



Surveillance des milieux récepteurs Rapport annuel 2018

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	6
1.2 Méthode	7
1.2.1 Mesures continues de la qualité de l'air ambiant	8
1.2.2 Campagnes de mesure des métaux	8
1.2.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	9
1.3 Données disponibles	11
1.3.1 Mesures continues	11
1.3.2 Campagne de mesure des métaux	11
1.3.3 Campagne de mesure des eaux de pluie	11
2 RÉSULTATS	13
2.1 Valeurs réglementaires	13
2.1.1 Mesures continues	13
2.1.2 Campagnes de mesure des métaux	14
2.1.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	15
2.2 Valeurs obtenues	15
2.2.1 Stations ICPE : Stations Forêt Nord, Base Vie, Pic du Grand Kaori et Utilités ..	15
2.2.2 Station Usine (arrêté complémentaire n°1946-2012 du 5 septembre 2012)	19
2.2.3 Campagne de mesure de métaux	21
2.2.4 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	22
3 CONCLUSION	27

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	9
Tableau 4 : Pourcentage de données exploitables	11
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 ..	13
Tableau 7 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air - métaux contenus dans les PM ₁₀ ..	14
Tableau 8 : Dioxyde de soufre	17
Tableau 9 : Dioxyde d'azote	18
Tableau 10 : PM ₁₀	18
Tableau 11 : Résultats campagne de mesure des métaux dans les poussières en suspension	21
Tableau 12 : Moyenne annuelle Ni dans les PM ₁₀	21
Tableau 13 : Résultats campagne de mesure des métaux dans les retombées totales	22
Tableau 14 : Résultats d'analyses des eaux de pluie – Semestriel 2018	25

FIGURES

Figure 1 : Carte des points de suivi de la qualité de l'air ambiant et de la qualité des eaux de pluie	7
Figure 2 : Dispositif de collecte des eaux de pluie	10
Figure 3 : Dispositif de collecte des eaux de pluie	10
Figure 4 : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre	15
Figure 5 : Moyennes horaires - Dioxyde d'azote	16
Figure 6 : Moyennes journalières - Dioxyde de soufre	16
Figure 7 : Moyennes journalières - Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) .	17
Figure 8 : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre	19
Figure 9 : Moyennes journalières - Dioxyde de soufre	20
Figure 10 : Chlorures	23
Figure 11 : Nitrates	23
Figure 12 : pH	24
Figure 13 : Sulfates	24

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 2018 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.

En 2016, une démarche de révision du programme de suivi règlementaire de la qualité de l'air a été initiée par Vale Nouvelle-Calédonie. Cette démarche, motivée par le retour d'expérience technique et par l'analyse des données historiques recueillies sur l'ensemble du réseau du grand sud, a permis de proposer un programme adapté aux enjeux et aux pressions sur le milieu naturel. Dans ce cadre, La Direction des Mines et de l'Energie de Nouvelle-Calédonie, compétente en matière d'ICPE, a autorisé Vale Nouvelle-Calédonie en septembre 2017 à suivre le programme proposé. Le tableau ci-dessous présente cette révision avec notamment l'arrêt du suivi sur les stations Village de Prony et Port Boisé ; Mais aussi la pérennisation de la station Usine (Auxiliaires) en y intégrant la mesure de NO₂ et de particules en suspension.

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)	UTI	493933.2455	208064.4996		Fixe	0

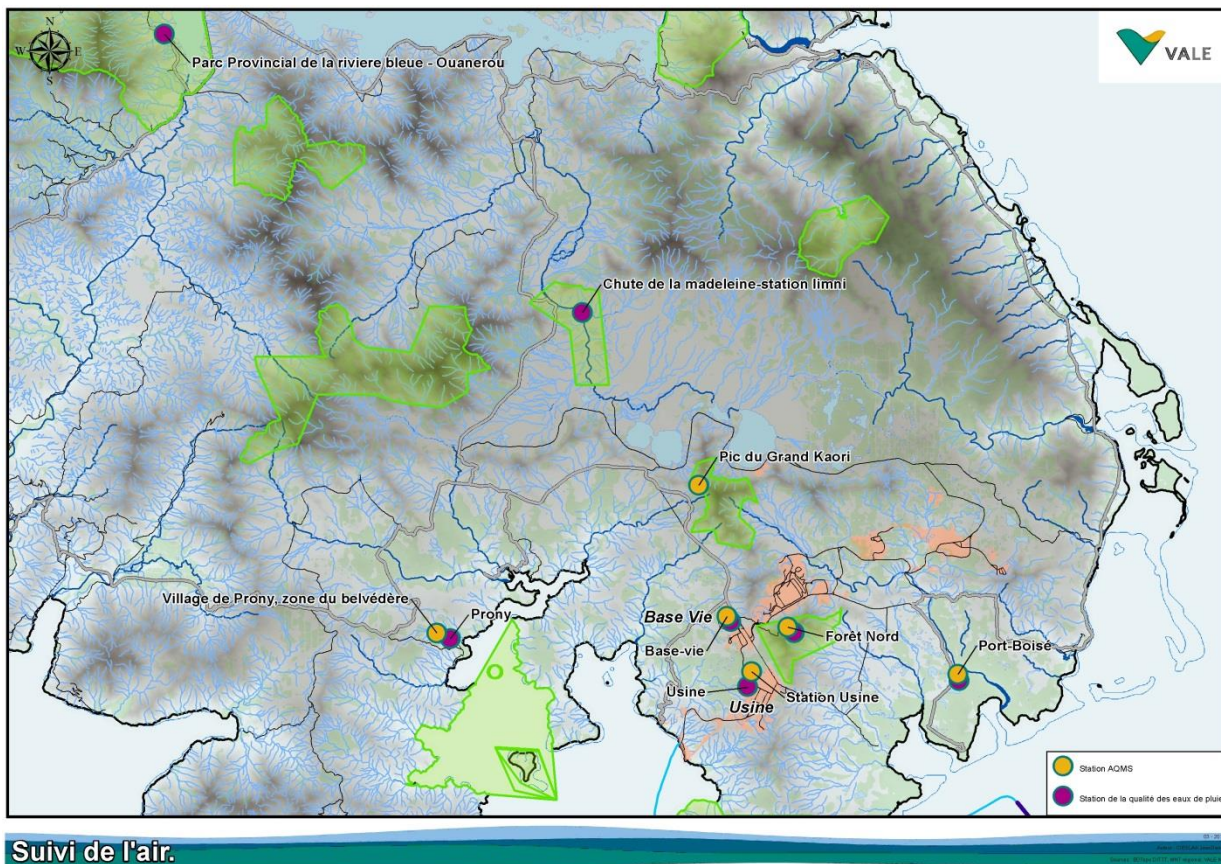
1.1.2 Qualité des eaux de pluie

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-après 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


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 2018.

