



Suivi environnemental Rapport Annuel 2016

QUALITE DE L'AIR AMBIANT



SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
1 ACQUISITION DES DONNÉES	5
1.1 Localisation	5
1.1.1 Système de gestion de la qualité de l'air ambiant	5
1.1.2 Qualité des eaux de pluie	5
1.2 Méthode	7
1.2.1 Mesures continues de la qualité de l'air ambiant	7
1.2.2 Campagnes de mesure des métaux	7
1.2.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	8
1.3 Données disponibles	10
1.3.1 Mesures continues	10
1.3.2 Campagne de mesure des métaux	11
1.3.3 Campagne de mesure des eaux de pluie	11
2 RÉSULTATS	12
2.1 Valeurs réglementaires	12
2.1.1 Mesures continues	12
2.1.2 Campagnes de mesure des métaux	13
2.1.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	14
2.2 Valeurs obtenues	14
2.2.1 Stations ICPE : Stations Forêt Nord, Base Vie, Village de Prony, Port Boisé et Pic du Grand Kaori	14
2.2.2 Station Usine (arrêté complémentaire n°1946-2012 du 5 septembre 2012)	18
2.2.3 Campagne de mesure de métaux	20
2.2.4 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	22
3 CONCLUSION	25

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure du système de gestion de la qualité de l'air ambiant	5
Tableau 2 : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure de la qualité des eaux de pluie	6
Tableau 3 : Paramètres et méthodes d'analyse des campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie	8
Tableau 4 : Pourcentage de données exploitables	10
Tableau 5 : Pourcentage de données exploitables – campagnes eaux de pluie	11
Tableau 6 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – gaz et poussière en suspension	12
Tableau 7 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air - métaux contenus dans les PM ₁₀	13
Tableau 8 : Dioxyde de soufre	16
Tableau 9 : Dioxyde d'azote	17
Tableau 10 : PM ₁₀	17
Tableau 11 : Résultats semestriels sur les éléments As, Cd, Pb, Ni et Hg	20
Tableau 12 : Nickel (ng/m ³) mesuré sur la fraction PM ₁₀	20
Tableau 13 : Résultats campagne de mesure des métaux	21
Tableau 14 : Résultats d'analyses des eaux de pluie – Semestre 2016	24

FIGURES

Figure 1 : Carte des points de suivi de la qualité de l'air ambiant et de la qualité des eaux de pluie	6
Figure 2 : Dispositif de collecte des eaux de pluie	9
Figure 3 : Dispositif de collecte des eaux de pluie	10
Figure 4 : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre	14
Figure 5 : Moyennes horaires - Dioxyde d'azote	15
Figure 6 : Moyennes journalières - Dioxyde de soufre	15
Figure 7 : Moyennes journalières - Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) .	16
Figure 8 : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre	19
Figure 9 : Moyennes journalières - Dioxyde de soufre	19
Figure 10 : Chlorures	22
Figure 11 : Nitrates	22
Figure 12 : pH	23
Figure 13 : Sulfates	23

SIGLES ET ACRONYMES

Sigles

ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
JONC	Journal Officiel de la Nouvelle-Calédonie
SA	Seuil d'alerte
S.Humide	Saison humide
SRI	Seuil de recommandation et d'information
S.Sèche	Saison sèche
VL	Valeur limite
VLPSH	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
VLPV	Valeur limite pour la protection de la végétation

Mesures et Normes

EN	Norme européenne
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
MP 101	Mesureur de particules en suspension par jauge Bêta
NF	Norme française
NF-X	Norme française expérimentale
PM 162	Préleveur de poussières
SAMEX	Système d'acquisition des données

Organisations

EEC	Electricité et eau de Nouvelle-Calédonie
LBTP	Laboratoire d'expertise du bâtiment et des travaux publics

Variables

As	Arsenic
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Hg	Mercure
Mn	Manganèse

Ni	Nickel
NOx	Oxydes d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
Pb	Plomb
PM ₁₀	Particulate Matter diamètre <10 µm
Sb	Antimoine
SO ₂	Dioxyde de soufre
Sn	Etain
V	Vanadium
Zn	Zinc

Lieux

BV	Base-vie
CDLM	Chutes de la Madeleine
FN	Forêt Nord
PB	Port-Boisé
PR	Village de Prony
PGK	Pic du grand Kaori
PPRB	Parc Provincial de la Rivière Bleue

INTRODUCTION

Vale Nouvelle-Calédonie exploite une usine de traitement de minerai latéritique dont la capacité de production nominale sera de 60 000 tonnes de nickel et 4 500 tonnes de cobalt par an aux lieux-dits « Goro » et « Prony-Est », sur les communes de Yaté et du Mont-Dore.

L'**arrêté ICPE n° 1467-2008 du 9 octobre 2008**, paru au JONC le 24 octobre 2008, est la référence de Vale Nouvelle-Calédonie en matière de respect des différents seuils de polluants présents dans l'air ambiant. Cet arrêté prévoit, dans son article 9.5.3.1 la « surveillance de la qualité de l'air » du site de Goro.

Suite aux investigations sur les raisons du dépérissement d'une formation végétale à proximité du site industriel, l'**arrêté n°1946-2012 du 5 septembre 2012** fixe des mesures complémentaires relatives au suivi de la qualité de l'air et de la végétation. Ce document impose la mise en place d'un analyseur automatique des concentrations en dioxyde de soufre en continu à proximité de la formation végétale. L'exploitation de cet analyseur doit être conforme aux conditions prévues de l'article 9.5.3.1 de l'arrêté ICPE n°1467-2008/PS.

En application de ces articles, la société Vale Nouvelle-Calédonie a établi un suivi de la qualité de l'air ambiant sur le site de l'usine et sa périphérie. Le présent rapport présente les données acquises au cours de l'année 2016 correspondant à l'exploitation de l'usine Vale et de la Centrale au charbon de Prony Energies.

1 ACQUISITION DES DONNÉES

1.1 Localisation

1.1.1 Système de gestion de la qualité de l'air ambiant

La société Vale Nouvelle-Calédonie a sollicité les sociétés **Sechaud Environnement** et **LBTP** en novembre 2004 pour réaliser une étude validant les sites d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air.

Au total, cinq sites de mesures ont été retenus par cette étude. Le tableau 1 décrit ces cinq stations et leur localisation. Deux stations peuvent être considérées comme "industrielles" car proches du site et de ses émissions (base-vie et Forêt Nord), les autres stations mesurent la qualité de l'air ambiant à des distances plus éloignées du site et permettent le suivi régional de l'influence des rejets de l'usine sur l'air ambiant.

La station mobile a été placée au Pic du Grand Kaori le 24 mars 2013.

La station Usine (Auxiliaires) est mise en place suite à l'arrêté complémentaire du 5 septembre 2012.

Tableau 1 : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure du système de gestion de la qualité de l'air ambiant

N° station	Nom de la station de surveillance	Abréviation	Coordonnées (RGNC91)			Type de station	Distance du site industriel (km)
			X	Y	Z		
1	Forêt Nord	FN	494974.517	209331.8029	334	Fixe	1,6
2	Village de Prony, zone du belvédère	PR	484224.065	209158.3184	153	Fixe	9,35
3	Port-Boisé	PB	500196.0501	207887.7129	43	Fixe	6,4
4	Base-vie	BV	493627.1261	209984.5428	181	Fixe	2,4
5	Pic du Grand Kaori	PGK	492249.8014	213702.9276	230	Mobile	6
6	Usine (Auxiliaires)	SI	493933.2455	208064.4996		Fixe	0

