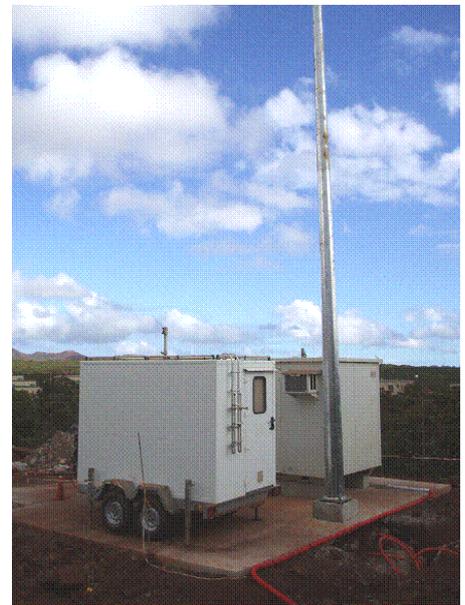




Surveillance des milieux récepteurs Rapport Annuel 2019 QUALITE DE L'AIR AMBIANT



Vale Nouvelle-Calédonie
Mars 2020

SOMMAIRE

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
1.1.3	Suivi des poussières et métaux.....	6
1.2	METHODE	7
1.2.1	Mesures continues de la qualité de l'air ambiant	8
1.2.1.1	Mesure des polluants gazeux SO ₂ et NO ₂	8
1.2.1.2	Mesure des poussières PM ₁₀	8
1.2.2	Campagnes de mesure des métaux.....	8
1.2.2.1	Mesure des métaux dans les poussières en suspension PM ₁₀	8
1.2.2.2	Mesure des métaux dans les retombées de poussières.....	8
1.2.3	Campagnes ponctuelles de mesure des retombées de poussières	9
1.2.4	Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	9
1.3	DONNEES DISPONIBLES	11
1.3.1	Mesures continues.....	11
1.3.2	Campagne de mesure des poussières et des métaux	11
1.3.3	Campagne de mesure des eaux de pluie.....	12
2	RÉSULTATS	13
2.1	VALEURS REGLEMENTAIRES.....	13
2.1.1	Mesures continues.....	13
2.1.2	Campagnes de mesure des métaux des retombées de poussières et des poussières en suspension	14
2.1.2.1	Métaux contenus dans les poussières en suspension (PM ₁₀)	14
2.1.2.2	Métaux contenus dans les retombées de poussières	15
2.1.3	Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	15
2.2	VALEURS OBTENUES	16
2.2.1	Mesures continues de dioxyde de soufre.....	16
2.2.1	Mesures continues d'oxyde d'azote	21
2.2.1	Mesures de poussières	23
2.2.2	Campagne de mesure de métaux dans les poussières	25
2.2.2.1	Métaux contenus dans les poussières en suspension (PM ₁₀)	25
2.2.2.2	Métaux contenus dans les retombées atmosphériques.....	27
2.2.3	Campagne de mesure des poussières en suspension sur la mine.....	28
2.2.4	Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	29
3	CONCLUSION	31

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.....	5
Tableau 3	: Plan de suivi des métaux contenus dans les retombées atmosphériques et poussières en suspension pour l'année 2019	6
Tableau 4	: Station de suivi des retombées de poussières sur la Mine.....	7
Tableau 5	: Paramètres et méthodes d'analyse des campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie.....	9
Tableau 6	: Pourcentage de données exploitables	11
Tableau 7	: Disponibilité des données de retombées de poussières, poussières en suspension et métaux.....	11
Tableau 8	: Pourcentage de données exploitables – campagnes eaux de pluie.....	12

Tableau 9 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – gaz et poussière en suspension ..	13
Tableau 10 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air - métaux contenus dans les PM ₁₀ .	14
Tableau 11 : Valeurs indicatives pour les métaux contenus dans les retombées de poussières	15
Tableau 12 : Comparaison des mesures de dioxyde de soufre aux obligations applicables.....	19
Tableau 13 : Comparaison des mesures de dioxyde d'azote aux obligations réglementaires	22
Tableau 14 : Comparaison des mesures de poussières aux obligations réglementaires	24
Tableau 15 : Moyenne annuelle 2019 des métaux dans les PM ₁₀ pour les stations Forêt Nord et Base-vie	26
Tableau 16 : comparaison aux valeurs de référence pour les métaux dans les retombées de poussière en 2019.....	28

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 : Localisation des stations de suivi des retombées de poussières sur la Mine.....	7
Figure 3 : Dispositif de collecte des eaux de pluie	10
Figure 4 : Schéma du dispositif de collecte des eaux de pluie.....	10
Figure 5 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre de la station Base-vie en 2019	16
Figure 6 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre des stations Forêt Nord et Utilité en 2019	17
Figure 7 : Moyennes annuelles des concentrations en SO ₂ des stations de suivis de la qualité de l'air	20
Figure 8 : Production d'H ₂ SO ₄ et émissions canalisées de SO ₂ de VNC	20
Figure 9 : Moyenne horaires en dioxyde d'azote de la station Base-vie en 2019.....	21
Figure 10 : Moyennes horaires en dioxyde d'azote des stations Forêt Nord et Utilité en 2019	21
Figure 11 : Moyennes horaires des PM ₁₀ de la station Base-vie	23
Figure 12 : Moyennes horaires des PM ₁₀ des stations Forêt Nord et Utilité	23
Figure 13 : Métaux contenus dans les poussières en suspension (PM ₁₀) pour les stations Forêt Nord et Base-vie en 2019.....	25
Figure 14 : Métaux contenus dans les retombées atmosphériques des stations Forêt Nord, Base-vie et Port Boisé en 2019	27
Figure 16 : Résultats en chlorure de la qualité des eaux de pluie	29

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
NO_x Oxydes d'azote
NO₂ Dioxyde d'azote
Pb Plomb
PM₁₀ Particulate Matter diamètre <10 µm
Sb Antimoine
SO₂ 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
PPRB Parc Provincial de la Rivière Bleue
MOB Station mobile
UTI Utilité

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.

L'arrêté autorisant l'exploitation du site minier (AEM) **n°2698-2016/ARR/DIMENC du 30 septembre 2016** prévoit la réalisation à fréquence semestrielle de mesure de poussières.

L'**arrêté ICPE n° 375-2019 du 8 juillet 2019** fixe des mesures complémentaires relatives à la surveillance de la qualité de l'air à proximité de l'usine de Goro. Cet arrêté remplace et reprend notamment, les dispositions de l'**arrêté n°1946-2012 du 5 septembre 2012**, émis suite aux investigations sur les raisons du dépérissement d'une formation végétale à proximité du site industriel.

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 en 2019 correspondant à l'exploitation de l'usine Vale, de la Centrale au charbon de Prony Energies et du site minier.

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 avaient été retenus par cette étude.

À la suite du dépérissement observé sur une formation végétale à proximité du site industriel, un sixième site de mesure a été implanté dans le périmètre immédiat de l'Usine et est requis par l'arrêté complémentaire n°1946-2012 du 5 septembre 2012, celui-ci est abrogé par l'arrêté modificatif ICPE n° 375-2019 du 8 juillet 2019. Ce dernier fait suite à une demande de révision du programme de suivi réglementaire de la qualité de l'air sur la base des données acquises depuis le début de l'exploitation et sur les pressions observées dans le milieu naturel, qui a été initiée par Vale Nouvelle-Calédonie. Le Tableau 1 présente les stations de suivi de la qualité de l'air ayant fait l'objet de suivis en 2019.

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

Nom de la station de surveillance	Abréviation	Coordonnées (RGNC91)			Type de station	Distance du site industriel (km)
		X	Y	Z		
Forêt Nord	FN	494974.5	209331.8	334	Fixe	1,6
Base-vie	BV	493627.1	209984.5	181	Fixe	2,4
Station mobile	MOB	-	-	-	Mobile	-
Utilité	UTI	493933.3	208064.5	155	Fixe	0

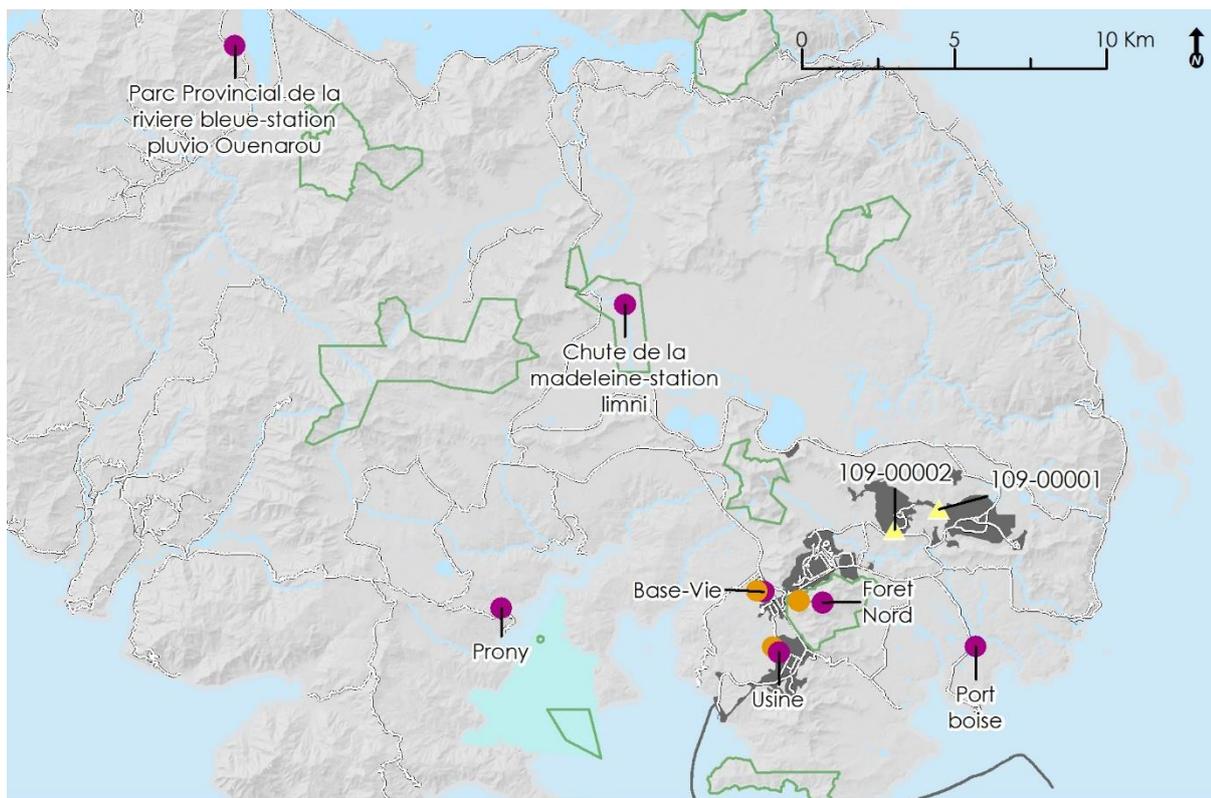
1.1.2 Qualité des eaux de pluie

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 présentées au Tableau 2.