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 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.

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 \pm 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. 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.

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.

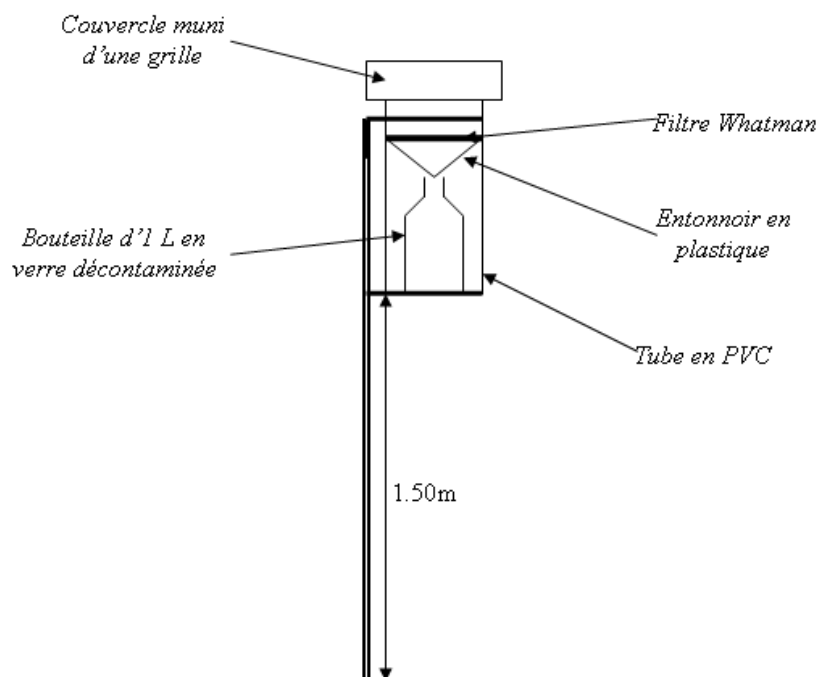
Blanc de terrain

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
SO ₂	Forêt Nord	8297	463	94,71%
	Base-Vie	8648	112	98,72%
	Utilités	8661	99	98,87%
	PGK	143	8617	1,63%
NO ₂	Forêt Nord	7787	973	88,89%
	Base-Vie	8680	80	99,09%
	Utilités	8649	111	98,73%
	PGK	143	8617	1,63%
PM ₁₀	Forêt Nord	8020	740	91,55%
	Base-Vie	8453	307	96,50%
	Utilités	8423	337	96,15%
	PGK	0	8760	nc

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 2018, les taux de données exploitables constatés sur la station Pic du grand Kaori sont inférieurs à 75 % des données attendues et sont liés aux problèmes d'alimentation électrique. En effet, alimentée par un groupe électrogène, la station subit des arrêts fréquents. Le dimensionnement du groupe et son isolement sont la cause principale de ces arrêts. Un plan de consolidation de cette alimentation est en cours.

1.3.2 Campagne de mesure des métaux

Pour les prélèvements par jauge Owen (retombées de poussières), il a été décidé en Assemblée générale de Scal-Air, le retour au suivi réglementaire tel que prescrit dans l'Arrêté ICPE à compter de 2018. Les résultats 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 2018, 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mode de calcul et remarques
Dioxyde d'azote	Objectif de qualité	Année civile	40	Moyenne
	Seuils de recommandation et d'information	Horaire	200	Moyenne
		Horaire	400	Moyenne
	Seuils d'alerte	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
		Année civile	200	centile 99.8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	40	Moyenne
		Horaire	400	Moyenne
Valeur limite pour la protection de la végétation	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
		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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 autorisées par année civile
		Journalières	230	Moyenne
		Année civile	20	Moyenne
Particules en suspension de diamètre $<10\mu\text{m}$	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				
$\mu\text{g}/\text{m}^3$			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 le mercure dans les PM₁₀.

2.1.2.2 Métaux contenus dans les retombées de poussières

Il n'existe pas de valeurs de référence françaises 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** : $350 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$,
- **Cd** : $2 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$,
- **Pb** : $100 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$,
- **Ni** : $15 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$,
- **As** : $4 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$
- **Hg** : $1 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$.

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

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, Pic du Grand Kaori et Utilités

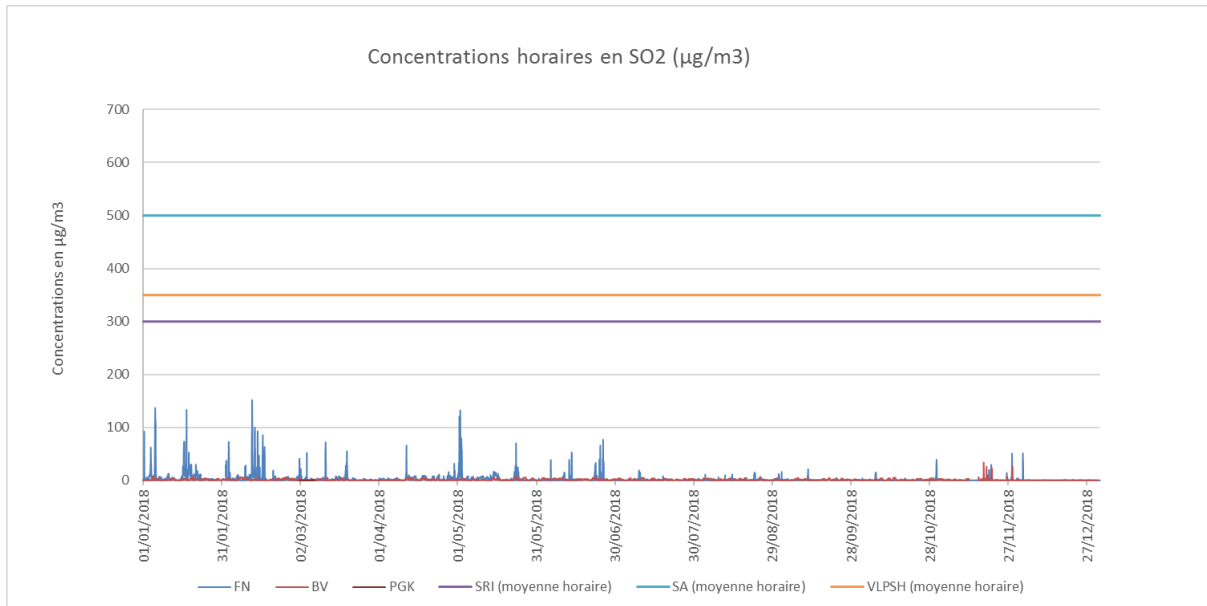
Cette partie présente les moyennes horaires et journalières et les compare aux différents seuils fixés par la réglementation.

