



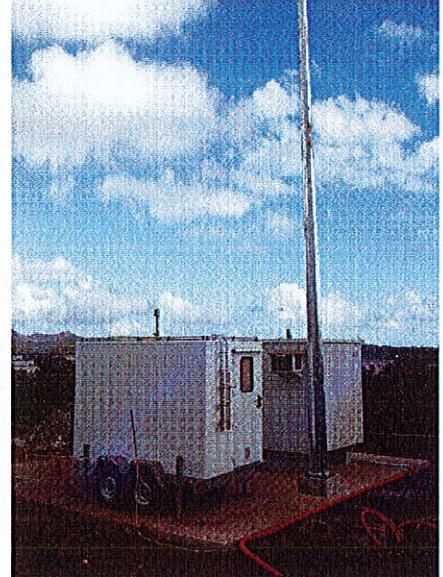
PRONY
Resources
New Caledonia

16 MAI 2025



CE2025-DINENC-27154

Surveillance des milieux récepteurs Rapport Annuel 2024 QUALITE DE L'AIR AMBIANT



Prony Resources New Caledonia
Février 2025

SOMMAIRE

1 ACQUISITION DES DONNÉES	6
1.1 LOCALISATION.....	6
1.1.1 Système de gestion de la qualité de l'air ambiant.....	6
1.1.2 Suivi des poussières et métaux	6
1.1.3 Suivis des concentrations en dioxyde de soufre par méthode passive	8
1.1.4 Qualité des eaux de pluie	9
1.2 METHODE.....	10
1.2.1 Réseaux de suivi gérés par des organismes externes	10
1.2.2 Réseau de suivi géré par Prony Resources New Caledonia	10
1.3 DONNEES DISPONIBLES.....	12
1.3.1 Mesures continues	12
1.3.2 Campagne de mesure des poussières et des métaux.....	13
1.3.1 Campagne de suivi des concentrations en dioxyde de soufre	13
1.3.2 Campagne de mesure des eaux de pluie.....	14
2 RÉSULTATS	16
2.1 VALEURS REGLEMENTAIRES	16
2.1.1 Obligation de surveillance selon l'arrêté ICPE n°1467-2008/PS	16
2.1.1 Obligation de surveillance selon l'arrêté n°2021-197/GNC	16
2.1.2 Campagnes de mesure des métaux des retombées de poussières et des poussières en suspension.....	17
2.1.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension (PM ₁₀).....	17
2.1.2.2 Métaux contenus dans les retombées de poussières	18
2.1.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	18
2.2 VALEURS OBTENUES.....	19
2.2.1 Mesures continues de dioxyde de soufre.....	19
2.2.1 Mesures continues d'oxyde d'azote	25
2.2.1 Mesures de poussières	28
2.2.2 Campagne de mesure de métaux dans les poussières	31
2.2.2.1 Métaux contenus dans les particules en suspension (PM ₁₀).....	31
2.2.2.2 Métaux contenus dans les retombées atmosphériques	32
2.2.3 Campagne de mesure des poussières en suspension sur la mine	33
2.2.4 Suivis des concentrations en dioxyde de soufre.....	34
2.2.5 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	38
3 CONCLUSION.....	41

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure du système de gestion de la qualité de l'air ambiant.....	6
Tableau 2 : Plan de suivi des métaux contenus dans les retombées atmosphériques et poussières en suspension	6
Tableau 3 : Station de suivi des retombées de poussières sur la Mine.....	7
Tableau 4 : Points de suivis des concentrations en SO ₂ par méthode passive.....	8
Tableau 5 : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure de la qualité des eaux de pluie	9
Tableau 6 : Normes d'exploitation des équipements pour le suivi de la qualité de l'air ambiant	10
Tableau 7 : Paramètres et méthodes d'analyse des campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie.....	10
Tableau 8 : Pourcentage de données exploitables.....	12
Tableau 9 : Historique disponibilité de la station mobile et choix des emplacements de surveillance ..	12
Tableau 10 : Disponibilité des données de retombées de poussières, poussières en suspension et métaux	13

Tableau 11 : Synthèse des dates de prélèvements et durées d'échantillonnage des tubes passifs pour le SO ₂	13
Tableau 12 : Pourcentage de données exploitables – campagnes eaux de pluie	14
Tableau 13 : Dates des campagnes de prélèvement des eaux de pluie	14
Tableau 14 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – gaz et particules en suspension.	16
Tableau 15 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air d'après l'arrêté n°2021-197/GNC..	17
Tableau 16 : Valeurs de référence au suivi de la qualité de l'air - métaux contenus dans les PM ₁₀	18
Tableau 17 : Valeurs indicatives pour les métaux contenus dans les retombées de poussières	18
Tableau 18 : Comparaison des mesures de dioxyde de soufre aux obligations applicables pour la station Base Vie.....	23
Tableau 19 : Comparaison des mesures de dioxyde de soufre aux obligations applicables pour la station Forêt Nord et Base Vie	24
Tableau 20 : Comparaison des mesures de dioxyde d'azote aux obligations réglementaires pour la station Base Vie.....	27
Tableau 21 : Comparaison des mesures de dioxyde d'azote aux obligations réglementaires pour les stations Forêt Nord et Utilités	28
Tableau 22 : Comparaison des mesures de poussières aux obligations réglementaires pour la station Base Vie.....	30
Tableau 23 : Moyenne annuelle 2023 des métaux dans les PM ₁₀ pour les stations Forêt Nord et Base-vie	32
Tableau 24 : Métaux contenus dans les retombées atmosphériques des stations Forêt Nord et Base-vie en 2024.....	32
Tableau 25 : Données météorologiques pendant les campagnes de suivi par tubes passif en 2024...34	

FIGURES

Figure 1 : Localisation des stations de suivi des retombées de poussières sur la Mine	7
Figure 2 : Localisation des points de suivis des concentrations en SO ₂ par tubes passifs	8
Figure 3 : Carte des points de suivi de la qualité de l'air ambiant et de la qualité des eaux de pluie	9
Figure 4 : Dispositif de collecte des eaux de pluie	11
Figure 5 : Schéma du dispositif de collecte des eaux de pluie	11
Figure 6 : Evénements météorologiques remarquables pour l'année 2024	15
Figure 7 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre de la station Base-vie	19
Figure 8 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre des stations Forêt Nord et Utilités	19
Figure 9 : Moyennes journalières des concentrations en SO ₂ de la station Base Vie.....	20
Figure 10 : Moyennes journalières des concentrations en SO ₂ des stations Utilités et Forêt Nord	21
Figure 11 : Moyennes annuelles des concentrations en SO ₂ de la station Base Vie	21
Figure 12 : Moyennes annuelles des concentrations en SO ₂ de la station Forêt Nord	22
Figure 13 : Moyennes annuelles des concentrations en SO ₂ de la station Utilités.....	22
Figure 14 : Production d'H ₂ SO ₄ et émissions canalisées de SO ₂	23
Figure 15 : Moyenne horaires en dioxyde d'azote de la station Base-vie	25
Figure 16 : Moyennes horaires en dioxyde d'azote des stations Forêt Nord et Utilités.....	25
Figure 17 : Moyennes annuelles des concentrations en oxyde d'azote des stations de suivis de la qualité de l'air des stations Base Vie	26
Figure 18 : Moyennes annuelles des concentrations en oxyde d'azote des stations de suivis de la qualité de l'air de la station Forêt Nord	26
Figure 20 : Moyennes journalières des PM ₁₀ de la station Base-vie	28
Figure 21 : Moyennes journalières des PM ₁₀ des stations Forêt Nord et Utilités	29
Figure 22 : Moyennes annuelles des concentrations en PM ₁₀ de la station Base Vie	29
Figure 23 : Métaux contenus dans les particules en suspension (PM ₁₀) pour les stations Forêt Nord et Base-vie en 2023.....	31
Figure 24 : Conditions météorologiques des périodes d'exposition des plaquettes.....	33
Figure 25 : Résultats des deux campagnes de suivis des poussières en suspension – Secteur Mine	34

Figure 26 : Données météorologiques des campagnes par tubes passifs en 2023.....	34
Figure 27 : Roses des vents par campagnes de mesure des tubes passifs en SO ₂	35
Figure 28 : Résultats des campagnes 2024 des tubes passifs pour le suivi du dioxyde de soufre	36
Figure 29 : Emissions mensuelles de SO ₂ , canalisées et incidents, distribuées par campagne Tubes Passifs SO ₂ pour 2024.....	37
Figure 30 : Synthèse annuelle des suivis en dioxyde de soufre par tubes passifs (2013-2024)	38
Figure 31 : Résultats en chlorure de la qualité des eaux de pluie.....	38
Figure 32 : Résultats en nitrates de la qualité des eaux de pluie	39
Figure 33 : Résultats en pH de la qualité des eaux de pluie	39
Figure 34 : Résultats en sulfates de la qualité des eaux de pluie	40

SIGLES ET ACRONYMES

Sigles

AEM	Arrêté d'Exploitation Minière
CA	Conseil d'Administration
CAT	Centrale Accostée Temporaire
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
JONC	Journal Officiel de la Nouvelle-Calédonie
PRNC	Prony Resources New Caledonia
RETEX	Retour d'Expérience
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
VLPE	Valeur limite pour la protection des écosystèmes

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

DIMENC	Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie de la Nouvelle-Calédonie
EEC	Électricité et eau de Nouvelle-Calédonie
IIC	Inspection des Installations Classées
LBTP	Laboratoire d'expertise du bâtiment et des travaux publics
PRNC	Prony Resources New Caledonia
SLN	Société Le Nickel

Variables

As	Arsenic
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
Cr	Crome

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
PPRB	Parc Provincial de la Rivière Bleue
MOB	Station mobile
UTI	Utilités

INTRODUCTION

Prony Resources New Caledonia exploite une usine de traitement de minerai latéritique dont la capacité de production nominale sera de 45 000 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 initiale de Prony Resources New Caledonia 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 ICPE n°1532-2005/PS du 21 novembre 2005 autorisant la société Prony Energies à exploiter une centrale à charbon prescrit à l'industriel l'autosurveillance de l'air ambiant.

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 à la suite des investigations sur les raisons du dépérissement d'une formation végétale à proximité du site industriel.

L'arrêté n° 2021-197/GNC du 26 janvier 2021 pris en application de **la délibération modifiée n° 219 du 11 janvier 2017** relative à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant réglemente la surveillance de la qualité de l'air pour la santé humaine. PRNC et Prony Energies se situent dans la zone pertinente de surveillance nommée « Grand Sud » définie dans le cadre de cet arrêté, **l'arrêté individuel n°2021-201/GNC du 26 janvier 2021** impose un suivi de la qualité de l'air ambiant à PRNC et **l'arrêté individuel n°2021-203/GNC du 26 janvier 2021** impose un suivi de la qualité de l'air ambiant à Prony Energies.

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.

En application de ces textes réglementaires, la société Prony Resources New Caledonia 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 2024 correspondant à l'exploitation de l'usine de Prony Resources New Caledonia, de la centrale au charbon de Prony Energies et du site minier de Prony Resources New Caledonia.

Cette année 2024 a été marquée à partir du 13 mai par une immobilisation du territoire et un blocage des accès au site industriel, de nombreuses campagnes de surveillance de la qualité de l'air n'ont pas pu être réalisées.

1 ACQUISITION DES DONNÉES

1.1 Localisation

La surveillance de la qualité de l'air ambiant est établie d'après les prescriptions des différents arrêtés présentés en introduction. Ces prescriptions prévoient une surveillance de la qualité de l'air ambiant par stations de mesures en continu, par mesures passives et par mesures ponctuelles. Les sites de mesures et leurs caractéristiques sont présentés dans les paragraphes suivants.

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

La surveillance de la qualité de l'air ambiant est réalisée aux stations présentées au Tableau 1.

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	Réglementation	Coordonnées (RGNC91)			Type de station	Distance du site industriel (km)
			X	Y	Z		
Forêt Nord	FN	Arrêté n°1467-2008 du 9 octobre 2008 et Arrêté n°1532-2005/PS du 21 novembre 2005	494 975	209 332	334	Fixe	1,6
Base-vie	BV	Arrêté n°2021-201/GNC du 26 janvier 2021 et Arrêté n°2021-203/GNC du 26 janvier 2021	493 036	209 535	181	Fixe	2,4
Station mobile	MOB	Arrêté n°1467-2008 du 9 octobre 2008, Arrêté n°1532-2005/PS du 21 novembre 2005, Arrêté n°2021-201/GNC du 26 janvier 2021 et Arrêté n°2021-203/GNC du 26 janvier 2021	-	-	-	Mobile	-
Utilités	UTI	Arrêté n°375-2019 du 8 juillet 2019	493 933	208 065	155	Fixe	0

La station Utilités est une station de surveillance dite **industrielle**, positionnée à proximité des sources d'émission de SO₂ que sont la centrale thermique de Prony Energies, l'usine d'acide sulfurique de PRNC ainsi que le stockage de soufre en cas d'incendies et en lisière de forêt. Son positionnement particulier est lié aux impacts de dégagements importants de lors d'incendies du stockage de soufre et ayant impactés la forêt de chênes gommes.

La station mobile est une station sans coordonnées géographiques définies. D'après les arrêtés la mentionnant, elle a vocation à être déplacée sur des sites de surveillance d'intérêt selon un programme défini avec l'IIC à raison de 2 campagnes annuelles d'une durée minimale de 3 mois.

1.1.2 Suivi des poussières et métaux

Le Tableau 2 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 2 : Plan de suivi des métaux contenus dans les retombées atmosphériques et poussières en suspension

Paramètres	Forêt Nord	Base-vie	Station mobile	Utilités
Longitude RGNC91	493923	493230	-	494397
Latitude (RGNC91)	209578	209507	-	209215
Type de station	Fixe	Fixe	Mobile	Fixe
Particules en suspension	2 campagnes d'1 mois	2 campagnes d'1 mois	Programme non défini en 2024	-
Métaux dans les PM10	2 campagnes d'1 mois	2 campagnes d'1 mois	Programme non défini en 2024	-

Paramètres	Forêt Nord	Base-vie	Station mobile	Utilités
Retombées de poussières	2 campagnes d'1 mois	2 campagnes d'1 mois	Programme non défini en 2024	-
Métaux dans les retombées de poussières	2 campagnes d'1 mois	2 campagnes d'1 mois	Programme non défini en 2024	-

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 3.

Tableau 3 : 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 1 : Localisation des stations de suivi des retombées de poussières sur la Mine



1.1.3 Suivis des concentrations en dioxyde de soufre par méthode passive

Le Tableau 4 présente le plan d'échantillonnage des campagnes de suivi des concentrations en dioxyde de soufre par tubes passifs.

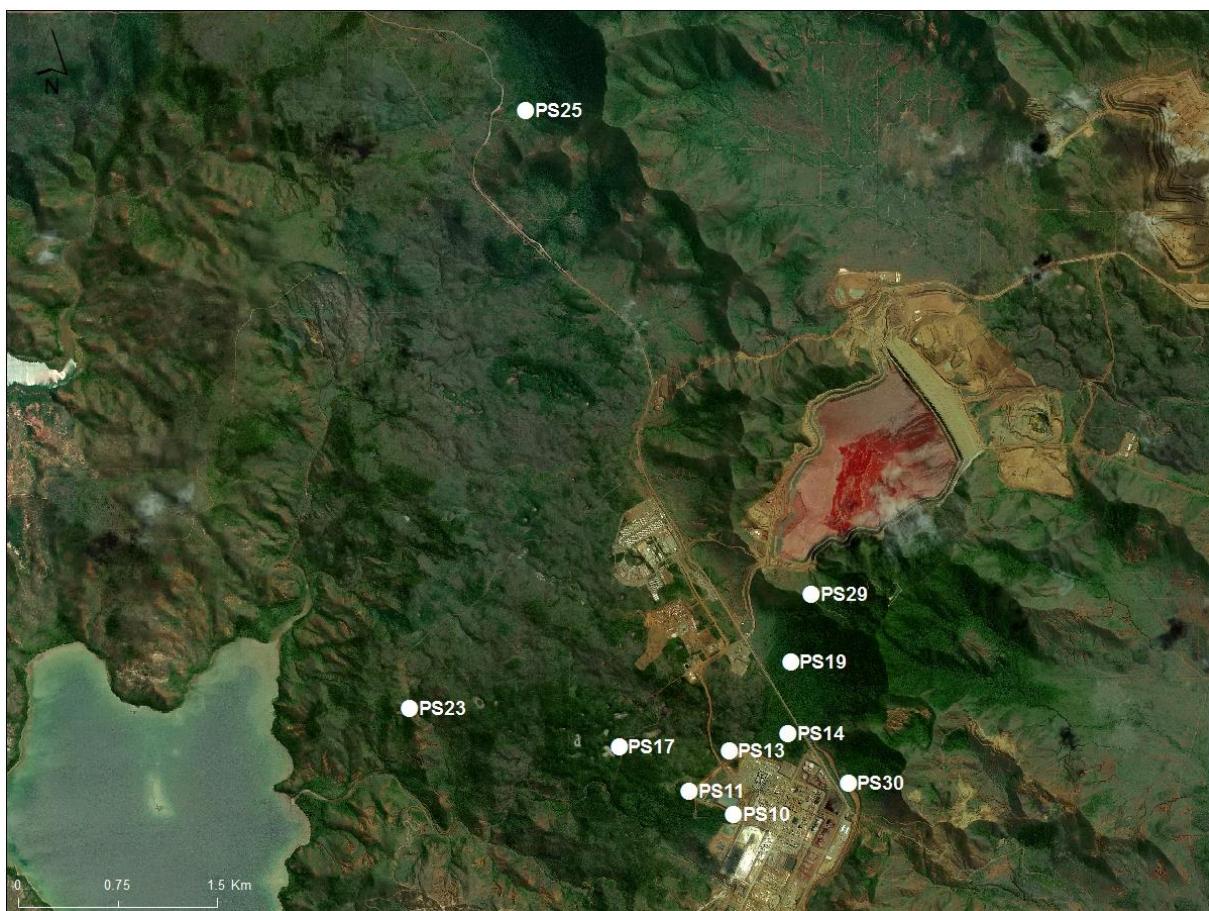
Tableau 4 : Points de suivis des concentrations en SO₂ par méthode passive

Point de mesure	Coordonnées GPS		Description du site d'implantation
	X	Y	
PS10	-22.33239	166.91048	Lisière forêt sur arbre
PS11	-22.3308	166.90718	Lisière forêt sur arbre
PS13	-22.32802	166.91013	Lisière forêt sur arbre
PS14	-22.32683	166.91443	Point en canopée
PS17	-22.32781	166.90207	Lisière forêt sur arbre
PS19	-22.32197	166.91457	Point en canopée
PS23	-22.32525	166.88667	Lisière forêt sur arbre
PS25	-22.28448	166.89494	Lisière forêt sur arbre
PS29	-22.31736	166.91608	Lisière forêt sur arbre
PS30	-22.330193	166.91884	Sur arbre en bord parking

Dans le cadre du suivi des émissions de dioxyde de soufre, 10 points de suivis ont été retenus. Ils se situent dans la zone d'influence de l'usine d'acide et du stockage de soufre.

