



Surveillance des émissions Rejets atmosphériques Rapport annuel 2021



PRONY
Resources
New Caledonia

Avril 2022



L'intégralité du présent rapport, en ce compris ses annexes, (ci-après désigné « RAPPORT ») reste la propriété exclusive de Prony Resources New Caledonia (ci-après désignée « PRNC »), au titre de son droit de propriété intellectuelle.

A l'exception des autorités administratives destinataires du RAPPORT, ce dernier et les données qu'il contient sont CONFIDENTIELS.

Ainsi le Rapport et les données qu'il contient ne pourront pas être utilisés ou reproduits (totalement ou partiellement) sur quelque support que ce soit, sans l'accord préalable et écrit de PRNC.

En aucun cas le RAPPORT et les données qu'il contient ne pourront être utilisées à des fins commerciales et/ou en vue de porter atteinte aux intérêts de PRNC, notamment par l'utilisation partielles des données et sorties de leur contexte global, sous peine de voir votre responsabilité engagée.

Si vous désirez des informations plus détaillées au sujet de la présente déclaration et/ou du RAPPORT, veuillez-vous adresser à :

PRNC, Département Communication
E-mail : communication@pronyresources.nc
Tel : +687 23.50.00

SOMMAIRE

1. ACQUISITION DES DONNEES	9
1.1. LOCALISATION.....	9
1.2. METHODE.....	10
1.2.1 <i>Suivi ponctuel</i>	10
1.2.2 <i>Suivi continu</i>	10
1.3. BILAN DES DONNEES DISPONIBLES	10
1.3.1 <i>Suivi ponctuel des cheminées</i>	10
1.3.1.1 Secteur Lixiviation	12
1.3.1.2 Secteur Auxiliaires	12
1.3.2 <i>Suivi continu des cheminées</i>	13
1.3.2.1 Cheminée n°14, usine d'acide sulfurique	13
1.3.2.2 Cheminée n°15, chaudières au fioul.....	13
1.3.3 <i>Validité des mesures en continu des chaudières</i>	15
2. RESULTATS	16
2.1. PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES	16
2.1.1 <i>Applications générales</i>	16
2.1.2 <i>Cas particulier de la chaudière à fioul lourd</i>	16
2.1.3 <i>Valeurs limites de rejet</i>	16
2.2. RESULTATS DE MESURES.....	20
2.2.1 <i>Mesures trimestrielles et annuelles</i>	20
2.2.1.1 Secteur lixiviation	20
2.2.1.2 Secteur Auxiliaires	21
2.2.2 <i>Mesures continues</i>	22
2.2.2.1 Mesures de suivi en continu de l'usine d'acide sulfurique	22
2.2.2.2 Mesures de suivi en continu des chaudières.....	24
a. Mesures continues des poussières en sortie des chaudières	24
b. Mesures continues de dioxyde de soufre en sortie des chaudières	24
c. Mesures continues de monoxyde de carbone en sortie des chaudières	25
d. Mesures continues d'oxyde d'azote en sortie des chaudières	26
e. Mesures continues de débit en sortie des chaudières	26
2.3. ANALYSE DES NON-CONFORMITES.....	34
2.3.1 <i>Analyse des non-conformités à la cheminée 14, usine d'acide sulfurique</i>	34
2.3.2 <i>Analyse des non-conformités relevées à la cheminée 13-A, four à chaux n°1 et à la cheminée 13-B, four à chaux n°2</i>	34
2.3.3 <i>Analyse des non-conformités relevées sur la cheminée 15 des chaudières au fioul</i>	35
2.3.3.1 Poussière	35
2.3.3.2 Oxydes d'azote	35
2.3.3.3 Mercure.....	35
3. BILAN	36

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation et description des points de rejet atmosphérique.....	9
Tableau 2 : Synthèse des suivis pour le secteur Lixiviation	12
Tableau 3 : Synthèse des suivis pour le secteur Auxiliaires.....	12
Tableau 4 : Données disponibles des émissions de l'usine d'acide sulfurique*	13
Tableau 5 : Statistiques de fonctionnement des chaudières.....	13
Tableau 6 : Nombre de jours invalidés	14
Tableau 7 : Synthèse des contrôles qualités applicables	15
Tableau 8 : Valeurs limites, cheminées 1-A, 1-B et 1-C (épurateur d'autoclave de lixiviation)	16

Tableau 9 : Valeurs limites, cheminée 2-A (atelier de neutralisation partielle – TNK-001).....	17
Tableau 10 : Valeurs limites, cheminée 2-B (atelier de neutralisation partielle – TNK-002)	17
Tableau 11 : Valeurs limites, cheminée 2-C (atelier de neutralisation partielle – TNK-003)	17
Tableau 12 : Valeurs limites, cheminée 2-D (atelier de neutralisation partielle – TNK-004).....	17
Tableau 13 : Valeurs limites, cheminée 2-E (atelier de neutralisation partielle – TNK-012)	17
Tableau 14 : Valeurs limites, cheminée n°12-A (ventilation de l’atelier de chaux)	17
Tableau 15 : Valeurs limites, cheminée n°12-B (ventilation du concasseur de calcaire)	18
Tableau 16 : Valeurs limites, cheminées n°13-A et 13-B (fours à chaux n°1 et 2)	18
Tableau 17 : Valeurs limites, cheminée n°14 (gaz résiduaires de l’usine de fabrication d’acide sulfurique)	18
Tableau 18 : Valeurs limites, cheminée n°15 (gaz résiduaires de la chaudière au fioul)	19
Tableau 19 : Valeurs limites, cheminée n°17 (usine de traitement des effluents)	19
Tableau 20 : Synthèse des résultats des mesures ponctuelles des cheminées du secteur Lixiviation	20
Tableau 21 : Valeurs des paramètres non-conformes, secteur Lixiviation	20
Tableau 22 : Synthèse des résultats des mesures ponctuelles des cheminées du secteur Auxiliaires	21
Tableau 23 : Valeurs des paramètres non-conformes, secteur Auxiliaires	21
Tableau 24 : Statistiques de conformité des émissions de l’usine d’acide	23
Tableau 25 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues de poussières des chaudières	24
Tableau 26 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues de dioxyde de soufre des chaudières	24
Tableau 27 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues de monoxyde de carbone des chaudières	25
Tableau 28 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues d’oxyde d’azote des chaudières	26
Tableau 29 : Conformité réglementaire des mesures de débit des chaudières	26

FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation des cheminées de l’usine.....	10
Figure 2 : Périodes de fonctionnement des unités et suivis ponctuels des cheminées	11
Figure 3 : Moyennes semi-horaires des débits enregistrés en sortie de la cheminée de l’usine d’acide sulfurique	22
Figure 4 : Moyennes semi-horaires de concentration de SO ₂ enregistrées en sortie de la cheminée de l’usine d’acide sulfurique.....	22
Figure 5 : Moyennes semi-horaires de flux de SO ₂ enregistrées en sortie de la cheminée de l’usine d’acide sulfurique	23
Figure 6 : Moyennes horaires des concentrations de poussière en sortie des chaudières.....	27
Figure 7 : Moyennes horaires des flux de poussière en sortie des chaudières	27
Figure 8 : Moyennes journalières des concentrations en poussière en sortie des chaudières	28
Figure 9 : Moyennes horaires des concentrations de SO ₂ en sortie des chaudières.....	28
Figure 10 : Moyennes horaires des flux de SO ₂ en sortie des chaudières.....	29
Figure 11 : Moyennes journalières des concentrations en SO ₂ en sortie des chaudières.....	29
Figure 12 : Moyennes horaires des concentrations en CO en sortie des chaudières.....	30
Figure 13 : Moyennes horaires des flux de CO en sortie des chaudières.....	30
Figure 14 : Moyennes journalières en concentration de CO en sortie des chaudières	31
Figure 15 : Moyennes horaires en concentration de NOx en sortie des chaudières.....	31
Figure 16 : Moyennes horaires des flux de NOx en sortie des chaudières.....	32
Figure 17 : Moyennes journalières des concentrations de NOx en sortie des chaudières	32
Figure 18 : Moyennes horaires des débits en sortie des chaudières.....	33

Figure 19 : Conformités des mesures trimestrielles et annuelles en 2021	36
Figure 20 : Conformités globales des mesures en continu au premier semestre 2021	36

SIGLES ET ABREVIATIONS

%	Pourcentage
220	Lixiviation sous pression
240	Neutralisation partielle
250	Extraction primaire par solvant
270	Récupération du Nickel
290	Manutention de l'oxyde de nickel
310	Usine de calcaire
320	Usine de chaux
330	Usine d'acide sulfurique
350	Centrale électrique/vapeur au fioul
AMS	Système Automatique de Mesure (Automated Measuring System)
AST	Test Annuel de Surveillance (Annual Survey Test)
CD	Compact Disque
CoCO ₃	Carbonate de cobalt
CO	Monoxyde de Carbone
COT	Carbone Organique Total
COVnm	Composés Organiques Volatiles non méthaniques
Fcnmt	Fonctionnement
H ₂ SO ₄	Acide sulfurique
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique
HFO	Heavy Fuel Oil
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
PTot	Poussières Totales
Nb	Nombre
NiCl ₂	Chlorure de nickel
NO _x	Oxyde d'azote
SO ₂	Dioxyde de Soufre
SO ₃	Trioxyde de soufre
SX2	Extraction secondaire par solvant
TNK	Cuve/Tank

INTRODUCTION

Implanté dans le sud de la Nouvelle-Calédonie, aux lieux-dits « Goro » et « Prony-Est » sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, le complexe industriel (usine, mine, port) détenu par Prony Resources New Caledonia, a pour objectif d'extraire du minerai latéritique et de le traiter par un procédé hydrométallurgique visant à produire 60 000 t/an de nickel et 4 500 t/an de cobalt.

Dans l'objectif de contrôler et d'obtenir une traçabilité des rejets atmosphériques dans le milieu naturel, un suivi des cheminées du procédé a été mis en place. Les suivis sont effectués conformément aux arrêtés N°890-2007/PS du 13 juillet 2007 et N° 1467-2008/PS du 9 octobre 2008 correspondant respectivement aux prescriptions des ICPE des utilités et de l'usine, de l'unité de préparation du minerai et du centre de maintenance de la mine. Le présent document expose les résultats d'analyses obtenus sur le site industriel de Prony Resources New Caledonia dans le cadre du suivi effectué au niveau des points de rejet décrits dans le texte.

En mai 2020, la partie nommée Raffinerie du site industriel a été mise en sommeil. En conséquence les cheminées n°4 (incinérateur des gaz d'évents), n°5 (Event du filtre des poudres usées), n°7-A, 7-B et 7-C (3 trains de la Pyrohydrolyse), n°8 (Laveur des chlorures), n°9 (Conditionnement de l'oxyde de nickel) et n°10 (Ventilation précipitation du CoCO_3) ne font plus l'objet de contrôle de leur rejet et ne sont pas mentionnées dans ce rapport.

En octobre 2021, deux chaudières au diesel ont été installées pour compenser le manque de vapeur lié à l'arrêt de la chaudière 1 et le retard pris par la mise en fonctionnement de la chaudière au GPL. Elles sont autorisées via l'arrêté n0160-2022/ARR/DIMENC du 3 février 2022.

1. ACQUISITION DES DONNEES

1.1. Localisation

Le nombre de points de rejet atmosphérique est de 23, ce sont les points de rejet des cheminées de l'usine. Ils sont décrits et localisés au Tableau 1 et en Figure 1.