Les mesures de dioxyde de soufre enregistrées sur la station Utilités sont présentées dans le chapitre suivant.

2.2.1.1 Suivi des concentrations horaires

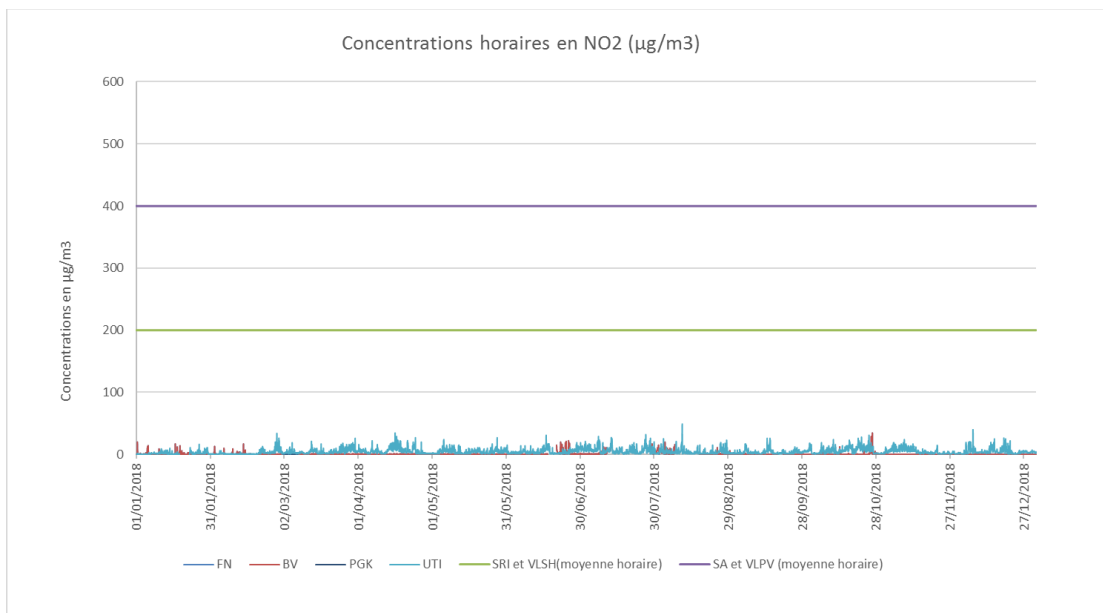
- Dioxyde de soufre

Figure 4 : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre



- Dioxyde d'azote

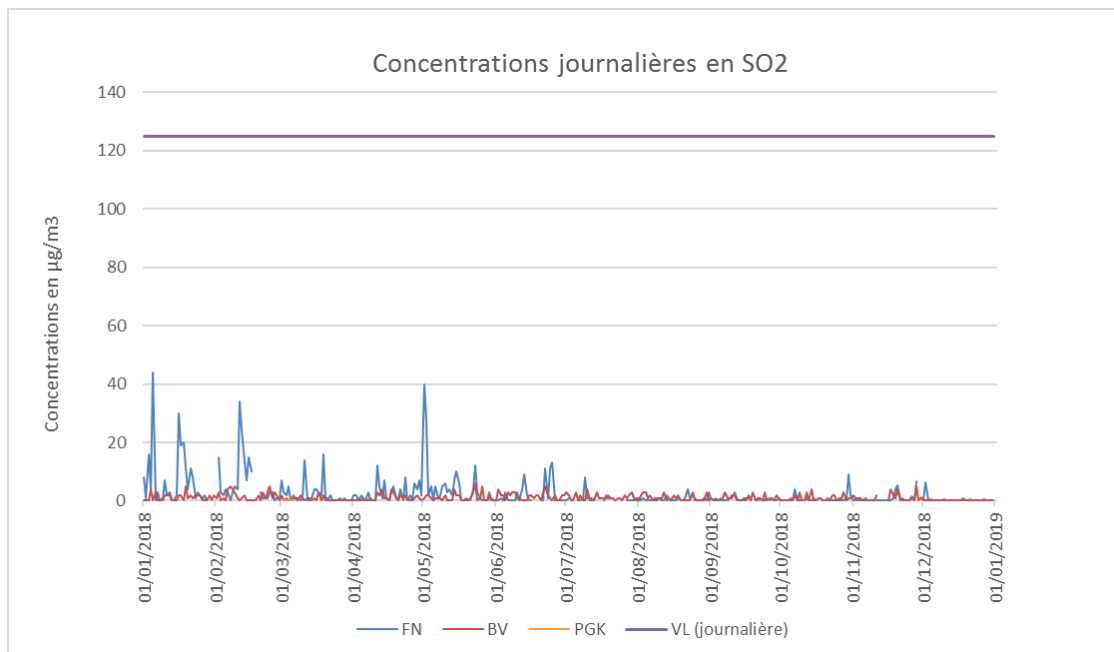
Figure 5 : Moyennes horaires - Dioxyde d'azote



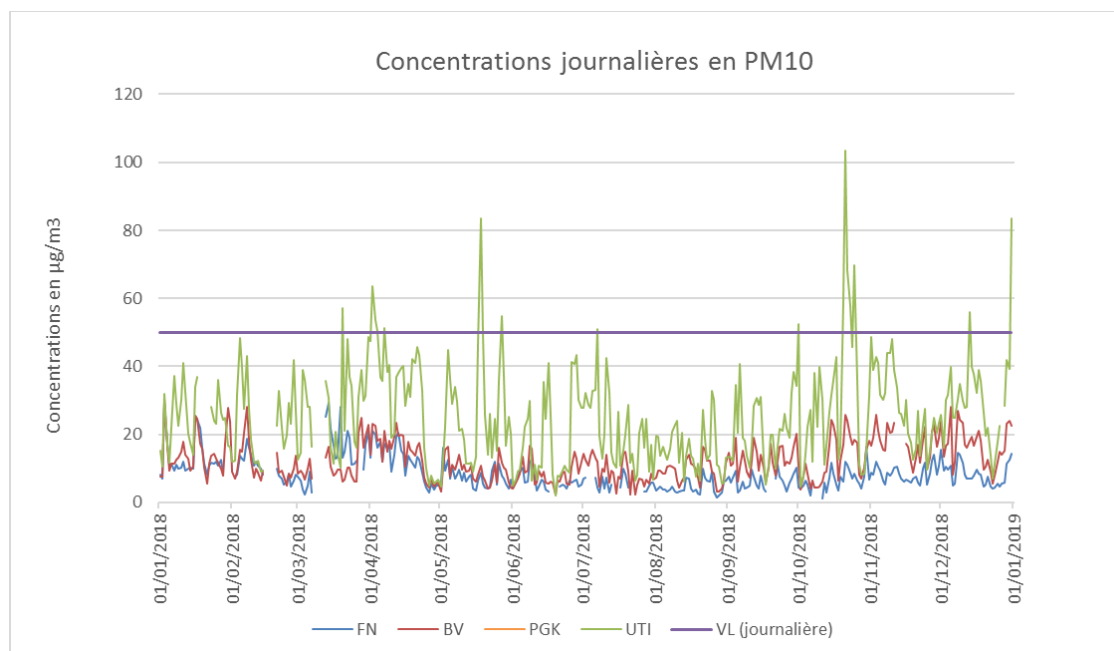
2.2.1.2 Suivi des concentrations journalières