La Figure 2 permet de localiser les points de suivi des concentrations en dioxyde de soufre par tubes passifs.

Figure 2 : Localisation des points de suivis des concentrations en SO₂ par tubes passifs



1.1.4 Qualité des eaux de pluie

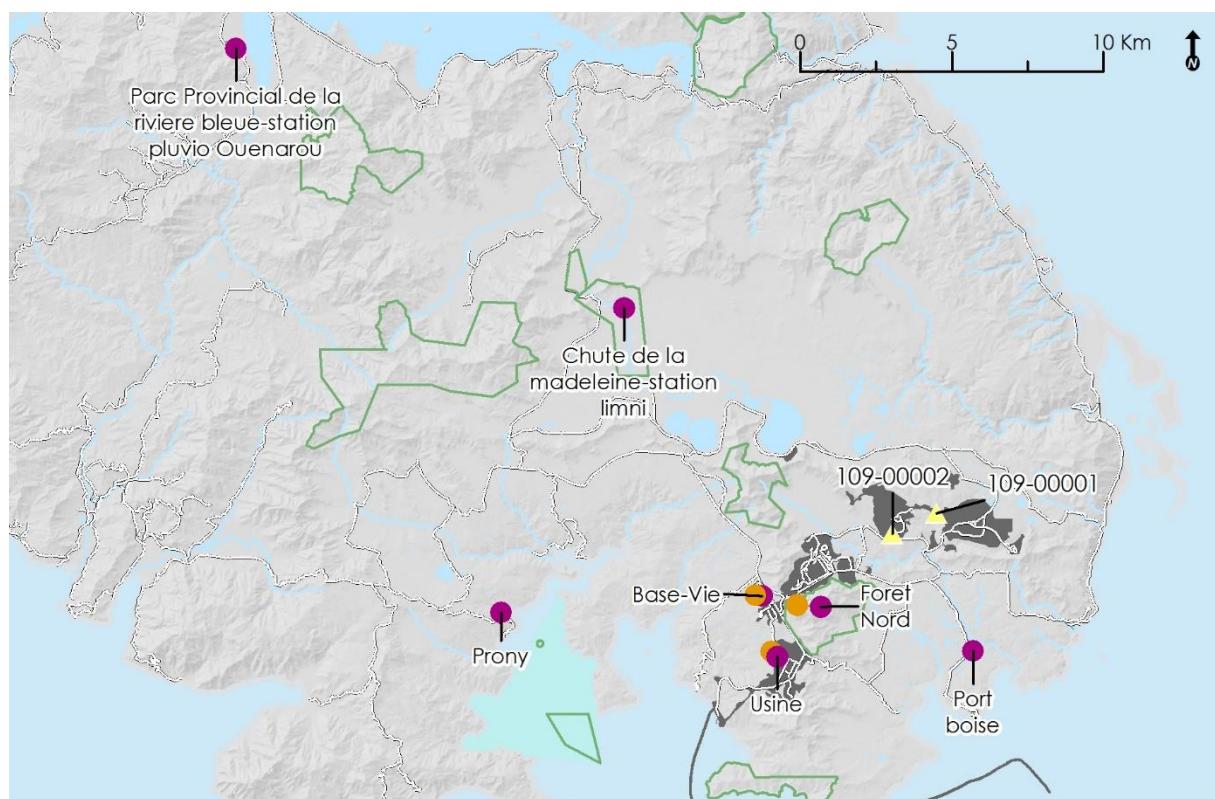
Il existe sept stations de mesure de la qualité des eaux de pluie réparties sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, principalement situées aux alentours du site industriel. Cinq d'entre elles sont situées au même endroit que les stations de mesure de la qualité de l'air ambiant. Les coordonnées des sept stations sont présentées au Tableau 5.

Tableau 5 : 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
Utilités	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 3 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 3 : Carte des points de suivi de la qualité de l'air ambiant et de la qualité des eaux de pluie



1.2 Méthode

1.2.1 Réseaux de suivi gérés par des organismes externes

L'association Scal'Air de loi 1901 assure une majeure partie du suivi de la qualité de l'air autour du site industriel de PRNC. Elle est propriétaire des équipements et est chargée de l'acquisition, du traitement et de la communication des résultats. Les réseaux de suivi concernés sont :

- Le système de gestion de la qualité de l'air ambiant qui intègre les stations de mesure en continu de la qualité de l'air ambiant des particules en suspension ou PM₁₀, des gaz SO₂ et NO_x ;
- Les stations de suivi des métaux contenus dans les retombées atmosphériques et les poussières en suspension ;
- Les stations de suivi des concentrations en SO₂ par méthode passive.

Les normes et les équipements de mesures déployés par l'association Scal'Air pour opérer le réseau de suivi de la qualité de l'air ambiant du Grand Sud sont précisés au Tableau 6.

Tableau 6 : Normes d'exploitation des équipements pour le suivi de la qualité de l'air ambiant

Paramètres	Base Vie		Forêt Nord		Utilités	
	Normes	Equipement de mesure	Normes	Equipement de mesure	Normes	Equipement de mesure
SO₂	NF EN 14212	AF22 Envea	NF EN 14212	AF22 Envea	NF EN 14212	AF22 Envea
NO₂	NF EN 14211	API200 T200 Teledyne API	NF EN 14211	API200 T200 Teledyne API	NF EN 14211	API200 T200 Teledyne API
PM₁₀	NF EN 16450	MP101 - Envea	NF EN 16450	MP101 - Envea	-	-
Métaux lourds dans les PM₁₀	NF EN 14902	Partisol 2025i - Thermo Scientific	NF EN 14902	Partisol 2025i - Thermo Scientific	NF EN 14902	Partisol 2025i - Thermo Scientific
Retombées de poussières	NF X 43014	Jauge Owen	NF X 43014	Jauge Owen	-	-
Métaux lourds dans les retombées de poussières	NF EN 15841	-	NF EN 15841	-	-	-

Le réseau de suivi des retombées de poussières pour la zone minière est opéré par un sous-traitant. Les stations concernées sont suivies à fréquence semestrielle et sont équipées d'échantilleurs passifs **SIGMA-2** développés par le laboratoire PASSAM pour la mesure des PM₁₀. Cet échantilleur 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 ont été destinées à paramétriser les durées d'exposition des échantilleurs. Ainsi une durée d'exposition de plus ou moins 20 jours a été retenue pour l'année 2019. Cette durée est réduite à 15 jours pour les années suivantes. Toutefois en 2024, les dispositifs de surveillance n'ont pas pu être déployés.

1.2.2 Réseau de suivi géré par Prony Resources New Caledonia

Le réseau de suivi de la qualité des eaux de pluie est géré en totalité par le département Environnement de PRNC, les analyses chimiques sont effectuées par le laboratoire interne de PRNC. Les méthodes et les paramètres d'analyses sont décrits au Tableau 7.

Tableau 7 : 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

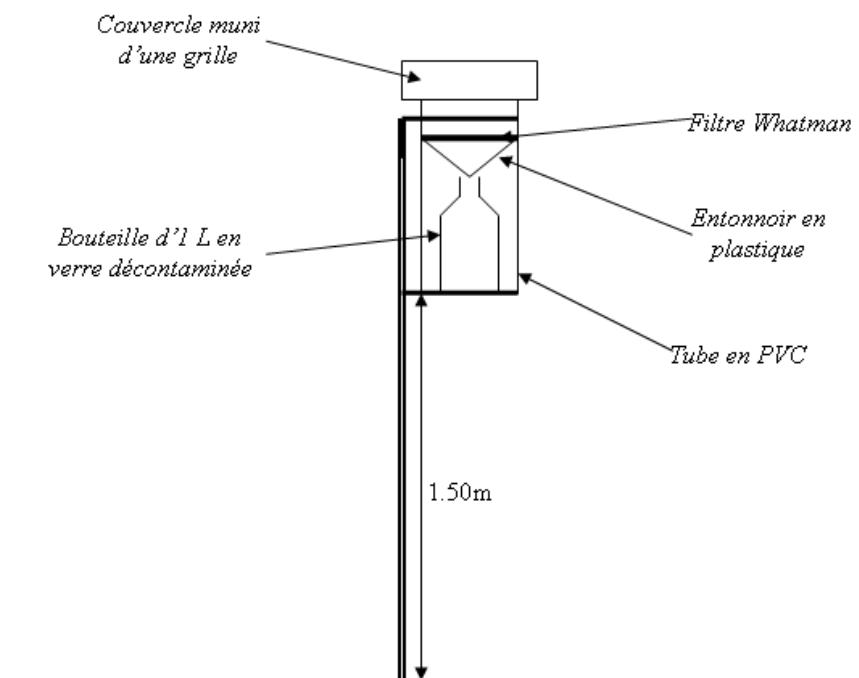
Les campagnes d'échantillonnage sont effectuées sur des collecteurs d'eau de pluie conçus et installés par PRNC. Les bouteilles d'échantillons sont décontaminées chimiquement. Elles sont ensuite placées dans des tubes en PVC servant de support, voir Figure 4. Les entonnoirs munis de filtres, également décontaminés, sont fixés aux bouteilles. Le dispositif est refermé par un couvercle équipé d'une grille, voir Figure 5. 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 Prony Resources New Caledonia et analysés suivant les méthodes du Tableau 7.

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 4 : Dispositif de collecte des eaux de pluie



Figure 5 : Schéma du dispositif de collecte des eaux de pluie



1.3 Données disponibles

1.3.1 Mesures continues

Le Tableau 8 présente les statistiques de disponibilité des mesures continues pour les stations Forêt Nord, Base-Vie, Utilités et de la station mobile.

Tableau 8 : 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	6831	1953	77.8
	Base-Vie	4946	3838	56.3
	Utilités	8040	744	91.5
	Station Mobile	0	8784	0
NO2	Forêt Nord	6772	2012	77.1
	Base-Vie	5049	3735	57.5
	Utilités	8237	547	93.8
	Station Mobile	0	8784	0
PM10	Forêt Nord	4923	3861	56.0
	Base-Vie	5086	3698	57.9
	Utilités	7173	1611	81.7
	Station Mobile	0	8784	0

D'après l'arrêté n°2021-197/GNC, les mesures en continues doivent atteindre une saisie minimale de données de 90%. Sur cette base et d'après le taux de mesures horaires du Tableau 8, les mesures des stations fixes de suivi de la qualité de l'air ambiant Base Vie, Forêt Nord et PM10 des Utilités ne sont pas exploitables pour l'année 2024 au sens de l'arrêté n°2021-197/GNC. A partir du mois de mai et jusque novembre 2024, l'accès au site industriel est restreint, ainsi que la fourniture en électricité de certains équipements non essentiels à la sécurisation des équipements. Les stations de surveillance de la qualité de l'air n'ont donc pas été alimentées en continu et le personnel n'a pas pu réaliser les maintenances routinières pendant cette période.

La **station Forêt Nord** est directement reliée au réseau EEC pour l'alimentation des différents appareils. Le taux de fonctionnement de cette station est au maximum de 77.8%.

La **station Base-vie** est directement reliée au réseau pour l'alimentation en énergie des différents appareils. Le taux de fonctionnement est au maximum de 57.9%.

La station **Utilités** est reliée au réseau électrique du site industriel pour l'alimentation des différents appareils. Le taux de fonctionnement de cette station est au maximum de 93.8%.

En 2024, aucune campagne de suivi n'a été programmée pour la station mobile. Le Tableau 9 présente l'historique de disponibilité de la station mobile et les emplacements envisagés.

Tableau 9 : Historique disponibilité de la station mobile et choix des emplacements de surveillance

Date	Remarque
janv-19	Situation : station dégradée et problème d'alimentation électrique sur site isolé (fiabilité des Groupes Electrogènes, vol de carburant...)
juil-19	Relance des études par Scal'Air de faisabilité pour l'alimentation de station isolées, sur la base du RETEX des dysfonctionnements de la station du Pic du Grand Kaori
oct-19	Validation en CA de Scal'Air plan de renouvellement des stations : 15MXPF pour la réfection du labo mobile en 2020
sept-20	Conclusion de l'étude d'alimentation : Scal'Air n'est pas en mesure d'opérer une station isolée – Les options d'installations seront limitées aux localisations sur lesquelles une alimentation électrique par réseau est possible - Information à l'IIC (Romain)
janv-21	Laboratoire mobile disponible. Proposition de l'installer à la tribu de Goro (bail prévu pour l'installation d'une station et alimentation électrique possible), mais suspension étant donné la crise dans le cadre de la reprise de PRNC
sept-21	Réfection de l'habillage de la station en vue du déploiement
juin-22	Utilisation du laboratoire mobile SUD pour l'état initial de la CAT SLN (avec accord de PRNC)
août-23	Réévaluation des options : abandon de l'option tribu Goro jusqu'à nouvel ordre – conditions de stabilité non réunies - risque de dégradation important
oct-23	Proposition de 2 emplacements dans l'enceinte de PRNC à l'IIC

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 10.

Tableau 10 : Disponibilité des données de retombées de poussières, poussières en suspension et métaux

	Méthode d'échantillonnage	Nombre de résultats disponibles	Nombre de stations suivies	Nombre de campagnes réalisées	% de résultats disponibles
Retombées Poussières et métaux	Jauge Owen	14	2	1	50
Poussières en suspension -PM10 et métaux	Partisol+	0	0	0	0
Retombées Poussières	Echantilleur passif Sigma-2	0	0	0	0

Seul l'échantillonnage des métaux dans les **retombées de poussières** à proximité de deux stations de qualité de l'air sont réalisées par jauge Owen. Les stations Forêt Nord et Base Vie ont été échantillonnées du 21 novembre au 19 décembre 2024.

Les métaux suivis dans les dépôts de poussières sont l'arsenic, le cadmium, le nickel, le plomb, le zinc et le mercure.

L'échantillonnage des métaux dans les **particules en suspension**, à proximité des stations de suivi de la qualité de l'air est réalisé par Partisol. Aucune campagne n'a pu être réalisée en 2024, l'accès au site industriel ayant été restreint lors de la programmation des campagnes.

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 échantilleur passif SIGMA-2. Aucune campagne n'a pu être programmée en 2024, les périodes d'échantillonnage étant juin et novembre. Aucune campagne n'a pu être réalisée en 2024, l'accès au site industriel ayant été restreint lors de la programmation des campagnes.

1.3.1 Campagne de suivi des concentrations en dioxyde de soufre

Le suivi des concentrations en dioxyde de soufre par méthode passive a fait l'objet de 4 campagnes en 2024. Une synthèse des dates de prélèvements et des durées d'échantillonnages est présentée au Tableau 11.

Tableau 11 : Synthèse des dates de prélèvements et durées d'échantillonnage des tubes passifs pour le SO₂

Campagne	Date de début	Date de fin	Nombre de jours d'exposition	Nombre de résultats	Commentaires
C1	28/12/2023	25/01/2024	28	10	-
C2	25/01/2024	22/02/2024	28	9	Manque le PS29, valeur invalidée
C3	22/02/2024	21/03/2024	28	10	-
C4	21/03/2024	17/04/2024	27	10	-
C5					
C6					
C7					
C8					
C9					
C10					
C11					
C12					
C13					

En 2024, 4 campagnes de suivi par tubes passifs pour la mesure des concentrations en SO₂ ont été réalisées sur 13 prévues pour couvrir l'ensemble de l'année. Les recommandations d'exposition du fournisseur ont été respectées pour les campagnes réalisées.

1.3.2 Campagne de mesure des eaux de pluie

Le Tableau 12 présente les données disponibles des campagnes de suivi de la qualité des eaux de pluie.

Tableau 12 : Pourcentage de données exploitables – campagnes eaux de pluie

	Nombre de campagnes	Nombre d'analyses disponibles	% de disponibilité des données
1 - Usine	3	12	75
2 - Base Vie	3	12	75
3 - Forêt Nord	3	12	75
4 - Prony	3	12	75
5 - Port Boisé	3	12	75
6 - Chutes de la Madeleine	2	8	50
7 - Parc de la Rivière Bleu	3	12	75

En 2024, 3 campagnes de suivi de la qualité des eaux de pluie ont été réalisées. Les dates de prélèvement sont présentées au Tableau 13.