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

Nom de la station de surveillance	Abréviation	Coordonnées (RGNC91)			Distance du site industriel (km)
		X	Y	Z	
Forêt Nord	FN	493922.8	209577.7	334	1,6
Village de Prony, zone du belvédère	PR	484633.2	208977.3	153	9,35
Port-Boisé	PB	499270.3	205807.7	43	6,4
Base-vie	BV	493230.3	209507	181	2,4
Utilité	UTI	494397.3	209215	155	0
Chute de la Madeleine - Station limnimétrique	CDLM	488684.6	219018.5	239	10.2
Parc Provincial de la Rivière Bleue - station pluviométrique de Ouénarou	PPRB	475867.1	227591.5	180	26

La Figure 1 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

Légende

▲ Poussières AEM
 ● AQMS
 ● Pluie

1.1.3 Suivi des poussières et métaux

Le Tableau 3 présente le plan d'échantillonnage des campagnes de suivi des métaux dans les retombées atmosphériques et poussières en suspension pour les stations de qualité de l'air.

Tableau 3 : Plan de suivi des métaux contenus dans les retombées atmosphériques et poussières en suspension pour l'année 2019

Nom de la station de surveillance	Forêt Nord	Base-vie	Station mobile	Utilité	Port Boisé
Longitude (RGNC91)	493923	493230	-	494397	
Latitude (RGNC91)	209578	209507	-	209215	
Type de station	Fixe	Fixe	Mobile	Fixe	Fixe
Particules en suspension	2 campagnes d'1 mois	1 campagne d'1 mois	Programme non défini en 2019	-	1 campagne d'1 mois
Métaux dans les PM10	2 campagnes d'1 mois	1 campagne d'1 mois	Programme non défini en 2019	-	1 campagne d'1 mois
Retombées de poussières	2 campagnes d'1 mois	2 campagnes d'1 mois	Programme non défini en 2019	-	-
Métaux dans les retombées de poussières	2 campagnes d'1 mois	2 campagnes d'1 mois	Programme non défini en 2019	-	-

Dans le cadre de l'autorisation d'exploiter le site minier deux stations, en plus du réseau existant, font l'objet d'un suivi des retombées de poussières, elles sont présentées au Tableau 4.

Tableau 4 : Station de suivi des retombées de poussières sur la Mine

Identification du point de mesure	Station	Longitude (RGNC91)	Latitude (RGNC91)	Fréquence	Description de la station
FVTN5	109-00001	499004	212254	Semestrielle	Positionnée à proximité de l'aire de repos KN2-3
FVTN6	109-00002	497548	211569	Semestrielle	Positionnée à proximité du BS-02 derrière deux gros rochers

Figure 2 : Localisation des stations de suivi des retombées de poussières sur la Mine


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 polluants gazeux (NO₂ et SO₂) sont réalisées en quatre points de mesure. Les mesures des quantités de poussières en suspension PM₁₀ sont réalisées en deux points de mesure. Les mesures de retombées de poussières sont réalisées au niveau des stations Forêt Nord et Port Boisé jusqu'en aout 2019. A partir de novembre 2019, les retombées de poussières sont réalisées au niveau des stations Forêt Nord et Base Vie.

Le présent rapport expose de façon détaillée les résultats obtenus à partir de l'ensemble des mesures réalisées en 2019.

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 la mesure de SO₂, un analyseur **AF22** d'Environnement SA est utilisé. Il 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, un analyseur **AC32** d'Environnement SA est utilisé. Il 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

Pour réaliser le prélèvement des poussières en suspension, un analyseur **MP101** d'Environnement SA équipe chaque stations fixes. 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, ce sont quatre filtres de prélèvement qui sont envoyés pour 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**.

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. 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 Campagnes ponctuelles de mesure des retombées de poussières

Les stations semestrielles sur la mine sont équipées d'échantillonneurs passifs **SIGMA-2** développés par le laboratoire PASSAM pour la mesure des PM10. Cet échantillonneur capte les particules de 2.5 à 100µm par sédimentation. Les particules en suspension sont recueillies sur un substrat adhésif sur une durée définie au préalable. Les particules ainsi recueillies sont ensuite analysées par microscopie électronique.

Les premières campagnes de mesures sont destinées à paramétrer les durées d'exposition des échantillonneurs. Ainsi une durée d'exposition de plus ou moins 20 jours a été retenue pour l'année 2019. Cette durée sera réduite à 2 semaines pour l'année 2020.

1.2.4 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 5.

Tableau 5 : 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

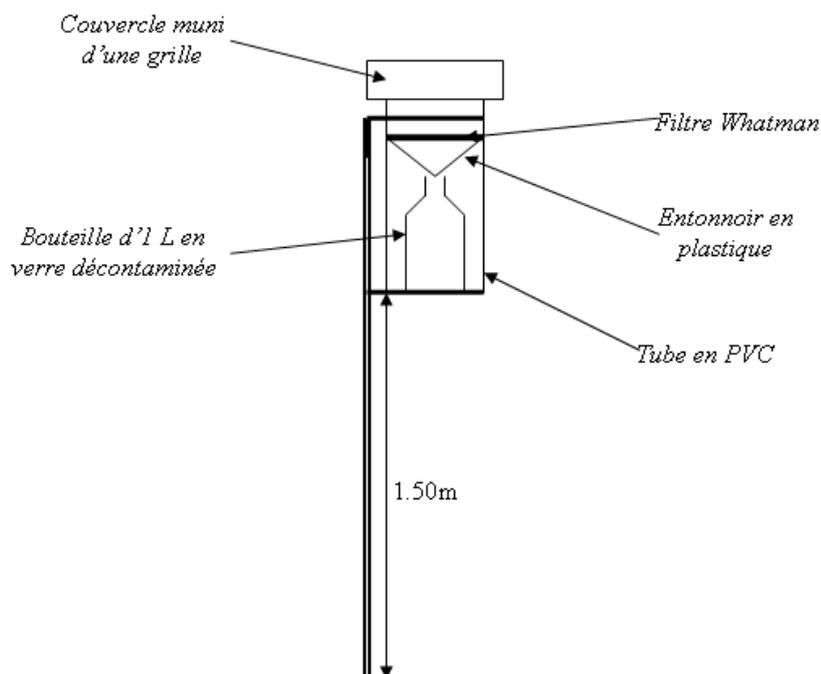
Les campagnes d'échantillonnage sont effectuées sur des collecteurs d'eau de pluie conçus et installés par Vale Nouvelle-Calédonie. Les bouteilles d'échantillons sont décontaminées chimiquement. Elles sont ensuite placées dans des tubes en PVC servant de support, voir Figure 3. Les entonnoirs munis de filtres, également décontaminés, sont fixés aux bouteilles. Le dispositif est refermé par un couvercle équipé d'une grille, voir Figure 4. 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 5.

Un blanc de terrain est réalisé à chaque campagne pour détecter 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 3 : Dispositif de collecte des eaux de pluie



Figure 4 : Schéma du dispositif de collecte des eaux de pluie



1.3 Données disponibles

1.3.1 Mesures continues

Le Tableau 6 présente les statistiques de disponibilité des mesures continues pour les stations Forêt Nord, Base-Vie, Utilité et de la station mobile.

Tableau 6 : Pourcentage de données exploitables

Paramètres/Station	Nombre de mesures horaires acquises / An	Nombre de valeurs horaires manquantes/An	Taux de mesures horaires	
SO2	Forêt Nord	8125	635	92.8
	Base-Vie	8346	414	95.3
	Utilité	8571	189	97.8
	Station Mobile	0	8760	0.0
NO2	Forêt Nord	8368	392	95.5
	Base-Vie	8415	345	96.1
	Utilité	8546	214	97.6
	Station Mobile	0	8760	0.0
PM10	Forêt Nord	8108	652	92.6
	Base-Vie	8409	351	96.0
	Utilité	8625	135	98.5
	Station Mobile	0	8760	0.0

D'après le fascicule de documentation de l'ADEME « Règles et recommandations en matière de validation des données – critères d'agrégation », une série de données est considérée comme exploitable à partir du moment où 75 % des valeurs attendues sont acquises et valides. Sur cette base les mesures des trois stations fixes de suivi de la qualité de l'air ambiant sont exploitables pour l'année 2019.

Les valeurs manquantes sont liées à des coupures d'électricité notamment pour la station Forêt Nord et des défaillances des équipements notamment pour les PM10.

La station Forêt Nord est directement reliée au réseau EEC pour l'alimentation des différents appareils. Le taux de fonctionnement de cette station est très satisfaisant.

La station Base-vie est directement reliée au réseau pour l'alimentation en énergie des différents appareils. Le taux de fonctionnement est très satisfaisant.

La station Utilité est reliée au réseau électrique du site industriel pour l'alimentation des différents appareils. Le taux de fonctionnement de cette station est très satisfaisant.

En 2019, aucune campagne de suivi n'a été programmée pour la station mobile. Le mode d'alimentation en électricité de cette station a été actée au 4^{ème} trimestre 2019.

1.3.2 Campagne de mesure des poussières et des métaux

La disponibilité des données des campagnes de mesures des poussières et métaux est présentée au Tableau 7.

Tableau 7 : Disponibilité des données de retombées de poussières, poussières en suspension et métaux

	Méthode d'échantillonnage	Nombre de stations suivies	Nombre de campagne attendues	Nombre de résultats attendus	% de résultats disponibles
Retombées Poussières	Jauges Owen	3	2	28	100
Poussières en suspension - PM10	Partisol+	2	10	100	100
Retombées Poussières	Echantillonneur passif Sigma-2	2	2	4	100

Trois différentes campagnes de mesures des poussières et des métaux sont réalisées.

L'échantillonnage des métaux dans les **retombées de poussières** à proximité de deux stations de qualité de l'air sont réalisées par jauge Owen. Trois stations ont été suivies en 2019, au cours de 2 campagnes d'échantillonnage :

- Forêt Nord, deux campagnes de suivi du 01/07/2019 au 01/08/2019 et du 25/11/2019 au 26/12/2019 ;
- Port Boisé, une campagne de suivi du 01/07/2019 au 01/08/2019 ;
- Base Vie, une campagne de suivi du 25/11/2019 au 26/12/2019.

Les métaux suivis sont l'arsenic, le cadmium, le nickel, le plomb, le zinc et le mercure. Tous les résultats attendus sont disponibles pour l'année 2019.

L'échantillonnage des métaux dans les **poussières en suspension**, à proximité des stations de suivi de la qualité de l'air est réalisé par Partisol. En 2019 deux stations, Base-vie et Forêt Nord ont fait l'objet de deux campagnes de mesure, du 04/07/2019 au 08/08/2019 et du 28/11/2019 au 02/01/2019. Tous les résultats sont disponibles.

L'échantillonnage des **retombées de poussières** pour deux stations situées à proximité de la fosse minière et de l'unité de préparation du minerai est réalisé par des échantillonneur passif SIGMA-2. Deux campagnes ont été réalisées en 2019, du 26/06/2019 au 15/07/2019 et du 08/10/2019 au 22/10/2019. Tous les résultats sont disponibles.