Tableau 1 : Localisation et description des points de rejet atmosphérique

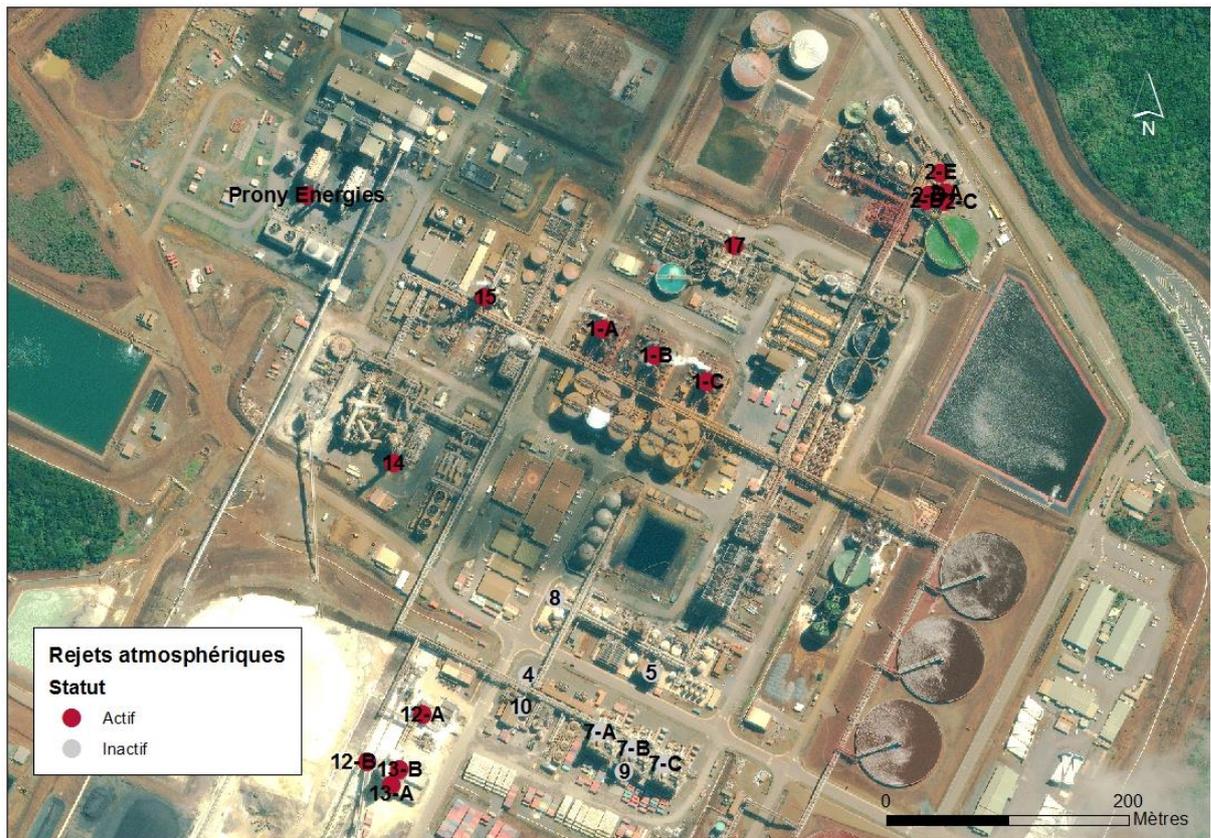
Nom	Unité	Raison d'être	RGNC 91 Est	RGNC 91 Nord	Activité
1-A	Epurateur ¹ autoclave 1	Arrêté N°1467-2008/PS	494207	207705	Actif
1-B	Epurateur autoclave 2	Arrêté N°1467-2008/PS	494250	207683	Actif
1-C	Epurateur autoclave 3	Arrêté N°1467-2008/PS	494293	207661	Actif
2-A	Neutralisation partielle - TNK-001	Arrêté N°1467-2008/PS	494490	207818	Actif
2-B	Neutralisation partielle - TNK-002	Arrêté N°1467-2008/PS	494476	207817	Actif
2-C	Neutralisation partielle - TNK-003	Arrêté N°1467-2008/PS	494489	207811	Actif
2-D	Neutralisation partielle - TNK-004	Arrêté N°1467-2008/PS	494474	207812	Actif
2-E	Neutralisation partielle - TNK-012	Porté à connaissance Arrêté N°1467-2008/PS			Actif
4	Incinérateur des gaz d'évents	Arrêté N°1467-2008/PS	494145	207417	Inactif
5	Event du filtre des poudres usées	Arrêté N°1467-2008/PS	494247	207419	Inactif
7-A	Pyrohydrolyse ² train 1	Arrêté N°1467-2008/PS	494205	207370	Inactif
7-B	Pyrohydrolyse train 2	Arrêté N°1467-2008/PS	494232	207356	Inactif
7-C	Pyrohydrolyse train 3	Arrêté N°1467-2008/PS	494258	207343	Inactif
8	Laveur des chlorures	Arrêté N°1467-2008/PS	494167	207482	Inactif
9	Conditionnement de l'oxyde de nickel	Arrêté N°1467-2008/PS	494224	207337	Inactif
10	Ventilation précipitation du CoCo ₃	Arrêté N°1467-2008/PS	494139	207391	Inactif
12-A	Ventilation atelier de chaux	Arrêté N°1467-2008/PS	494058	207385	Actif
12-B	Ventilation concasseur de calcaire	Arrêté N°1467-2008/PS	494012	207345	Actif
13-A	Four à chaux ³ 1	Arrêté N°1467-2008/PS	494032	207327	Actif
13-B	Four à chaux 2	Arrêté N°1467-2008/PS	494039	207339	Actif
14	Usine d'acide sulfurique	Arrêté N°1467-2008/PS	494034	207594	Actif
15-1	Chaudières au fioul ⁴	Arrêté N°1467-2008/PS	494109	207731	Actif
15-2					Inactif
15-3					Actif
17	Polissage effluent	Arrêté N°1467-2008/PS	494315	207775	Actif
15-4	Chaudière au GPL	Arrêté N°160-2022/ARR/DIMENC modifiant l'arrêté N°1467-2008/PS	494109	207731	Inactif
15-5	Chaudières au gazole	Arrêté N°160-2022/ARR/DIMENC modifiant l'arrêté N°1467-2008/PS	494133	207723	Actif
15-6			494128	207725	

(1) Les trois cheminées de lixiviation sont modélisées comme une seule cheminée effective.

(2) Chaque pyrohydrolyseur a sa propre cheminée.

(3) Un seul four à chaux/cheminée fonctionne à la fois.

(4) Deux conduits en activité en 2021 (un conduit pour chaque chaudière) sont regroupés en une seule structure formant un seul point d'émission. Le diamètre est donné pour un conduit.

Figure 1 : Carte de localisation des cheminées de l'usine


1-A : Epurateur autoclave 1, 1-B : Epurateur autoclave 2, 1-C : Epurateur autoclave 3, 2-A : Neutralisation partielle - TNK-001, 2-B : Neutralisation partielle - TNK-002, 2-C : Neutralisation partielle - TNK-003, 2-D : Neutralisation partielle - TNK-004, 2-E : Neutralisation partielle - TNK-012, 4 : Incinérateur des gaz d'évents, 5 : Event du filtre des poudres usées, 7-A : Pyrohydrolyse train 1, 7-B : Pyrohydrolyse train 2, 7-C : Pyrohydrolyse train 3, 8 : Laveur des chlorures, 9 : Conditionnement de l'oxyde de nickel, 10 : Ventilation précipitation du CoCo3, 12-A : Ventilation atelier de chaux, 12-B : Ventilation concasseur de calcaire, 13-A : Four à chaux 1, 13-B : Four à chaux 2, 14 : Usine d'acide sulfurique, 15 : Chaudières au fioul, 17 : Polissage effluent.

1.2. Méthode

1.2.1 Suivi ponctuel

Les campagnes de suivi ponctuelles sont réalisées par l'entreprise Bureau Veritas. Les méthodes de suivi utilisées sont décrites dans les rapports de contrôles transmis dans le CD de données joint à ce document.