1.1.2 Qualité des eaux de pluie

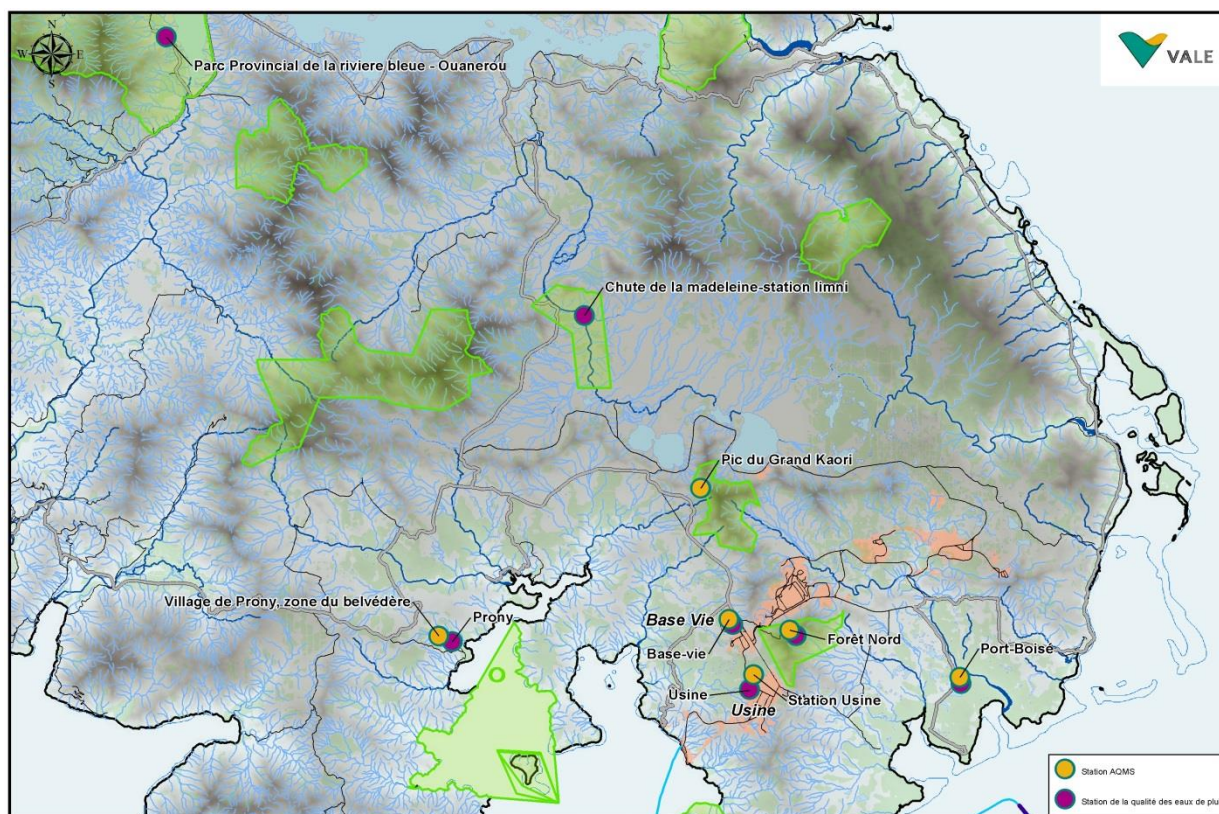
Il existe sept stations de mesure de la qualité des eaux de pluie réparties sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, principalement situées aux alentours du site industriel. Cinq d'entre elles sont situées au même endroit que les stations de mesure de la qualité de l'air ambiant. Les coordonnées des sept stations sont données ci-dessous :

Tableau 2 : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure de la qualité des eaux de pluie

N° station	Nom de la station de surveillance	Abréviation	Coordonnées (RGNC91)			Distance du site industriel (km)
			X	Y	Z	
1	Forêt Nord	FN	493922.7813	209577.7373	334	1,6
2	Village de Prony, zone du belvédère	PR	484633.1499	208977.2853	153	9,35
3	Port-Boisé	PB	499270.3189	205807.7102	43	6,4
4	Base-vie	BV	493230.2952	209507.0039	181	2,4
5	Usine	US	494397.2481	209215.0045	230	0
6	Chute de la Madeleine - Station limnimétrique	CDLM	488684.5708	219018.5074	239	10.2
7	Parc Provincial de la Rivière Bleue - station pluviométrique de Ouanérou	PPRB	475867.1417	227591.4691	180	26

La carte ci-dessous présente la localisation des points de mesure de la qualité de l'air ambiant ainsi que des points de suivi de la qualité des eaux de pluie.

Figure 1 : Carte des points de suivi de la qualité de l'air ambiant et de la qualité des eaux de pluie



Suivi de l'air.

1.2 Méthode

Pour le suivi de la qualité de l'air ambiant, les polluants visés sont :

- les gaz, SO₂ et NO₂ mesurés en continu ;
- les particules en suspension :
 - les quantités de poussières en suspension PM₁₀ mesurées en continu
 - l'analyse des métaux contenus dans ces poussières effectuée de façon ponctuelle lors de campagnes de prélèvement;
- les retombées de poussières mesurées lors de campagnes de prélèvement.

Les mesures des quantités de poussières en suspension PM₁₀ et polluants gazeux (NO₂ et SO₂) sont réalisées en cinq points de mesure. Les mesures de retombées de poussières étant elles réalisées sur deux de ces stations, les stations de la Forêt Nord et de Port Boisé, conformément à l'étude de définition réalisée en 2007.

Suite à la reprise totale de l'opération des stations par Scal-Air prévue dans la convention signée entre ce dernier et Vale Nouvelle-Calédonie en février 2011, et sous recommandation du service technique de Scal-Air, certains équipements ont été remplacés pour uniformiser le parc.

Le présent rapport expose de façon détaillée les résultats obtenus à partir de l'ensemble des mesures réalisées en 2016.

1.2.1 Mesures continues de la qualité de l'air ambiant

Les résultats des mesures continues effectuées par les stations pour les gaz et les poussières sont enregistrés par un système d'acquisition **SAM** qui envoie toutes les trois heures les données via un modem GSM sur un serveur où le logiciel de validation des données **XR** est installé.

Ces systèmes d'acquisition et logiciels sont fréquemment utilisés par les réseaux de contrôle de la qualité de l'air.

La récupération et la validation des données sont réalisées par l'association Scal-Air.

1.2.1.1 Mesure des polluants gazeux SO₂ et NO₂

Pour le SO₂ on utilise un analyseur **AF22** d'Environnement SA qui permet de mesurer la quantité de SO₂ par fluorescence. Ce dernier est généralement utilisé dans les réseaux de contrôle de la qualité de l'air et répond aux normes **NF X 43019** et **NF X 43013**.

Pour le NO₂ on utilise un analyseur **AC32** d'Environnement SA qui permet de quantifier le dioxyde d'azote présent dans l'air par chimiluminescence. La concentration en NO₂ est calculée à partir de la mesure des NO_x et du NO. Cet analyseur est généralement utilisé par les réseaux de contrôle de la qualité de l'air et répond aux normes **NF X 43018** et **NF X 43 009**.

1.2.1.2 Mesure des poussières PM₁₀

Les moyens mis en œuvre sont un analyseur **MP101** d'Environnement SA par station. Cet analyseur est généralement employé par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Il répond aux normes **NF X 43021**, **43023**, **43017**.

1.2.2 Campagnes de mesure des métaux

1.2.2.1 Mesure des métaux dans les poussières en suspension PM₁₀

La mesure des métaux dans les poussières en suspension PM₁₀ se fait en deux étapes :

- Etape 1 : le prélèvement des poussières PM₁₀ ;
- Etape 2 : la caractérisation chimique des poussières PM₁₀.

Etape 1 – Prélèvement : Le Partisol Plus d'Ecomesure est utilisé pour le prélèvement des PM₁₀. C'est un préleveur automatique couramment utilisé par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Il répond aux normes :

- **NF X 43-023** "Mesure de la concentration des matières particulaires en suspension dans l'air ambiant",
- **NF X 43-021** "Prélèvement sur filtre des matières particulaires en suspension dans l'air ambiant",
- **EN 12341** de janvier 1999, norme européenne "Détermination de la fraction PM₁₀ de matière particulaire en suspension".

Le prélèvement sur filtre se fait pour une période d'une semaine. Chaque campagne dure un mois soit quatre filtres envoyés en analyse par station.

Etape 2 – Caractérisation chimique : les échantillons prélevés font l'objet d'une analyse des métaux (Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, Pb, V, Zn, As, Cd et Hg) contenus dans les poussières en suspension PM₁₀. L'analyse des métaux est réalisée selon la méthode normalisée **NF EN 14902**.

Une étude de définition de la mesure des métaux dans les poussières en suspension et les retombées de poussières a été faite en interne. Suite à cette étude, la méthode d'analyse par ICP-MS sur les poussières PM₁₀ recueillies sur filtre pour le dosage des 13 métaux, a été retenue. Le traitement des échantillons et les analyses sont effectués par un laboratoire externe, le laboratoire **MicroPolluants Technologie SA** situé à Thionville (Moselle).

1.2.2.2 Mesure des métaux dans les retombées de poussières

Les mesures des métaux dans les retombées de poussières sont effectuées conformément à la norme **NF X43-014** "Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyses", à l'aide de collecteurs de précipitations de type **jauge Owen**.

L'exposition des capteurs dure environ 1 mois (30 jours ± 3 jours selon la norme **NF X43-014**). Sur les deux sites ; les collecteurs de précipitations sont placés à côté du capteur de poussières en suspension, le Partisol Plus. Les échantillons de retombées de poussières font ensuite l'objet d'une analyse des métaux contenus. Les métaux analysés sont les 13 métaux analysés par ailleurs dans les poussières en suspension : Ni, Pb, Zn, As, Cd et Hg. Pour chaque échantillon, les fractions solubles et insolubles sont analysées séparément. La quantification des métaux dans les retombées de poussières est réalisée par méthode d'analyse ICP-MS. Le traitement des échantillons et les analyses sont effectuées par la société MicroPolluants Technologie SA située à Thionville (Moselle).