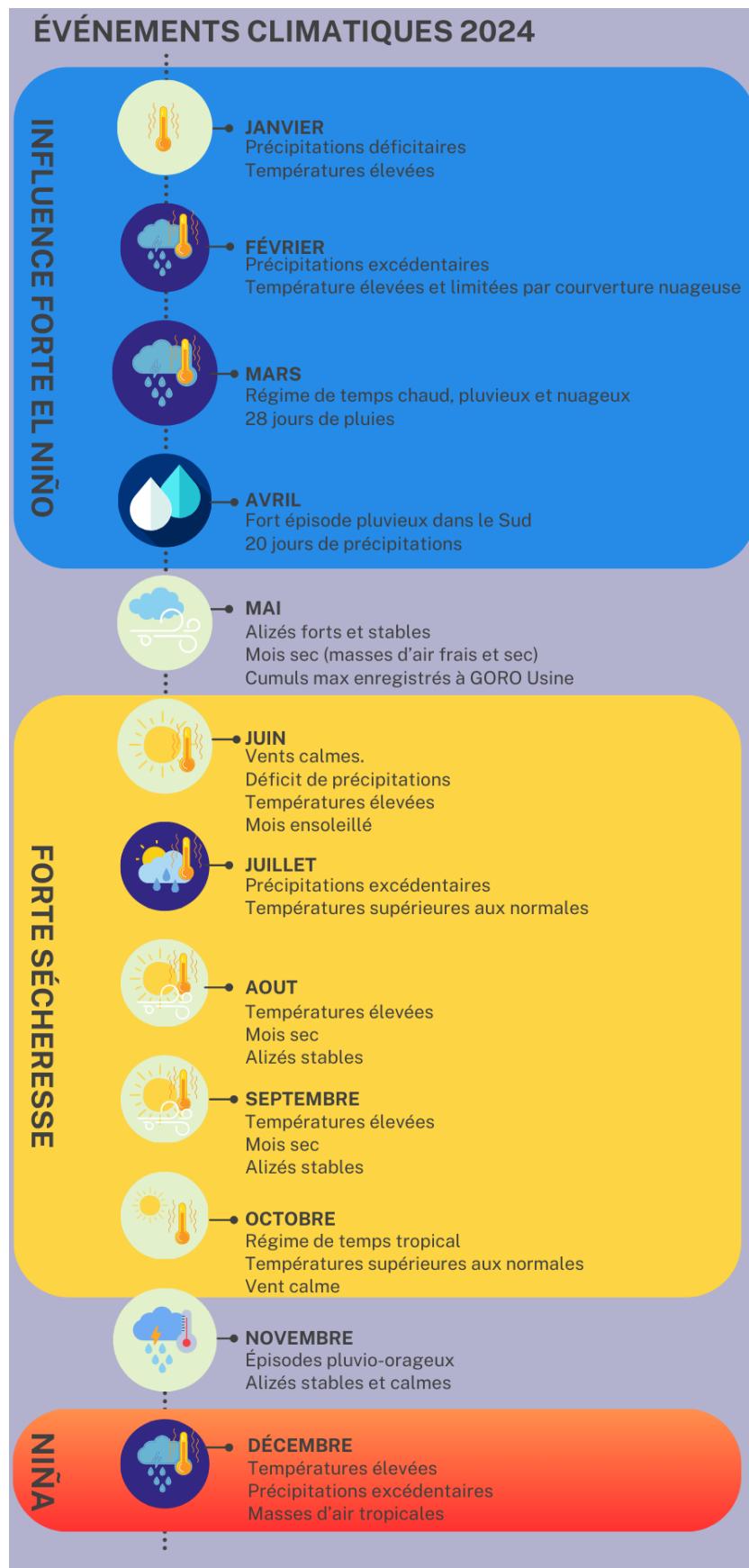
Tableau 13 : Dates des campagnes de prélèvement des eaux de pluie

Station	Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3
1 - Usine	08/02/2024 au 20/02/2024	11/04/2024 au 22/04/2024	01/12/2024 au 15/12/2024
2 - Base Vie	08/02/2024 au 20/02/2024	11/04/2024 au 22/04/2024	01/12/2024 au 15/12/2024
3 - Forêt Nord	08/02/2024 au 20/02/2024	11/04/2024 au 22/04/2024	01/12/2024 au 15/12/2024
4 - Prony	08/02/2024 au 20/02/2024	12/04/2024 au 22/04/2024	01/12/2024 au 15/12/2024
5 - Port Boisé	08/02/2024 au 20/02/2024	11/04/2024 au 22/04/2024	01/12/2024 au 15/12/2024
6 - Chutes de la Madeleine	08/02/2024 au 20/02/2024	12/04/2024 au 23/04/2024	-
7 - Parc de la Rivière Bleu	08/02/2024 au 28/02/2024	12/04/2024 au 23/04/2024	07/12/2024 au 15/12/2024

La pluviométrie de l'année 2024 a permis la collecte d'échantillon d'eau de pluie sur les trois campagnes. Seule une campagne de prélèvement n'a pas été réalisée en raison de l'impossibilité d'accès aux différents sites d'échantillonnages. L'échantillon de décembre des chutes de la madeleine n'a pas été collecté, le site de prélèvement était inaccessible au moment de la campagne de prélèvement.

Les événements naturels ayant exercé une influence sur la qualité de l'air et des eaux de pluie en 2024 sont présentés en Figure 6.

Figure 6 : Événements météorologiques remarquables pour l'année 2024



2 RÉSULTATS

2.1 Valeurs réglementaires

Depuis 2021, PRNC est soumis réglementairement à l'arrêté n°2021-201/GNC du 26 janvier 2021 pour la station située à la Base Vie et la station mobile.

Les stations Forêt Nord et Utilités sont soumises à l'arrêté ICPE n°1467-2008/PS du 9 octobre 2008.

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, Arrêté 2021-197/GNC).
- **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, Arrêté 2021-197/GNC).
- **VLPSH - Valeur Limite de Protection de la Santé Humaine** : 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, Arrêté 2021-197/GNC).
- **VLPE - Valeur Limite pour la protection des écosystèmes**
- **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 Obligation de surveillance selon l'arrêté ICPE n°1467-2008/PS

Les mesures continues de surveillance de la qualité de l'air ambiant aux stations Forêt Nord et Base Vie doivent respecter les obligations présentées au Tableau 14.

Tableau 14 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – gaz et particules en suspension

Polluant	Type	Période considérée	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mode de calcul et remarques
Dioxyde d'azote (NO_2)	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	Horaire	400	Moyenne
		Année civile	30	Moyenne (<i>pour les NOx</i>)
Dioxyde de soufre (SO_2)	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	Horaire	570	Moyenne <i>centile 99.9 des moyennes horaires, soit 9 heures de dépassement autorisées par année civile</i>
		Journalières	230	Moyenne
		Année civile	20	Moyenne
Particules en suspension de diamètre $<10\mu\text{m}$	-	-	-	-

2.1.1 Obligation de surveillance selon l'arrêté n°2021-197/GNC

Les mesures en continu en dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et poussières réalisées à la station Base Vie doivent respecter les obligations présentées au Tableau 15.

Tableau 15 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air d'après l'arrêté n°2021-197/GNC

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 glissante
	Seuils d'alerte	Horaire	400	Moyenne glissante
		Horaire	200	Moyenne glissante <i>Si la procédure d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un dépassement le lendemain</i>
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Horaire	200	Moyenne <i>centile 99.8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile</i>
		Année civile	40	Moyenne
	Objectif de qualité	Journalière	20	Moyenne
		Année civile	10	Moyenne
Dioxyde de soufre (SO_2)	Seuils de recommandation et d'information	Horaire	300	Moyenne glissante
	Seuils d'alerte	Horaire	500	Moyenne glissante, dépasse pendant 3 heures consécutives
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Horaire	350	Moyenne <i>centile 99.7 des moyennes horaires, soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile</i>
		Journalière	125	Moyenne <i>centile 99.2 des moyennes journalières soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile</i>
	Objectif de qualité	Année civile	20	Moyenne
	Seuils de recommandation et d'information	Journalière	50	Moyenne glissante
	Seuils d'alerte	Journalière	75	Moyenne glissante
Particules en suspension de diamètre $<10\mu\text{m}$	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Journalière	50	Moyenne <i>centile 90.4 des moyennes journalières, soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile</i>
		Année civile	30	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 (PM_{10})

Le Tableau 16 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 16 : Valeurs de référence au suivi de la qualité de l'air - métaux contenus dans les PM₁₀

Paramètres	Arrêté n°2021-197/GNC et décret n° 2002-213		Arrêté n°2021-197/GNC et 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
	μg/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 17.

Tableau 17 : Valeurs indicatives pour les métaux contenus dans les retombées de poussières

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

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

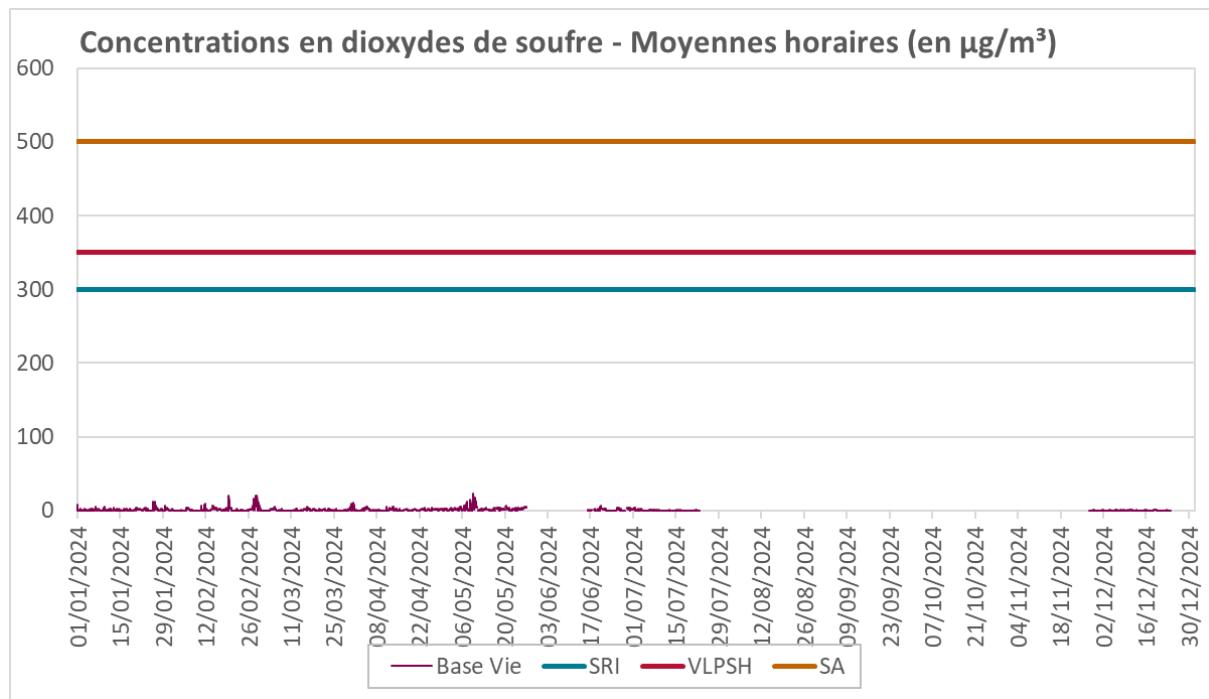
Aucune valeur réglementaire n'est applicable aux campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie. Seule une vérification des tendances d'évolution par rapport à la qualité naturelle (historique et station hors influence) est effectuée.

2.2 Valeurs obtenues

2.2.1 Mesures continues de dioxyde de soufre

Les Figure 7 et Figure 8 présentent les moyennes horaires des concentrations en dioxyde de soufre obtenues en 2024 pour les stations Forêt Nord et Base-vie.

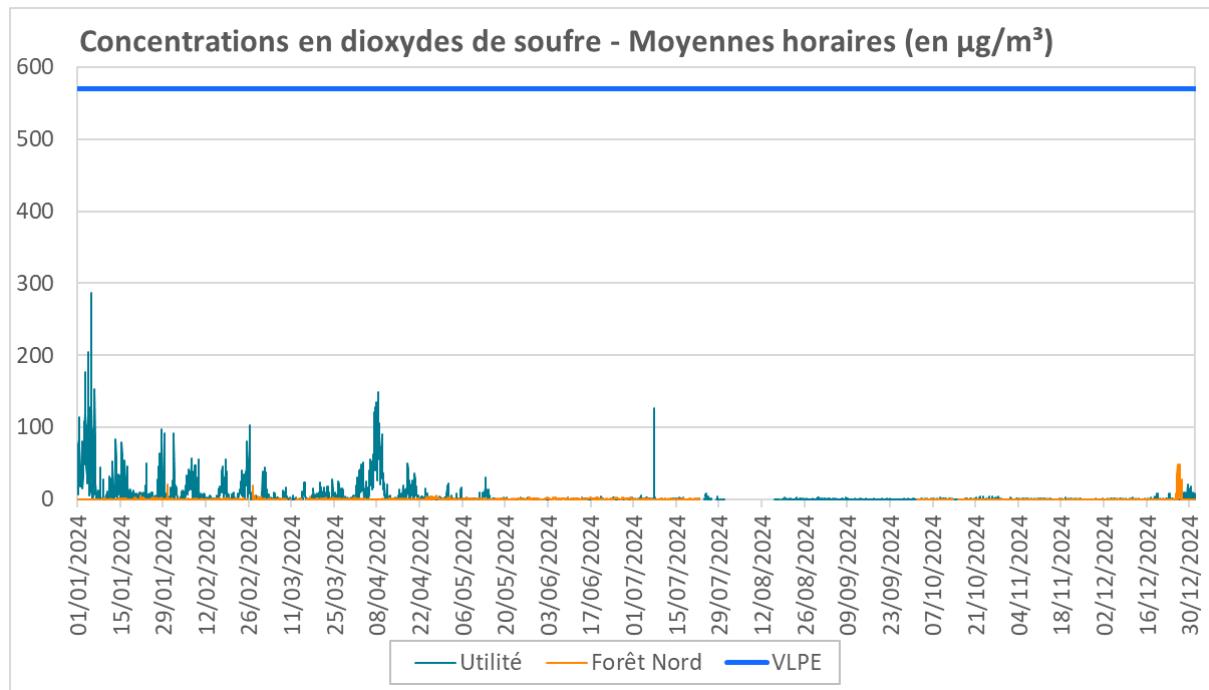
Figure 7 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre de la station Base-vie



Les concentrations moyennes horaires mesurées pour la station Base-vie sont très nettement inférieures au seuil SRI, VLPSH et SA.

La valeur maximale horaire glissante enregistrée est de 24.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 09/05/2024 18:30 pour la station Base Vie.

Figure 8 : Moyenne horaires en dioxyde de soufre des stations Forêt Nord et Utilités

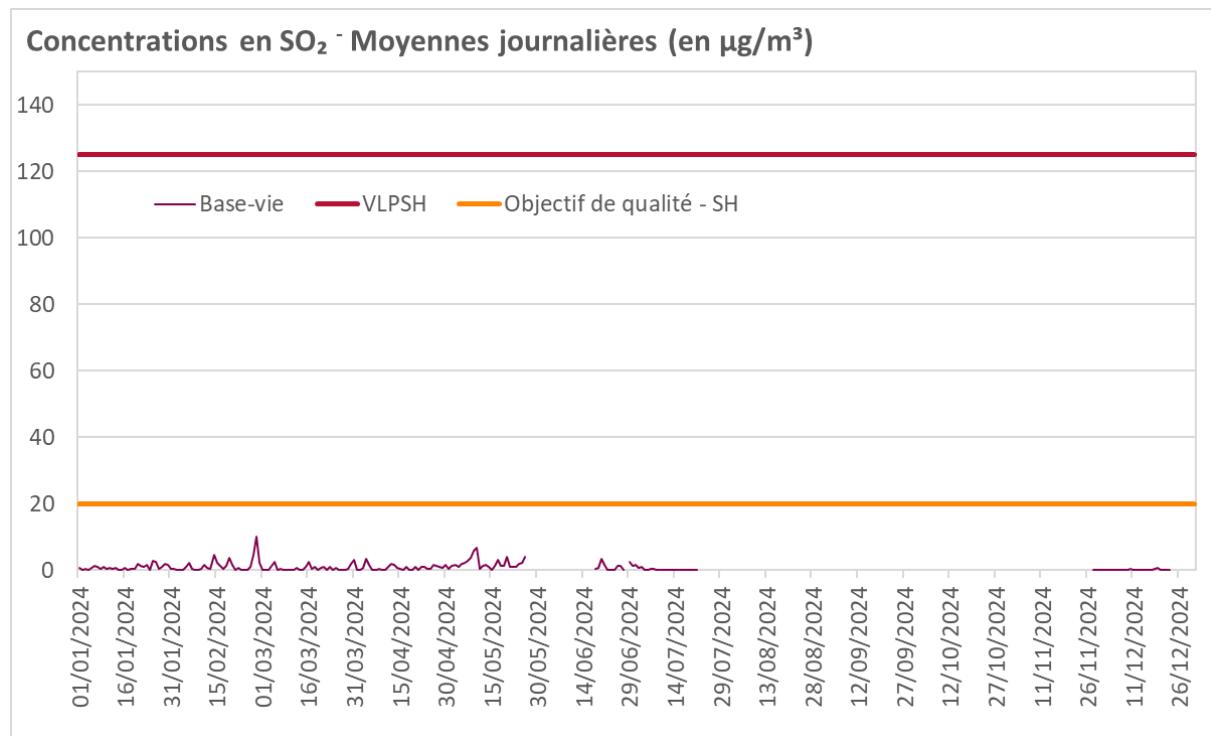


Aucune moyenne horaire en dioxyde de soufre de la station Forêt Nord ne dépasse la Valeur Limite pour la Protection des Ecosystèmes. Le maximum horaire glissant enregistré est de 48.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 26/12/2024 04:00 pour la station Forêt Nord.