- 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

	SO ₂ FN	SO ₂ BV	SO ₂ PGK	SO ₂ UTI
	microg/m ³	microg/m ³	microg/m ³	microg/m ³
Nombre de mesures horaires / an	8297	8648	143	8661
Nombre de valeurs horaires manquantes / an	463	112	8617	99
Nombre de 0 / an	4417	4426	139	1813
Percentile 98 horaire / an	24	5	1	272
Percentile 50 horaire (Médiane) / an	0	0	0	3
Maxi heure glissante / an	156	39,8	2	1115,4
Date maxi heure	05/01/2018 18:30	17/11/2018 15:15	06/03/2018 18:30	19/12/2018 13:30
Maxi jour / an	44	6	0	272
Date maxi jour	05/01/2018	23/05/2018		14/04/2018
Nombre de jour >100 µg/m ³		0		
Nombre de jour >125 µg/m³		0		
Nombre De valeur horaire >300 µg/m ³ PLEINE		0		
Nombre De valeur horaire >300 µg/m ³ GLISSANTE		0		
Nombre De valeur horaire >350 µg/m ³ PLEINE		0		
Nombre De valeur horaire >350 µg/m ³ GLISSANTE		0		
Nombre De valeur horaire >500 µg/m ³ GLISSANTE		0		
Nombre De valeur horaire >500 µg/m ³ (3h)		0		
Nombre De valeur horaire >570 µg/m ³ GLISSANTE	0		0	3
Nombre de jour > 230 µg/m³	0		0	7
Taux mesures horaires	94,71%	98,72%	1,63%	98,87%
Moyenne annuelle	2	1	0	40

- Dioxyde d'azote

Tableau 9 : Dioxyde d'azote

	NO ₂ FN	NO ₂ BV	NO ₂ PGK	NO ₂ UTI
	microg/m ³	microg/m ³	microg/m ³	microg/m ³
Nombre de mesures horaires / an	7787	8680	143	8649
Nombre de valeurs horaires manquantes / an	973	80	8617	111
Nombre de 0 / an	6521	1528	125	464
Percentile 98 horaire / an	8	14	4	17
Percentile 50 horaire (Médiane) / an	0	1	0	3
Maxi heure / an	40,5	46	5	77,3
Date maxi heure	26/10/2018 13:30	12/06/2018 07:45	05/03/2018 00:00	10/08/2018 10:30
Maxi jour / an	10	12	1	16
Date maxi jour	26/10/2018	07/02/2018		07/07/2018
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	88,89%	99,09%	1,63%	98,73%
Moyenne annuelle	0,5	2,3	0,3	4,5

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

Tableau 10 : PM10

	PSFN	PSBV	PSPGK	PSUTI
	microg/m ³	microg/m ³	microg/m ³	microg/m ³
Nombre de mesures horaires / an	8020	8453	0	8423
Nombre de valeurs horaires manquantes / an	740	307	8760	337
Nombre de 0 / an	0	0	nc	0
Percentile 98 horaire / an	27	31	nc	71
Percentile 50 horaire (Médiane) / an	7	11	nc	22
Maxi heure / an	67,8	76,3	nc	244,0
Date maxi heure	19/03/2018 19:00	30/01/2018 23:00	nc	18/05/2018 23:00
Maxi jour / an	29,4	30,3	nc	103,5
Date maxi jour	03/01/2018	03/01/2018	nc	21/10/2018
Nombre de jour >50 µg/m ³	0	0	nc	16
Nombre de valeur sur 24h glissante > 50 µg/m ³	0	0	nc	26
Nombre de jour >80 µg/m ³	0	0	nc	3
Nombre de jour >100 µg/m ³	0	0	nc	1
Nombre de jour >125 µg/m ³	0	0	nc	0
Taux mesures horaires	91,55%	96,50%	nc	96,15%
Moyenne annuelle	8,5	12,3	nc	25,3

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, en majorité 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 (Laboratoire mobile)

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 2018 en dioxydes de soufre, dioxydes d'azote et PM10 sont inférieurs aux limites ICPE.

- Utilités

Cette station est reliée au réseau électrique du site industriel pour l'alimentation des différents appareils. Le taux de fonctionnement de cette station est très satisfaisant. Les concentrations en dioxydes d'azote enregistrées sont inférieures aux valeurs limites pour la protection de la végétation. Concernant les concentrations en particules en suspension, des variations importantes sont observées.