1.2.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Pour les campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie, l'ensemble des analyses chimiques est effectué par le laboratoire interne de Vale Nouvelle-Calédonie (accrédité **ISO 17025** par le **COFRAC**). Les méthodes et les paramètres d'analyses sont décrits dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Paramètres et méthodes d'analyse des campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie

Paramètre	Méthode d'analyse
Conservation et manipulation des échantillons	NF EN ISO 5667-3
Etablissement des programmes d'échantillonnage	NF EN 25667-1
Techniques d'échantillonnage	NF EN 25667-2
Sulfates	NF EN ISO 10304-1
Nitrates	NF EN ISO 10304-1
Chlorures	NF EN ISO 10304-1
pH	NF T 90-008

Les campagnes d'échantillonnage sont effectuées sur des collecteurs d'eau de pluie conçus et installés par Vale Nouvelle-Calédonie. Les bouteilles d'échantillons sont au préalable décontaminées chimiquement. Elles sont ensuite placées dans des tubes en PVC servant de support. Les entonnoirs munis de filtres, également décontaminés, sont fixés aux bouteilles. Le dispositif est refermé par un couvercle équipé d'une grille. Le volume minimum à prélever est de 300ml afin de pouvoir réaliser l'ensemble des mesures. Les échantillons sont prélevés 7 jours après les premières précipitations observées. Après collecte, les échantillons sont placés dans une glacière et acheminés vers le laboratoire interne de Vale Nouvelle-Calédonie et analysés suivant les méthodes du **tableau 2** ci-dessus.

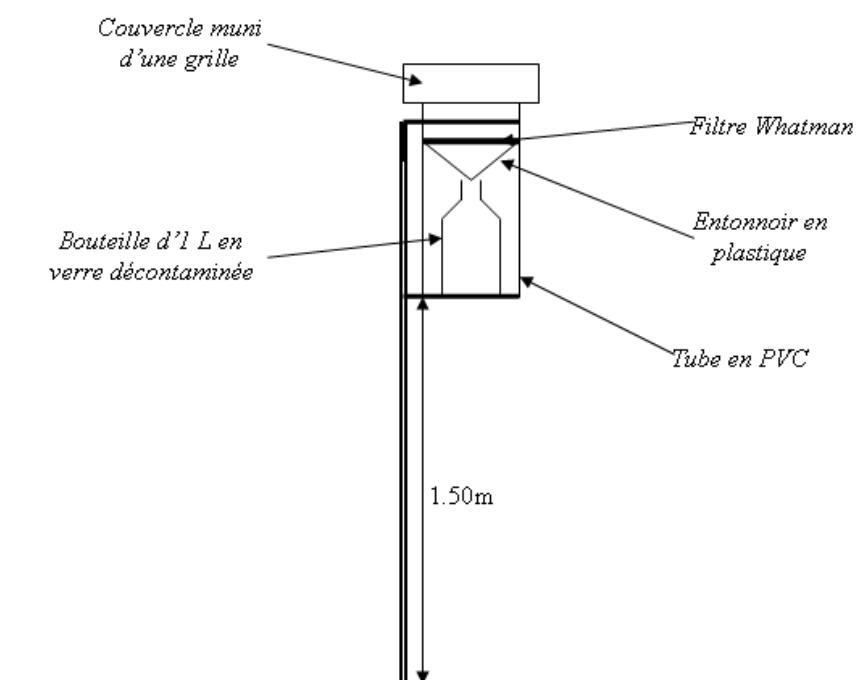
Blanc de terrain

Un blanc de terrain est réalisé à chaque campagne pour détection d'éventuelles interférences analytiques dues au dispositif d'échantillonnage ou à la manipulation des échantillons sur le terrain. Il consiste à remplir avec de l'eau distillée un flacon via le dispositif de collecte, l'ensemble ayant subi la même manipulation que le reste des échantillons. Sur certains paramètres analysés une correction peut être réalisée à partir des résultats d'analyses du blanc.

Figure 2 : Dispositif de collecte des eaux de pluie



Figure 3 : Dispositif de collecte des eaux de pluie



1.3 Données disponibles

1.3.1 Mesures continues

Tableau 4 : Pourcentage de données exploitables

Paramètres/Station		Nombre de mesures horaires / An	Nombre de valeurs horaires manquantes/ An	Taux mesures horaires	Date des installations des analyseurs
SO ₂	Forêt Nord	8320	464	95%	10/03/2011
	Base-Vie	8773	11	100%	11/03/2011
	Port Boisé	6749	2035	77%	30/07/2011
	Prony	0	8784	0%	01/08/2011
	PGK	4269	4515	49%	01/07/2012
NO ₂	Forêt Nord	8403	381	96%	30/06/2011
	Base-Vie	8777	7	100%	30/06/2011
	Port Boisé	6516	2268	74%	30/07/2012
	Prony	0	8784	0%	30/07/2012
	PGK	4577	4207	52%	01/07/2012
PM ₁₀	Forêt Nord	8331	453	95%	08/07/2011
	Base-Vie	8773	11	100%	08/07/2011
	Port Boisé	6360	2424	72%	27/09/2012
	Prony	0	8784	0%	27/09/2012
	PGK	4084	4700	46%	27/03/2013

Une série de données est considérée comme exploitable à partir du moment où 75 % des valeurs attendues sont acquises et valides (valeur prescrite dans le fascicule de documentation de l'ADEME « Règles et recommandations en matière de validation des données – critères d'agrégation »)

Analyse des données

En 2016, les taux de données exploitables constatés sur les stations de Prony, de Port Boisé et du Pic du grand kaori sont inférieurs à 75 % des données attendues (voire nul pour la station de Prony) et sont liés aux problèmes d'alimentations électriques. En effet, depuis 2014 (2015 pour Port Boisé), les trois stations, toutes alimentées par des groupes électrogènes, subissent des arrêts fréquents. Le dimensionnement de ces groupes et leur isolement sont la cause principale de ces arrêts.

1.3.2 Campagne de mesure des métaux

Pour les prélèvements par jauge Owen (retombées de poussières), suite à l'Assemblée générale de Scal-Air du 09/10/2014, l'augmentation de la fréquence de suivi a été décidée (tous les deux mois). Les résultats de 2016 seront présentés dans le présent document.

1.3.3 Campagne de mesure des eaux de pluie

Tableau 5 : Pourcentage de données exploitables – campagnes eaux de pluie

		FN	PR	PB	BV	US	CDLM	PPRB
Sulfates (mg/l)	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	4	4	4	4	4	4	4
	Pourcentage	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nitrates (mg/l)	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	4	4	4	4	4	4	4
	Pourcentage	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Chlorures (mg/l)	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	4	4	4	4	4	4	4
	Pourcentage	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
pH	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	4	4	4	4	4	4	4
	Pourcentage	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Analyse des données

En 2016, tous les prélèvements ont pu être effectués et envoyés en analyse.

2 RÉSULTATS

2.1 Valeurs réglementaires

Dans la suite du paragraphe on entend par :

- **SRI Seuil d'information (et de recommandation)** : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles et à partir duquel des informations actualisées doivent être diffusées à la population (décret N°2002-213 du 15 février 2002).
- **SA Seuil d'alerte** : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de toute population (ou risque de dégradation de l'environnement) à partir duquel des mesures d'urgence et d'information du public doivent être prises (loi N° 96-1236 du 30 décembre 1996, loi LAURE).
- **VLPSh- VLPV Valeur limite** : niveau maximal (pour une période donnée) de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement (loi N° 96-1236 du 30 décembre 1996, loi LAURE).
- **Objectif qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement à atteindre dans une période donnée (loi N° 96-1236 du 30 décembre 1996, loi LAURE).

2.1.1 Mesures continues

Tableau 6 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – gaz et poussière en suspension

Polluant	Type	Période considérée	Valeur (µg/m ³)	Mode de calcul et remarques
Dioxyde d'azote	Objectif de qualité	Année civile	40	Moyenne
	Seuils de recommandation et d'information	Horaire	200	Moyenne
	Seuils d'alerte	Horaire	400	Moyenne
		Horaire	200	Si la procédure d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un dépassement le lendemain
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	200	centile 99.8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile
		Année civile	40	Moyenne
	Valeur limite pour la protection de la végétation	Horaire	400	Moyenne
		Année civile	30	Moyenne (<i>pour les NOx</i>)
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Année civile	50	Moyenne
	Seuils de recommandation et d'information	Horaire	300	Moyenne
	Seuils d'alerte	Horaire	500	Moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	350	centile 99.7 des moyennes horaires, soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile

Polluant	Type	Période considérée	Valeur (µg/m ³)	Mode de calcul et remarques
	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	Année civile	125	centile 99.2 des moyennes journalières soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	570	centile 99.9 des moyennes horaires, soit 9 heures de dépassement autorisés par année civile
		Journalières	230	Moyenne
		Année civile	20	Moyenne
Particules en suspension de diamètre <10µm	Objectif de qualité	Année civile	30	Moyenne
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Journalière	50	centile 90.4 des moyennes journalières, soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile
	Seuils d'alerte	Année civile	40	Moyenne

2.1.2 Campagnes de mesure des métaux

2.1.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension PM₁₀

Tableau 7 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air - métaux contenus dans les PM₁₀

	Décret n° 2002-213		Directive n° 2003-0164 du parlement Européen	Guideline for Air Quality, WHO, Geneva 2000
	Valeur limite	Objectif qualité	Valeur cible	Valeur seuil recommandée par l'OMS
	Moyenne annuelle			
	µg/m ³		ng/m ³	
As	Aucune	Aucune	6	Aucune
Cd	Aucune	Aucune	5	Aucune
Ni	Aucune	Aucune	20	Aucune
Pb	0,5	0,25	Aucune	Aucune
Mn	Aucune	Aucune	Aucune	150

Il n'existe pas de valeur de référence pour les autres métaux analysés : Co, Cr, Cu, Hg, Sb, Sn, V, Zn.