La station Utilités a un objectif de surveillance particulier et est positionnée en aval direct des activités avec dégagement de dioxyde de soufre. Les moyennes horaires en dioxyde de soufre ne présentent pas de dépassements de la VLPE en 2024. La valeur maximum horaire glissante est de 286.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 05/01/2024 15:00.

La Figure 9 présente les concentrations moyennes journalières en dioxyde de soufre en 2024 pour la station Base Vie.

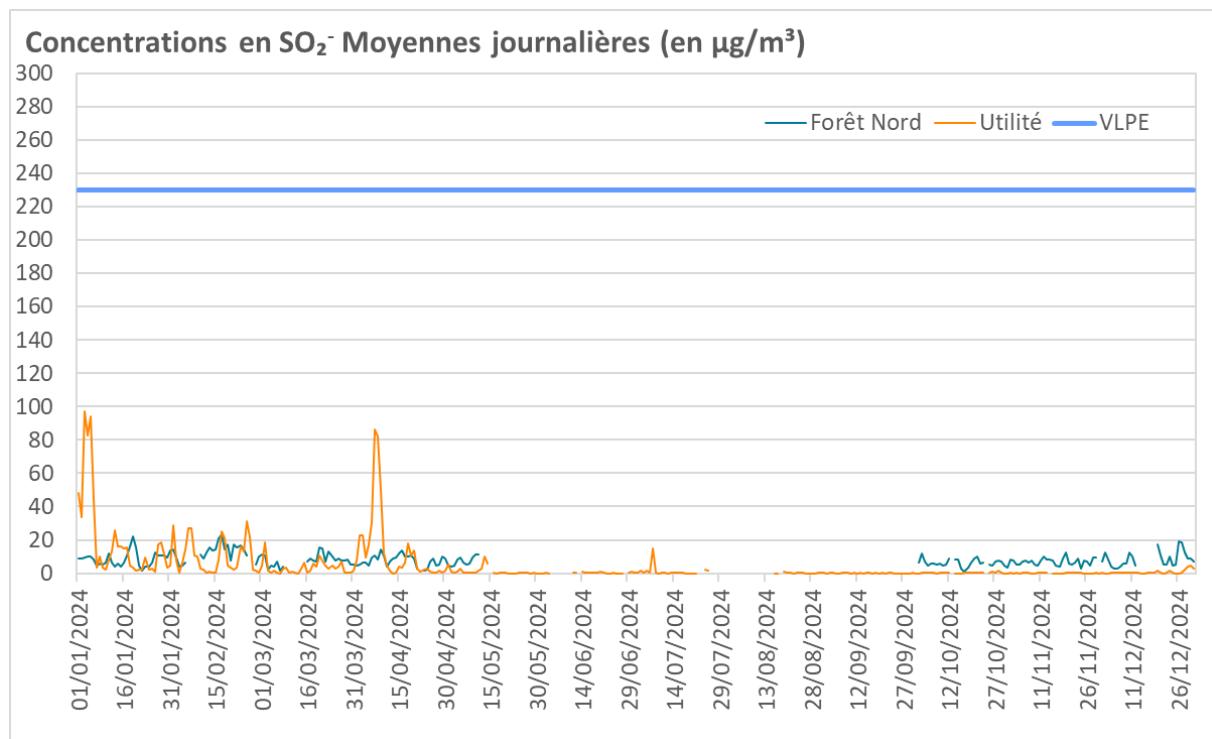
Figure 9 : Moyennes journalières des concentrations en SO₂ de la station Base Vie



En 2024, aucun dépassement de l'objectif de qualité ni de la valeur limite pour la protection de la santé humaine n'est relevé.

La Figure 10 présente les concentrations moyennes journalières en dioxyde de soufre en 2024 pour les stations Forêt Nord et Utilités.

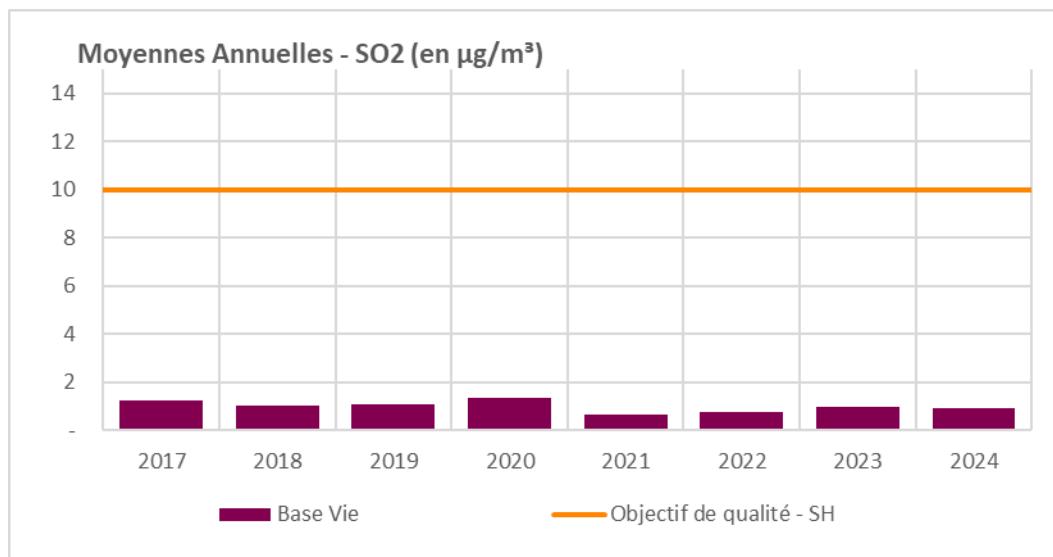
Figure 10 : Moyennes journalières des concentrations en SO₂ des stations Utilités et Forêt Nord



Aucun dépassement de la VLPE n'est constaté en 2024 pour les concentrations moyennes journalières des stations Forêt Nord et Utilités.

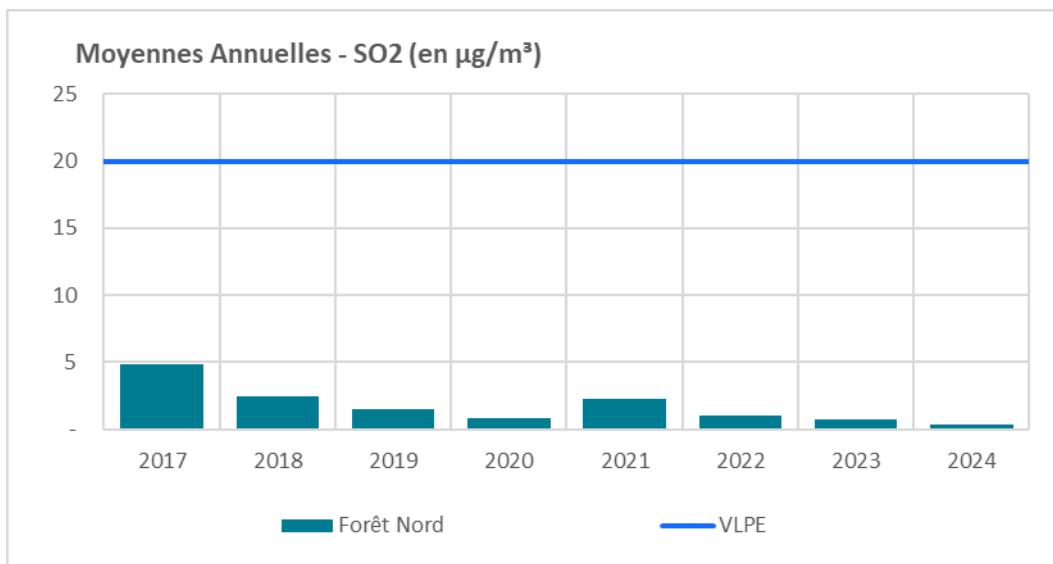
La Figure 11 présente les concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre depuis 2017 pour la station Base Vie.

Figure 11 : Moyennes annuelles des concentrations en SO₂ de la station Base Vie



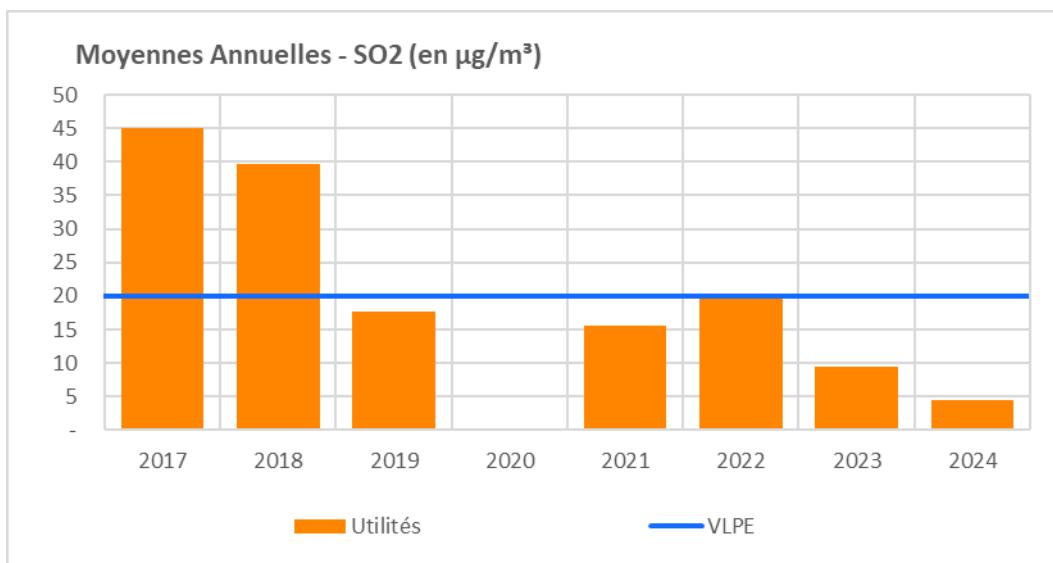
La Figure 12 présente les concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre depuis 2017 pour la station Forêt Nord.

Figure 12 : Moyennes annuelles des concentrations en SO₂ de la station Forêt Nord



La Figure 13 présente les concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre depuis 2017 pour la station Utilités.

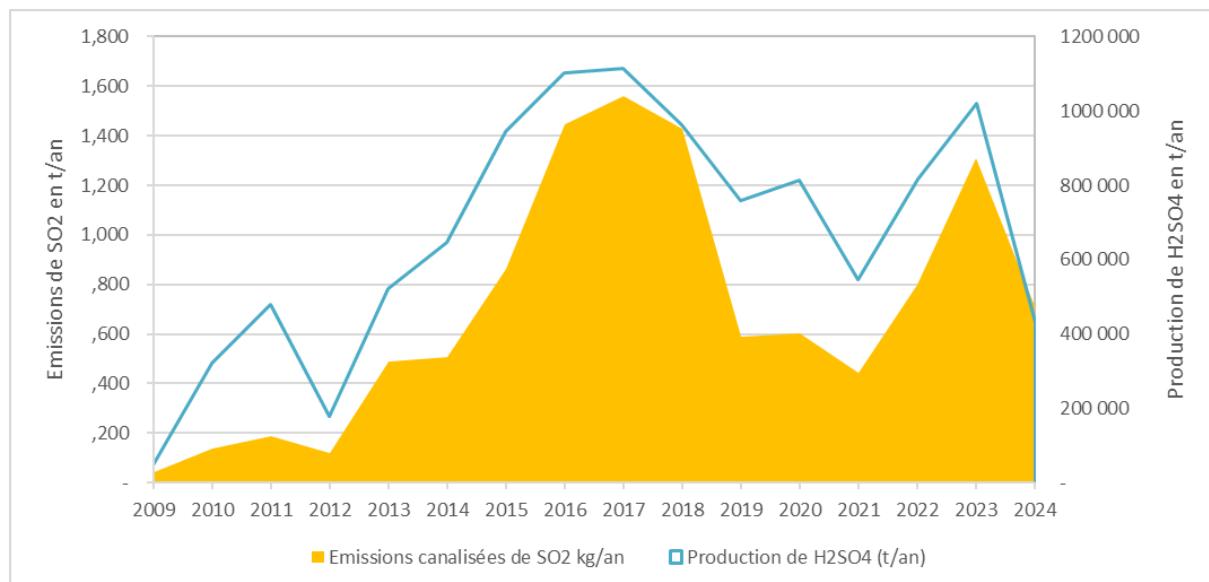
Figure 13 : Moyennes annuelles des concentrations en SO₂ de la station Utilités



En 2024, les résultats de toutes les stations de surveillance de la qualité de l'air sont inférieurs aux objectifs de qualité réglementaires et à la Valeur Limite pour la protection des Ecosystèmes.

La Figure 14 présente la production d'acide sulfurique et les émissions canalisées de SO₂ de l'usine d'acide sulfurique depuis le démarrage du site industriel.

Figure 14 : Production d'H₂SO₄ et émissions canalisées de SO₂



Depuis 2017 et jusque 2022, les résultats mettent en évidence une corrélation entre les variations annuelles de concentration en dioxyde de soufre de la station Utilités et les variations des niveaux de rejet de SO₂ directement liés aux variations de production d'acide sulfurique. Toutefois en 2023, cette corrélation n'est plus observée. Il est probable que la météorologie de l'année 2023 ait modifié la dispersion des rejets de SO₂, et leur influence n'est réduite au niveau de la station Utilités en 2023. En 2024, la réduction de production d'acide sulfurique et d'émission de SO₂ est en adéquation avec les valeurs enregistrées. Pendant la période d'arrêt d'enregistrement des mesures de SO₂ suite au 13 mai, l'usine d'acide sulfurique était à l'arrêt. Aucune perte d'information, de surveillance des émissions et de la qualité de l'air n'est à déplorer en considérant une surveillance des impacts potentiels sur la qualité de l'air ambiant.

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.

Le Tableau 18 présente une synthèse des résultats en dioxyde de soufre de la station Base-vie par rapport aux obligations réglementaires pour l'année 2024.

Tableau 18 : Comparaison des mesures de dioxyde de soufre aux obligations applicables pour la station Base Vie

Polluant	Type	Valeur (µg/m ³)	Mode de calcul et remarques	Station de protection de la santé humaine - Base Vie
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Objectif de qualité	20	Nombre de dépassements de la moyenne journalière	0
		10	Moyenne annuelle	0.9
	Seuils de recommandation et d'information	300	Nombre de dépassements de la moyenne horaire glissante	0
	Seuils d'alerte	500	Nombre de dépassements de la moyenne horaire glissante, dépassé pendant 3 heures consécutives	0

Polluant	Type	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mode de calcul et remarques	Station de protection de la santé humaine - Base Vie
Valeur limite pour la protection de la santé humaine		350	Nombre de dépassements de la moyenne horaire centile 99.7 des moyennes horaires, soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile	0
		125	Nombre de dépassements de la moyenne journalière centile 99.2 des moyennes journalières soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile	0

Pour les concentrations moyennes journalières en dioxyde de soufre, aucun dépassement de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine est relevé en 2024.

Le Tableau 19 présente une synthèse des résultats en dioxyde de soufre des stations Forêt Nord et Utilités, par rapport aux obligations réglementaires pour l'année 2024.