1.2.2 Suivi continu

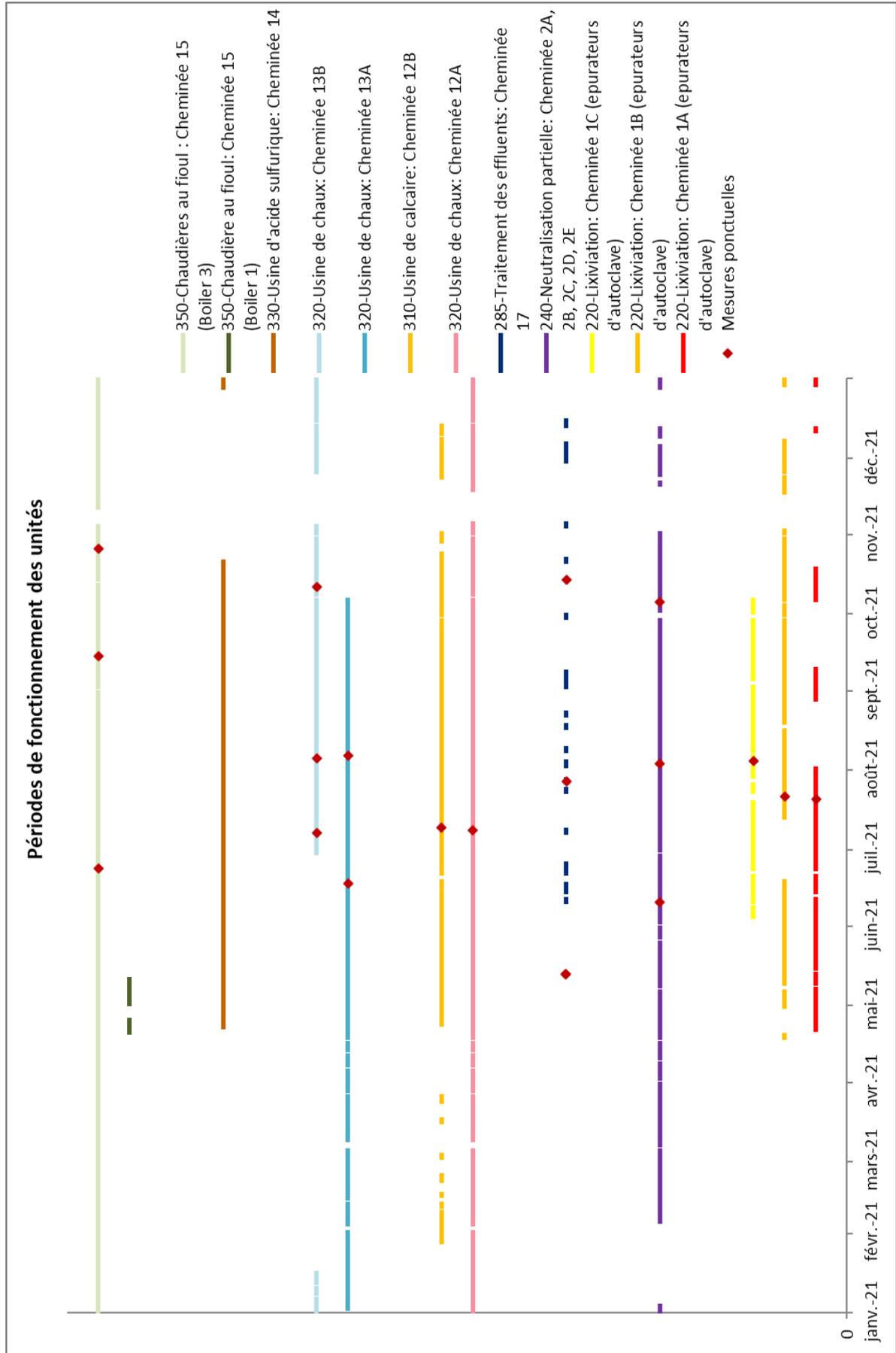
Le suivi en continu est réalisé à partir de mesures en ligne en sortie des cheminées. L'objectif est de vérifier le respect des normes relatives aux méthodes d'analyses décrites dans les prescriptions techniques de l'arrêté n°1467-2008/PS en Annexe III Partie Emissions des sources fixes afin de garantir la fiabilité des résultats.

1.3. Bilan des données disponibles

1.3.1 Suivi ponctuel des cheminées

Le suivi ponctuel des cheminées du site industriel est conditionné par les périodes de fonctionnement des unités. La Figure 2 présente les périodes de fonctionnement de chaque unité et les campagnes de suivi ponctuel des cheminées réalisées.

Figure 2 : Périodes de fonctionnement des unités et suivis ponctuels des cheminées



1.3.1.1 Secteur Lixiviation

Le Tableau 2 présente les suivis ponctuels réalisés en 2021 à l'émission des cheminées du secteur Lixiviation.

Tableau 2 : Synthèse des suivis pour le secteur Lixiviation

Secteur	Cheminée	Description Unité	N° unité	Fréquence de suivi	Date des campagnes de suivi	% tps de fcnmt*
Lixiviation	1-A	Epurateur autoclave 1	220	Annuelle	20/07/2021	35.1
	1-B	Epurateur autoclave 2	220	Annuelle	21/07/2021	49.6
	1-C	Epurateur autoclave 3	220	Annuelle	04/08/2021	31.0
	2-A	Neutralisation partielle - TNK-001	240	Trimestrielle	Unité à l'arrêt	77.5
					Unité à l'arrêt	
					03/08/2021	
	2-B	Neutralisation partielle - TNK-002	240	Trimestrielle	-	77.5
					10/06/2021	
					03/08/2021	
	2-C	Neutralisation partielle - TNK-003	240	Trimestrielle	-	77.5
					10/06/2021	
					03/08/2021	
	2-D	Neutralisation partielle - TNK-004	240	Trimestrielle	-	77.5
					10/06/2021	
					03/08/2021	
	2-E	Neutralisation partielle - TNK-012	240	Trimestrielle	Plateforme non sécuritaire, aucun échantillonnage possible. Accès sécuritaire depuis fin novembre 2021	77.5
					-	
05/10/2021						
17	Polissage effluent	285	Trimestrielle	-	18.9	
				03/05/2021		
				27/07/2021		
						14/10/2021

*en nombre de jours de fonctionnement

La cheminée 2-A n'a pas fait l'objet de suivi des émissions atmosphériques au premier semestre 2021, elle était à l'arrêt.

En 2020, le réacteur 240-TNK-012 a été mis en fonctionnement, depuis aucun suivi des émissions n'a pu être réalisé, la plateforme d'accès pour l'échantillonnage n'était pas sécuritaire. En 2020, le contrat pour la mise à disposition des échafaudages a été révisé et les travaux de la plateforme ont été fortement retardés. Les blocages de 2020 et 2021 n'ont pas aidé à la mise en œuvre de ce projet. L'accès pour échantillonnage est sécuritaire depuis novembre 2021. Aucun échantillonnage n'a été envisageable vu l'arrêt majeur pour maintenance des unités.