1.3.3 Campagne de mesure des eaux de pluie

Le Tableau 8 présente les données disponibles des campagnes de suivi de la qualité des eaux de pluie.

Tableau 8 : Pourcentage de données exploitables – campagnes eaux de pluie

	Nombre de campagnes	Nombre d'analyses disponibles	% de disponibilité des données
1 - Usine	4	11	69
2 - Base Vie	4	11	69
3 - Forêt Nord	4	11	69
4 - Prony	4	11	69
5 - Port Boisé	4	11	69
6 - Chutes de la Madeleine	4	11	69
7 - Parc de la Rivière Bleu	4	11	69

En 2019, 4 campagnes de suivi de la qualité des eaux de pluie ont été réalisées. Les dates de prélèvement sont les suivantes :

- Campagne 1 : 08/03/2019 au 27/04/2019
- Campagne 2 : 03/06/2019 au 05/07/2019
- Campagne 3 : 26/08/2019 au 18/10/2019
- Campagne 4 : 27/11/2019 au 22/01/2020

Les résultats de la campagne 4 ont été intégrés aux résultats de 2020. Les précipitations enregistrées à cette période ont été trop faibles pour permettre un échantillonnage dans l'année calendaire de 2019. Lors de la campagne de juin l'analyse de nitrates n'a pas pu être rendue, la cause étant un manque de réactif au laboratoire au moment du dépôt des échantillons.

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

Les mesures continues en dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et poussières doivent respecter les obligations présentées au Tableau 9.

Tableau 9 : 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 (NO_2)	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>)	
	Année civile	30	Moyenne (<i>pour les NOx</i>)	
Dioxyde de soufre (SO_2)	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
		Année civile	125	centile 99.2 des moyennes journalières soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile
	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	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 <math><10\mu\text{m}</math>	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 des retombées de poussières et des poussières en suspension

2.1.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension (PM10)

Le Tableau 10 présente les différents textes et type de valeurs de référence qui ont été retenus pour vérifier les résultats des métaux dans les poussières en suspension.

Tableau 10 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air - métaux contenus dans les PM₁₀

Paramètres	Décret n° 2002-213		Directive n° 2003-0164 du parlement Européen	Guideline for Air Quality, WHO, Geneva 2000
	Moyenne annuelle			
	Valeur limite	Objectif qualité	Valeur cible	Valeur seuil recommandée par l'OMS
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		ng/m^3	
As	-	-	6	-
Cd	-	-	5	-
Ni	-	-	20	-
Pb	0,5	0,25	-	-
Mn	-	-	-	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 présentées au Tableau 11.

Tableau 11 : Valeurs indicatives pour les métaux contenus dans les retombées de poussières

Poussières sédimentables		Valeurs du TA LUFT (à titre indicatif)	Valeurs de 2009 Forêt Nord	Valeurs de 2009 Port Boisé
	mg/m ² .jour	350	19	90
As	μg/m ² .jour	4	0.5	0.03
Cd		2	<0.9	<0.8
Ni		15	26	28
Pb		100	1.8	1.8
Hg		1	<0.4	<0.4
Zn		400	20	58

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 μg/m²/jour), également exprimée en moyenne annuelle.

2.1.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

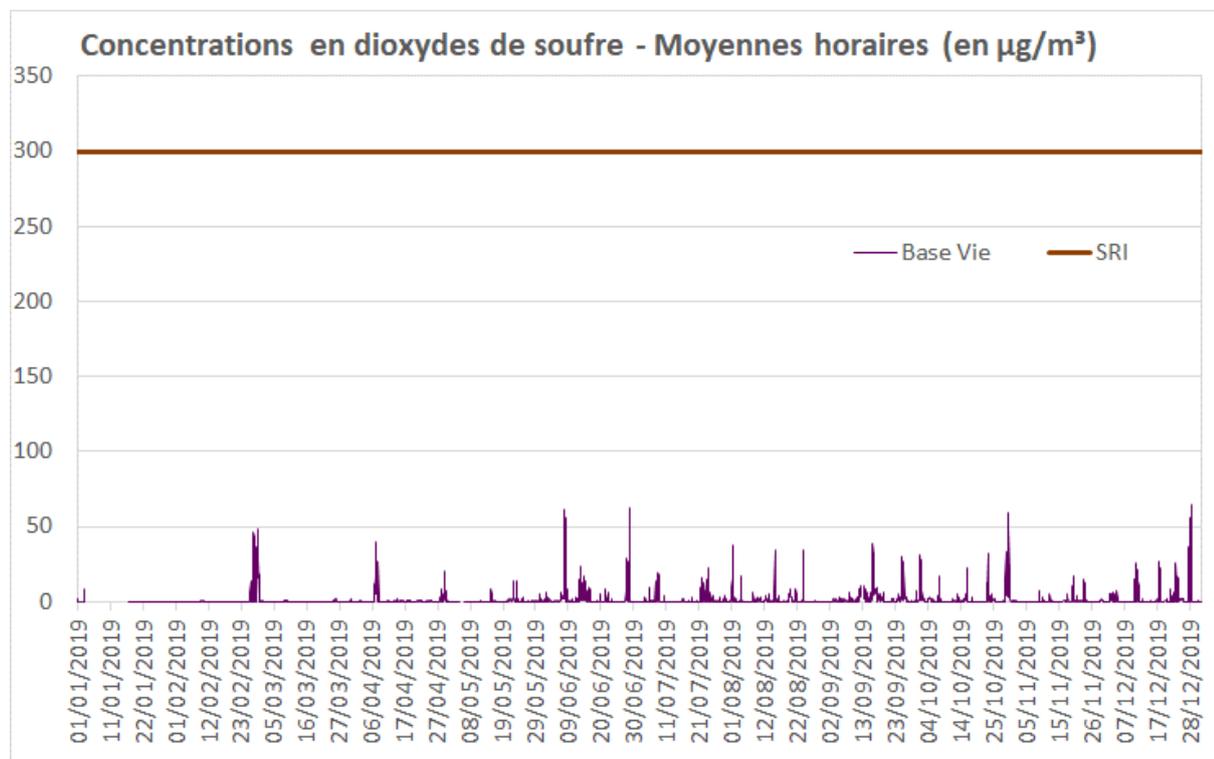
Aucune valeur réglementaire n'est applicable aux campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie. Seule une vérification des tendances d'évolution par rapport à la qualité naturelle (historique et station hors influence) est effectuée.

2.2 Valeurs obtenues

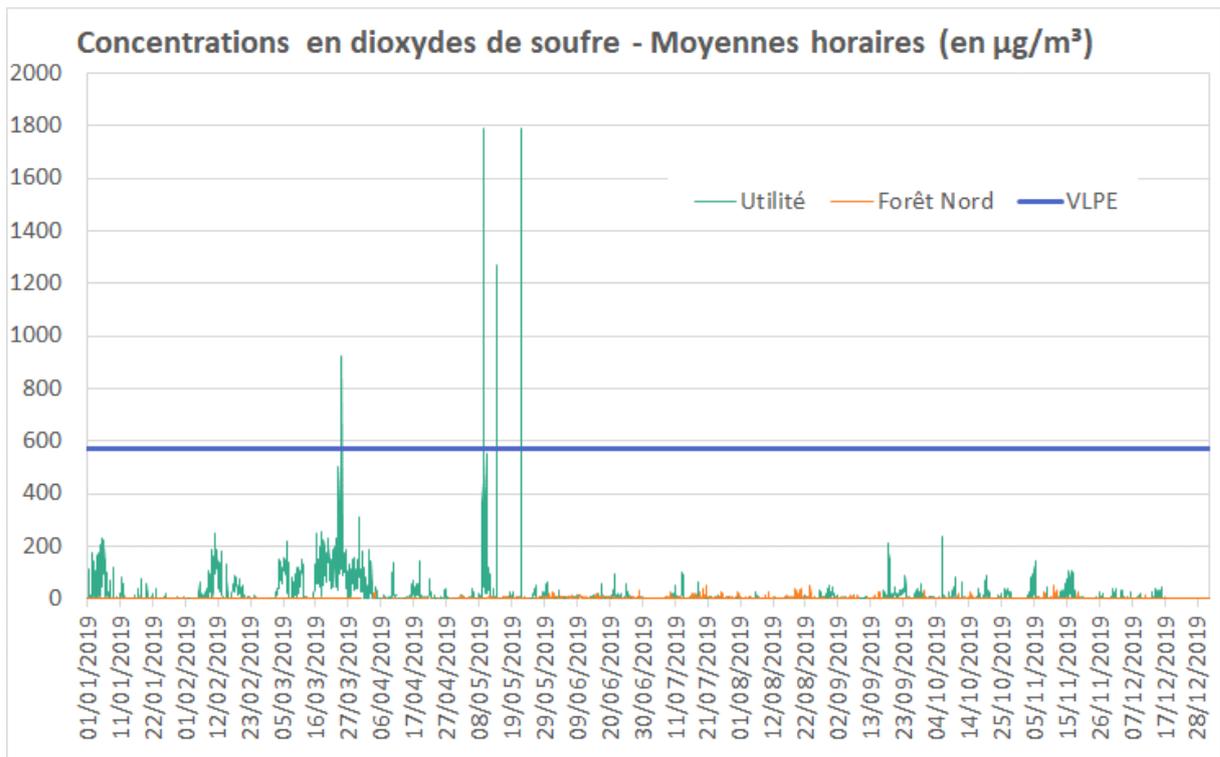
2.2.1 Mesures continues de dioxyde de soufre

Les Figure 5 et Figure 6 présentent les moyennes horaires des concentrations en dioxyde de soufre obtenues en 2019 pour les stations Forêt Nord, Base-vie et Utilité.

Figure 5 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre de la station Base-vie en 2019



Les concentrations moyennes horaires mesurées pour la station Base-vie sont très nettement inférieures au seuil SRI. Les valeurs maximales enregistrées sont de 73.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la station Base Vie.

Figure 6 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre des stations Forêt Nord et Utilité en 2019


Aucune moyenne horaire en dioxyde de soufre de la station Forêt Nord ne dépasse la Valeur Limite pour la Protection des Ecosystèmes. Le maximum enregistré est de 76.8 µg/m³ pour la station Forêt Nord.

Des dépassements de la valeurs limite pour la protection des écosystèmes sont relevés aux dates suivantes au niveau de la station Utilité :

- 24/03/2019 22:00 de 927 µg/m³
- 10/05/2019 01:00 de 641.7 µg/m³
- 10/05/2019 02:00 de 1159.6 µg/m³
- 10/05/2019 05:00 de 639.2 µg/m³
- 10/05/2019 06:00 de 1791.4 µg/m³
- 14/05/2019 08:00 de 612.5 µg/m³
- 14/05/2019 09:00 de 1272 µg/m³
- 22/05/2019 09:00 de 693.2 µg/m³
- 22/05/2019 10:00 de 1786.9 µg/m³
- 22/05/2019 11:00 de 1362.8 µg/m³

Ces dates peuvent être regroupées en quatre périodes pour expliquer les phénomènes observés.