Tableau 19 : Comparaison des mesures de dioxyde de soufre aux obligations applicables pour la station Forêt Nord et Base Vie

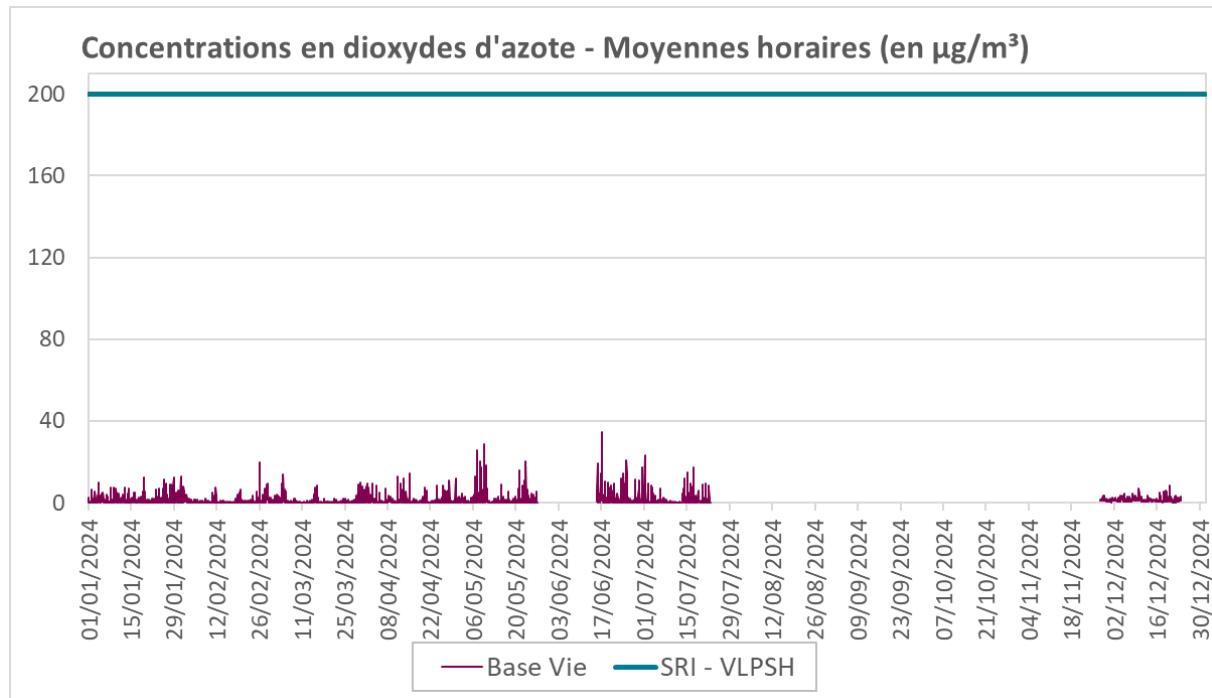
Polluant	Type	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mode de calcul et remarques	Station de protection des écosystèmes - Forêt Nord	Station industrielle - Usine
Dioxyde de soufre (SO_2)	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	570	Nombre de dépassements de la moyenne horaire centile 99.9 des moyennes horaires, soit 9 heures de dépassement autorisées par année civile	0	0
		230	Nombre de dépassements de la moyenne journalière	0	0
		20	Moyenne annuelle	0.3	4.5

Aucun seuil ni valeur limite n'ont été dépassés pour le polluant dioxyde de soufre pour les stations Forêt Nord et Utilités en 2024.

2.2.1 Mesures continues d'oxyde d'azote

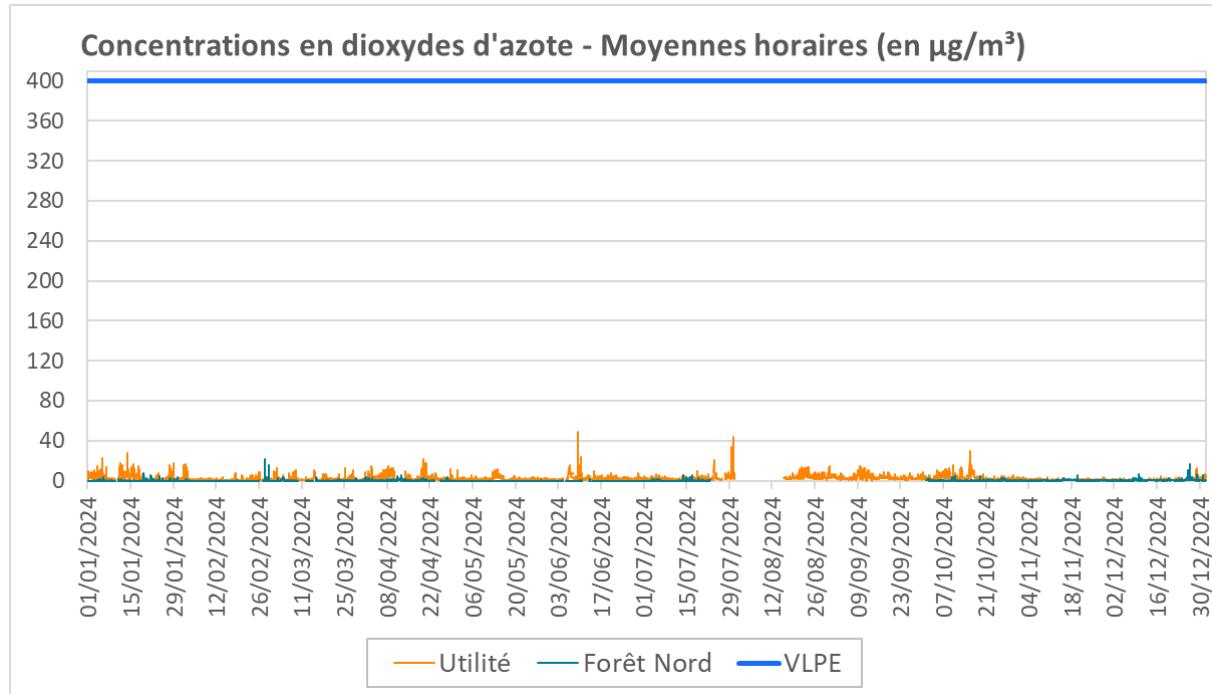
La Figure 15 présente les moyennes horaires des concentrations en dioxydes d'azote relevées en 2024 pour la station Base-vie les comparent aux obligations réglementaires.

Figure 15 : Moyenne horaires en dioxyde d'azote de la station Base-vie



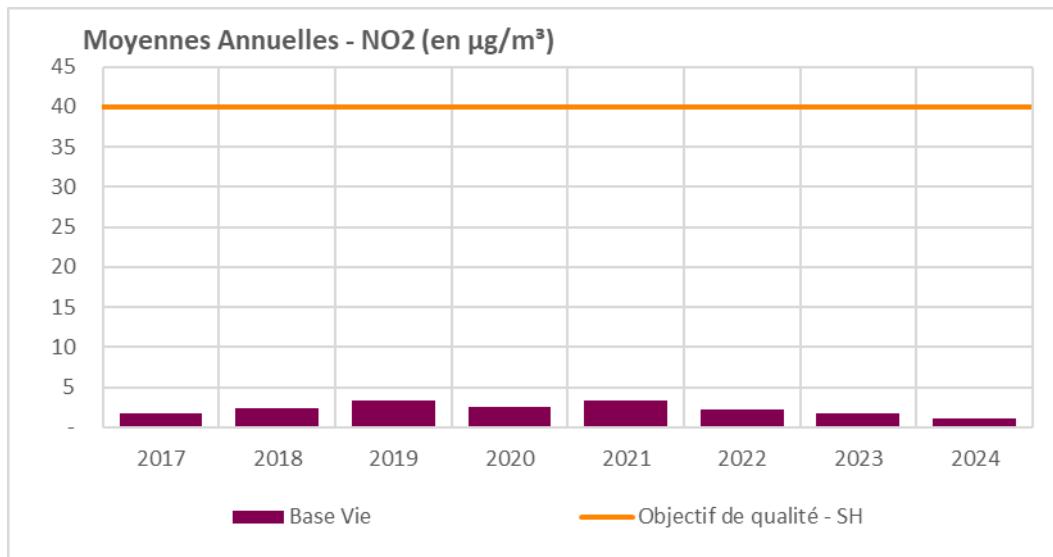
La Figure 16 présente les moyennes horaires des concentrations en dioxydes d'azote relevées en 2024 pour les stations Forêt Nord et Utilités les comparent aux obligations réglementaires.

Figure 16 : Moyennes horaires en dioxyde d'azote des stations Forêt Nord et Utilités



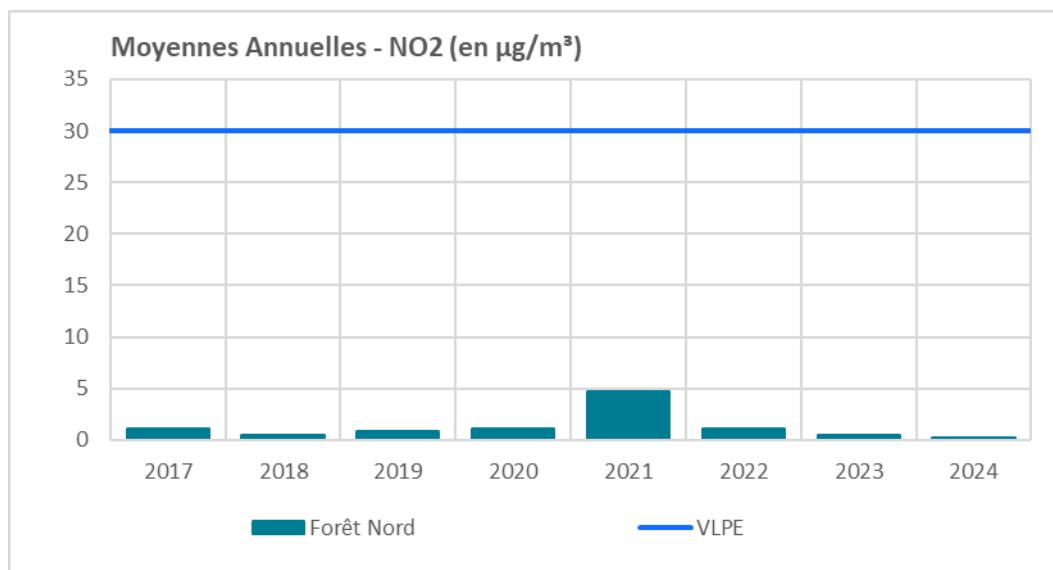
La Figure 17 présente les concentrations moyennes annuelles en oxydes d'azote depuis 2017 pour la station Base Vie.

Figure 17 : Moyennes annuelles des concentrations en oxyde d'azote des stations de suivis de la qualité de l'air des stations Base Vie



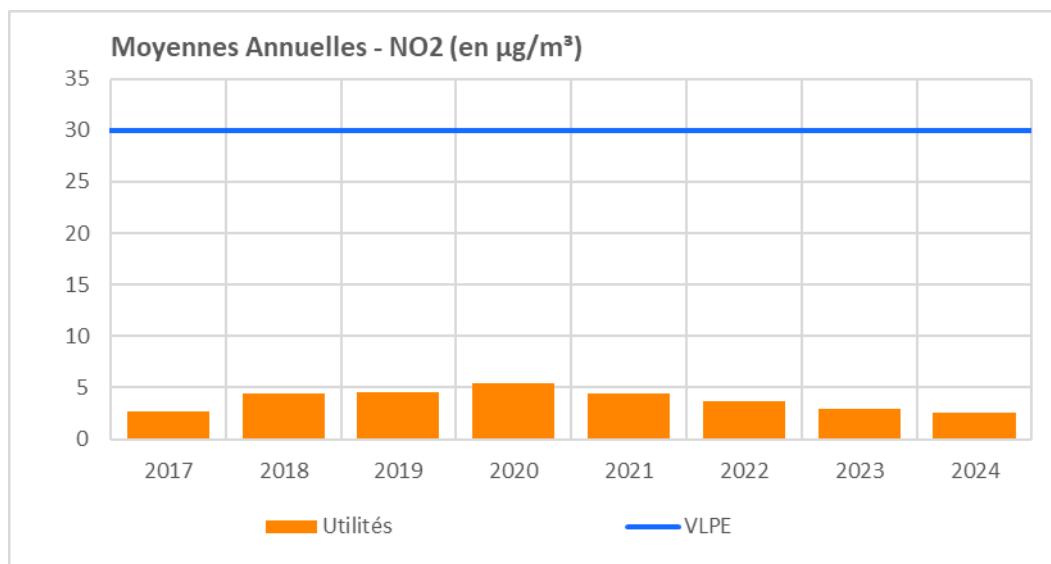
La Figure 18 présente les concentrations moyennes annuelles en oxydes d'azote depuis 2017 pour la station Forêt Nord.

Figure 18 : Moyennes annuelles des concentrations en oxyde d'azote des stations de suivis de la qualité de l'air de la station Forêt Nord



La Figure 19 présente les concentrations moyennes annuelles en oxydes d'azote depuis 2017 pour la station Utilités.

Figure 19 : Moyennes annuelles des concentrations en oxyde d'azote des stations de suivis de la qualité de l'air de la station Base Vie



En 2024, 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 Utilités. La station mobile n'a pas fait l'objet de suivi en 2024.

Le Tableau 20 présente une synthèse des résultats par rapport aux obligations réglementaires pour la station Base Vie.

Tableau 20 : Comparaison des mesures de dioxyde d'azote aux obligations réglementaires pour la station Base Vie

Polluant	Type	Valeur (µg/m³)	Mode de calcul et remarques	Station de protection de la santé humaine - Base Vie
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Objectif de qualité	40	Moyenne annuelle	1.1
	Seuils de recommandation et d'information	200	Nombre de dépassements de la moyenne horaire glissante	0
	Seuils d'alerte	400	Nombre de dépassements de la moyenne horaire glissante	0
		200	Nombre de dépassements de la moyenne horaire glissante <i>Si la procédure d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un dépassement le lendemain</i>	0
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	200	Nombre de dépassements de la moyenne horaire centile 99.8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile	0
		40	Moyenne annuelle	1.1

Tableau 21 : Comparaison des mesures de dioxyde d'azote aux obligations réglementaires pour les stations Forêt Nord et Utilités

Poluant	Type	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mode de calcul et remarques	Station de protection des écosystèmes - Forêt Nord	Station industrielle - Usine
Dioxyde d'azote (NO_2)	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	400	Nombre de dépassements de la moyenne horaire	0	0
		30	Moyenne annuelle en NOx	0.2	2.5

Aucune valeur n'est exploitable pour la station mobile en 2024.

Les résultats des suivis en dioxydes d'azote réalisés au niveau des stations Forêt Nord, Base-vie et Utilités 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 2024.

2.2.1 Mesures de poussières

Les Figure 20 et Figure 21 présentent les moyennes journalières des concentrations en poussières et les comparent aux différents seuils fixés par la réglementation.

Figure 20 : Moyennes journalières des PM_{10} de la station Base-vie

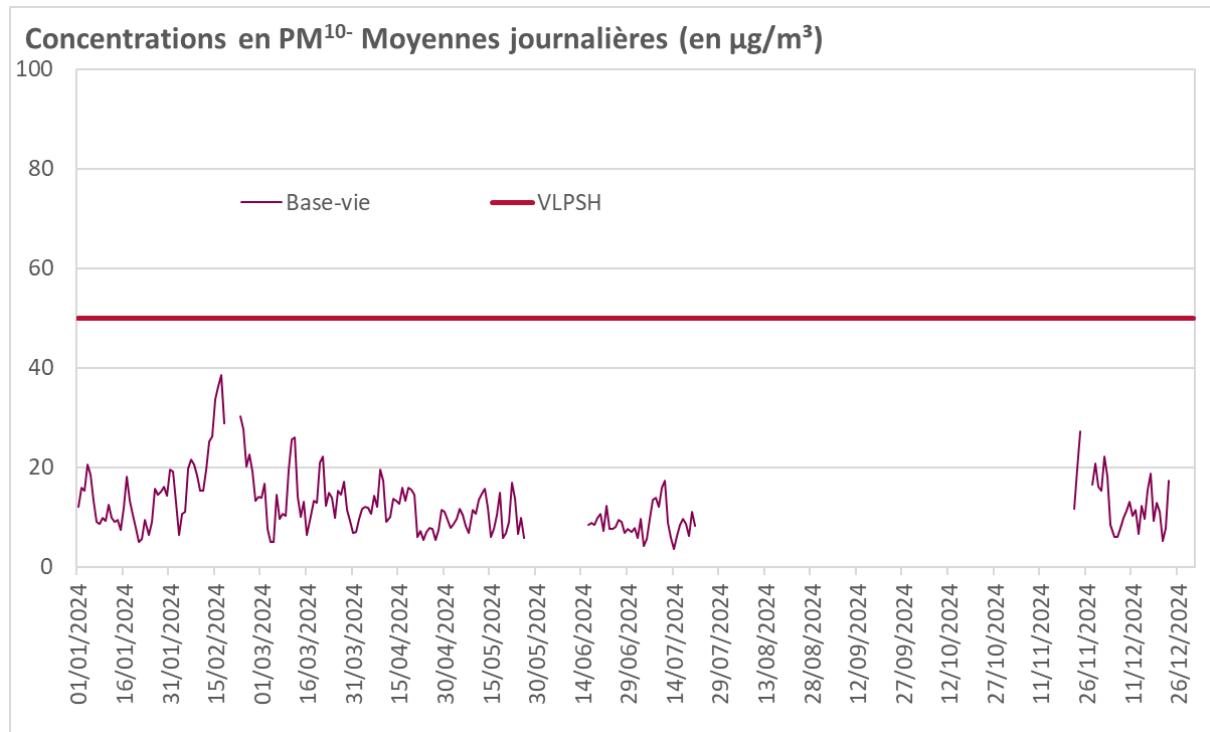
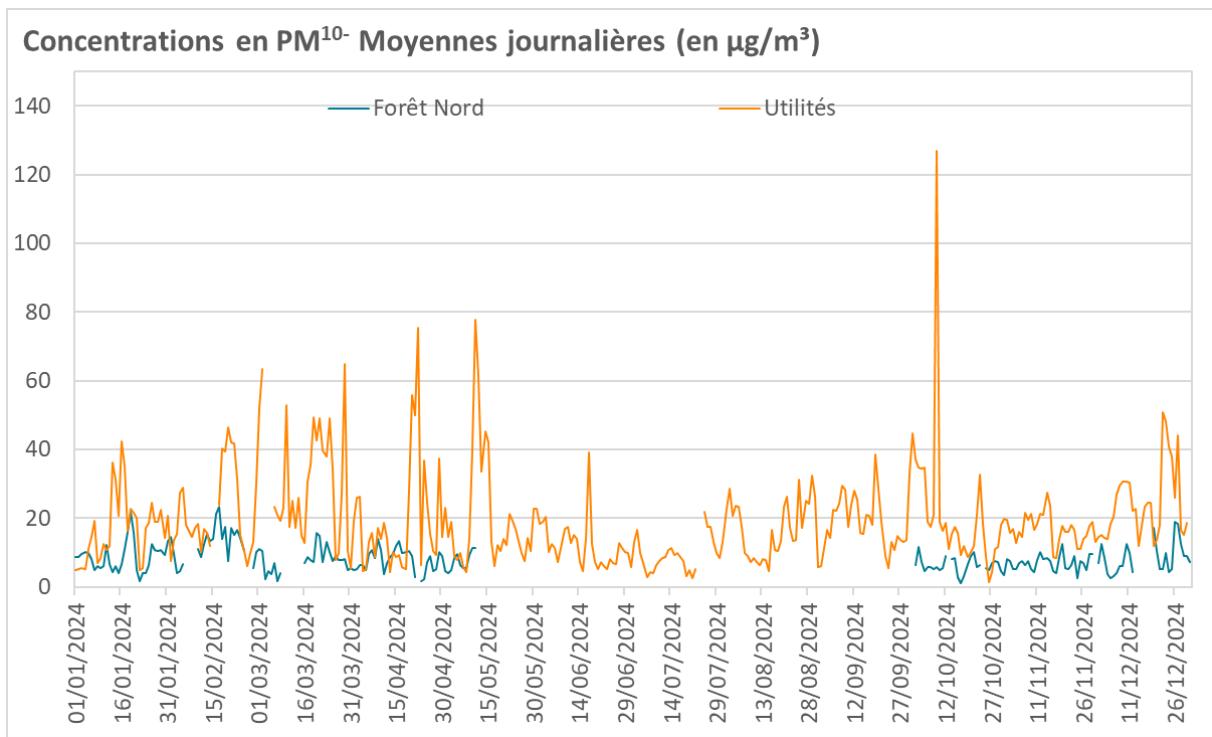
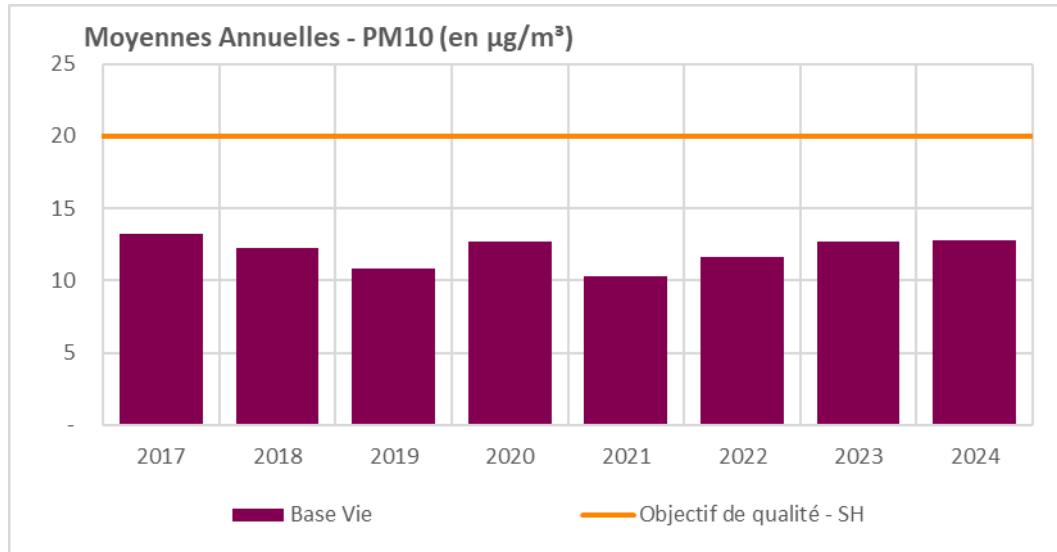