2.1.2.2 Métaux contenus dans les retombées de poussières

Il n'existe pas de valeur de référence française ou européennes pour les concentrations en métaux dans les retombées de poussières.

En l'absence de valeurs de référence, les quantités de retombées de poussières et métaux sont comparées aux valeurs mesurées en 2009. A titre indicatif, les résultats sont aussi comparés aux valeurs réglementaires du TA LUFT (Allemagne, version du 24 juillet 2002), exprimées en moyenne annuelle.

Les valeurs de référence sont les suivantes :

- **poussières sédimentables** : 350 mg/m²/jour,
- **Cd** : 2 µg/m²/jour,
- **Pb** : 100 µg/m²/jour,
- **Ni** : 15 µg/m²/jour,
- **As** : 4 µg/m²/jour
- **Hg** : 1 µg/m²/jour.

Il existe aussi une valeur de référence suisse (Conseil Fédéral Suisse : Ordonnance sur la Protection de l'air du 3 juin 2003) pour Zn ($400 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$), également exprimée en moyenne annuelle.

Il n'existe pas de valeur de référence réglementaire pour les métaux Cr, Sn, Mn et Co dans les retombées de poussières.

2.1.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Aucune valeur réglementaire n'est applicable aux campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie. Seule une vérification des tendances d'évolution par rapport à la qualité naturelle (historique et station hors influence) peut être effectuée.

2.2 Valeurs obtenues

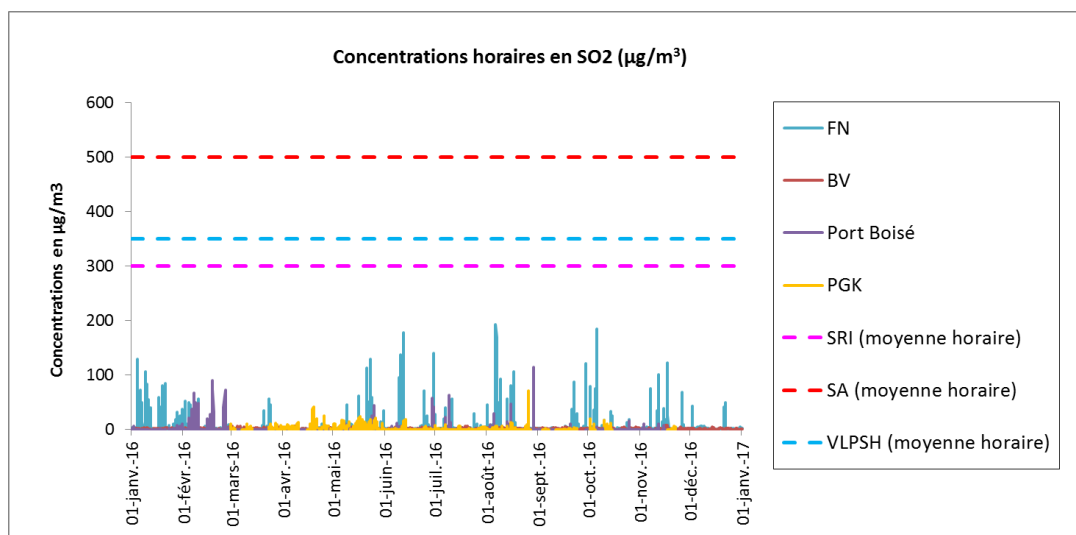
2.2.1 Stations ICPE : Stations Forêt Nord, Base Vie, Village de Prony, Port Boisé et Pic du Grand Kaori

Cette partie présente les moyennes horaires et journalières et les compare aux différents seuils fixés par la réglementation.

2.2.1.1 Suivi des concentrations horaires

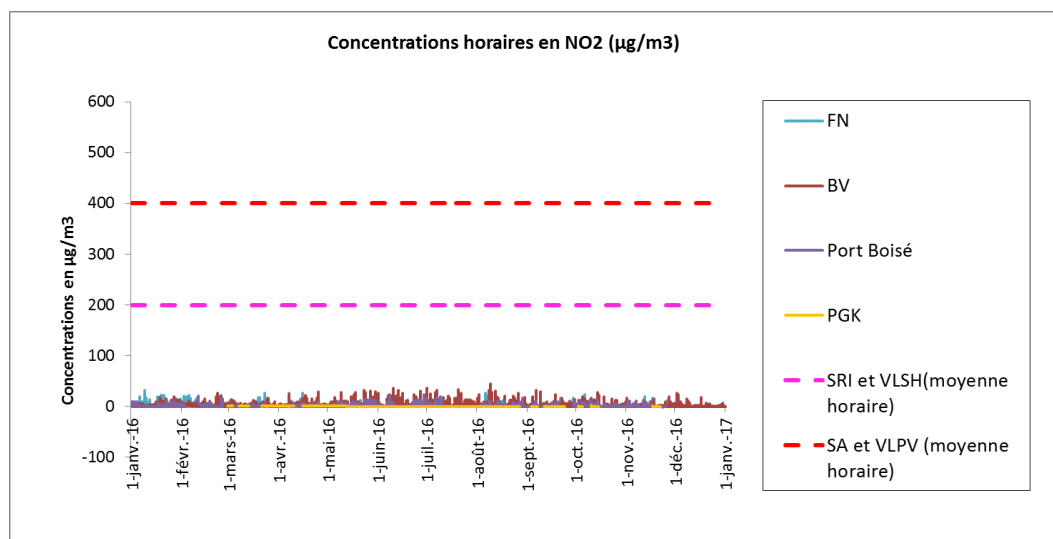
- Dioxyde de soufre

Figure 4 : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre



- Dioxyde d'azote

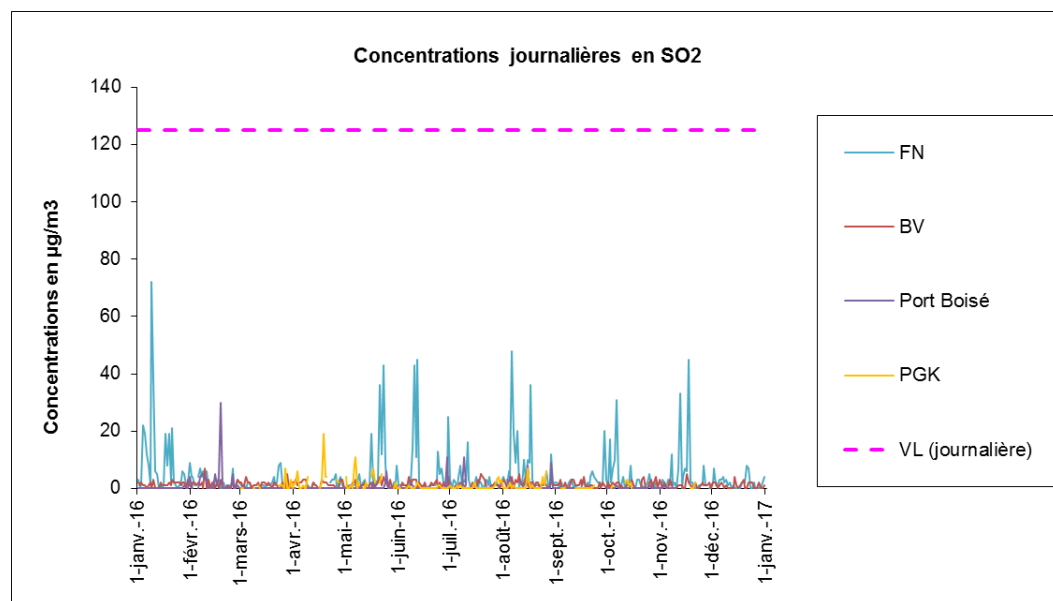
Figure 5 : Moyennes horaires - Dioxyde d'azote