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

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

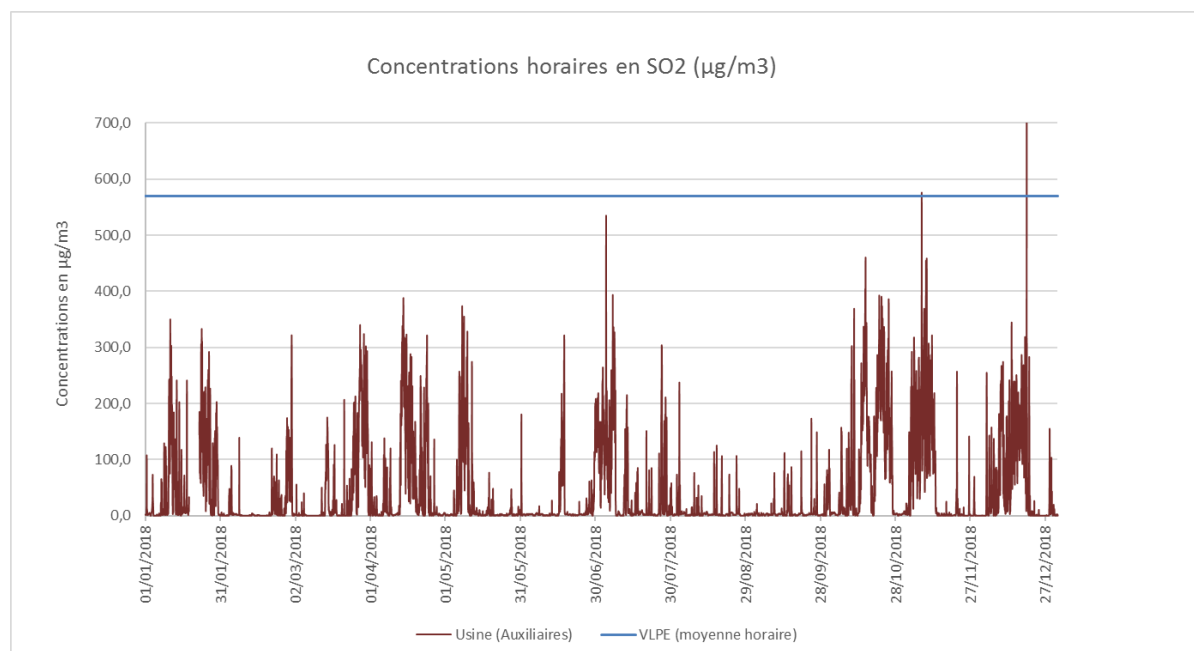
Pour rappel, cette station a été installée suite à l'arrêté fixant des mesures complémentaires de suivi de la qualité de l'air afin d'expliquer le dépérissement d'une formation végétale en aval de l'usine. La station de l'usine est installée depuis le 5 septembre 2012.

Les concentrations mesurées sont comparées 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



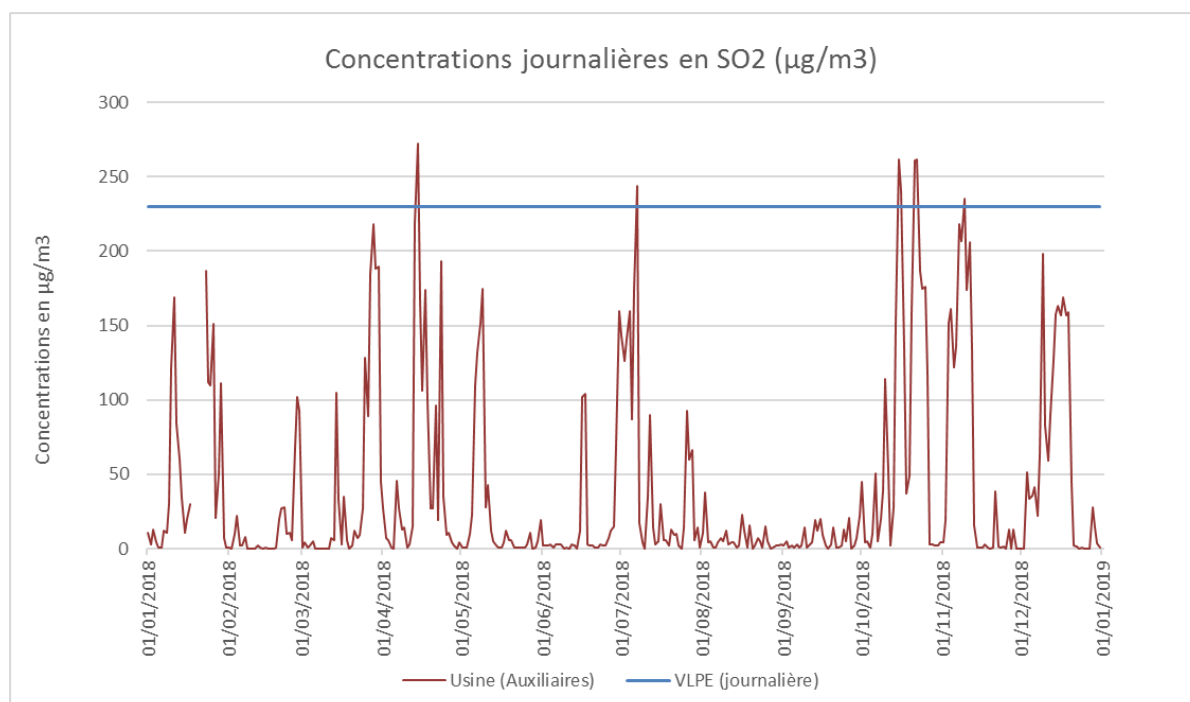
La station Usine présente des variations importantes de concentrations horaires en dioxyde de soufre. Deux dépassements de la VLPE sont observés en fin d'année : le 7 novembre 2018 à 14h et le 19 décembre 2018 à 14h. Ce dernier est lié à un départ de feu sur le filtre à plaques FLP101 de la zone fusion-filtration de l'usine d'acide, déclaré le 19 décembre 2018 à 13h15 et entraînant des émissions ponctuelles de dioxyde de soufre (SO₂) dans l'atmosphère.

Concernant le dépassement du 7 novembre 2018, aucun dysfonctionnement ou événement particulier sur les unités de VNC pouvant en être l'origine, n'a été observé.

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 en 2018 avec sept dépassements de la valeur limite journalière pour la protection des écosystèmes, le 14 avril (272 µg/m³), 07 juil (244 µg/m³), le 15 et le 16 octobre (262 µg/m³ et 240 µg/m³), le 22 octobre (262 µg/m³) et le 09 novembre (235 µg/m³); Cependant, aucun événement expliquant ces dépassements n'a été observé ou notifié par les opérations de Vale NC.

2.2.3 Campagne de mesure de métaux

2.2.3.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension

Tableau 11 : Résultats campagne de mesure des métaux dans les poussières en suspension