1. Période 1 du 24/03/2019

Le pic de concentration en dioxyde de soufre du 24/03/2019 a dépassé la valeur limite pour la protection des écosystèmes. La cause de ce dépassement est liée à un feu de gâteau de soufre stocké temporairement dans une benne de récupération disposée dans la zone de l'usine d'acide. Une première intervention d'extinction est menée par la BIVNC le 23 mars lors du dépassement du seuil de 500µg/m³. Puis en fin de journée du 24 mars, après opération du circuit de gâteau de soufre, un nouveau départ de feu est identifié dans la benne de récupération par un opérateur lors de sa ronde. La BIVNC intervient à nouveau. Cet incident a fait l'objet d'une déclaration à la DIMENC.

Cet incident a eu un impact sur la végétation située dans le panache d'influence. Il a été constaté la présence de nouveaux symptômes foliaires caractéristiques d'une exposition aigue au SO₂ atmosphérique sur quelques individus au niveau des lisières localisés à proximité de l'usine. Seuls quelques individus de 7 espèces présentaient des nécroses foliaires. Néanmoins, les formations végétales sont apparues globalement en bon état de santé.

2. Période du 10/05/2019

A partir du 10 mai vers 1 heure, plusieurs pics de dépassement de la VLPE pour le dioxyde de soufre sont relevés. Ils sont liés à un feu à l'intérieur de la cuve de fusion 330-TNK-102 de l'usine d'acide lors de la remise en chauffe après arrêt. Il est lié au frottement des particules de soufre sur les serpentins chauds disposés à l'intérieur de la cuve fusion (processus d'auto-inflammation). Après déclenchement du système d'étouffement incendie interne à la cuve de fusion, le feu s'est propagé au niveau des tuyauteries extérieures à la cuve de fusion. Le système d'étouffement à la vapeur présentait des fuites. Une fois les fuites colmatées, le système d'étouffement a pu être utilisé jusqu'à la finalisation du remplissage de la cuve de fusion, fusion complète du soufre et remise en service de l'agitateur.

La vérification de l'état de santé de la végétation dans le secteur de vent sous influence de l'incident par l'équipe Conservation du service Préservation de l'environnement, met en évidence la présence de symptômes foliaires récents caractéristiques d'une exposition aigue au SO₂ atmosphérique sur une seule espèce, *Codia spatulata*, au niveau des lisières localisées à proximité du complexe industriel. De manière globale, les formations végétales sont apparues en bon état de santé avec des individus présentant de belles jeunes feuilles. Afin de vérifier l'apparition de symptômes tardifs sur d'autres espèces et d'évaluer l'évolution de l'état de santé de la végétation, une seconde évaluation symptomatologique a été réalisée le 22 mai. Des symptômes de nécroses récents sur de nouveaux individus de *Codia spatulata* ainsi qu'un brunissement des nécroses persistantes ont été observés entre le 14 mai et le 22 mai.

3. Période du 14/05/2019

Les dépassements relevés le 14/05 sont liés à un feu au niveau de l'enclos des déchets de soufre situé dans l'enceinte du stockage de soufre. Le feu de l'enclos des déchets de soufre est déclenché à la suite d'un dépôt de chaux vive dans un espace non adapté.

Pour la vidange des fours à chaux, la chaux vive doit être évacuée. Un espace temporaire de stockage a été délimité à l'intérieur du stockage de soufre. Au moment du changement de quart, les consignes de déchargement n'ont pas été transmises correctement au personnel en charge de l'évacuation de la chaux. La chaux a alors été déposée dans l'enclos des déchets de soufre. Le mélange des deux matériaux, et la température élevée de la chaux, une auto-inflammation s'est produite entraînant un dégagement important de SO₂ dans l'air. Un plan d'actions inter-département au sein de Vale NC est initié afin de procéder à un nettoyage complet de la zone de stockage de vrac solide, et d'éliminer l'ensemble des déchets de procédé de cette zone. Cela permettra de limiter considérablement les dépôts de feu sur cette zone.

La vérification de l'état de santé de la végétation dans le secteur de vent sous influence de l'incident par l'équipe Conservation du service Préservation de l'environnement, met en évidence la présence de symptômes foliaires récents caractéristiques d'une exposition aigue au SO₂ atmosphérique sur une seule espèce, *Codia spatulata*, au niveau des lisières localisées à proximité du complexe industriel. De manière globale, les formations végétales sont apparues en bon état de santé avec des individus présentant de belles jeunes feuilles.

Afin de vérifier l'apparition de symptômes tardifs sur d'autres espèces et d'évaluer l'évolution de l'état de santé de la végétation, une seconde évaluation symptomatologique a été réalisée le 22 mai. Des symptômes de nécroses récents sur de nouveaux individus de *Codia spatulata* ainsi qu'un brunissement des nécroses persistantes ont été observés entre le 14 mai et le 22 mai.

4. Période du 22/05/2019

Le dépassement du 22 mai 2019 est provoqué par un niveau de rejet de SO₂ élevé à la cheminée de l'usine d'acide. L'unité était en démarrage à la suite d'un arrêt majeur, annuel, pour maintenance. Lors de ces opérations de démarrage, les lits catalytiques, permettant la conversion SO₂ en SO₃, sont d'abord préchauffés par un procédé diesel (alimentation des brûleurs). Puis le circuit est reconfiguré pour remettre en route l'alimentation des brûleurs par du soufre. Au cours de cette dernière opération des défaillances ont retardé le démarrage de l'alimentation en soufre et engendré une conversion SO₂/SO₃ moins efficace au niveau des lits. Les lits de conversion étaient pour deux sur quatre devenus trop froids, et cela a favorisé des émissions de SO₂ élevées à la cheminée. Par la suite, des défaillances sur l'instrumentation ont contraints les opérateurs à appliquer certaines mesures de précaution dans la remontée en température du circuit ; ce qui explique la lente reprise de contrôle sur la température et le dépassement prolongé d'émissions à la cheminée.

La vérification de l'état de santé de la végétation dans le secteur de vent sous influence de l'incident par l'équipe Conservation du service Préservation de l'environnement, met en évidence la présence de symptômes foliaires récents caractéristiques d'une exposition aigue au SO₂ atmosphérique sur 25

espèces à 500m et sur 16 espèces à 1200m de l'usine d'acide, sous l'influence des vents dominants. Aucun symptôme caractéristique d'une exposition aigue au SO₂ n'ont été observés à 2800m.

Le Tableau 12 présente une synthèse des résultats en dioxyde de soufre des stations Base-vie, Forêt Nord et Utilité, par rapport aux obligations réglementaires pour l'année 2019.

Tableau 12 : Comparaison des mesures de dioxyde de soufre aux obligations applicables

Polluant	Type	Valeur (µg/m ³)	Mode de calcul	Forêt Nord - Protection des écosystèmes	Base-vie - Santé humaine	Utilité - Protection des écosystèmes	Station mobile - Protection des écosystèmes
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	50	Moyenne Annuelle	2	1	18	
	Seuils de recommandation et d'information	300	Nombre de dépassements de la moyenne horaire		0		
	Seuils d'alerte	500	Nombre de dépassement de la moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives		0		
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	350	centile 99.7 des moyennes horaires, soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile		0		
			centile 99.2 des moyennes journalières soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile		0		
	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	570	centile 99.9 des moyennes horaires, soit 9 heures de dépassement autorisées par année civile	0		11	
		230	Nombre de dépassements de la moyenne journalière	0		1	
		20	Moyenne Annuelle	2		18	

Aucune valeur n'est exploitable pour la station mobile en 2019.

Le seuil d'alerte de 500µg/m³ a été dépassé à 11 reprises en 2019, à la station Utilité.

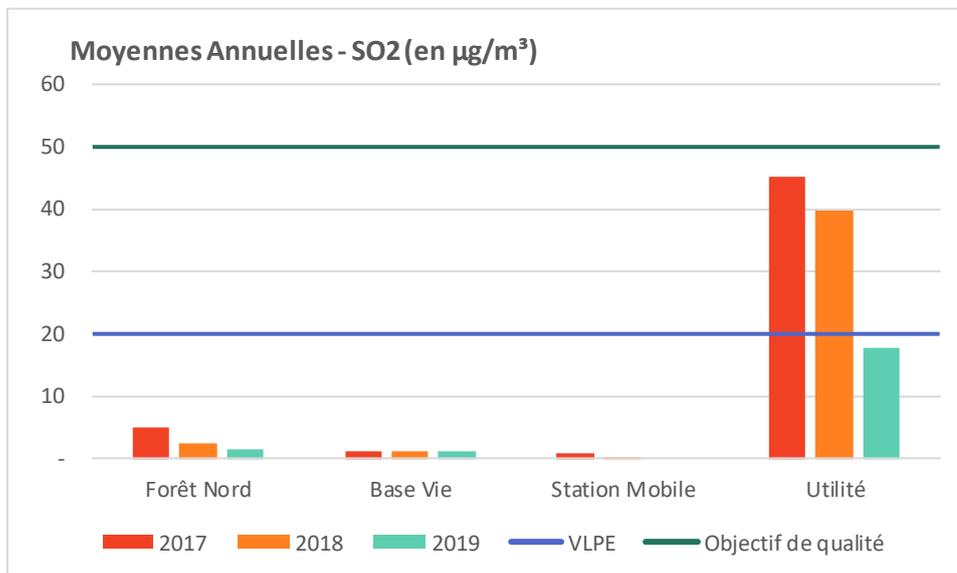
11 moyennes horaires ont dépassé la valeur de 570µg/m³, à la station Utilité.

La valeur limite de 230µg/m³ a été dépassée 1 fois en 2019, à la station Utilité.

Aucun seuil ni valeur limite n'ont été dépassés pour le polluant dioxyde de soufre pour les stations Forêt Nord et Base-vie en 2019.

La Figure 7 présente les concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre depuis 2017 pour les stations Forêt Nord, Base Vie, Utilité et la station mobile.