2.2.1.2 Suivi des concentrations journalières

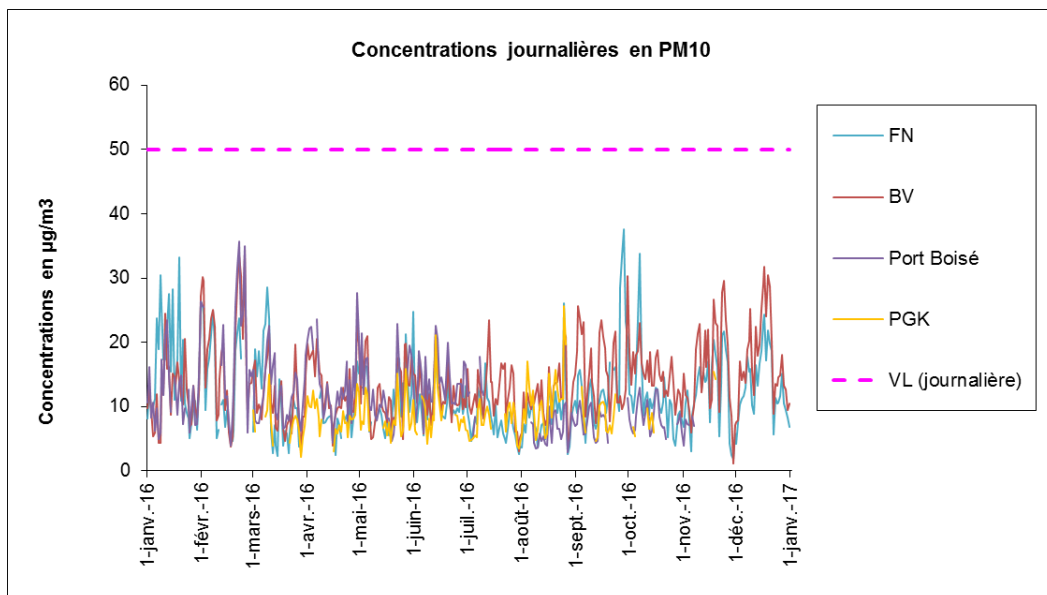
- Dioxyde de soufre

Figure 6 : Moyennes journalières - Dioxyde de soufre



- Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

Figure 7 : Moyennes journalières - Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)



2.2.1.3 Statistiques annuelles

- Dioxyde de soufre

Tableau 8 : Dioxyde de soufre

	SO2FN microg/m³	SO2BV microg/m³	SO2PTB microg/m³	SO2PGK microg/m³	SO2UTI microg/m³
Nombre de mesures horaires / an	8320	8773	6749	4269	8727
Nombre de valeurs horaires manquantes / an	464	11	2035	4515	57
Nombre de 0 / an	2913	3412	6357	3059	3098
Percentile 98 horaire / an	50	5	6	12	225
Percentile 50 horaire (Médiane) / an	1	1	0	0	1
Maxi heure glissante / an	208	13	142	71	4794
Date maxi heure	06/08/2016 23:15	17/12/2016 13:00	29/08/2016 08:15	26/08/2016 10:00	12/12/2016 21:15
Maxi jour / an	72	7	30	19	343
Date maxi jour	09/01/2016	09/02/2016	18/02/2016	18/04/2016	12/12/2016
Nombre de jour > 100 µg/m³	0	0	0	0	27
Nombre de jour > 125 µg/m³	0	0	0	0	18
Nombre De valeur horaire PLEINE > 300 µg/m³	0	0	0	0	66
Nombre De valeur horaire GLISSANTE > 300 µg/m³	0	0	0	0	79
Nombre De valeur horaire PLEINE > 350 µg/m³	0	0	0	0	34
Nombre De valeur horaire GLISSANTE > 350 µg/m³	0	0	0	0	48
Nombre De valeur horaire PLEINE > 500 µg/m³	0	0	0	0	5
Nombre De valeur horaire GLISSANTE > 500 µg/m³	0	0	0	0	8
Nombre De valeur horaire GLISSANTE > 500 µg/m³ (3h)	0	0	0	0	0
Nombre De valeur horaire > 600 µg/m³	0	0	0	0	2
Nombre de jour > 230 µg/m³	0	0	0	0	2
Taux mesures horaires	95%	100%	77%	49%	99%
Moyenne annuelle	4	1	1	1	25

- Dioxyde d'azote

Tableau 9 : Dioxyde d'azote

	NO2FN microg/m ³	NO2BV microg/m ³	NO2PTB microg/m ³	NO2PGK microg/m ³
Nombre de mesures horaires / an	8403	8777	6516	4577
Nombre de valeurs horaires manquantes / an	381	7	2268	4207
Nombre de 0 / an	5388	2543	4342	3244
Percentile 98 horaire / an	12	15	9	1
Percentile 50 horaire (Médiane) / an	0	1	0	0
Maxi heure glissante / an	32	45	25	1
Date maxi heure	09/01/2016 01:45 09/01/2016 02:00	09/08/2016 06:45	29/06/2016 19:15 29/06/2016 19:45	01/03/2016 01:00 ...
Maxi jour / an	18	12	9	1
Date maxi jour	09/01/2016	23/02/2016 03/12/2016	29/06/2016	01/03/2016 ... 14/05/2016
Nombre De valeur horaire > 200 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre De valeur horaire > 210 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre De valeur horaire > 220 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre De valeur horaire > 230 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre De valeur horaire > 260 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre De valeur horaire > 400 µg/m ³	0	0	0	0
Taux mesures horaires	96%	100%	74%	52%
Moyenne annuelle	1	2	1	0

- Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

Tableau 10 : PM10

	PSFN microg/m ³	PSBV microg/m ³	PSPTB microg/m ³	PSPGK microg/m ³
Nombre de mesures horaires / an	8331	8773	6360	4084
Nombre de valeurs horaires manquantes / an	453	11	2424	4700
Nombre de 0 / an	1	0	5	0
Percentile 98 horaire / an	34	34	31	24
Percentile 50 horaire (Médiane) / an	10	13	10	8
Maxi heure / an	120	56	67	49
Date maxi heure	28/09/2016 13:00	02/02/2016 13:00 02/02/2016 14:00	01/02/2016 07:00	26/08/2016 03:00
Maxi jour / an	38	34	36	26
Date maxi jour	28/09/2016	25/02/2016	22/02/2016	25/08/2016
Nombre de jour > 50 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre de jour (sur 24h glissante) > 50 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre de jour > 80 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre de jour > 100 µg/m ³	0	0	0	0
Nombre de jour > 125 µg/m ³	0	0	0	0
Taux mesures horaires	95%	100%	72%	46%
Moyenne annuelle	12	14	12	9

 Moyennes données à titre indicatif car le taux de représentativité est <75%

2.2.1.4 Bilan du fonctionnement des stations

- Forêt Nord

Cette station est directement reliée au réseau EEC pour l'alimentation des différents appareils. Le taux de fonctionnement de cette station est très satisfaisant. Les concentrations en dioxydes de soufre, d'oxydes d'azote et en PM10 sont faibles, largement inférieures aux limites réglementaires.

- Prony

Cette station est alimentée en énergie par un groupe électrogène. Les problèmes techniques liés au groupe électrogène ont obligés l'exploitant à stopper les enregistrements en fin 2015 pour préserver les équipements de mesure.

- Port-Boisé

Cette station est alimentée en énergie par un groupe électrogène. Les problèmes techniques liés au groupe électrogène ont obligés l'exploitant à stopper les enregistrements en novembre pour préserver les équipements de mesure. Sur les données disponibles, les concentrations pour l'ensemble des paramètres sont faibles et inférieures aux limites réglementaires.

- Base-vie

Cette station est directement reliée au réseau pour l'alimentation en énergie des différents appareils. Le taux de fonctionnement est très satisfaisant. Les enregistrements de dioxydes de soufre, d'oxydes d'azote et les concentrations en PM10 sont faibles et largement inférieurs aux limites réglementaires.

- Pic du Grand Kaori

Cette station est alimentée en énergie par un groupe électrogène. Malgré le taux de fonctionnement très faible de la station lié aux arrêts fréquents du groupe électrogène, les enregistrements disponibles en 2016 en dioxydes de soufre, dioxydes d'azote et PM10 sont inférieurs aux limites ICPE.

2.2.2 Station Usine (arrêté complémentaire n°1946-2012 du 5 septembre 2012)

Cette partie présente les moyennes horaires et journalières obtenues à la station de l'Usine.

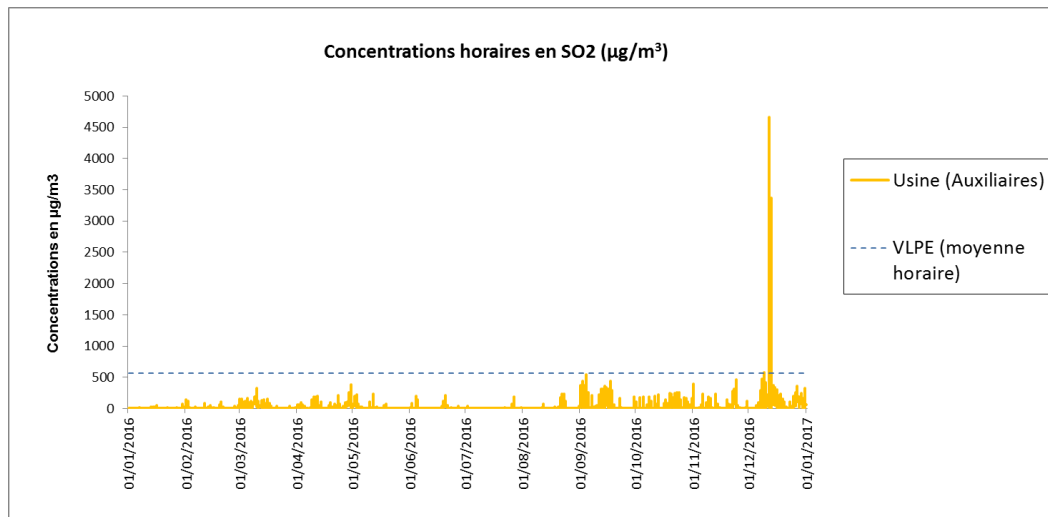
Pour rappel, cette station a été installée suite à l'arrêté fixant des mesures complémentaires de suivi de la qualité de l'air afin d'expliquer le dépérissement d'une formation végétale en aval de l'usine. La station de l'usine est installée depuis le 5 septembre 2012.