Figure 21 : Moyennes journalières des PM₁₀ des stations Forêt Nord et Utilités


La Figure 22 présente les concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ depuis 2017 de la station Base Vie.

Figure 22 : Moyennes annuelles des concentrations en PM₁₀ de la station Base Vie


En 2024, les résultats sont inférieurs aux objectifs de qualité réglementaires pour la station de qualité de l'air Base-vie.

Le Tableau 22 présente une synthèse des résultats par rapport aux obligations réglementaires pour l'année 2024.

Tableau 22 : Comparaison des mesures de poussières aux obligations réglementaires pour la station Base Vie

Poluant	Type	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mode de calcul et remarques	Station de protection de la santé humaine - Base Vie
Particules en suspension de diamètre $<10\mu\text{m}$	Objectif de qualité	20	Moyenne annuelle	12.8
	Seuils de recommandation et d'information	50	Nombre de dépassements de la moyenne journalière glissante	0
	Seuils d'alerte	75	Moyenne journalière glissante	0
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	50	Nombre de dépassements de la moyenne journalière <i>centile 90.4 des moyennes journalières, soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile</i>	0
		30	Moyenne annuelle	12.8

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.

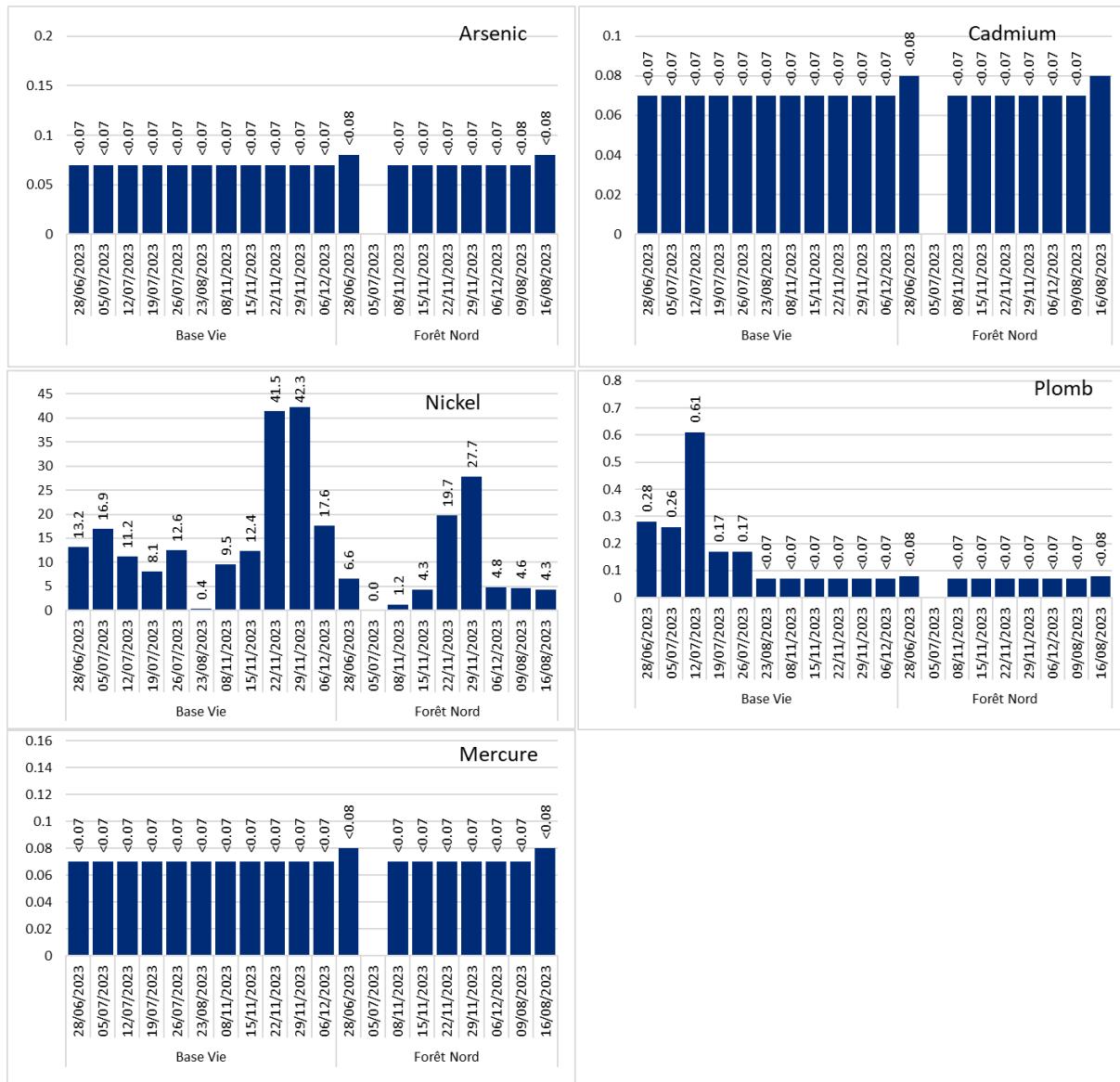
2.2.2 Campagne de mesure de métaux dans les poussières

2.2.2.1 Métaux contenus dans les particules en suspension (PM₁₀)

Aucune campagne de mesure des métaux dans les particules en suspension n'a pu être réalisée en 2024. Les données des paragraphes suivants présentent uniquement les résultats antérieurs à 2024.

La Figure 23 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 2023.

Figure 23 : Métaux contenus dans les particules en suspension (PM₁₀) pour les stations Forêt Nord et Base-vie en 2023



Nb : les valeurs précédées de < sont les limites de quantification/2 (ex : <0.07 = LQ/2)

D'après la Figure 23, les résultats en mercure, arsenic et cadmium sont inférieurs aux limites de quantification pour les deux stations de suivi.

Les résultats en Nickel sont détectés pour les deux stations de suivi, les maximums sont de 42.3 ng/m³ pour la Base Vie et de 27.7 ng/m³ pour la Forêt Nord. Les deux stations présentent des profils d'évolution différents sur la période étudiée, indiquant l'influence des conditions météorologiques. Les PM₁₀ contenant du Nickel ont une origine liée à la nature du substrat du Grand Sud. Ainsi lors des périodes de vent et dépourvues de précipitation les envols de ses poussières sont plus importants et sont quantifiés à des valeurs plus élevées.

Des résultats en Plombs sont quantifiés à la station de la Base Vie, à un maximum de 0.613 ng/m³. Les PM10 contenant du plomb sont majoritairement associées aux unités de combustion.

Le Tableau 23 présente les résultats en moyenne annuelle des métaux analysés dans les particules en suspension des stations Forêt Nord et Base Vie.

Tableau 23 : Moyenne annuelle¹ 2023 des métaux dans les PM₁₀ pour les stations Forêt Nord et Base-vie

		BASE VIE	FORET NORD
Nickel	Moyenne annuelle 2023 (ng/m3)	10.54	16.86
	Valeur cible Moyenne annuelle Nickel (ng/m3)	20	20
Cadmium	Moyenne annuelle 2023 (ng/m3)	0.07	0.07
	Valeur cible Moyenne annuelle Nickel (ng/m3)	5	5
Arsenic	Moyenne annuelle 2023 (ng/m3)	0.08	0.07
	Valeur cible Moyenne annuelle Nickel (ng/m3)	6	6
Plomb	Moyenne annuelle 2023 (ng/m3)	0.07	0.18
	Objectif de qualité (ng/m3)	250	250
	Valeur cible (ng/m3)	500	500
Mercure	Moyenne annuelle 2023 (ng/m3)	0.07	0.07

Les moyennes annuelles des concentrations en Nickel, Cadmium, Arsenic et plomb dans les particules 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.

2.2.2.2 Métaux contenus dans les retombées atmosphériques

Le Tableau 24 présente les métaux totaux contenus dans les dépôts de poussière, les résultats sont présentés en moyenne annuelle.

Tableau 24 : Métaux contenus dans les retombées atmosphériques des stations Forêt Nord et Base-vie en 2024

Station		Base Vie	Forêt Nord
Dépôts poussière	mg/m ² /jour	22.80	27.36
As	µg/m ² /jour	0.55	0.66
Cd	µg/m ² /jour	0.50	0.64
Ni	µg/m ² /jour	112	156
Pb	µg/m ² /jour	2.01	5.58
Zn	µg/m ² /jour	1763	733
Hg	µg/m ² /jour	0.27	0.33

En 2024, les mesures de métaux totaux dans les retombées de poussières ont été effectuées sur les stations fixes Forêt Nord et Base Vie. La campagne de collecte s'est déroulée du 21/11/2024 au 19/12/2024.

Les concentrations en nickel sur Forêt Nord dépassent les valeurs mesurées en 2009.

Les concentrations en Nickel sur Base-vie dépassent la valeur limite de référence du TA Luft.

La présence de Nickel dans les retombées de poussières est liée à la nature du substrat du Grand Sud. Les terrains et espaces mis à nu favorisent l'envol de ce type de particules.

Les concentrations en Zinc pour la Base Vie et la Forêt Nord dépassent la valeur limite de référence du TA Luft (400 µg/m²/jour).

Les résultats en Arsenic, Plomb, Cadmium et Mercure sont inférieurs aux valeurs de référence retenues.

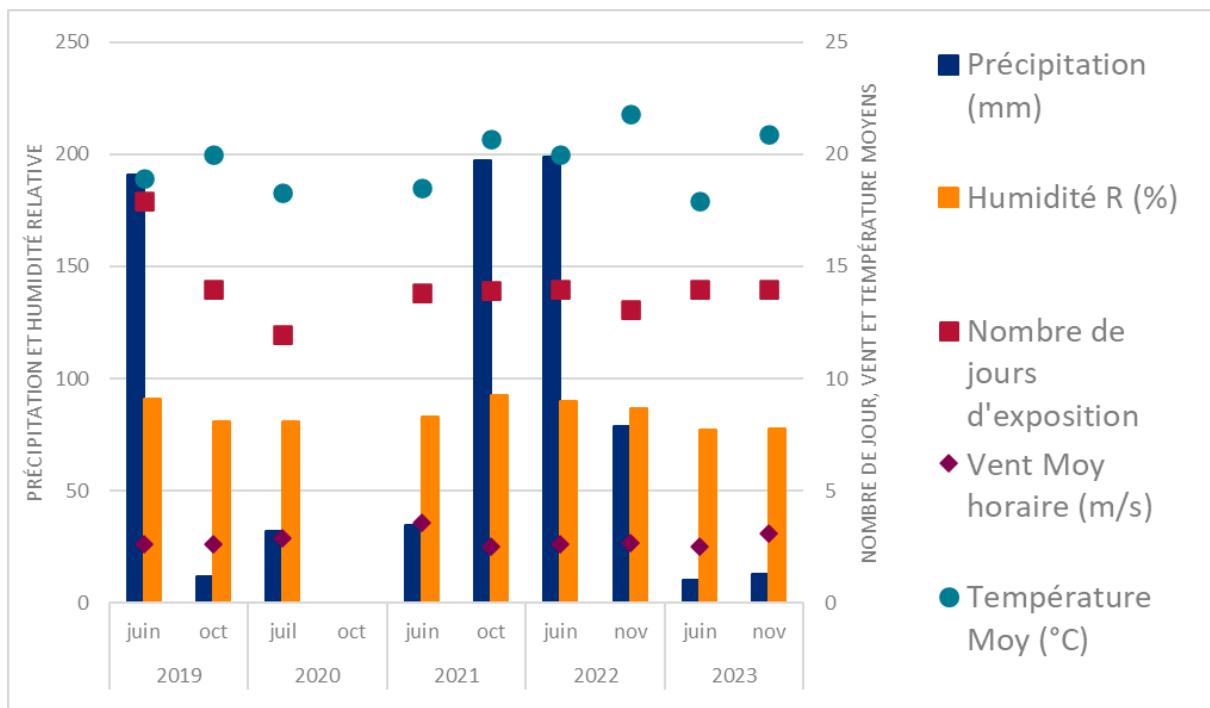
¹ Ces moyennes annuelles ont été obtenues en prenant la limite de quantification divisée par 2

2.2.3 Campagne de mesure des poussières en suspension sur la mine

Aucune campagne de mesure des poussières en suspension sur la mine n'a pu être réalisée en 2024. Les données des paragraphes suivants présentent uniquement les résultats antérieurs à 2024.

La Figure 24 présente les conditions météorologiques au cours de la période d'expositions des plaquettes sur la mine.

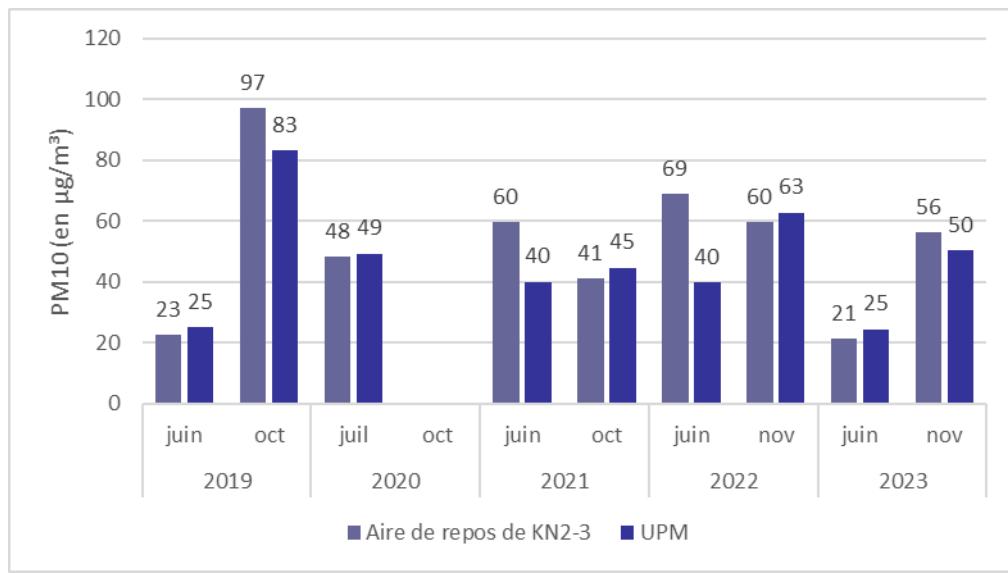
Figure 24 : Conditions météorologiques des périodes d'exposition des plaquettes



Les secteurs de vents sont différents selon les campagnes :

- Campagne de juin 2019 : vents représentatifs de secteurs sud-sud-ouest et est-nord-est
- Campagne d'octobre 2019 : vents représentatifs de secteur est-sud-est à sud-sud-ouest.
- Campagne de juillet 2020 : vents de secteurs variables sur la période.
- Campagne de juin 2021 : vents de secteurs variables sur la période avec une prédominance du secteur Est.
- Campagne d'octobre 2021 : vents de secteurs variables sur la période de secteur est-nord-est à sud-sud-est.
- Campagne de juin 2022 : vents de secteurs variables sur la période, de secteur nord, est et sud.
- Campagne d'octobre 2022 : vents de secteurs sud sud-est sur la période.
- Campagne de juin 2023 : vents de secteur sud-ouest sur la période.
- Campagne de novembre 2023 : vents de secteur sud-est sur la période.