Les fréquences de contrôle réglementaires n'ont pas été respectées au 1^{er} trimestre 2021 pour les cheminées du secteur lixiviation en raison des blocages du site industriel. Toutefois, dès la reprise des activités industrielles et des possibilités d'accès, les contrôles des émissions ont été réalisés selon la fréquence réglementaire.

1.3.1.2 Secteur Auxiliaires

Le Tableau 3 présente les suivis ponctuels réalisés en 2021 à l'émission des cheminées du secteur Auxiliaires.

Tableau 3 : Synthèse des suivis pour le secteur Auxiliaires

Secteur	Cheminée	Description Unité	N° unité	Fréquence de suivi	Date des campagnes de suivi	% tps de fcnmt*
Auxiliaires	12-A	Ventilation atelier de chaux	320	Annuelle	08/07/2021	94
	12-B	Ventilation concasseur de calcaire	310	Annuelle	08/07/2021	65.2
	13-A	Four à chaux 1	320	Trimestrielle	-	73.7
					17/06/2021	
					05/08/2021	
						-

Secteur	Cheminée	Description Unité	N° unité	Fréquence de suivi	Date des campagnes de suivi	% tps de fcnmt*
	13-B	Four à chaux 2	320	Trimestrielle	-	48.2
					07/07/2021	
					05/08/2021	
	14	Usine d'acide sulfurique	330	Annuelle	11/10/2021	52
					24/01/2022	
	15-1	Chaudières au fioul	350	Trimestrielle	-	4.7
					-	
	15-3	Chaudières au fioul	350	Trimestrielle	-	97.8
					23/06/2021	
					14/09/2021	
26/10/2021						
			QAL2	Juin 2021		

*en nombre de jours de fonctionnement

La fréquence des contrôles réglementaires n'a été pas respectée pour le secteur Auxiliaires en raison des blocages du 1^{er} trimestre 2021, pour les fours à chaux et les chaudières.

A partir du 2^{ème} trimestre 2021, les contrôles trimestriels et annuels ont été réalisés pour les fours à chaux et les chaudières.

Les contrôles annuels de l'atelier de chaux et de la ventilation du calcaire ont été réalisés. Le contrôle annuel de l'usine d'acide sulfurique a été décalé à fin janvier 2022, l'unité ayant été en arrêt pour maintenance sur une période plus longue que le prévisionnel.

1.3.2 Suivi continu des cheminées

L'ensemble des mesures continues est disponible dans le CD de données joint à ce document dans le fichier nommé «MesuresContinues».

1.3.2.1 Cheminée n°14, usine d'acide sulfurique

Le Tableau 4 présente les données disponibles au en 2021 pour le suivi des émissions atmosphériques de l'usine d'acide sulfurique.

Tableau 4 : Données disponibles des émissions de l'usine d'acide sulfurique*

	Débit horaire	SO ₂
% de temps de fonctionnement de l'unité	50	
% d'analyses exploitables	100	99.83

*Ces statistiques ont été réalisées à partir des moyennes semi-horaires.

Le pourcentage de temps de fonctionnement, calculé à partir des moyennes semi-horaires, de l'usine d'acide en 2021 est de 50%. L'unité a été arrêtée fin 2020 et a été redémarrée fin avril 2021, suite aux blocages du site industriel.

Le pourcentage d'analyses exploitables est de 100% pour le débitmètre en sortie de la cheminée de l'usine d'acide et pour l'analyseur de SO₂. Un arrêt majeur pour maintenance a été effectif du 21 octobre 2021 au 28 décembre 2021.

1.3.2.2 Cheminée n°15, chaudières au fioul

Le Tableau 5 présente les statistiques de fonctionnement des chaudières au fioul (unité 350) d'après les moyennes horaires. Ces données ne prennent pas en compte les périodes de démarrage, de mise à l'arrêt, de ramonage, de calibrage des systèmes d'épuration ou des systèmes de mesure des polluants atmosphériques.

Tableau 5 : Statistiques de fonctionnement des chaudières

	Chaudière 1	Chaudière 3
Nombre d'heures de fonctionnement	341	7572

% de temps de fonctionnement	5.4	91.7
------------------------------	-----	------

La chaudière 1 a fonctionné 5.4% du temps, soit 341 heures. La chaudière 3 a fonctionné 91.7% du temps, soit 7572 heures en 2021.

Les mesures correspondant aux périodes où l'unité n'a pas fonctionné de façon effective ne seront pas prises en compte dans l'analyse des émissions des chaudières comme précisé à l'article 11.10 de l'arrêté n°1467-2008/PS. Elles correspondent aux périodes :

- de non-fonctionnement de l'unité,
- de démarrage de l'unité,
- de mise à l'arrêt de l'unité,
- de ramonage,
- de calibrage des systèmes d'épuration,
- de calibrage des systèmes de mesure des polluants atmosphériques.

Le Tableau 6 présente le nombre de jours où des données de suivi des émissions n'ont pas été validées pour des raisons de pannes ou d'entretien de l'appareil de mesure.

Tableau 6 : Nombre de jours invalidés

Chaudière 1				Chaudière 3			
Poussières	CO	SO ₂	NOx	Poussières	CO	SO ₂	NOx
8	8	13	6	71	40	39	39

Le nombre de jours écarté ne dépasse pas 30 par appareil de mesure et par an pour l'analyseur de gaz de la chaudière 1, pour l'opacimètre de la chaudière 1 et l'analyseur de gaz de la chaudière 3. Les valeurs limites d'émission sont évaluées selon l'article 11.10.4.4. *Mesures continues* de l'arrêté N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008.

Le nombre de jours écartés dépasse 30 pour l'opacimètre et l'analyseur de gaz de la chaudière 3. Les valeurs limites d'émission sont appliquées selon l'article 11.10.4.2. *Mesures discontinues* à partir du 24 mai 2021 pour les mesures de poussières et à partir du 30 août 2021 pour les mesures de gaz (NOx, CO et SO₂).

Une des premières causes d'invalidation de données de l'opacimètre de la chaudière 3 est un encrassement rapide des cellules de mesures et du système d'échantillonnage. Au cours du premier semestre 2021, la chaudière 1 a été mise en fonctionnement 21 jours et toujours en soutien de la production de vapeur de la chaudière 3. La chaudière 3 a dû assurer l'approvisionnement de vapeur pendant l'arrêt de l'usine d'acide jusqu'au mois de mai 2021. Entre janvier et mai 2021, la maintenance de l'opacimètre a été dépriorisée ce qui est également un facteur de dérive des équipements de mesures.