Les concentrations mesurées sont comparées à titre indicatif aux limites applicables pour la protection des écosystèmes.

2.2.2.1 Mesures continues : Suivi des concentrations horaires

- Dioxyde de soufre

Figure 8 : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre

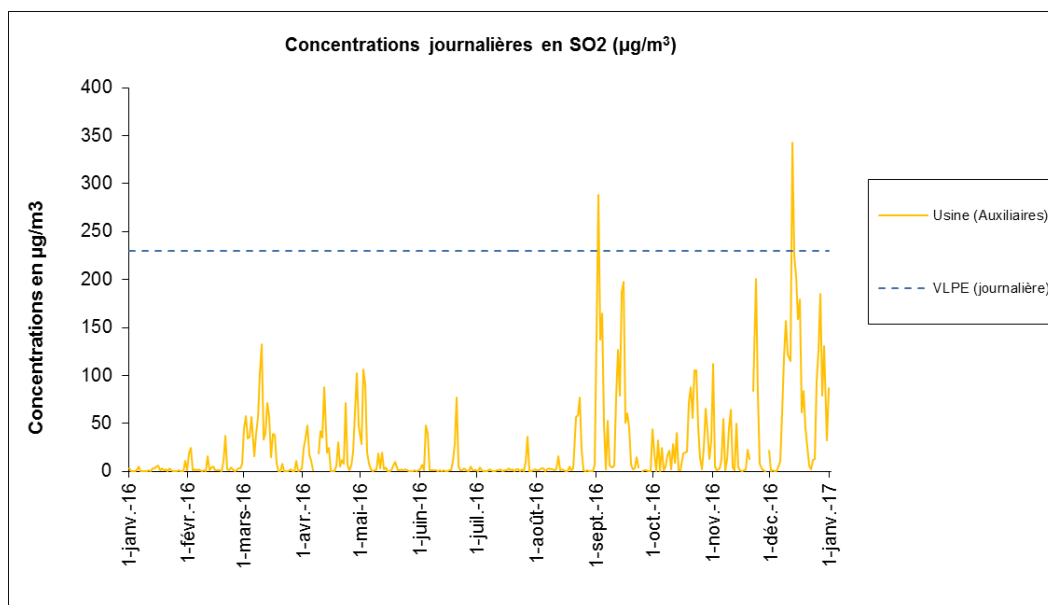


La station Usine présente des variations de concentrations horaires en dioxyde de soufre plus marquées au deuxième semestre qu'au premier. Dans le cadre de l'objectif de suivi de cette station, deux dépassements sont observés dans la nuit du 12 au 13 décembre liés à des départs de feu de soufre sur la zone de stockage de gâteau de soufre. L'origine de ces événements était l'auto-inflammation du soufre après contact avec des matériaux ferreux corrodés en présence d'oxygène. Des actions de tri et d'amélioration de la filière d'élimination du gâteau de soufre avaient été engagées suite à cet incident.

2.2.2.2 Mesures continues : Suivi des concentrations journalières

- Dioxyde de soufre

Figure 9 : Moyennes journalières - Dioxyde de soufre



On note de fortes variations de concentrations au second semestre ; Cependant, aucune non-conformité n'est à signaler à l'émission canalisée et excepté l'incident de départ de feu de soufre

survenu dans la nuit du 12 au 13 décembre, aucun autre événement pouvant éventuellement expliquer ces variations n'a été signalé.

2.2.3 Campagne de mesure de métaux

2.2.3.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension

Les résultats du présent rapport sont issus des campagnes de prélèvement réalisées en juin et en décembre sur les stations Base vie et Forêt Nord ; les stations Port Boisé et Prony étant volontairement exclus pour préserver les partisols.

Tableau 11 : Résultats semestriels sur les éléments As, Cd, Pb, Ni et Hg

Station	Début du prélèvement	Fin du prélèvement	Arsenic (As) ng/m ³	Cadmium (Cd) ng/m ³	Plomb (Pb) ng/m ³	Nickel (Ni) ng/m ³	Mercure (Hg) ng/m ³
BASE VIE	02/06/2016	09/06/2016	0.12	<0.04	<0.36	8.51	<0.04
BASE VIE	09/06/2016	16/06/2016	0.06	<0.04	<0.36	7.08	<0.04
BASE VIE	16/06/2016	23/06/2016	0.08	<0.04	<0.36	5.68	<0.04
BASE VIE	23/06/2016	30/06/2016	0.38	0.04	<0.36	14.35	<0.04
BASE VIE	30/06/2016	07/07/2016	0.10	0.03	<0.36	25.33	<0.04
BASE VIE	01/12/2016	08/12/2016	0.10	<0.04	<0.36	39.88	<0.04
BASE VIE	08/12/2016	15/12/2016	0.09	<0.04	<0.36	13.84	<0.04
BASE VIE	15/12/2016	22/12/2016	0.05	<0.04	<0.36	3.96	<0.04
BASE VIE	22/12/2016	29/12/2016	0.06	<0.04	<0.36	16.85	<0.04
BASE VIE	29/12/2016	05/01/2017	0.28	0.04	<0.36	12.14	<0.04
FORET NORD	02/06/2016	09/06/2016	0.06	<0.04	<0.36	16.67	<0.04
FORET NORD	09/06/2016	16/06/2016	0.04	<0.04	<0.36	23.60	<0.04
FORET NORD	16/06/2016	23/06/2016	0.07	<0.04	<0.36	3.51	<0.04
FORET NORD	23/06/2016	30/06/2016	0.34	0.04	<0.36	24.26	<0.04
FORET NORD	30/06/2016	07/07/2016	0.07	<0.04	<0.36	19.23	<0.04
FORET NORD	01/12/2016	08/12/2016	0.06	<0.04	<0.36	42.56	<0.04
FORET NORD	08/12/2016	15/12/2016	0.06	<0.04	<0.36	12.14	<0.04
FORET NORD	15/12/2016	22/12/2016	0.04	<0.04	<0.36	2.29	<0.04
FORET NORD	22/12/2016	29/12/2016	0.05	<0.04	<0.36	14.76	<0.04
FORET NORD	29/12/2016	05/01/2017	0.22	0.05	<0.36	19.52	<0.04

A part pour le nickel, les mesures réalisées sur les autres paramètres ne présentent pas de dépassements des valeurs de référence.

Tableau 12 : Nickel (ng/m3) mesuré sur la fraction PM10

	BASE VIE	FORET NORD	PORT BOISE	PRONY
Moyenne annuelle 2016	14.76	17.85		
Moyenne annuelle 2015	21.10	30.59	5.46	6.81
Moyenne annuelle 2014	10.17	15.04	3.68	2.83
Moyenne annuelle 2013	10.17	12.65	4.03	4.39
Valeur cible Moyenne annuelle	20.00	20.00	20.00	20.00

En 2016, la moyenne annuelle en Nickel sur les stations Base vie et Forêt Nord, est en-dessous de la valeur cible.

