, régénération plantules, débris ligneux au sol...

Dispositif d'étude : 21 placettes de 20 x 20 m



Résultats

Dénombrément

Type zone	Nombre de chênes gommes morts en moyenne par placette
Zone saine	4,4
Zone intermédiaire	7,1
Zone atteinte	14

- Les parcelles les plus impactées semblent se distribuer le long de la direction du vent dominant, d'est en ouest.
- Les parcelles saines semblent être la résultante d'une combinaison de facteurs (milieu forestier au niveau d'une dépression ou faible présence voire absence de chênes gomme)

Diversité spécifique et état de santé

- Mise en évidence d'un impact sur le milieu y compris sur les zones considérées par BlueCham (2011) comme « saines » : présence d'individus nécrosés ou chlorosés et de chênes gomme morts
- Les zones dites "atteintes" montrent de la régénération naturelle semblant indiquer une vitalité écosystémique : Plantules et jeunes plants de diverses espèces mais peu de plantules de chênes gomme
- Nombreuses régénération végétatives observées sur des chênes gomme
- Symptômes de chloroses et nécroses observés sur plusieurs espèces :
=> Aucune mortalité attribuée directement aux symptômes

Conclusion :

- Nécessité de Mettre en place un suivi selon le protocole de l'IAC définit pour cette expertise afin d'apprécier au plus près l'impact direct sur les chênes gommes et l'impact indirect du dépérissement des chênes gomme sur l'écosystème :
 - => Suivi des individus de chênes gommes en cours de reprise afin de déterminer si ils pourront reprendre leur rôle fonctionnel
 - => Suivi des symptômes sur les différentes espèces afin d'apprécier au mieux les conséquences de cet impact
 - ⇒ Suivi de la régénération naturelle en lien avec les trouées forestières (risque d' « effets lisière »/fragmentation, de modification des conditions physico-chimiques du milieu et impact sur la régénération)

- Suivi et étude symptomologique
- Evaluation de l'impact et perspectives
- Etude fumigation

Etude de fumigation

Campagnes de fumigation :

- Campagne 1 : 10 décembre 2013 au 6 janvier 2014
- Campagne 2 : 30 septembre au 17 octobre 2014
- Campagne 3 : 13 novembre au 24 décembre 2014
- Campagne 4 : 2 juillet au 4 décembre 2015



Etude de fumigation

Résultats symptomologiques :

Campagnes	Concentrations SO2 (µg/m3)	<i>Arillastrum gummiferum</i>	<i>Alphitonia neocaldonica</i>	<i>Planchnella wakere</i>	<i>Gymnostoma deplancheanum</i>	<i>Flindersia fournieri</i>	<i>Deplanchea speciosa</i>	<i>Grevillea exul</i>	<i>Araucaria nemorosa</i>	<i>Syzygium macranthum</i>	<i>Agathis lanceolata</i>
2	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	571	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	763	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	857	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1 111	-	-		-			-	-	-	-
3	1 394	-	-	-	-	-		-	-	-	-
1	1 429	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
2	1 726	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
4	1 777	+	-		-			-	+	-	+
3	2 380	+	-	+	-	+		-	+	-	-
2	2 960	+	+	++	+	+	-	-	-	-	-
4	3 120	+	+		+			+	+	-	++
3	3 557	+	-	++	+	++		+	+	-	-
2	3 931	+	+	+++	+	+++	-	-	-	-	-
4	2 946	++	++		+			++	++	-	++
3	4 189	+	+	+++	+	+++		++	++	-	-

570 µg/m3

Seuil pour la protection des écosystèmes terrestres

-
+
++
+++

Symptômes SO2 légers

Symptômes SO2 moyens

Symptômes SO2 sévères

Aucune mortalité observée

Attente de résultats d'analyse chimique des feuilles et sols