Pour information, le plan de maintenance de l'opacimètre prévoit :

- Inspection et nettoyage des éjecteurs des cellules de mesure une fois par semaine
- Inspection et nettoyage des buses, des cellules de mesure et de la chambre de poussière du thermo-cyclone tous les 3 mois
- Deux fois par an nettoyage de la cellule de mesure et de son éjecteur, des optiques de mesure, de la buse d'entrée du thermo-cyclone, de la chambre de poussière du thermo-cyclone, les tuyaux d'entrée et de sortie des gaz et changement du filtre à air

Ce programme a été tenu jusque novembre 2020. Les effectifs n'étaient pas suffisants pour la réalisation des maintenances préventives à la suite des blocages du site industriel. Il a été remis en place en mai 2021. Toutefois, il n'a pas été suffisant pour limiter l'encrassement des équipements de mesure, lors des montées ou de variations rapides de production de vapeur la chaudière 3 émet des poussières.

1.3.3 Validité des mesures en continu des chaudières

Pour assurer la validité des mesures fournies par les appareils de mesures en continu des chaudières, un processus d'assurance qualité, décrit dans les normes EN ISO 14956 et NF EN 14181 a été mis en place. Un bref résumé de ces normes est repris ci-après.

La norme EN ISO 14956 décrit une évaluation de l'aptitude de l'AMS à sa fonction de mesurage qui correspond au premier niveau d'assurance qualité, le QAL1. Cette norme donne une méthode de calcul de l'incertitude totale des valeurs mesurées par l'AMS. La norme NF EN 14181 décrit deux autres niveaux d'assurances qualité QAL2, QAL3 et le test annuel de surveillance AST. Le QAL2 est une procédure pour l'étalonnage de l'AMS et la détermination de la variabilité des valeurs mesurées par lui, dans le but de démontrer l'aptitude de l'AMS pour son application, après son installation. Le QAL3 est une procédure décrivant le maintien et la démonstration de la qualité des résultats de mesurage au cours du fonctionnement normal d'un AMS. Cela est réalisé par la vérification que les caractéristiques du zéro et de la sensibilité (gain) sont cohérentes avec celles déterminées durant QAL1. Un test annuel de surveillance, AST, est réalisé pour chaque AMS afin d'évaluer son fonctionnement et déterminer si ses performances restent valides, sa fonction d'étalonnage et sa variabilité restent inchangées par rapport à leur détermination précédente. Une synthèse des contrôles qualité en vigueur est proposée au Tableau 7.

Tableau 7 : Synthèse des contrôles qualités applicables

Chaudière	Contrôle qualité	Période de contrôle	Validation	Paramètres
15-1	QAL2	nov-15	Validé	CO, SO ₂ , NO _x
		févr-16	Validé	Poussière
	AST	mars-17	Satisfaisant	Poussière, SO ₂ , NO _x
			Insatisfaisant	CO
		juil-17	Satisfaisant	CO
		Janvier/février 2019	Satisfaisant	CO, SO ₂ , NO _x
	Insatisfaisant	Poussière		
15-3	QAL2	janv-16	Invalidé	Poussière
		mai-19	Validé	CO, SO ₂ , NO _x
		juin-21	Voir commentaires	
	AST	mars-17	Satisfaisant	CO, SO ₂ , NO _x
			Satisfaisant	SO ₂ , CO
		oct-18	Insatisfaisant	NO _x

QAL2

Un QAL2 a été planifié pour l'analyseur de gaz et l'opacimètre de la chaudière 3 en juin 2021. Toutefois, au cours du dernier jour de test, une équipe de maintenance est intervenue sur les AMS. Cette intervention a fortement perturbé les mesures et un autre QAL2 doit être réalisé. D'après le rapport obtenu, les droites d'étalonnage de CO, SO₂ et poussières sont validées mais inutilisables comme il manque une journée de mesures. En revanche, la droite d'étalonnage des mesures de NO_x est invalide. Une recherche approfondie des causes est menée en interne.

Il est indispensable de rappeler que la maintenance de ces équipements par le fournisseur SICK est actuellement impossible. La dernière intervention du fournisseur date de janvier 2018. En avril 2020, une défaillance sur une cellule de mesure est détectée. Ce type de réparation est normalement réalisé par le fournisseur car ce sont des appareils complexes et sensibles, or cela n'a pas été possible. En octobre 2020, dans l'objectif de fiabiliser les mesures, la totalité de la ligne chauffée des AMS de la chaudière 3 a été changée. A la suite de ce type de changement, une vérification du fournisseur est conseillée mais impossible actuellement.

Un QAL2 est planifié lors de la mise en fonctionnement de la chaudière 3 après l'arrêt pour inspection prévu en 2022.

Un QAL2 a également été planifié pour l'analyseur de gaz et l'opacimètre de la chaudière 1 en juin 2021, pour respecter la périodicité réglementaire de 5 ans entre chaque QAL2. Cependant, la chaudière 1 est à l'arrêt depuis avril 2021.

AST

Aucun AST n'est prévu en 2021.

QAL3

L'ensemble des analyseurs sont contrôlés et calibrés par les opérateurs de maintenance. Le protocole nommé QAL3 décrivant la méthodologie de calibration et de maintenance des analyseurs sous assurance qualité a été mis en œuvre courant 2014. Des cartes de contrôles normalisées et permettant l'identification des dérives des systèmes de mesures automatiques ont été mises en place. Cependant, il est apparu que ces manipulations nécessitent des compétences particulières en métrologie et une continuité difficile à obtenir avec les équipes de maintenance internes et les rythmes de travail actuels.

2. RESULTATS

2.1. Prescriptions réglementaires

2.1.1 Applications générales

Les valeurs limites de rejet doivent respecter les prescriptions de l'article « 4.4.4 Valeurs limites de rejet » et l'annexe IV de l'arrêté n°1467-2008/PS.

Les valeurs limites de rejet en sortie de la cheminée n°14 sont présentées au § 2.1.3 de ce document. Les prescriptions de l'arrêté indiquent les éléments suivants :

- « Dans le cas d'une auto-surveillance permanente (au moins une mesure représentative par jour) sauf dispositions contraires fixées à l'ARTICLE 11 : 10% de la série des résultats des mesures peuvent dépasser les valeurs limites prescrites, sans toutefois dépasser le double de ces valeurs. »
- « Dans le cas de prélèvements instantanés, aucune valeur ne doit dépasser le double de la valeur limite prescrite. »

2.1.2 Cas particulier de la chaudière à fioul lourd

Les valeurs limites des émissions atmosphériques de la chaudière au fioul doivent respecter l'article 11.10.4. de l'arrêté n°1467-2008/PS.