2.2.3.2 Métaux contenus dans les retombées atmosphériques

Tableau 13 : Résultats campagne de mesure des métaux

Date	Station	Dépôts Poussière	Concentration Métaux ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$)					
			Ni	Zn	As	Cd	Pb	Hg
23/02/2009 - 25/03/2009	Forêt Nord	19	26	20	0,5	<0,9	1,8	<0,4
	Port Boisé	90	28	58	0,03	<0,8	1,8	<0,4
18/07/2012 - 17/08/2012	Forêt Nord	6.80	21.76	6.07	0.08	<0.025	1.15	<0.025
	Base Vie	9.50	94.77	7.65	0.10	<0.025	3.27	<0.025
30/11/2012 - 31/12/2012	Forêt Nord	14.29	189.63	3.58	0.13	0.10	0.07	0.18
	Port Boisé	5.44	61.68	1.73	0.11	0.06	0.61	0.04
23/07/2013 - 20/08/2013	Forêt Nord	1.32	45.53	9.98	0.03	0.02	5.02	<0.025
	Port Boisé	2.63	1.72	<0.25	0.11	<0.025	1.21	<0.025
20/12/2013 - 20/01/2014	Forêt Nord	28.60	294.47	8.73	0.20	< 0.02	0.41	< 0.02
	Port Boisé	4.60	13.76	3.49	0.16	< 0.02	0.27	< 0.02
01/07/2014 - 30/07/2014	Forêt Nord	11.56	106.13	6.49	0.12	< 0.02	0.24	< 0.02
	Port Boisé	3.40	15.64	7.52	0.03	< 0.02	0.27	< 0.02
15/01/2015 - 12/02/2015	Forêt Nord	40.11	185.92	13.39	0.21	< 0.03	0.78	-
	Port Boisé	14.07	14.52	8.69	0.08	< 0.03	0.22	-
02/04/2015 - 30/04/2015	Forêt Nord	47.15	147.42	16.46	0.20	0.09	0.82	0.01
	Port Boisé	13.37	4.05	5.45	<0.07	<0.04	0.11	0.02
04/06/2015 - 02/07/2015	Forêt Nord	34.48	98.76	5.15	<0.07	<0.04	0.60	0.02
	Port Boisé	7.04	2.98	10.76	<0.07	<0.04	<0.07	< 0.02
06/08/2015 - 02/09/2015	Forêt Nord	25.51	68.27	9.14	0.09	<0.04	0.44	< 0.02
	Port Boisé	<7.3	4.05	8.33	0.08	<0.04	<0.1	< 0.02
29/09/2015 - 27/10/2015	Forêt Nord	61.22	251.29	8.41	0.14	0.06	0.80	-
	Port Boisé	<7	3.85	5.93	<0.1	<0.04	0.11	-
01/12/2015 - 29/12/2015	Forêt Nord	77.41	396.12	14.30	0.46	<0.03	1.30	-
	Port Boisé	<7	5.78	<3.52	<0.07	<0.03	0.16	-
04/02/2016 - 01/03/2016	Forêt Nord	33.26	81.35	7.37	0.16	<0.04	0.62	0.067
	Port Boisé	<7.56	11.82	5.07	<0.08	0.32	0.18	0.020
31/03/2016 - 28/04/2016	Forêt Nord	<7.04	21.44	4.01	<0.07	<0.03	0.18	0.037
	Port Boisé	<7.04	2.78	<3.52	<0.07	<0.03	0.07	0.011
02/06/2016 - 30/06/2016	Forêt Nord	104.15	828.70	18.30	0.33	<0.04	1.53	0.02
	Port Boisé	<7.04	4.27	5.50	<0.07	<0.04	0.19	0.03
05/08/2016 - 01/09/2016	Forêt Nord	14.58	598.07	9.64	0.19	0.06	1.24	0.12
	Port Boisé	<7.29	2.76	7.36	<0.07	<0.04	<0.07	0.01
29/09/2016 - 27/10/2016	Forêt Nord	55.59	247.22	14.86	0.11	<0.04	1.30	0.05
	Port Boisé	<7.04	18.68	3.52	<0.07	<0.04	0.11	0.01
01/12/2016 - 29/12/2016	Forêt Nord	32.37	101.92	8.05	0.09	<0.04	0.54	0.02
	Port Boisé	<7.04	3.93	5.96	<0.08	<0.04	<0.08	0.01
Valeur limite de référence		350	15	400*	4	2	100	1

*Valeurs réglementaires suisses

En 2016, les mesures de métaux lourds dans les retombées de poussières ont été effectuées sur les stations fixes de Forêt Nord et Port Boisé. A part les concentrations en nickel relevées à la Forêt Nord, les résultats en métaux dans les prélèvements de poussières révèlent des teneurs en métaux inférieures aux valeurs mesurées en 2009 et aux valeurs limites de référence du TA Luft.

2.2.4 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Les résultats d'analyse d'eaux de pluie des campagnes de 2016 sont présentés dans les figures 10 à 13 et dans le tableau 14 ci-dessous.

Les résultats des années précédentes sont également présentés sur les figures afin d'apprécier la variabilité et les tendances en fonction des paramètres.