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	28/06/2018	05/07/2018	0,04	<0,02	<0,15	2,08	<0,12
BASE VIE	05/07/2018	12/07/2018	0,10	<0,02	<0,15	10,36	<0,12
BASE VIE	12/07/2018	19/07/2018	0,19	0,07	<0,15	16,59	<0,12
BASE VIE	19/07/2018	26/07/2018	0,12	0,03	<0,15	27,08	<0,12
BASE VIE	26/07/2018	02/08/2018	0,32	0,07	<0,15	10,78	<0,12
BASE VIE	29/11/2018	06/12/2018	0,21	0,02	0,20	35,01	<0,02
BASE VIE	06/12/2018	13/12/2018	0,08	<0,003	<0,025	8,23	<0,02
BASE VIE	13/12/2018	20/12/2018	<0,005	<0,003	<0,025	25,14	<0,02
BASE VIE	20/12/2018	27/12/2018	0,23	<0,003	<0,025	9,43	<0,02
BASE VIE	27/12/2018	04/01/2019	0,03	<0,003	<0,025	2,47	<0,02
FORET NORD	28/06/2018	05/07/2018	0,03	<0,02	<0,15	<0,48	<0,12
FORET NORD	05/07/2018	12/07/2018	0,09	<0,02	<0,15	10,25	<0,12
FORET NORD	12/07/2018	19/07/2018	0,12	0,05	<0,15	32,70	<0,12
FORET NORD	19/07/2018	26/07/2018	0,09	0,05	<0,15	85,10	<0,12
FORET NORD	26/07/2018	02/08/2018	0,27	0,04	<0,15	38,03	<0,12
FORET NORD	29/11/2018	06/12/2018	0,078	0,021	0,191	37,200	<0,02
FORET NORD	06/12/2018	13/12/2018	0,061	<0,003	<0,025	2,453	<0,02
FORET NORD	13/12/2018	20/12/2018	0,042	<0,003	<0,025	10,105	<0,02
FORET NORD	20/12/2018	27/12/2018	0,177	<0,003	<0,025	8,251	<0,02
FORET NORD	27/12/2018	04/01/2019	<0,005	<0,003	<0,025	2,619	<0,02

Tableau 12 : Moyenne annuelle Ni dans les PM10

	BASE VIE	FORET NORD
Moyenne annuelle 2018 (ng/m ³)	14,72	25,19
Valeur cible Moyenne annuelle Nickel (ng/m ³)	20,00	20,00

La moyenne annuelle des concentrations en Ni dans la fraction PM10 sur la Forêt nord est au-dessus de la valeur cible donnée par la directive européenne concernant le nickel dans l'air ambiant. Selon la même directive les concentrations moyennes annuelles en arsenic et en cadmium sont inférieures aux valeurs de référence.

2.2.3.2 Métaux contenus dans les retombées atmosphériques

Tableau 13 : Résultats campagne de mesure des métaux dans les retombées totales

Date	Station	Dépôts Poussière mg/m ² /jour	Concentration Métaux (µg/m ² /jour)					
			Ni	Zn	As	Cd	Pb	Hg
04/02/2016- 01/03/2016	Forêt Nord	33,26	81,35	7,37	0,16	<0,04	0,62	0,067
	Port Boisé	<LD	11,82	5,07	<LD	0,32	0,18	0,020
31/03/2016- 28/04/2016	Forêt Nord	<LD	21,44	4,01	<LD	<LD	0,18	0,037
	Port Boisé	<LD	2,78	<LD	<LD	<LD	0,07	0,011
02/06/2016- 30/06/2016	Forêt Nord	104,15	828,70	18,30	0,33	<LD	1,53	0,02
	Port Boisé	<LD	4,27	5,50	<LD	<LD	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	<LD	2,76	7,36	<LD	<LD	<LD	0,01
29/09/2016- 27/10/2016	Forêt Nord	55,59	247,22	14,86	0,11	<LD	1,30	0,05
	Port Boisé	<LD	18,68	3,52	<LD	<LD	0,11	0,01
01/12/2016- 29/12/2016	Forêt Nord	32,37	101,92	8,05	0,09	<LD	0,54	0,02
	Port Boisé	<LD	3,93	5,96	<LD	<LD	<LD	0,01
02/02/2017- 02/03/2017	Forêt Nord	29,56	85,59	5,98	<LD	<LD	0,61	0,04
	Port Boisé	10,56	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,04
06/04/2017- 04/05/2017	Forêt Nord	54,16	43,50	6,49	<LD	<LD	0,51	0,04
	Port Boisé	<LD	3,92	<LD	<LD	<LD	<LD	0,01
01/06/2017- 29/06/2017	Forêt Nord	<LD	24,04	6,97	<LD	<LD	0,19	0,04
	Port Boisé	<LD	9,06	11,08	<LD	<LD	0,09	0,02
03/08/2017- 31/08/2017	Forêt Nord	35,89	146,67	8,25	0,13	0,12	0,73	0,01
	Port Boisé	12,67	33,46	7,79	<LD	<LD	0,27	0,01
05/10/2017- 02/11/2017	Forêt Nord	28,15	46,20	15,54	0,18	<LD	0,39	0,02
	Port Boisé	17,59	1,54	4,22	<LD	<LD	<LD	0,01
29/11/2017- 28/12/2017	Forêt Nord	18,37	49,64	6,19	<LD	<LD	0,39	0,01
	Port Boisé	9,52	11,85	4,59	<LD	<LD	0,12	<LD
25/06/2018- 26/07/2018	Forêt Nord	<LD	15,46	4,13	<LD	<LD	0,17	0,01
	Port Boisé	<LD	1,88	<LD	<LD	<LD	<LD	0,01
26/11/2018- 27/12/2018	Forêt Nord	44,01	78,82	<LD	<LD	<LD	0,36	<LD
	Port Boisé	12,76	54,11	8,04	0,09	<LD	1,08	<LD
Valeur limite de référence TA Luft		350	15	400*	4	2	100	1
*Valeurs réglementaires suisses								

En 2018, 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 sur Forêt Nord, les résultats en métaux dans les prélèvements de poussières révèlent des teneurs 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 2018 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.