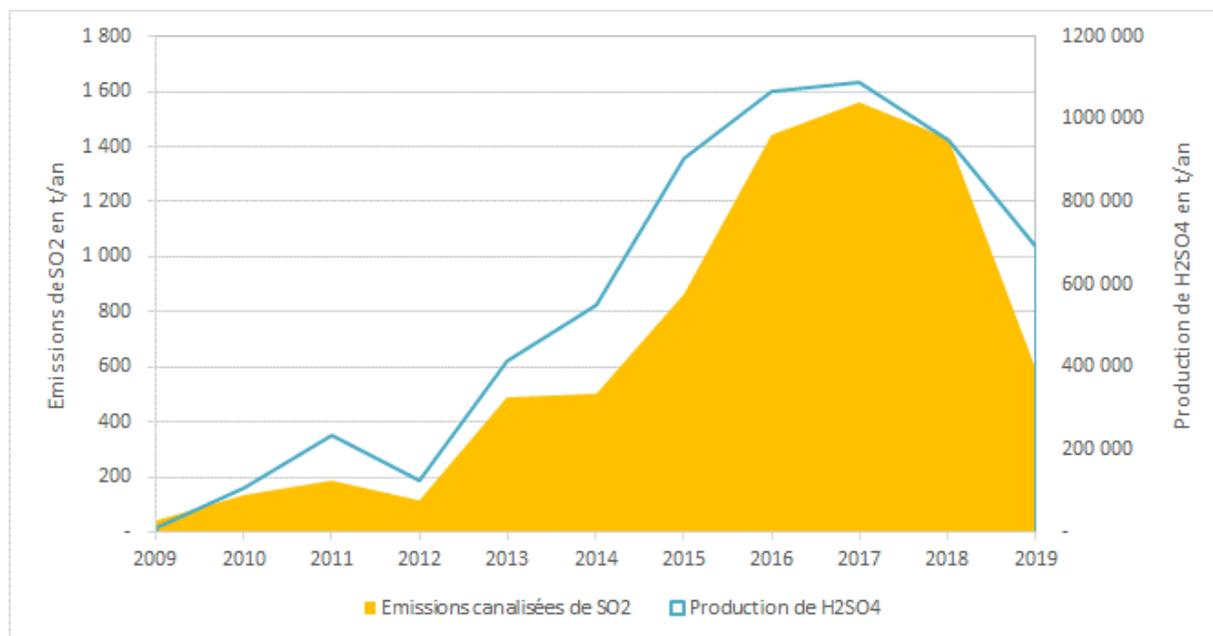
Figure 7 : Moyennes annuelles des concentrations en SO2 des stations de suivis de la qualité de l'air



En 2019, les résultats sont inférieurs aux objectifs de qualité réglementaires et à la Valeur Limite pour la protection des Ecosystèmes pour les stations de qualité de l'air Forêt Nord, Base-vie et Utilité. La station mobile n'a pas fait l'objet de suivi en 2019.

La Figure 8 présente la production de H2SO4 de l'usine d'acide et les émissions canalisées de SO2 des unités de VNC depuis le démarrage du site industriel.

Figure 8 : Production d'H2SO4 et émissions canalisées de SO2 de VNC



Ces résultats permettent de mettre en évidence que la baisse observée au niveau de la station Utilité est corrélée en majorité à la réduction de la production d'acide sulfurique.

Il est important de rappeler que les rejets atmosphériques canalisés de l'unité de production d'acide sulfurique sont nettement inférieurs aux seuils réglementaires tant en concentration qu'en flux. Une non-conformité, faisant exception à ce dernier point, a été relevée au démarrage de l'unité, elle est présentée dans les paragraphes ci-avant.

2.2.1 Mesures continues d'oxyde d'azote

Les Figure 9 et

Figure 10 présentent les moyennes horaires des concentrations en dioxydes d'azote relevées en 2019 pour les stations Forêt Nord, Base-vie et Utilité et les comparent aux obligations réglementaires.

Figure 9 : Moyenne horaires en dioxyde d'azote de la station Base-vie en 2019

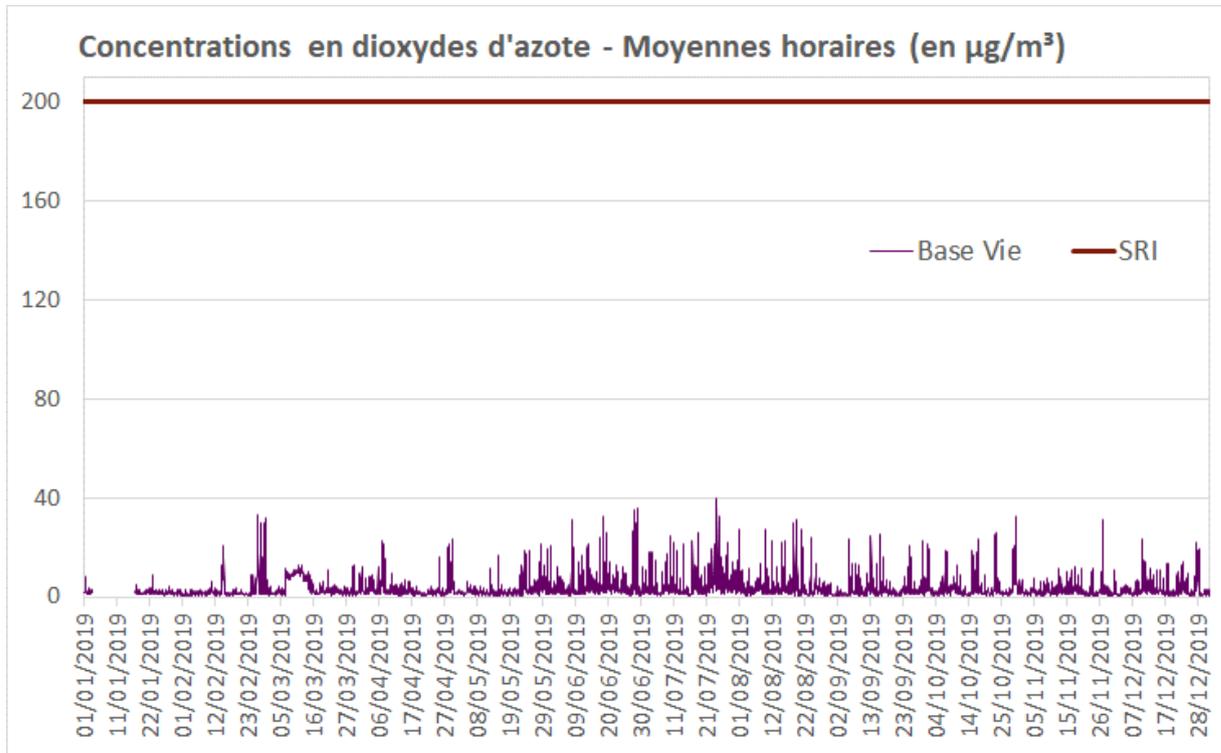
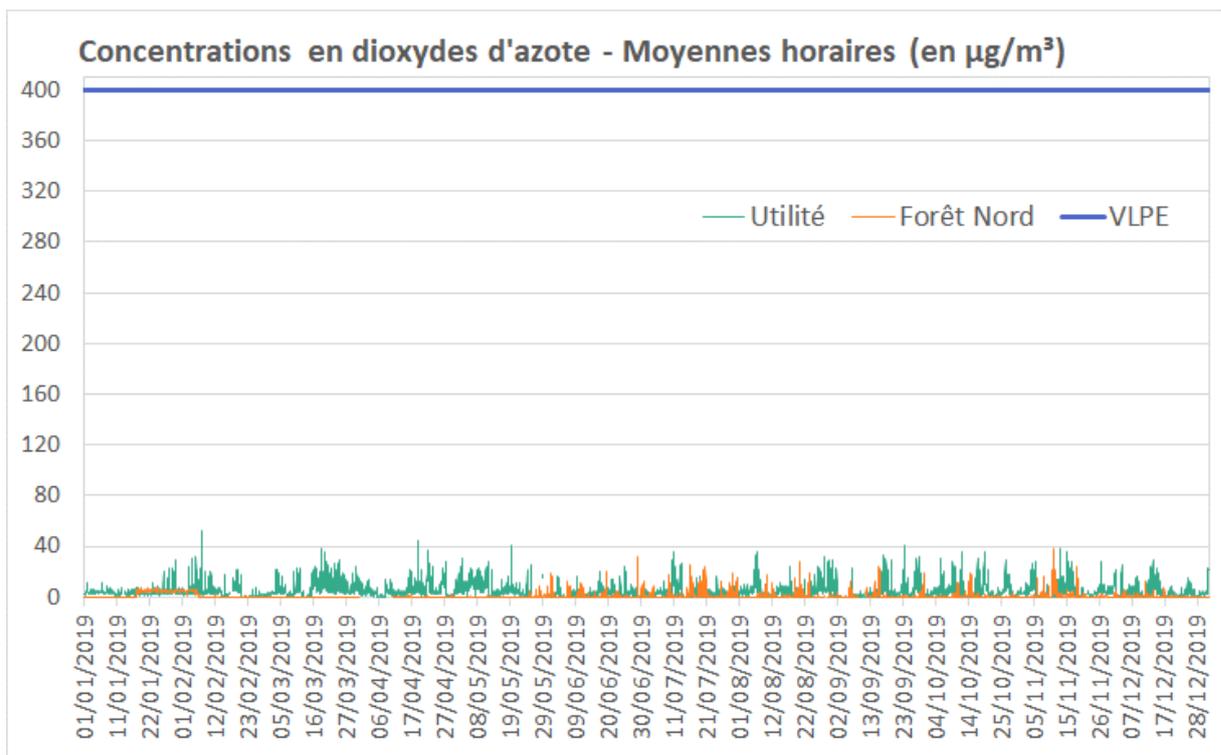


Figure 10 : Moyennes horaires en dioxyde d'azote des stations Forêt Nord et Utilité en 2019



Le Tableau 13 présente une synthèse des résultats par rapport aux obligations réglementaires pour l'année 2019.

Tableau 13 : Comparaison des mesures de dioxyde d'azote aux obligations réglementaires

Polluant	Type	Valeur (µg/m ³)	Mode de calcul	Forêt Nord - Protection des écosystèmes	Base-vie - Santé humaine	Utilité - Protection des écosystèmes	Station mobile - Protection des écosystèmes
Dioxyde d'azote	Objectif de qualité	40	Moyenne Annuelle	0.80	3.27	4.61	
	Seuils de recommandation et d'information	200	Nombre de dépassements de la moyenne horaire		0		
	Seuils d'alerte	400*	Nombre de dépassements de la moyenne horaire		0		
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	200	Centile 99.8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile		0		
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	40	Moyenne Annuelle		3.3		
	Valeur limite pour la protection de la végétation	400	Nombre de dépassements de la moyenne horaire	0		0	
	Valeur limite pour la protection de la végétation	30	Moyenne Annuelle	0.80		4.61	

Aucune valeur n'est exploitable pour la station mobile en 2019.

Les résultats des suivis en dioxydes d'azote réalisés au niveau des stations Forêt Nord, Base-vie et Utilité sont inférieurs aux valeurs limites pour la protection de la santé et de la végétation, aux seuils d'alerte, aux seuils de recommandation et d'information ainsi qu'aux objectifs de qualité pour l'année 2019.

2.2.1 Mesures de poussières

Les Figure 11 et Figure 12 présentent les moyennes journalières des concentrations en poussières et les comparent aux différents seuils fixés par la réglementation.