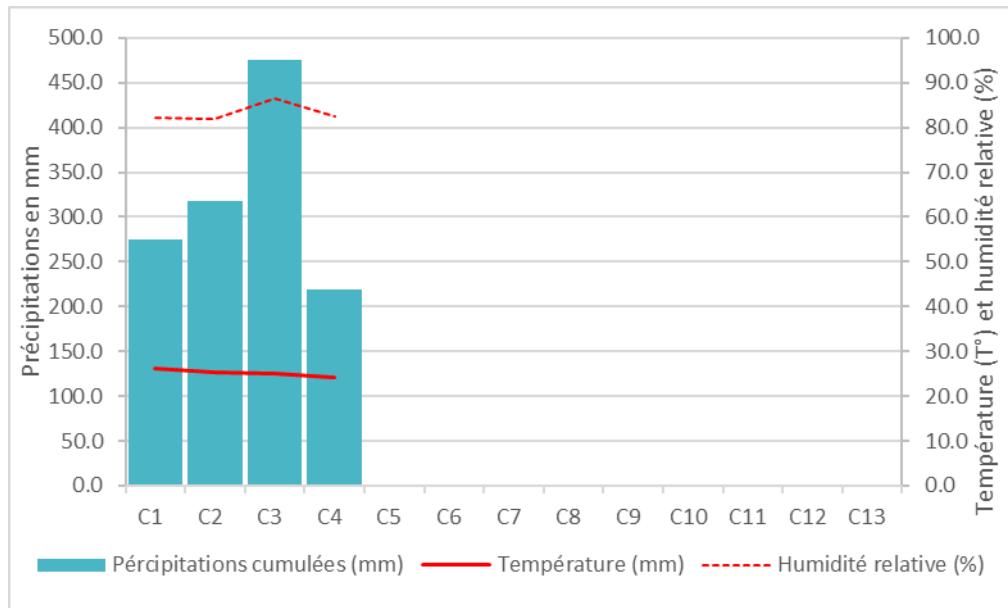
La Figure 25 présente les résultats des campagnes de prélèvement des poussières en suspension réalisées depuis 2019 au niveau de deux stations du secteur minier. Une station est située en aval de l'influence de la fosse minière, elle est nommée Aire de repos KN2-3, et une station est située en aval de l'influence de l'Unité de Préparation du Minerais, nommée UPM.

Figure 25 : Résultats des deux campagnes de suivis des poussières en suspension – Secteur Mine


Les résultats des retombées de poussières des campagnes de 2023 sont similaires aux résultats des années précédentes. Une baisse est toutefois notée pour la campagne de juin 2023, les conditions de vent étant majoritairement différentes des observations des années précédentes.

2.2.4 Suivis des concentrations en dioxyde de soufre

Les données météorologiques des campagnes de suivi des concentrations en dioxyde de soufre sont présentées en Figure 26 et Tableau 25.

Figure 26 : Données météorologiques des campagnes par tubes passifs en 2023

Tableau 25 : Données météorologiques pendant les campagnes de suivi par tubes passif en 2024

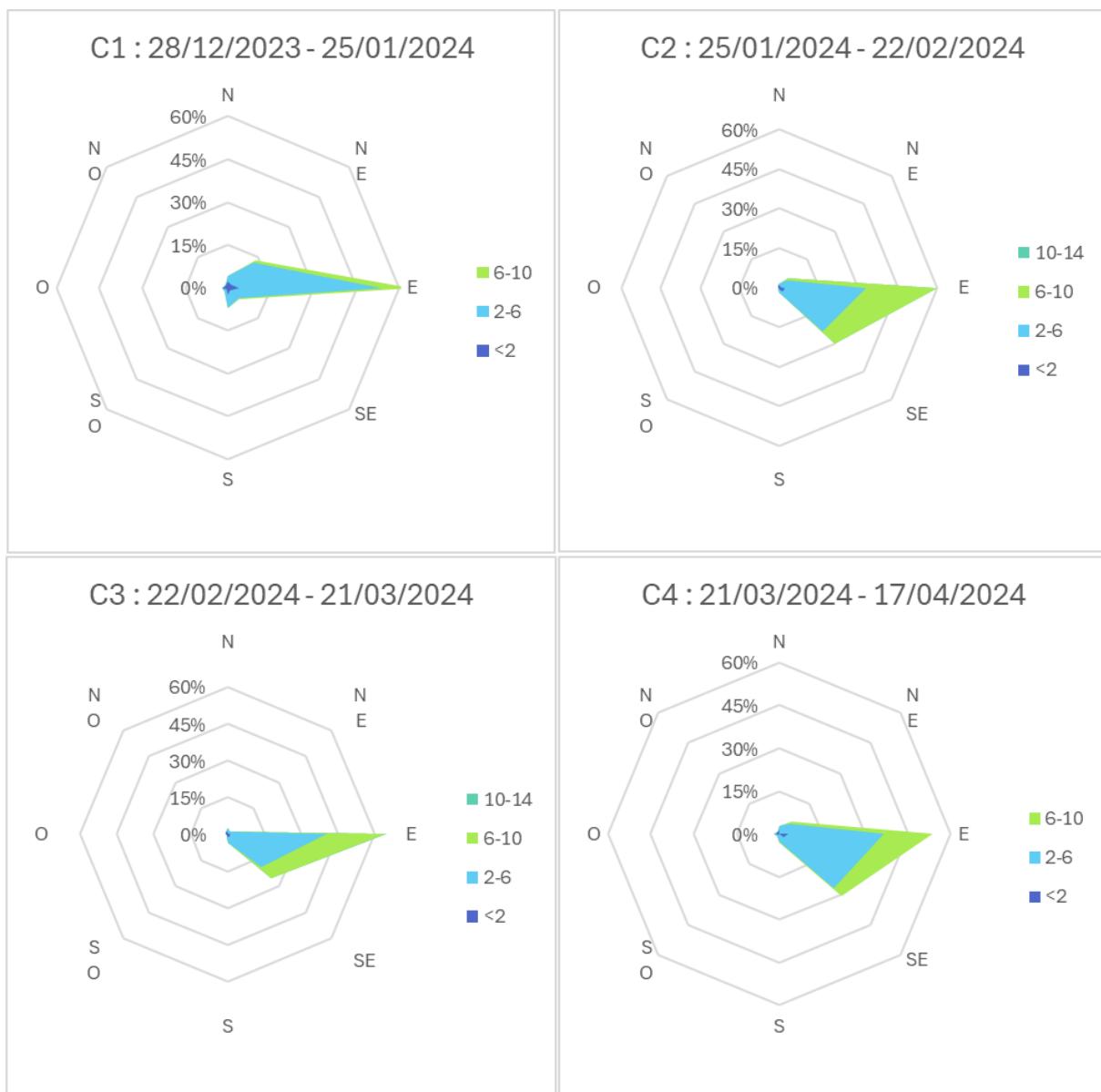
Campagne	Vitesse max des vents (m/s)	Vitesse moyenne des vents (m/s)	Précipitations cumulées (mm)	Température (C°)	Humidité relative (%)	Vent dominants
C1	16.3	4.0	275.3	26.1	82.2	E, ENE
C2	18.3	5.0	317.2	25.4	81.9	E, ESE
C3	29.2	5.0	475.3	24.9	86.4	E, ESE
C4	18.7	4.5	218.6	24.0	82.5	E, ESE

Au cours de la période couverte par les campagnes par tubes passifs le cumul pluviométrique est de 2286.4 mm. L'humidité relative moyenne sur la période est de 83.3%. Le maximum de pluviométrie est enregistré lors de la campagne C3, pendant la saison humide.

Les régimes de vents sont globalement stables et majoritairement de secteur Est et Est Sud-Est, le régime des alizés domine les régimes de vent. Les maximums de vitesse sont enregistrés en campagne C3. Ils correspondent au passage de dépressions tropicales. En Figure 27 sont présentées les roses des vents par campagnes de mesure des tubes passifs.

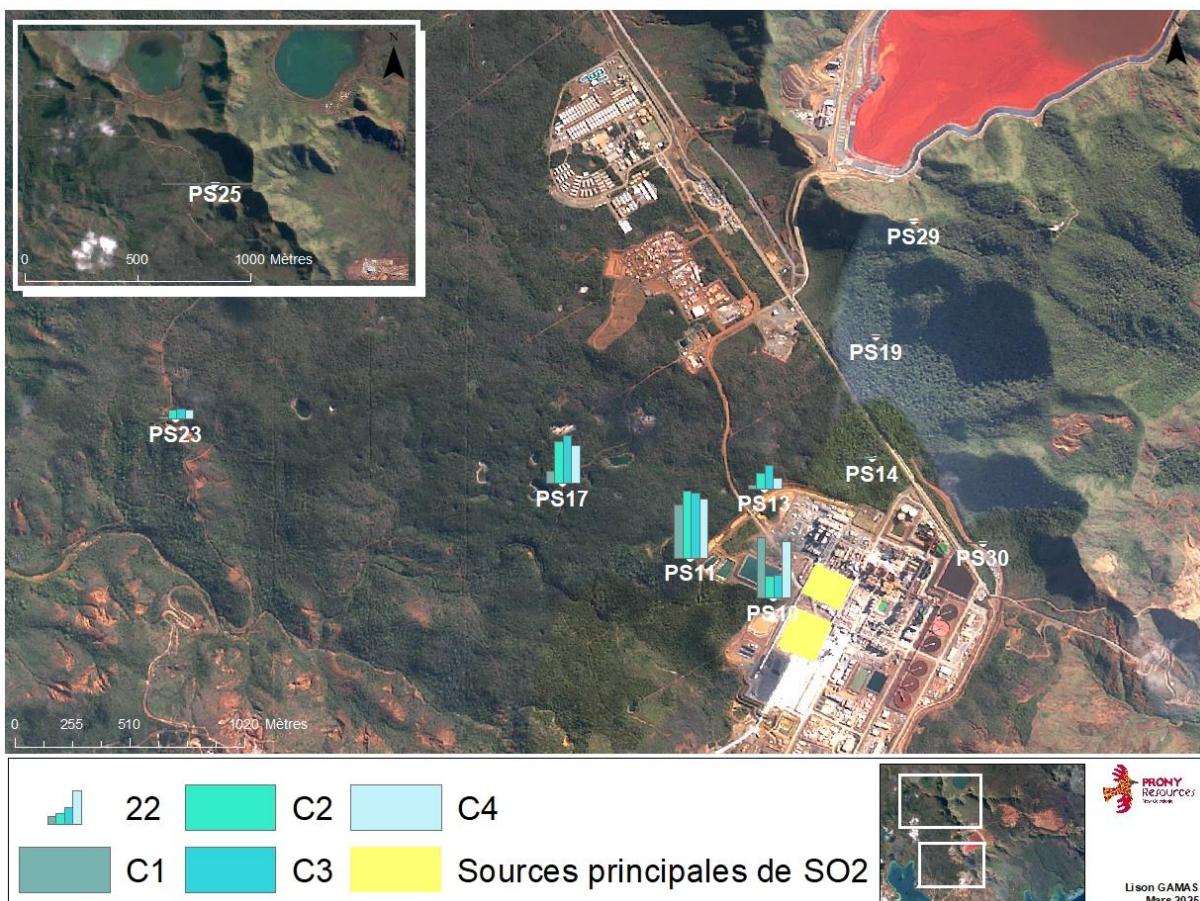
La majorité des campagnes présentent des régimes de vents de secteurs Est à Sud-Est correspondant au régime des alizées. La campagne C1 présente des vents de secteurs Est Nord-Est.

Figure 27 : Roses des vents par campagnes de mesure des tubes passifs en SO₂



La Figure 28 présente les résultats des campagnes de 2024 des suivis par tubes passif des concentrations en dioxyde de soufre à proximité du site industriel.

Figure 28 : Résultats des campagnes 2024 des tubes passifs pour le suivi du dioxyde de soufre



D'après les résultats 2024, les points les plus exposés au dioxyde de soufre sont situés à proximité du site industriel et des zones principales d'émission de SO₂ soit PS11 (44.99 – 35.84 µg/m³), PS10 (40.45 – 14.66 µg/m³), PS17 (31.62 – 8.05 µg/m³) et PS13 (15.65 – 2.46 µg/m³).

Le point de suivi PS23, situé sous influence des vents dominant et à plus de 2.5 km en aval du site industriel, présente des concentrations en SO₂ à des niveaux faibles, 6.57 - 4 µg/m³.

Le point PS14 soumis aux vents de secteur sud-ouest présente des concentrations faibles, 1.24 – 0.5 µg/m³.

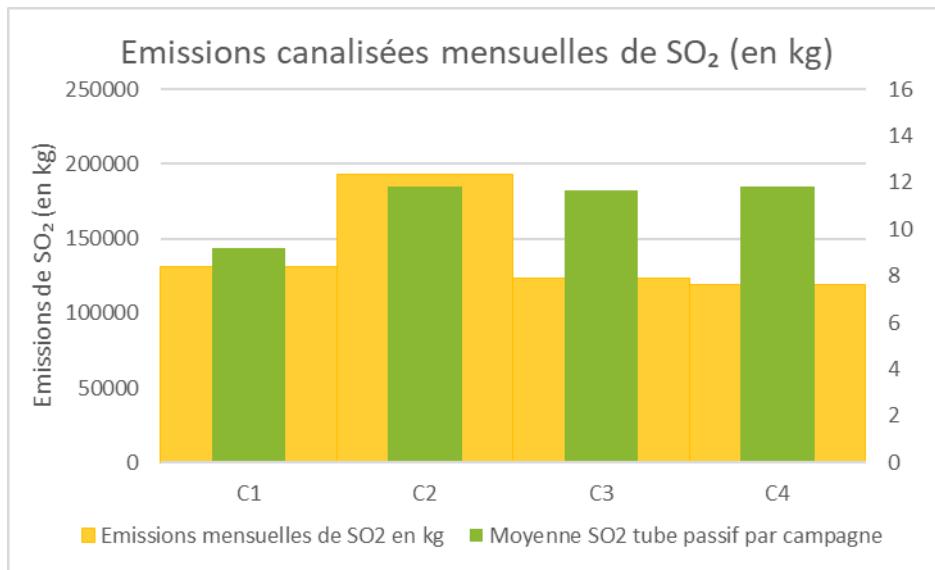
Les points de suivis PS19, PS29 et PS30 sont moins exposés aux sources de SO₂ car en dehors de la direction des vents dominants, les concentrations relevées sont très faibles et toujours inférieures à la limite de quantification équivalent à 0.50 µg/m³.

Le point de suivi PS25, le plus éloigné des sources d'émissions de SO₂, présente des résultats en limite de concentration soit à 0.5 µg/m³.

Le résultat de la campagne C2 (25/01/2024 – 22/02/2024) enregistre la concentration maximum au point de suivi PS11.

La Figure 29 présente les émissions de SO₂ canalisées lors des périodes des campagnes de suivi par tubes passif.

Figure 29 : Emissions mensuelles de SO₂, canalisées et incidents, distribuées par campagne Tubes Passifs SO₂ pour 2024



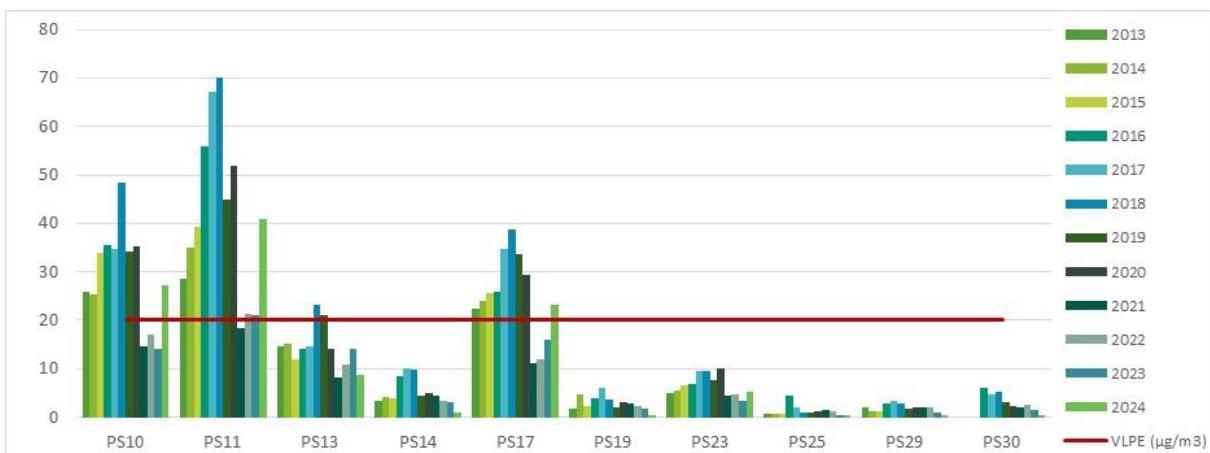
Les émissions de SO₂ de début 2024 à mi-avril 2024 réparties par campagnes de mesures par tubes passifs sont stable sur cette courte période. Cette stabilité étant liée à une production stable d'acide sulfurique induisant des émissions stables en SO₂ ainsi qu'à une conjonction avec des vents réguliers de secteur Est à Est Sud-Est.