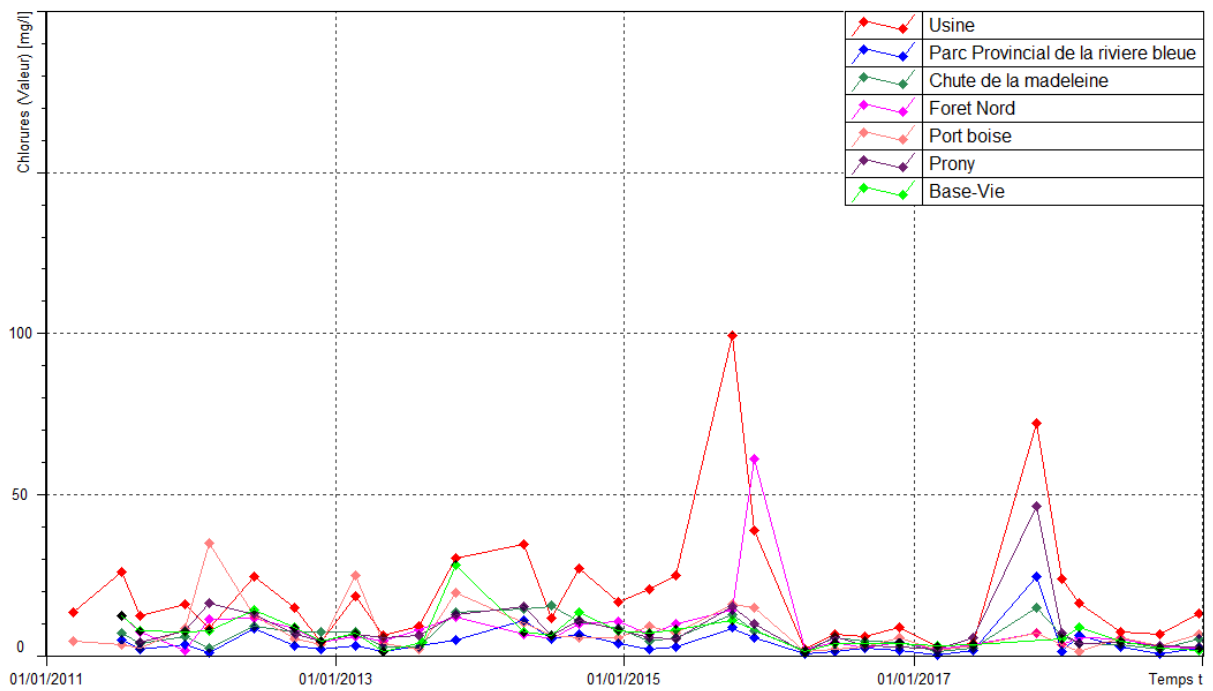
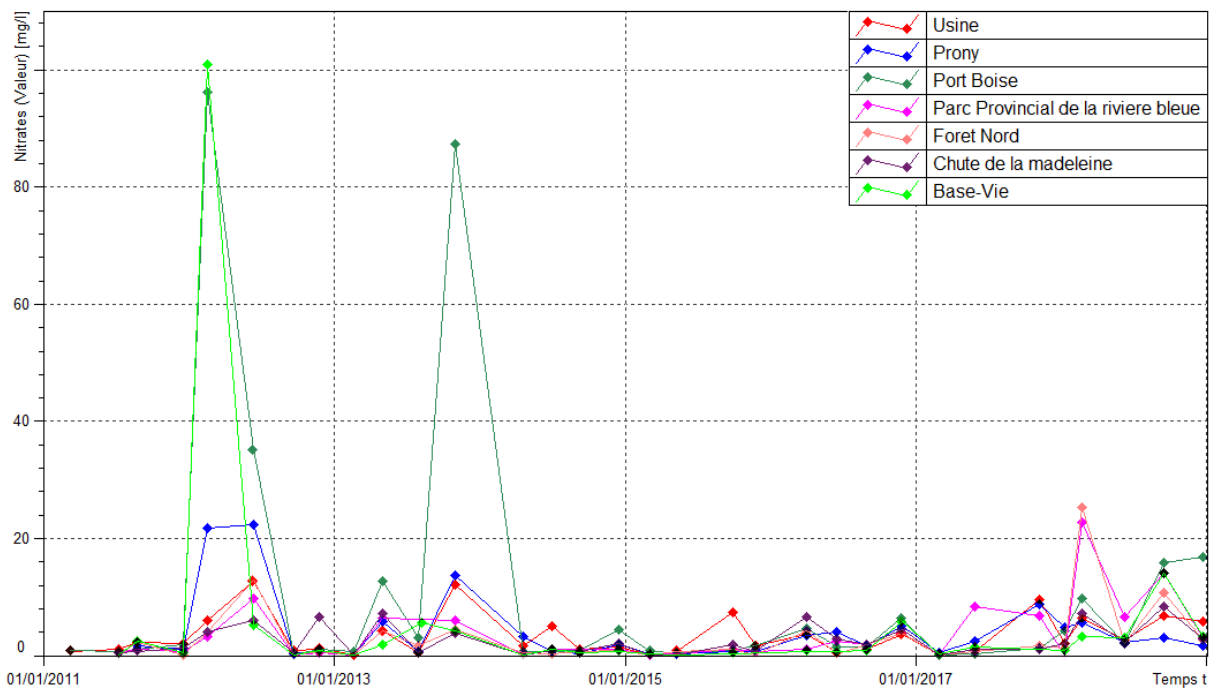
Figure 10 : Chlorures