Figure 11 : Moyennes journalières des PM₁₀ de la station Base-vie

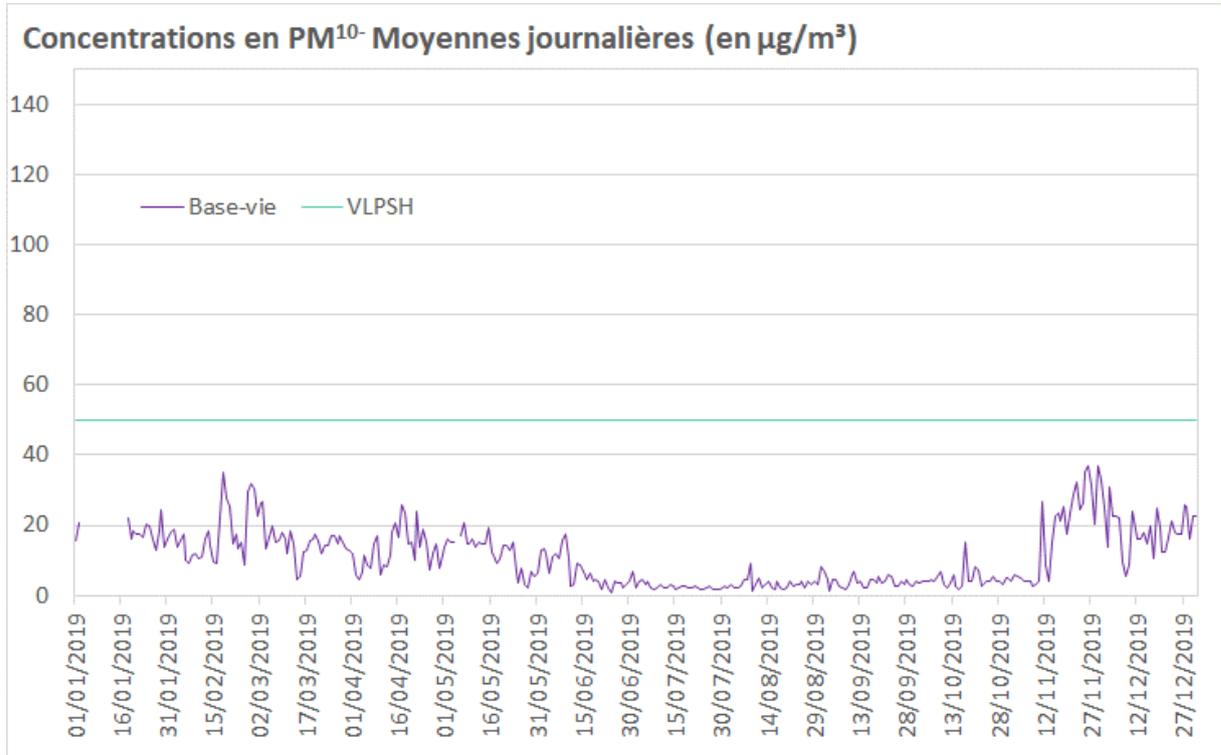
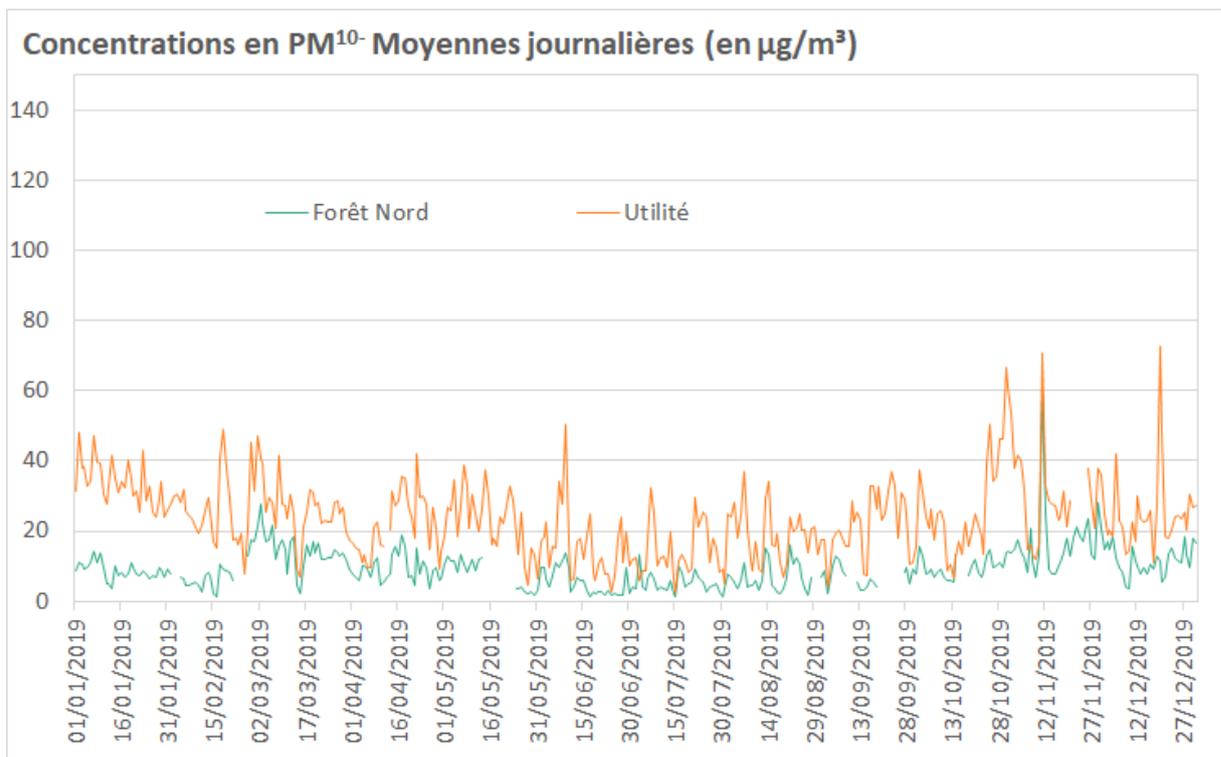


Figure 12 : Moyennes journalières des PM₁₀ des stations Forêt Nord et Utilité



Le Tableau 14 présente une synthèse des résultats par rapport aux obligations réglementaires pour l'année 2019.

Tableau 14 : Comparaison des mesures de poussières aux obligations réglementaires

Polluant	Type	Valeur (µg/m ³)	Mode de calcul	Forêt Nord - Protection des écosystèmes	Base-vie - Santé humaine	Utilité - Protection des écosystèmes	Station mobile - Protection des écosystèmes
Particules en suspension de diamètre <10µm	Objectif de qualité	30	Moyenne Annuelle	9.3	10.8	23.6	
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	50	centile 90.4 des moyennes journalières, soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile		0		
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	40	Moyenne Annuelle		10.8		

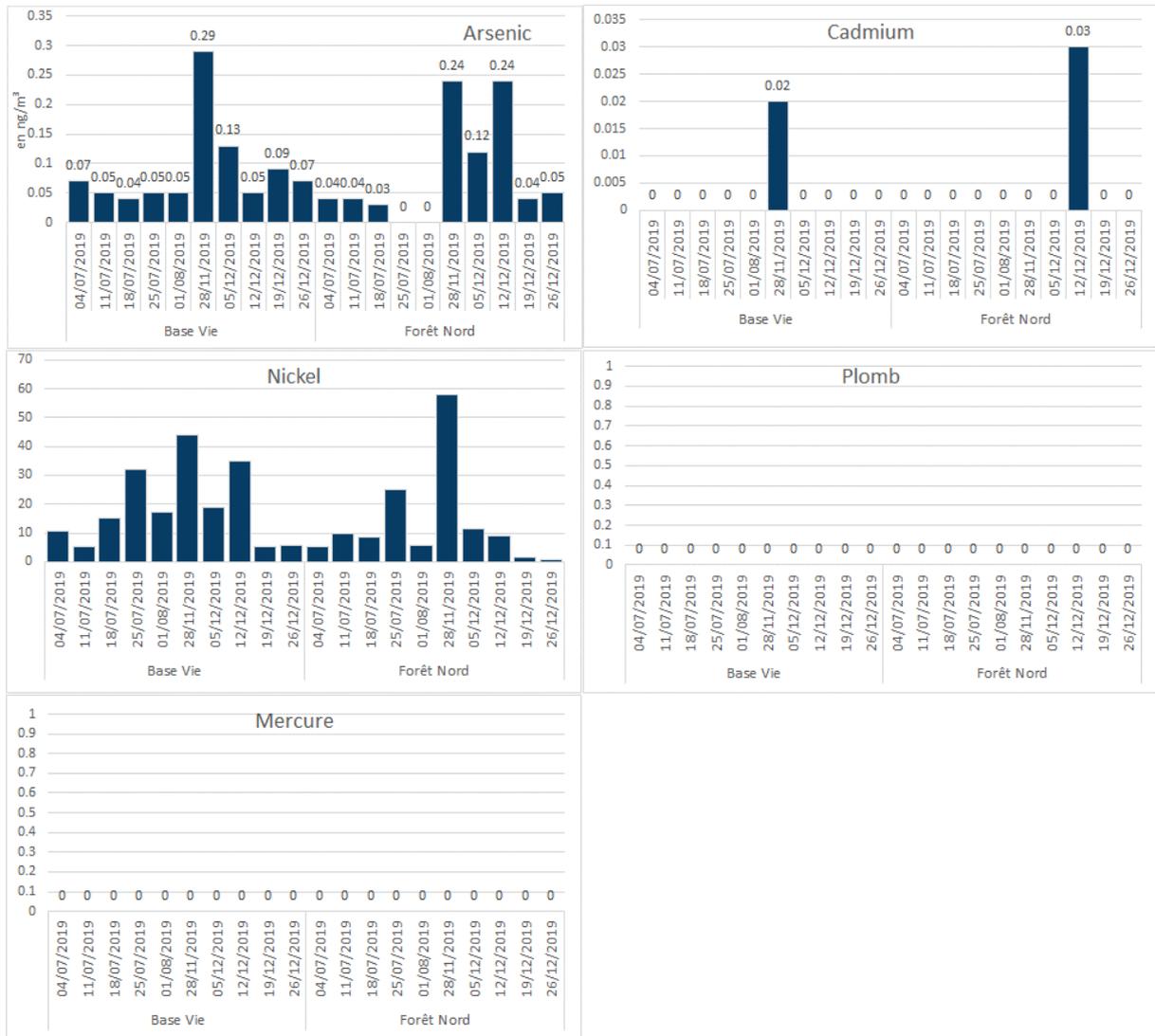
Les mesures continues des poussières en suspension des stations de suivi de la qualité de l'air sont inférieures aux objectifs de qualité et aux valeurs limites pour la protection de la santé humaine.

2.2.2 Campagne de mesure de métaux dans les poussières

2.2.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension (PM₁₀)

La Figure 13 présente les niveaux de métaux relevés lors des campagnes de suivi réalisées aux stations de suivi de la qualité de l'air Forêt Nord et Base-vie en 2019.

Figure 13 : Métaux contenus dans les poussières en suspension (PM₁₀) pour les stations Forêt Nord et Base-vie en 2019



D'après la Figure 13, les résultats les plus élevés sont observés lors de la période du 28 novembre au 5 décembre pour les métaux Nickel et arsenic, et du 12 au 19 novembre pour les métaux Arsenic et cadmium. Les résultats en mercure et plomb sont inférieurs aux limites de quantification.