Les exceptions relevées sont énumérées ci-après :

- Les émissions canalisées sont les plus élevées avec 193 284 kg de SO₂ émis lors de la campagne C2 (25/01/2024 – 22/02/2024). Les résultats des tubes passifs sont cohérents avec les niveaux d'émissions. C'est également lors de cette campagne que le maximum toutes valeurs confondues a été relevé au point PS11 en 2024.
- En prenant comme référence les résultats des deux campagnes précédentes, les résultats des campagnes C3 et C4 présentent un profil de concentration élevé en comparaison aux niveaux d'émissions de SO₂. Ce profil s'explique par l'influence des vents sur la dispersion des émissions de SO₂.

Globalement, les signaux de concentrations enregistrées au niveau des tubes passifs reflètent les variations des émissions canalisées de PRNC, dans le cas où les régimes de vent sont de secteur Est à Sud-Est. Ce qui est cohérent avec l'objectif de surveillance et le positionnement des points de suivi.

La Figure 30 présente les moyennes annuelles des concentrations en dioxyde de soufre obtenues lors des campagnes de suivi de 2013 à 2024.

Figure 30 : Synthèse annuelle des suivis en dioxyde de soufre par tubes passifs (2013-2024)


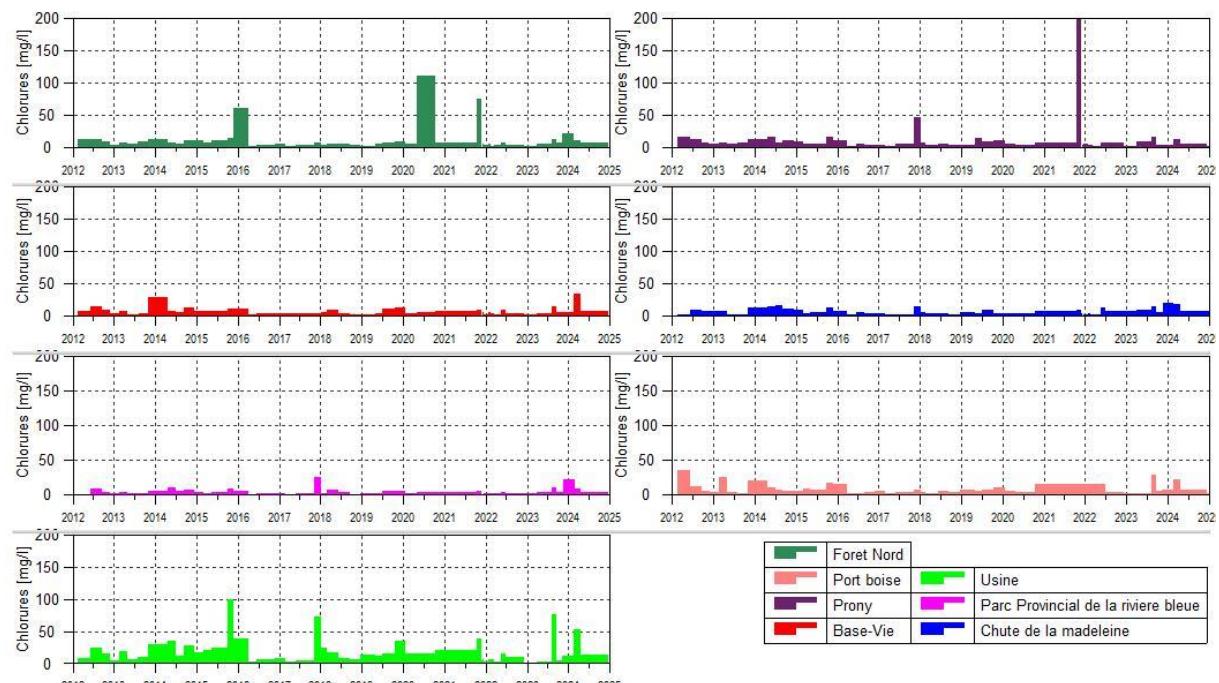
Comme observé pour le détail par campagnes, les points de suivis qui présentent les concentrations les plus élevées sont situés à proximité du site industriel, soit PS10, PS11, PS17 et dans une moindre mesure PS13. A ces points de suivi les concentrations enregistrées dépassent la Valeur Limite de Protection des Ecosystèmes depuis le début des suivis, à l'exception de PS13 dont les résultats sont inférieurs à la VLPE entre 2013 et 2017 ainsi qu'entre 2020 et 2024.

Les résultats faibles de l'année 2021 sont inférieurs à la Valeur Limite de Protection des Ecosystèmes mais ne sont pas représentatifs d'une année complète de suivi ; l'arrêt prolongé de l'usine d'acide, les blocages de début 2021 et l'arrêt pour maintenance fin 2021, expliquent en grande partie ces résultats. En 2022 comme en 2023, seuls les résultats au point PS11 sont supérieurs à la Valeur Limite pour la Protection des Ecosystèmes.

Les concentrations de 2024 par point de suivi sont en majorité en augmentation, ce qui est représentatif des conditions d'émissions en SO₂ sur la période de mesure de janvier à avril.

2.2.5 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Pour apprécier la variabilité et les tendances en fonction des paramètres, les résultats d'analyse d'eaux de pluie des campagnes de 2012 à 2024 sont présentés aux Figure 31 à Figure 34.

Figure 31 : Résultats en chlorure de la qualité des eaux de pluie


Nb : Pour la chronique de Prony la valeur maximale est de 985mg/L, elle n'est pas représentée sur ce graphique pour éviter une perte visuelle d'information. La valeur est présentée dans le rapport annuel 2021.

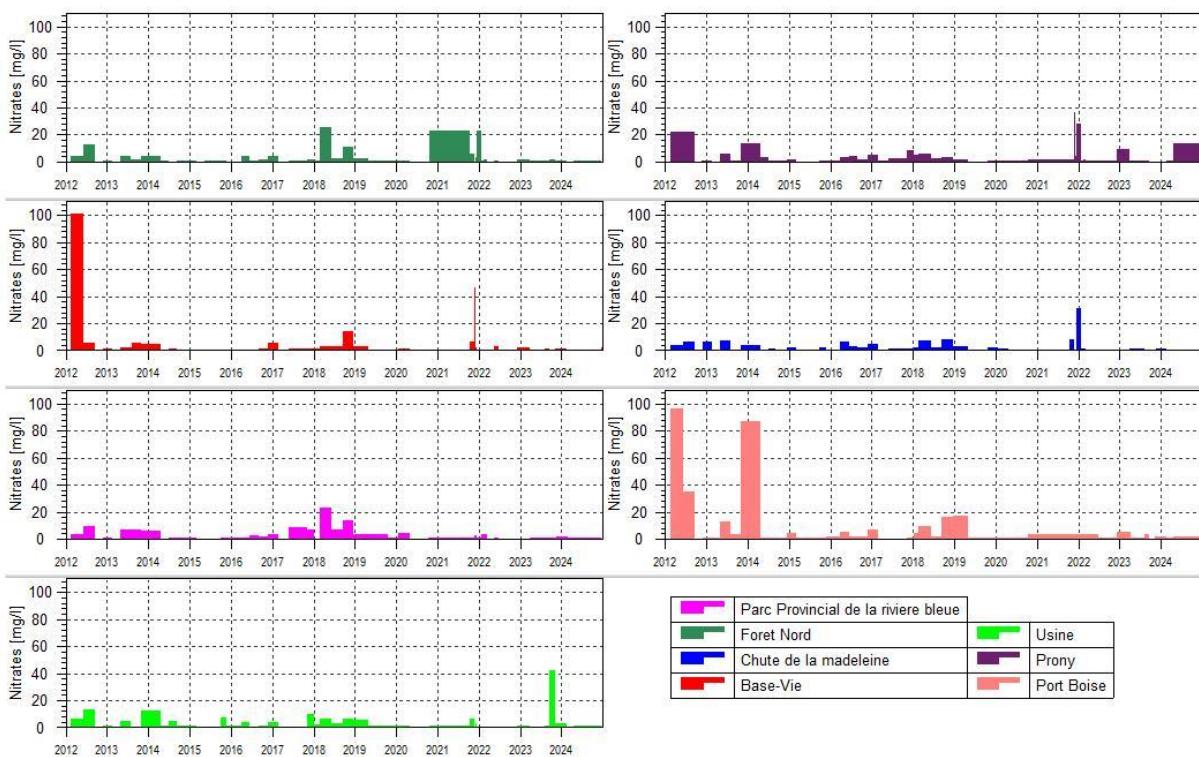
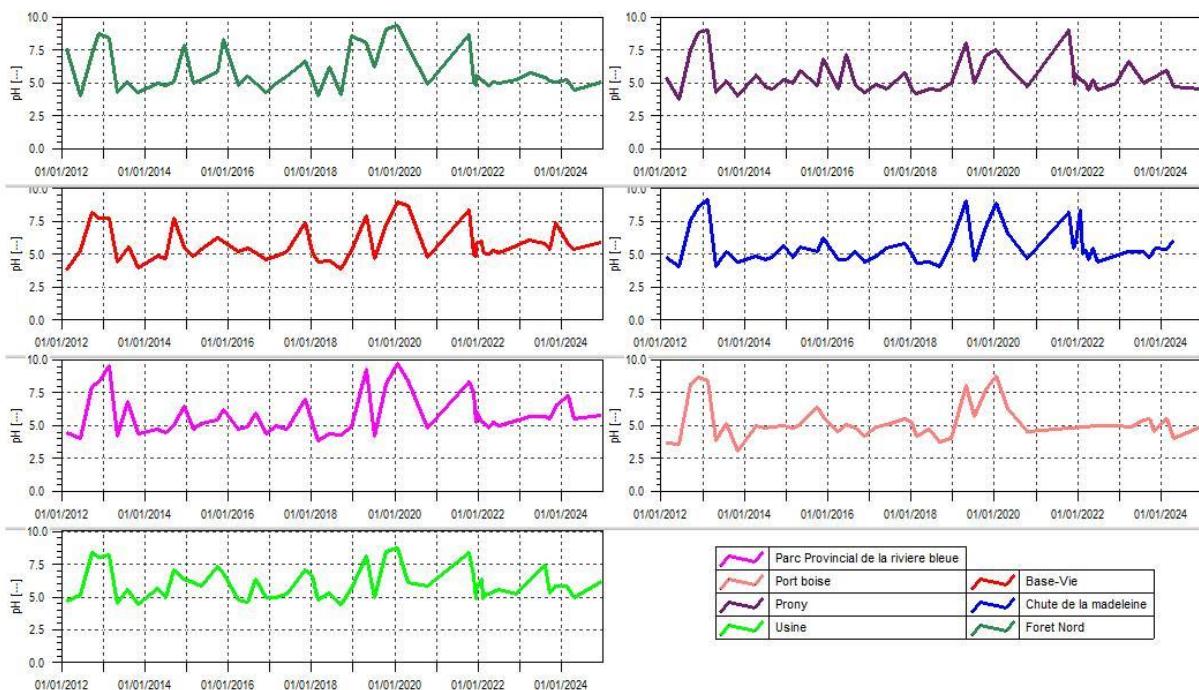
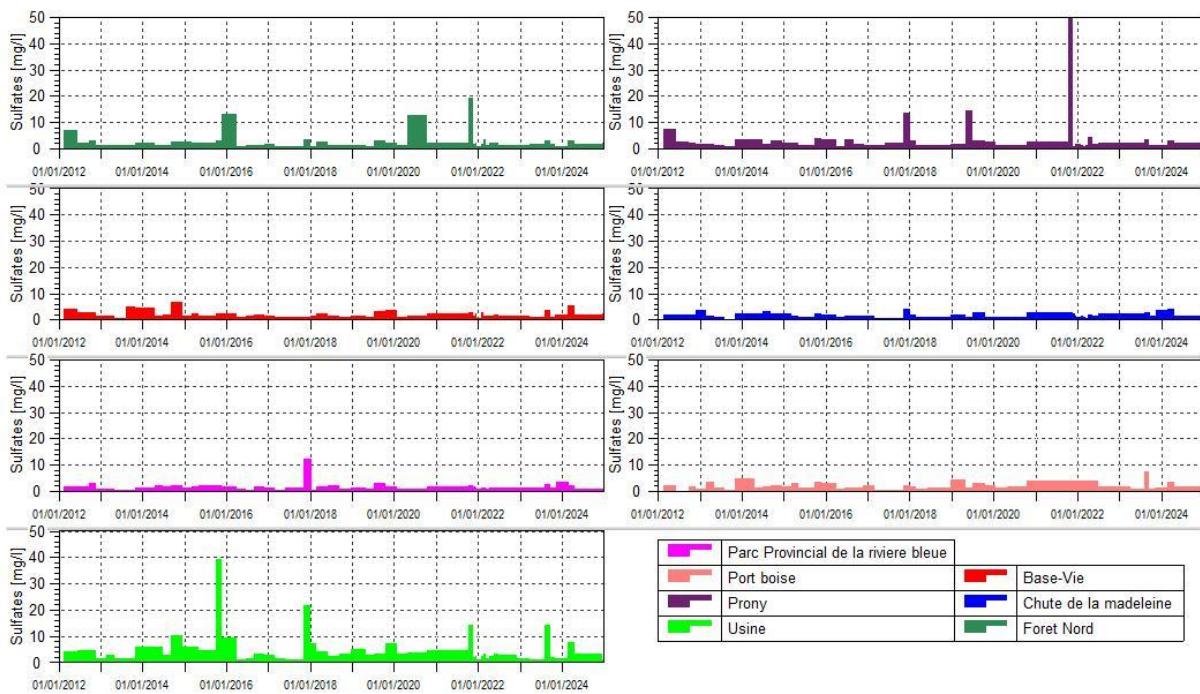
Figure 32 : Résultats en nitrates de la qualité des eaux de pluie

Figure 33 : Résultats en pH de la qualité des eaux de pluie


Figure 34 : Résultats en sulfates de la qualité des eaux de pluie


Nb : Pour la chronique de Prony la valeur maximale est de 188mg/L, elle n'est pas représentée sur ce graphique pour éviter une perte visuelle d'information. La valeur est présentée dans le rapport annuel 2021.

En 2024, les pH de l'eau de pluie varient de façon similaire pour toutes les stations étudiées. Comme en 2022, 2023 et contrairement aux années précédentes, les résultats sont peu contrastés. Les valeurs des campagnes, ainsi que pour toutes les stations sont de l'ordre de 7 à 4 unités pH. Ces valeurs sont représentatives des pH des eaux de pluie.

Les valeurs en sulfates présentent un pic de 7.6 mg/L en février pour la station Usine, ce qui est faible en comparaison des résultats des années précédentes. Il est associé à un pic en chlorure à cette date de 53.4 mg/L.

Les valeurs en Chlorures et Sulfates des autres stations présentent des valeurs stables sur la période, sans observation de pics.

Les résultats en Nitrates sont faibles sur l'année 2024, toutefois un pic de 12.6 mg/L est observé à la station Prony en avril.

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. Les valeurs des trois stations ont des niveaux de disponibilité entre 57.9% et 93.8%. La disponibilité des résultats de la station Base Vie ne sont pas satisfaisants au sens des recommandations émises par l'ADEME, ainsi que pour les données de PM₁₀ relevées à la station Forêt Nord.

Seule une campagne de mesures ponctuelles de retombées atmosphériques a été réalisée en 2024. Trois campagnes des eaux de pluie ont été réalisées ce qui porte à 75% les résultats disponibles.

Les trois stations de **suivis en continu** de la qualité de l'air ambiant, Base-Vie, Forêt Nord et Utilités respectent les prescriptions réglementaires pour les 3 paramètres suivis en continu, soit dioxyde de soufre, dioxydes d'azote et PM₁₀.

Aucune campagne de mesure des **métaux dans les poussières en suspension (PM₁₀)** n'a été réalisée en 2024.

Les résultats des campagnes des **métaux dans les retombées de poussière** présentent un dépassement en nickel et en zinc en 2024 pour les stations Forêt Nord et Base Vie. La présence de Nickel dans les retombées de poussières est liée à la nature du substrat du Grand Sud.

Les résultats en dépôt de poussières, arsenic, cadmium, plomb et mercure sont inférieurs aux seuils définis par la réglementation.

Aucune campagne de mesures des **retombées de poussière** n'a été réalisée à proximité de la fosse minière et de l'Unité de Préparation du minéral en 2024.

Les suivis des concentrations en SO₂ par tubes passifs de 2024 présentent des résultats moyens annuels en augmentation par rapport aux années précédentes. Ils reflètent les variations des émissions canalisées de PRNC, dans le cas où les régimes de vent sont de secteur Est à Sud-Est. Ce qui est cohérent avec l'objectif de surveillance et le positionnement des points de suivi.

Les suivis de la qualité des eaux de pluie des sept stations présentent des variations stables sur l'année 2024.