Figure 11 : Nitrates


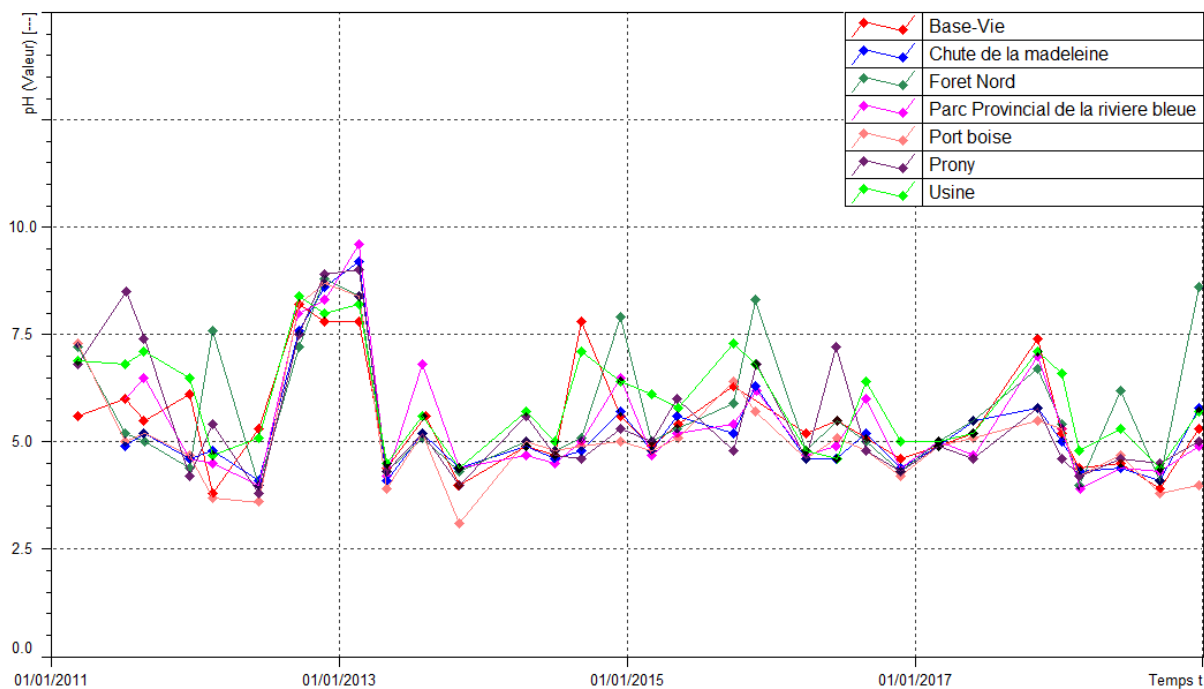
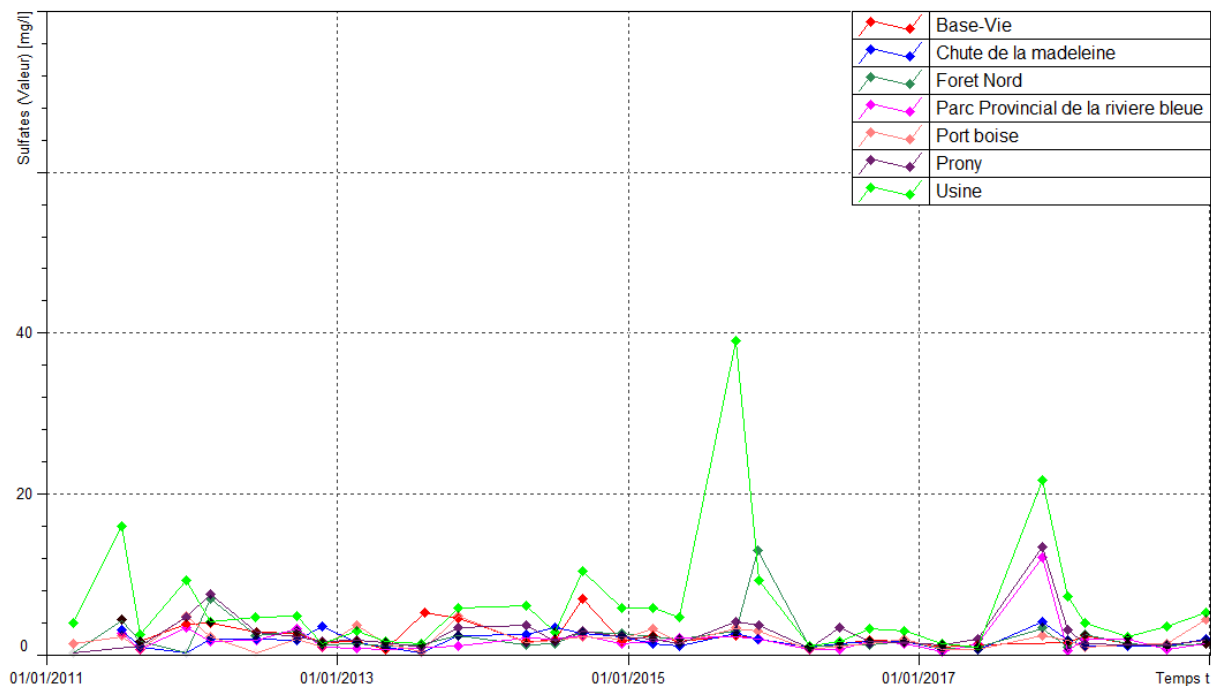
Figure 12 : pH

Figure 13 : Sulfates


Tableau 14 : Résultats d'analyses des eaux de pluie – Semestriel 2018

LIEU DIT	Conductivité $\mu\text{S/cm}$ 10					Cl mg/l 0,1				
	Janvier	Février	Juin	Septembre	Décembre	Janvier	Février	Juin	Septembre	Décembre
CDLM*	37.3	58.2	32.4	38.9	28.1	6.2	3.9	3.4	1.8	5.2
PPRB**	8.6	97.5	37.9	64.6	21.9	1.2	6.4	2.8	0.7	2.2
Forêt Nord	21.9	79.2	31.6	58.3	23.3	3.5	5.4	5.1	2.6	2.3
Prony	49.3	45.4	31.8	25.6	18.3	7.1	3.8	4.2	2.9	2.6
Port Boisé	37.4	44.8	36.7	87	63.3	3.4	1.3	5.5	3.2	6.6
Usine	112	80.5	43.2	52.2	80.1	23.7	16.4	7.4	6.6	13.1
Base-vie	28.5	52.1	36.4	83.7	22.3	5.3	8.9	4.6	2.3	1.5
BLANC	<5	<5	<5	<5	<5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
LIEU DIT	NO3 mg/l 0,2					PO4 mg/l 0,2				
	Janvier	Février	Juin	Septembre	Décembre	Janvier	Février	Juin	Septembre	Décembre
CDLM*	2.1	7.2	2.2	8.4	2.9	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
PPRB**	<0.2	22.8	6.7	14	3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Forêt Nord	1.2	25.4	2.1	10.8	2.7	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Prony	4.9	5.7	2.2	3.1	1.7	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Port Boisé	4.3	9.8	2	15.9	16.8	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Usine	2.1	6.4	2.6	6.8	5.8	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Base-vie	0.9	3.2	3	14	3.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
BLANC	0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
LIEU DIT	SO4 mg/l 0,2					pH -				
	Janvier	Février	Juin	Septembre	Décembre	Janvier	Février	Juin	Septembre	Décembre
CDLM*	1.8	1.1	1.1	1.1	1.9	5	4.3	4.4	4.1	5.8
PPRB**	0.5	1.9	2	0.7	1.4	5.3	3.9	4.4	4.3	4.9
Forêt Nord	1	2.5	1.3	1.1	1.4	5.4	4	6.2	4.1	8.6
Prony	3.1	1.4	1.2	1.2	1.8	4.6	4.2	4.6	4.5	5
Port Boisé	1.8	1	1.2	1.4	4.4	5.3	4.2	4.7	3.8	4
Usine	7.3	4	2.2	3.5	5.2	6.6	4.8	5.3	4.4	5.7
Base-vie	1.5	2.4	1.3	1.1	1.3	5.2	4.4	4.5	3.9	5.3
BLANC	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.6	5	5.6	6.2	5.8

Les résultats de l'année 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 2018, les faibles taux de données exploitables constatés sur la station du Pic du Grand Kaori sont liés aux problèmes d'alimentation électrique. En effet, une nouvelle réflexion est en cours afin de pérenniser et sécuriser cette alimentation.

Pour les stations réglementaires Base vie et Forêt nord, les concentrations en SO₂, NO_x et PM sont faibles et très largement inférieures aux seuils réglementaires.

Concernant la station Usine (Utilités), 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, un dépassement de la limite horaire pour la protection des écosystèmes a été observé. Ce dépassement est la conséquence d'un départ de feu déclaré sur le filtre à plaques FLP101 de la zone fusion-filtration de l'usine d'acide.

Les campagnes de prélèvement des retombées atmosphériques en 2018 ont révélé des concentrations en métaux inférieures ou équivalentes aux teneurs mesurées en 2009. Les résultats en Nickel dans les retombées atmosphériques 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.