Le Tableau 15 présente les résultats en moyenne annuelle des métaux analysés dans les poussières en suspension des stations Forêt Nord et Base Vie.

Tableau 15 : Moyenne annuelle 2019 des métaux dans les PM₁₀ pour les stations Forêt Nord et Base-vie

		BASE VIE	FORET NORD
Nickel	Moyenne annuelle 2019 (ng/m3)	18.91	13.54
	Valeur cible Moyenne annuelle (ng/m3)	20	20
Cadmium	Moyenne annuelle 2019 (ng/m3)	<0.02	<0.03
	Valeur cible Moyenne annuelle (ng/m3)	5	5
Arsenic	Moyenne annuelle 2019 (ng/m3)	0.089	0.1
	Valeur cible Moyenne annuelle (ng/m3)	6	6
Plomb	Moyenne annuelle 2019 (ng/m3)	<0.15	<0.15
	Objectif de qualité	0.25	0.25
	Valeur cible (µg/m3)	0.5	0.5
Mercure	Moyenne annuelle 2019 (ng/m3)	<0.15	<0.15

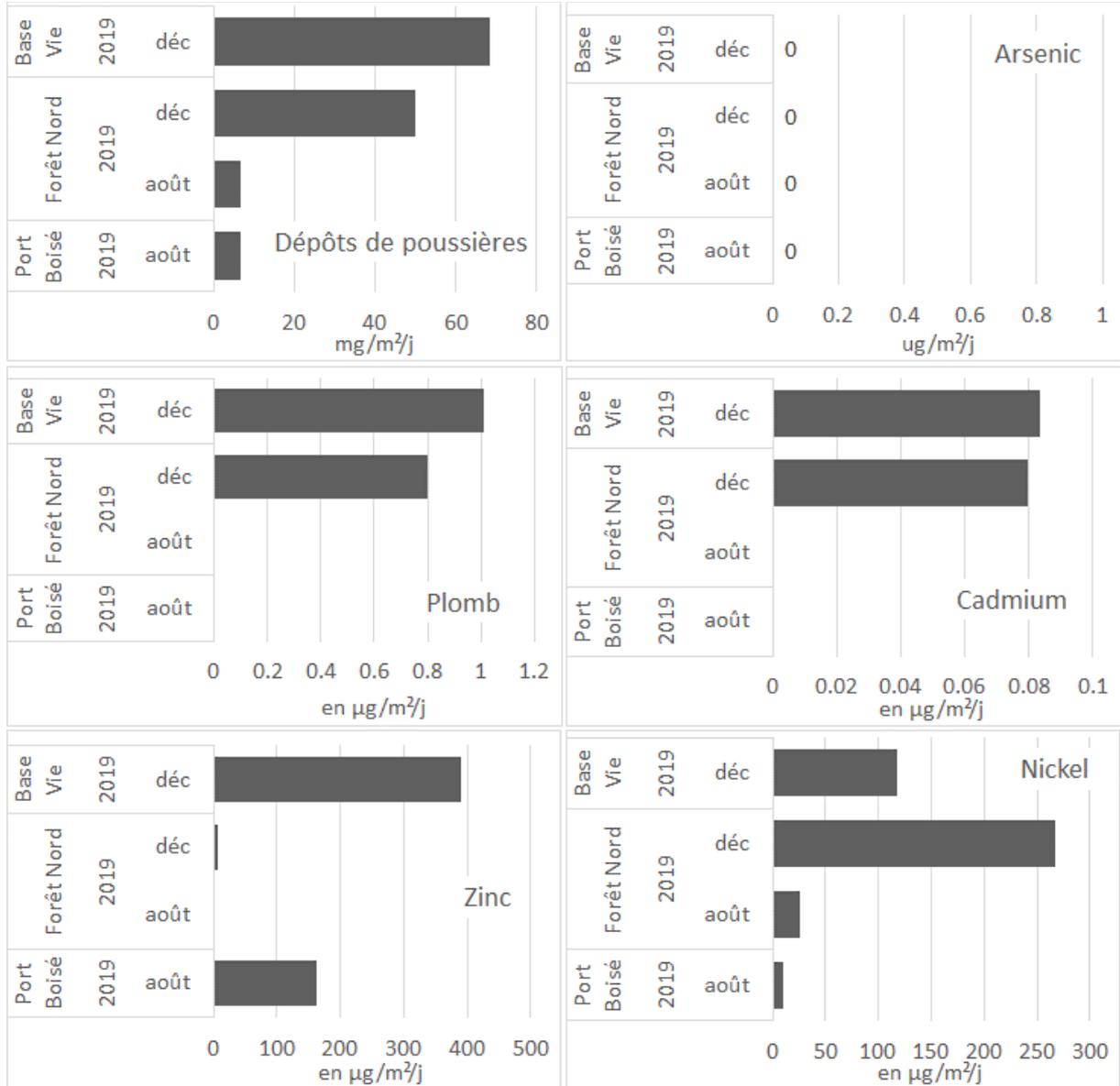
Les moyennes annuelles des concentrations en Nickel, Cadmium, Arsenic dans les poussières en suspensions sur la Forêt nord et la Base-vie sont inférieures aux valeurs cibles données par la directive n°2003-0164 du parlement Européen.

Les moyennes annuelles des deux stations de suivis des PM₁₀ sont inférieures aux objectifs de qualité et de valeurs cibles pour le plomb d'après le décret n°2002-213.

2.2.2.2 Métaux contenus dans les retombées atmosphériques

La Figure 14 présente les métaux totaux contenus dans les dépôts de poussière des campagnes d'août et décembre 2019.

Figure 14 : Métaux contenus dans les retombées atmosphériques des stations Forêt Nord, Base-vie et Port Boisé en 2019



En 2019, les mesures de métaux totaux dans les retombées de poussières ont été effectuées sur les stations fixes Forêt Nord, Port Boisé et Base Vie.

Les concentrations en nickel sur Forêt Nord et Base-vie de décembre 2019 dépassent les valeurs mesurées en 2009 et la valeur limite de référence du TA Luft.

Le résultat en Zinc pour la station Base-vie est proche de la valeur limite de référence du TA Luft de 400µg/m²/j et les concentrations relevées sont supérieures aux valeurs de 2009 pour les stations Forêt Nord et Port Boisé.

Les résultats en dépôts de poussières, Arsenic, Plomb, Cadmium, Zinc sont inférieurs aux valeurs de référence retenues.

Le Tableau 16 est une synthèse du respect des obligations réglementaires pour les métaux contenus dans les retombées de poussière.

Tableau 16 : comparaison aux valeurs de référence pour les métaux dans les retombées de poussière en 2019

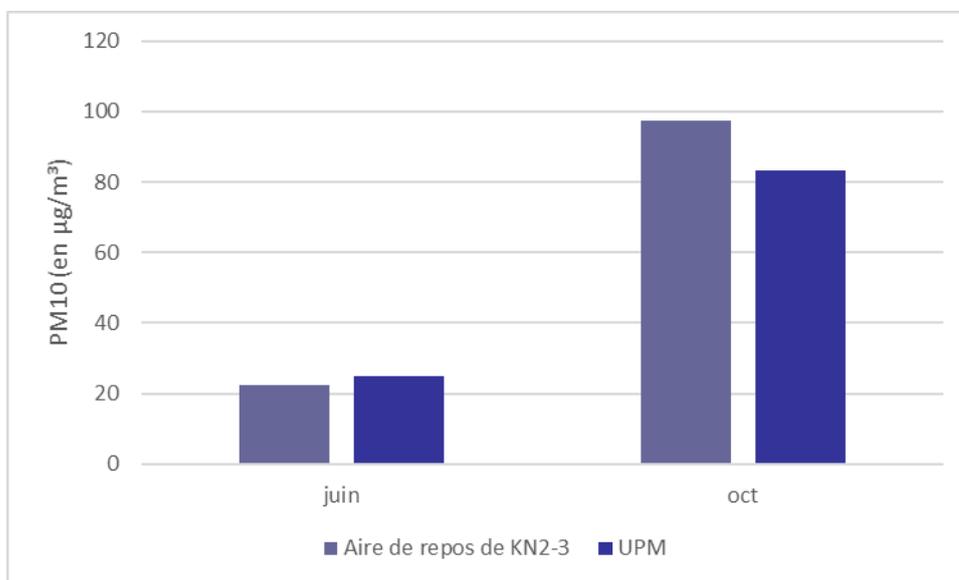
	Août 2019	Décembre 2019
Forêt Nord		Nickel
Port Boisé		
Base Vie		Nickel

Sur les 5 métaux analysés, seul le nickel présente des valeurs supérieures la valeur limite de référence du TA Luft et aux valeurs de référence de 2009.

2.2.3 Campagne de mesure des poussières en suspension sur la mine

La Figure 15 présente les résultats des deux campagnes de prélèvement des poussières en suspension réalisées en 2019 au niveau de deux stations du secteur minier. Une station est située en aval de l'influence de la fosse minière, elle est nommée Aire de repos KN2-3, et une station est située en aval de l'influence de l'Unité de Préparation du Minerais, nommée UPM.

Figure 15 : Résultats des deux campagnes de suivis des poussières en suspension – Secteur Mine



Les campagnes de suivi de 2019 se sont déroulées sur une période de 18 et 14 jours.

Il est observé une différence entre les deux résultats, liée aux conditions météorologiques. La campagne d'octobre est représentative d'une longue période sans précipitations. La vitesse des vents moyens sont identiques entre les deux campagnes.

Les secteurs de vents sont différents :

- Campagne de juin : vents représentatifs de secteurs sud-sud-ouest et est-nord-est
- Campagne d'octobre : vents représentatifs de secteur est-sud-est à sud-sud-ouest.

2.2.4 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Les résultats d'analyse d'eaux de pluie des campagnes de 2019 sont présentés dans les Figure 16 à Figure 19. Les résultats des années précédentes sont également présentés sur ces figures afin d'apprécier la variabilité et les tendances en fonction des paramètres.