Dans le cas de mesures en continu :

- « Aucune valeur moyenne journalière validée ne dépasse la valeur limite fixée à l'annexe IV des présentes prescriptions techniques ;
- 95% des valeurs moyennes horaires validées au cours de l'année ne dépassent pas 200% de la valeur limite d'émission. »

Dans le cas de mesures discontinues, les résultats ne dépassent pas les valeurs limites.

2.1.3 Valeurs limites de rejet

Les valeurs limites de concentration à respecter en sortie des cheminées de l'usine sont indiquées aux Tableau 8 à Tableau 19.

Tableau 8 : Valeurs limites, cheminées 1-A, 1-B et 1-C (épurateur d'autoclave de lixiviation)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	55 891 Nm ³ /h	-
Poussières totales	30 mg/Nm ³	1.67 kg/h	annuelle
Acide sulfurique, exprimé en SO ₂	300 mg/Nm ³	16.7 kg/h	annuelle

Tableau 9 : Valeurs limites, cheminée 2-A (atelier de neutralisation partielle – TNK-001)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	19 991 Nm ³ /h	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	0,8 kg/h	trimestrielle
Acide sulfurique et SO ₂ exprimés en SO ₂	300 mg/Nm ³	6 kg/h	trimestrielle

Tableau 10 : Valeurs limites, cheminée 2-B (atelier de neutralisation partielle – TNK-002)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	13 403 Nm ³ /h	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	0,53 kg/h	trimestrielle
Acide sulfurique et SO ₂ exprimés en SO ₂	300 mg/Nm ³	4,02 kg/h	trimestrielle

Tableau 11 : Valeurs limites, cheminée 2-C (atelier de neutralisation partielle – TNK-003)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	8 716 Nm ³ /h	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	0,35 kg/h	trimestrielle
Acide sulfurique et SO ₂ exprimés en SO ₂	300 mg/Nm ³	2,61 kg/h	trimestrielle

Tableau 12 : Valeurs limites, cheminée 2-D (atelier de neutralisation partielle – TNK-004)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	5 432 Nm ³ /h	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	0,22 kg/h	trimestrielle
Acide sulfurique et SO ₂ exprimés en SO ₂	300 mg/Nm ³	1,63 kg/h	trimestrielle

Tableau 13 : Valeurs limites, cheminée 2-E (atelier de neutralisation partielle – TNK-012)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	13403 Nm ³ /h*	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	0,53 kg/h	trimestrielle
Acide sulfurique et SO ₂ exprimés en SO ₂	300 mg/Nm ³	4,02 kg/h	trimestrielle

*a titre indicatif

Tableau 14 : Valeurs limites, cheminée n°12-A (ventilation de l'atelier de chaux)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	9100 Nm ³ /h	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	360 g/h	annuelle

Tableau 15 : Valeurs limites, cheminée n°12-B (ventilation du concasseur de calcaire)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	1 820 Nm ³ /h	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	70 g/h	annuelle

Le tableau ci-après concerne chaque cheminée hors cas de co-incinération de déchets dangereux (chacune d'entre-elles étant double).

Tableau 16 : Valeurs limites, cheminées n°13-A et 13-B (fours à chaux n°1 et 2)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	29 120 Nm ³ /h	-
Poussières totales	40 mg/Nm ³	1,17 kg/h	trimestrielle
SO ₂	850 mg/Nm ³	24,75 kg/h	trimestrielle
NOx	500 mg/Nm ³	13,69 kg/h	trimestrielle
Cadmium (cd), mercure (Hg) et thallium (Tl) et ses composés	0,05 mg/Nm ³ pour (Cd+Hg+Tl)	1,5 g/h pour (Cd+Hg+Tl)	annuelle
Arsenic (As), sélénium (Se), tellure (Te) et ses composés	0,1 mg/Nm ³ pour (As+Se+Te)	3 g/h	annuelle
Métaux et composés de métaux (gazeux et particulaires) exprimés en (Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+Pb+V+Zn)	5 mg/Nm ³	145,6 g/h	trimestrielle
Plomb (Pb et ses composés)	1 mg/Nm ³	16 g/h	annuelle
CO	500 mg/Nm ³	8 kg/h	trimestrielle
HAP (ensemble des composés visés dans la norme NF X 43-329)	0,1 mg/Nm ³	3 g/h	annuelle

Tableau 17 : Valeurs limites, cheminée n°14 (gaz résiduaire de l'usine de fabrication d'acide sulfurique)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	311 494 Nm ³ /h	-
Oxydes de soufre (SO ₂ , SO ₃ et H ₂ SO ₄) exprimés en SO ₂	1650 mg/Nm ³ Taux de conversion ≥ 99,6 %	514 kg/h Flux spécifique <2,6 kg/tonne	en continu
Arsenic (As), sélénium (Se), tellure (Te) et ses composés	0,1 mg/Nm ³ pour (As+Se+Te)	310 g/h	annuelle
NOx	40 mg/Nm ³	6.23 kg/h	annuelle

Tableau 18 : Valeurs limites, cheminée n°15 (gaz résiduaire de la chaudière au fioul)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	226 848 Nm ³ /h	-
Poussières totales	30 mg/Nm ³	6,8 kg/h	en continu par opacimètre
CO	100 mg/Nm ³	22,68 kg/h	en continu
Oxydes de soufre (SO ₂ et SO ₃) exprimés en SO ₂	272 mg/Nm ³	61,7 kg/h	en continu
NOx	200 mg/Nm ³	45,37 kg/h	en continu
Ammoniac	20 mg/Nm ³	4,54 kg/h	trimestrielle
HAP (ensemble des composés visés dans la norme NF X 43-329)	0,1 mg/Nm ³	22,68 g/h	trimestrielle
COV, à l'exclusion du méthane (exprimé en carbone total)	110 mg/Nm ³	24,95 kg/h	trimestrielle
Cadmium (cd), mercure (Hg) et thallium (Tl) et ses composés	0,05 mg/Nm ³ par métal et 0,1 mg/Nm ³ pour (Cd + Hg + Tl)	11,34 g/h pour (Cd + Hg + Tl)	trimestrielle
Arsenic (As), sélénium (Se), tellure (Te) et ses composés	1 mg/Nm ³ pour (As+Se+Te)	226,8 g/h	trimestrielle
Plomb (Pb et ses composés)	1 mg/Nm ³	226,8 g/h	trimestrielle
Métaux et composés de métaux (gazeux et particulaires) exprimés en (Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn)	5 mg/Nm ³	1,13 kg/h	trimestrielle

Nota : pour les installations de combustion, les valeurs limites d'émission sont rapportées à une teneur en oxygène dans les gaz résiduaire, après déduction de la vapeur d'eau (gaz secs), de 3% en volume dans le cas de combustibles liquides.