Figure 10 : Chlorures

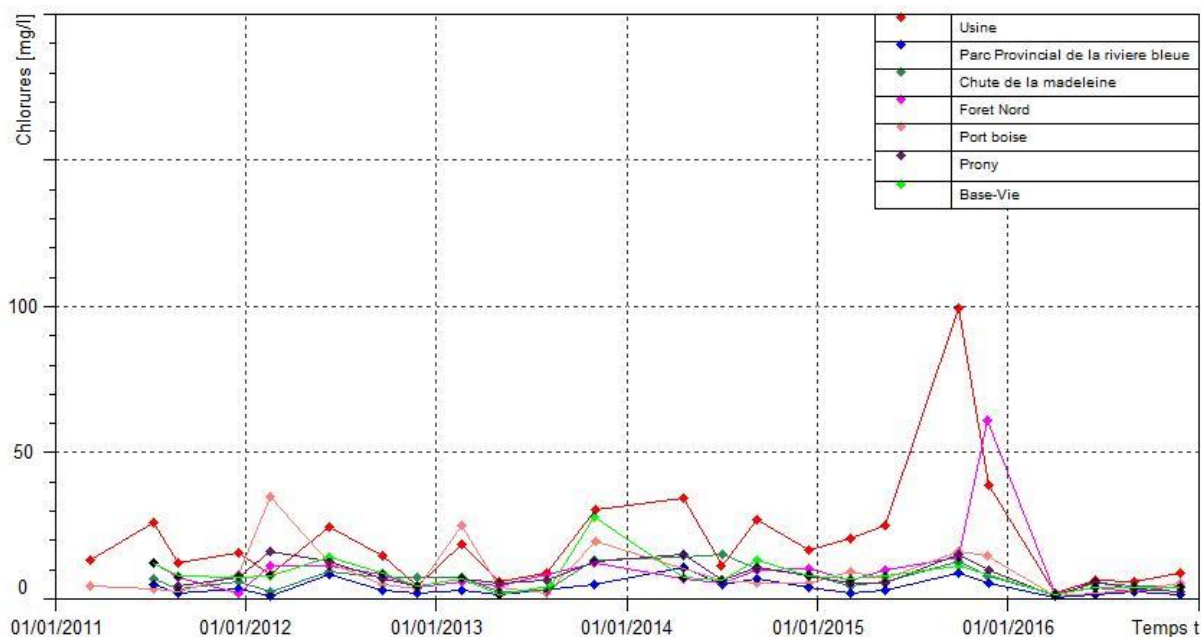


Figure 11 : Nitrates

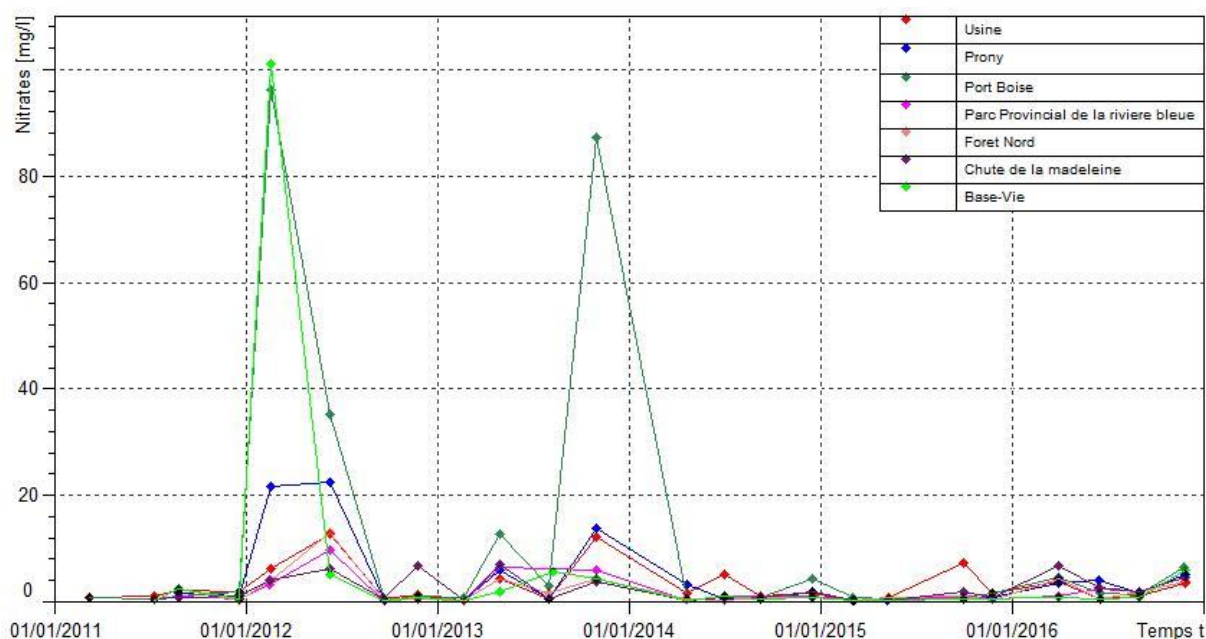


Figure 12 : pH

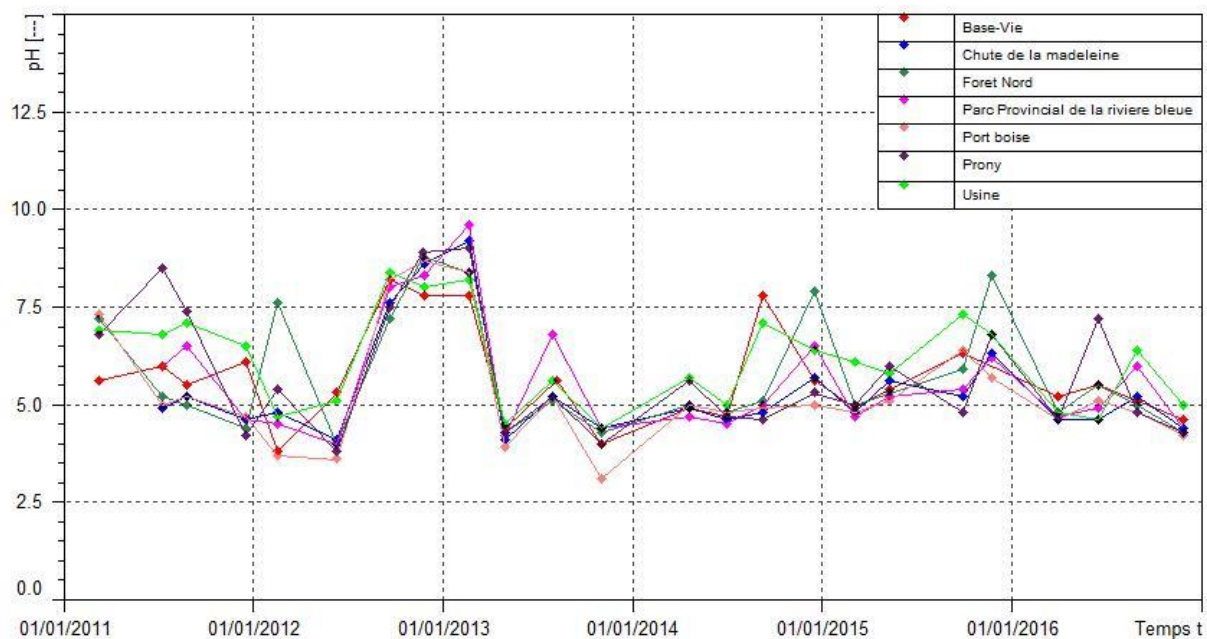


Figure 13 : Sulfates

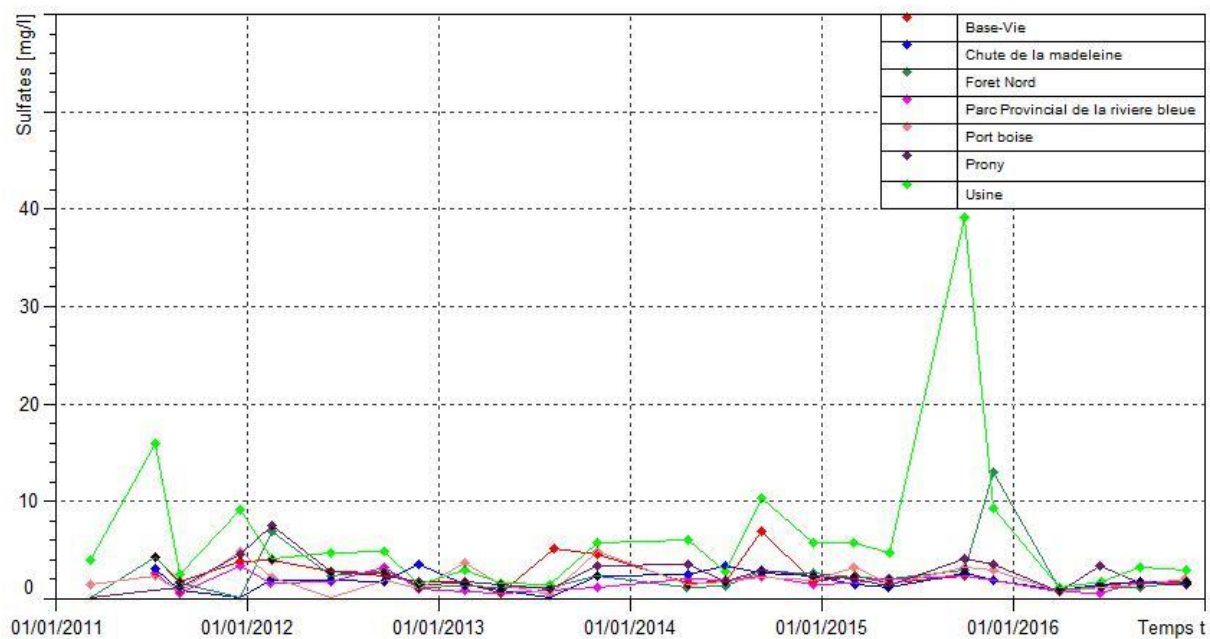


Tableau 14 : Résultats d'analyses des eaux de pluie – Semestre 2016

	Conductivité $\mu\text{S/cm } 10$				Cl mg/l 0,1			
LIEU DIT	Mars	Juin	Août	Novembre	Mars	Juin	Août	Novembre
CDLM*	31.9	35.1	31.1	63.9	1.5	5.6	4.4	4.1
PPRB**	7.8	19.4	19.6	56.6	0.7	1.3	2.3	1.6
Forêt Nord	26.4	22.2	20.3	42.1	2.1	4.1	2.5	4.2
Prony	21	82.2	28.6	42.8	0.9	5.8	3.2	2.6
Port Boisé	28.6	15.8	23.7	57.9	1.2	1.9	2.7	5.5
Usine	24.5	53.1	41.9	42.7	1.8	6.5	5.8	8.7
Base-vie	11.3	19.8	26.6	38.1	1.4	3.9	3.9	3.9
BLANC	112	<5	<5	14	13.9	0.4	0.5	<0.1
	NO3 mg/l 0,2				PO4 mg/l 0,2			
LIEU DIT	Mars	Juin	Août	Novembre	Mars	Juin	Août	Novembre
CDLM*	6.7	2.8	1.9	4.5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
PPRB**	1	2.5	1.8	3.8	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Forêt Nord	4.2	0.4	1.8	3.9	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Prony	3.5	4	1.6	5	<0.2	4.5	<0.2	<0.2
Port Boisé	4.7	1.5	1.4	6.4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Usine	3.7	0.5	1	3.6	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Base-vie	0.8	0.6	0.9	5.9	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
BLANC	0.4	0.5	<0.2	1.8	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	SO4 mg/l 0,2				pH -			
LIEU DIT	Mars	Juin	Août	Novembre	Mars	Juin	Août	Novembre
CDLM*	0.9	1.4	1.7	1.6	4.6	4.6	5.2	4.4
PPRB**	0.7	0.6	1.7	1.4	4.7	4.9	6	4.4
Forêt Nord	1	1.2	1.2	1.7	4.8	5.5	5	4.3
Prony	0.8	3.4	1.6	1.5	4.6	7.2	4.8	4.3
Port Boisé	0.7	1.1	1.4	2	4.6	5.1	4.8	4.2
Usine	1.1	1.7	3.2	2.9	4.8	4.6	6.4	5
Base-vie	0.9	1.3	1.8	1.7	5.2	5.5	5.1	4.6
BLANC	2	0.6	0.3	0.3	7.3	5.8	5.7	5.3

Sur la campagne de mars, les résultats du blanc de terrain révèlent une contamination de l'eau distillée utilisée pour le blanc.

Les résultats restent dans l'ensemble et par campagne, du même ordre de grandeur.

3 CONCLUSION

• Rappel du cadre fixé par les autorités

Cadre fixé par l'arrêté n° 1467-2008/PS du 9 octobre 2008 :

- la surveillance en permanence de la qualité de l'air doit porter au minimum sur les paramètres SO₂, NO_x et PM₁₀ ;
- une mesure des métaux dans les poussières à raison de deux campagnes par an d'une durée d'un mois ;
- des mesures réalisées sur les retombées de poussières deux fois par an.
- une mesure trimestrielle de la qualité des eaux de pluie.

Règles et recommandations de l'ADEME en matière de validation des données de qualité de l'air :

- Une donnée est considérée comme valide si au moins 75% de ses éléments constitutifs le sont.

• Bilan du suivi de la qualité de l'air

En 2016, les faibles taux de données exploitables constatés sur les stations de Prony, de Port Boisé et du Pic du Grand Kaori sont liés aux problèmes d'alimentations électriques. En effet, les trois stations, toutes alimentées par des groupes électrogènes, subissent des arrêts fréquents. Le dimensionnement de ces groupes, leur vieillissement et leur isolement sont la cause principale de ces arrêts. Une solution d'alimentation énergétique alternative adaptée est en cours de réflexion entre Vale NC et Scal-Air.

Pour l'ensemble des stations réglementaires, les concentrations en SO₂ et de NO_x sont faibles et très largement inférieures aux seuils réglementaires.

Les campagnes de prélèvement des retombées atmosphériques en 2016 ont révélé des concentrations en métaux inférieures ou équivalentes aux teneurs mesurées en 2009, à l'exception du Nickel pour la station de la Forêt nord.

Les résultats en nickel dans les retombées atmosphériques et dans les poussières en suspension, montrent des valeurs élevées, en particulier sur la station Forêt Nord. La présence de Nickel dans les poussières déposées ou en suspension n'est toutefois pas surprenante dans ce contexte minier latéritique.