Figure 16 : Résultats en chlorure de la qualité des eaux de pluie

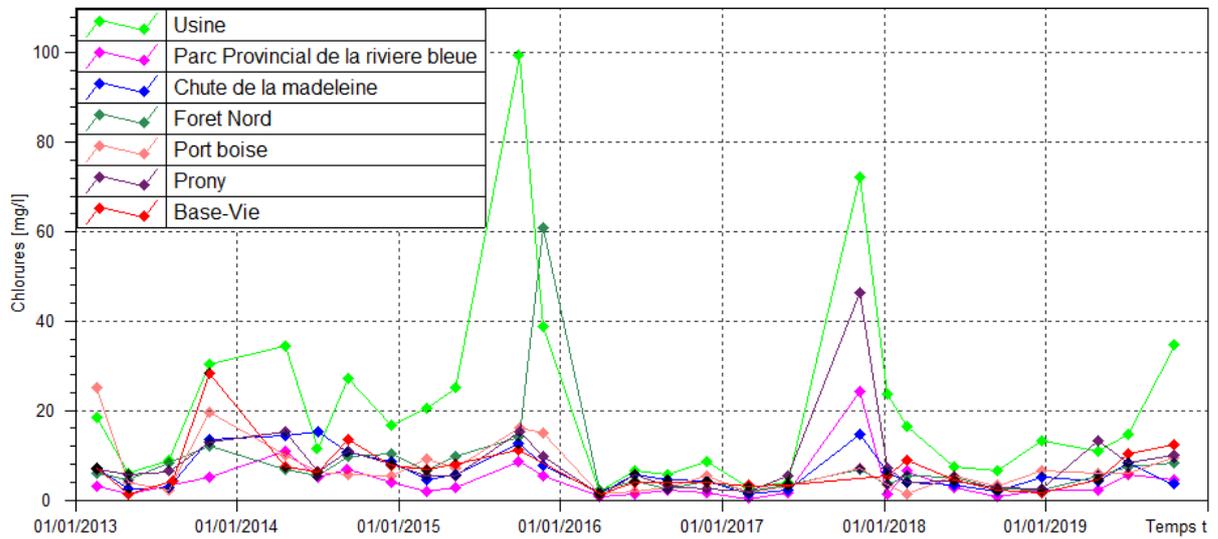


Figure 17 : Résultats en nitrates de la qualité des eaux de pluie

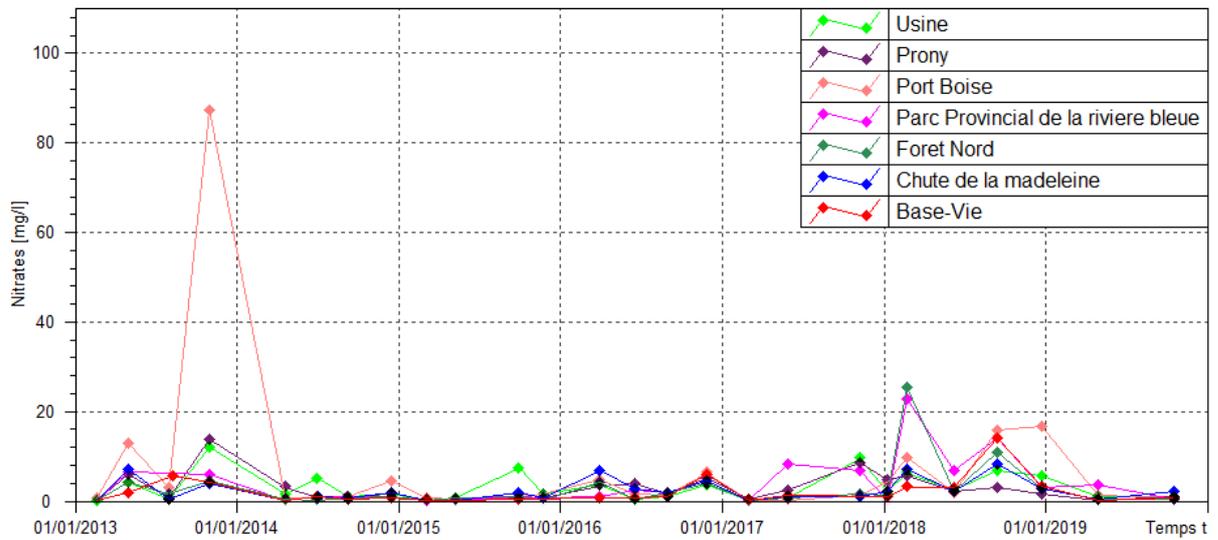


Figure 18 : Résultats en pH de la qualité des eaux de pluie

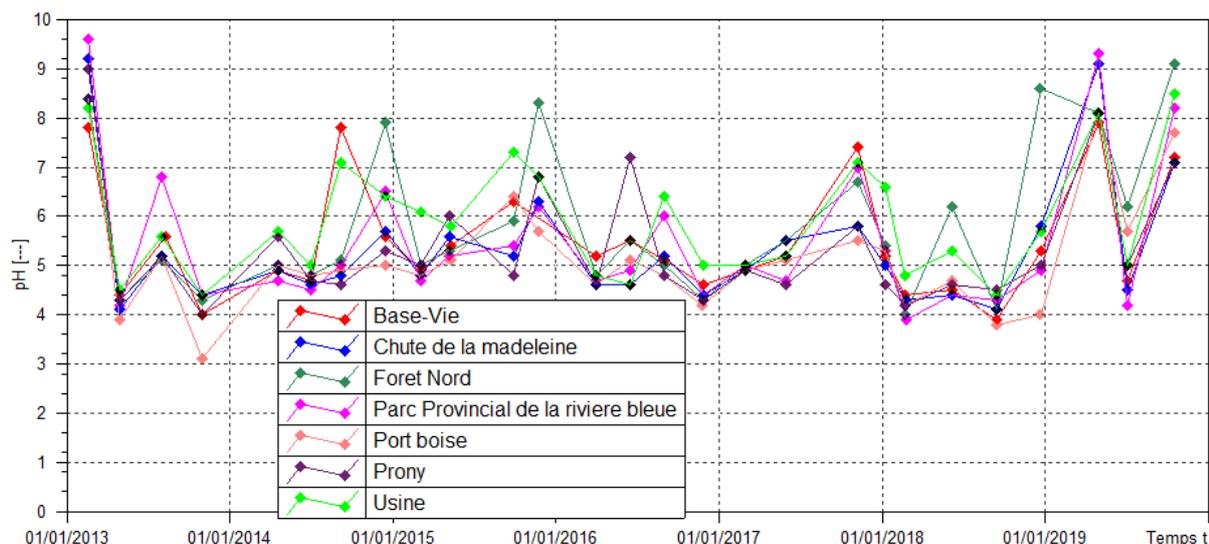
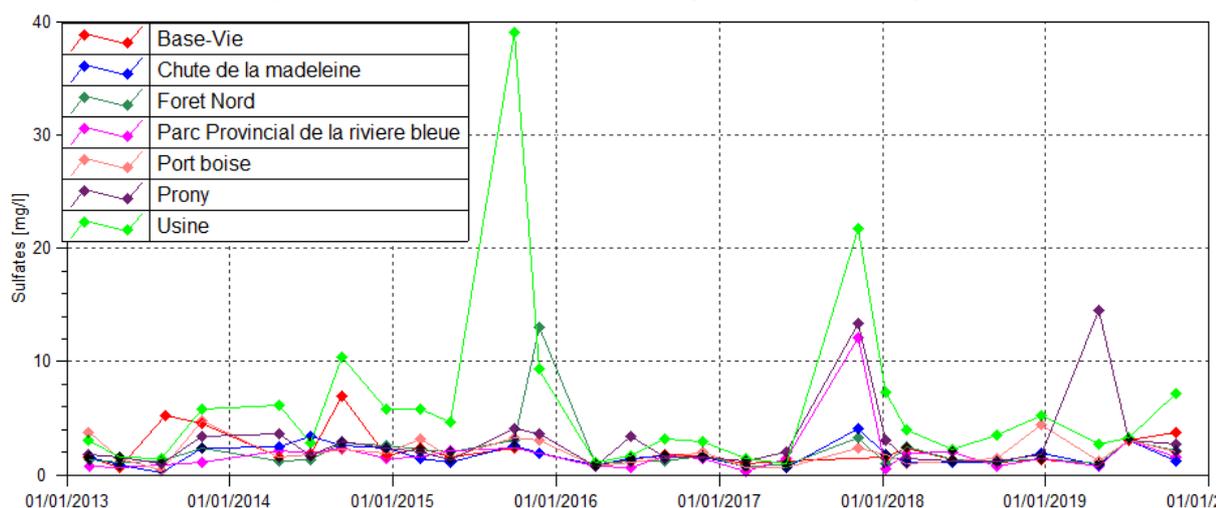


Figure 19 : Résultats en sulfates de la qualité des eaux de pluie



La qualité des eaux de pluie suit la même évolution quel que soit le site de mesure. La station usine présente toutefois des niveaux de minéraux plus élevés que ceux relevés aux autres points de suivi. C'est le cas pour les résultats en chlorures et sulfates. Ce qui s'explique par sa proximité avec le site industriel et les sources d'émissions des chlorures et sulfates.

Il est relevé, en 2019, de fortes variations de pH inter-campagnes de suivi, allant de basique (mars/avril et septembre/octobre) à acide (juin) ; ces variations sont observées pour toutes les stations.

3 CONCLUSION

Le cadre réglementaire qui fixe les suivis à mettre en œuvre pour l'autosurveillance de la qualité de l'air est défini dans les arrêtés n° 1467-2008/PS du 9 octobre 2008, n°375-2019 du 8 juillet 2019 et n°2698-2016/ARR/DIMENC du 30 septembre 2016 et prescrit les éléments suivants :

- 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 ;
- de mesures des poussières en suspension à proximité des activités minières deux fois par an.

Pour la validation des mesures continues, les règles et recommandations de l'ADEME en matière de validation des données de qualité de l'air sont retenues. Ainsi, une donnée est considérée comme valide si au moins 75% de ses éléments constitutifs le sont. En 2019, excepté la station mobile dont aucun programme de suivi n'a été défini, la disponibilité des données est supérieure à 92% pour l'ensemble des stations et paramètres de surveillance.

Concernant les campagnes de mesures ponctuelles de retombées atmosphériques, de poussières en suspension présente 100% de données disponibles.

En revanche, du fait du manque de précipitation en fin d'année 2019, la 4^{ème} campagne de suivi de la qualité des eaux de pluie n'a pas pu être réalisée. La disponibilité des mesures de la qualité des eaux de pluie est donc de 69% correspondant à 3 campagnes de suivi.

La station Utilité présente 11 dépassements de dioxyde de soufre en moyennes horaires de la valeur limite de protection des écosystèmes fixée à 570µg/m³ et 1 dépassement en moyenne journalière de la valeur limite de protection des écosystèmes fixée à 230µg/m³. Ils correspondent à des feux de soufre ou à une perte de contrôle lors du démarrage de l'usine d'acide. Les suivis des dioxydes d'azote et poussières en suspension respectent les seuils définis par la réglementation pour la station Utilité.

Concernant les stations Base-Vie et Forêt Nord, les résultats respectent les prescriptions réglementaires pour les 3 paramètres suivis en continu.

Les résultats des campagnes des métaux dans les retombées de poussière présentent un dépassement en nickel en décembre 2019 pour les stations Forêt Nord et Base Vie. Les résultats en dépôt de poussières, arsenic, cadmium, plomb et mercure sont inférieurs aux seuils définis par la réglementation.

Les résultats des campagnes des métaux dans les poussières en suspension (PM₁₀) sont inférieurs aux seuils définis par la réglementation pour tous les paramètres. En 2019, deux campagnes de suivi des poussières en suspension ont été réalisées, les résultats sont fortement conditionnés par les précipitations.

Deux campagnes de mesures des retombées de poussière ont été réalisées à proximité de la fosse minière et de l'Unité de Préparation du minerai, les résultats sont fonction des conditions météorologiques.

Les suivis de la qualité des eaux de pluie des sept stations présentent des variations identiques avec des concentrations plus élevées pour la station située à proximité du site industriel.