Tableau 19 : Valeurs limites, cheminée n°17 (usine de traitement des effluents)

Paramètre	valeur limite en concentration	valeur limite en flux	Périodicité de l'auto-surveillance
Débit horaire maxi	-	35 780 Nm ³ /h	-
Acide sulfurique, exprimé en SO ₂	300 mg/Nm ³	10,7 kg/h	trimestrielle

2.2. Résultats de mesures

2.2.1 Mesures trimestrielles et annuelles

Les conformités des mesures mensuelles, trimestrielles et annuelles sont présentées avec intégration des valeurs d'incertitudes pour la vérification de la conformité. La présentation des résultats est basée sur la méthode proposée dans le document de référence sur les Meilleures Techniques Disponibles applicables aux Principes généraux de surveillance de juillet 2003. Ainsi la conformité est évaluée sur trois critères :

- Conforme, la valeur brute augmentée de l'incertitude de mesure ne dépasse pas la VLE
- Limite, la valeur brute réduite et augmentée de l'incertitude de mesure se situe entre la VLE avec réduction de la valeur de l'incertitude et la VLE avec augmentation de l'incertitude de mesure.
- Non-conforme, la valeur brute diminuée de l'incertitude est supérieure à la VLE

2.2.1.1 Secteur lixiviation

Le Tableau 20 présente une synthèse des résultats obtenus lors des mesures trimestrielles et annuelles des cheminées du secteur Lixiviation.

Tableau 20 : Synthèse des résultats des mesures ponctuelles des cheminées du secteur Lixiviation

Secteur	Cheminée	Description Unité	N° unité	Date des campagnes de suivi	Vérification de la conformité	Paramètres non conformes
Lixiviation	1-A	Epurateur autoclave 1	220	20/07/2021	Conforme	-
	1-B	Epurateur autoclave 2	220	21/07/2021	Conforme	-
	1-C	Epurateur autoclave 3	220	04/08/2021	Conforme	-
	2-A	Neutralisation partielle - TNK-001	240	Unité à l'arrêt	-	-
				Unité à l'arrêt	-	-
				03/08/2021	Conforme	-
				05/10/2021	Conforme	-
	2-B	Neutralisation partielle - TNK-002	240	-	-	-
				10/06/2021	Conforme	-
				03/08/2021	Non-conforme	Poussières
				05/10/2021	Conforme	-
	2-C	Neutralisation partielle - TNK-003	240	-	-	-
				10/06/2021	Conforme	-
				03/08/2021	Conforme	-
				05/10/2021	Conforme	-
	2-D	Neutralisation partielle - TNK-004	240	-	-	-
				10/06/2021	Conforme	-
				03/08/2021	Conforme	-
				05/10/2021	Conforme	-
	2-E	Neutralisation partielle - TNK-012	240	Plateforme non sécuritaire, aucun échantillonnage possible. Accès sécuritaire depuis fin novembre 2021	-	-
-				-	-	
-				-	-	
-				-	-	
17	Polissage effluent	285	-	-	-	
			03/05/2021	Conforme	-	
			27/07/2021	Conforme	-	
			14/10/2021	Conforme	-	

A l'exception d'une non-conformité en poussière sur le réacteur 240-TNK-002, les contrôles réglementaires sont conformes pour le secteur Lixiviation.

Tableau 21 : Valeurs des paramètres non-conformes, secteur Lixiviation

Cheminée	Date	Paramètre	Valeur	VLE	Unité
2-B	03/08/2021	Concentration en poussières	62.4	40	mg/Nm3

2.2.1.2 Secteur Auxiliaires

Le Tableau 22 présente une synthèse des résultats obtenus lors des mesures trimestrielles et annuelles des cheminées du secteur Auxiliaires.

Tableau 22 : Synthèse des résultats des mesures ponctuelles des cheminées du secteur Auxiliaires

Secteur	Cheminée	Description Unité	N° unité	Date des campagnes de suivi	Vérification de la conformité	Paramètres non conformes
Auxiliaires	12-A	Ventilation atelier de chaux	320	08/07/2021	Non-conforme	Débit des fumées
	12-B	Ventilation concasseur de calcaire	310	08/07/2021	Non-conforme	Débit des fumées
	13-A	Four à chaux 1	320	-	-	-
				17/06/2021	Non-conforme	Flux de CO
				05/08/2021	Non-conforme	Débit des fumées humides Concentration en poussières Flux de poussières Flux de CO
				-	-	-
	13-B	Four à chaux 2	320	-	-	-
				07/07/2021	Conforme	-
				05/08/2021	Non-conforme	Débit des fumées humides
	14	Usine d'acide sulfurique	330	24/01/2022	Conforme	-
				-	-	-
	15-1	Chaudières au fioul	350	-	-	-
				-	-	-
	15-3	Chaudières au fioul	350	-	-	-
				23/06/2021	Non-conforme	Poussières
14/09/2021				Non-conforme	Poussières Mercure	
26/10/2021				Non-conforme	NOx Poussières	
Juin 2021	Valide	CO, SO2, Poussières				
	Invalide	NOx				

Un détail des non-conformités est présenté au Tableau 23.

Tableau 23 : Valeurs des paramètres non-conformes, secteur Auxiliaires

Cheminée	Date	Paramètre	Valeur	VLE	Unité
13-A	17/06/2021	Flux de CO	10.3	8	kg/h
15-3	24/06/2021	Poussières	67.7	30	mg/Nm3
12-A	08/07/2021	Débit humide	13200	9100	Nm3/h
12-B	08/07/2021	Débit humide	2020	1820	Nm3/h
13-A	05/08/2021	Débit humide	36600	29120	Nm3/h
13-A	05/08/2021	Poussières	55.3	40	mg/Nm3
13-A	05/08/2021	Flux de poussières	1.8	1.17	kg/h
13-A	05/08/2021	Flux de CO	15.8	8	kg/h
13-B	05/08/2021	Débit humide	32700	29120	Nm3/h
15-3	14/09/2021	Poussières	33.3	30	mg/Nm3
15-3	14/09/2021	Mercure	0.0709	0.05	mg/Nm3
13-B	11/10/2021	Débit humide	31500	29120	Nm3/h
13-B	11/10/2021	Flux de CO	10.7	8	kg/h
15-3	26/10/2021	Poussières	77.4	30	mg/Nm3
15-3	26/10/2021	NOx	249	200	mg/Nm3

2.2.2 Mesures continues

2.2.2.1 Mesures de suivi en continu de l'usine d'acide sulfurique

L'usine d'acide sulfurique fait l'objet d'un suivi en continu du SO₂ et du débit d'évacuation. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les Figure 3, Figure 4 et Figure 5.

Figure 3 : Moyennes semi-horaires des débits enregistrés en sortie de la cheminée de l'usine d'acide sulfurique

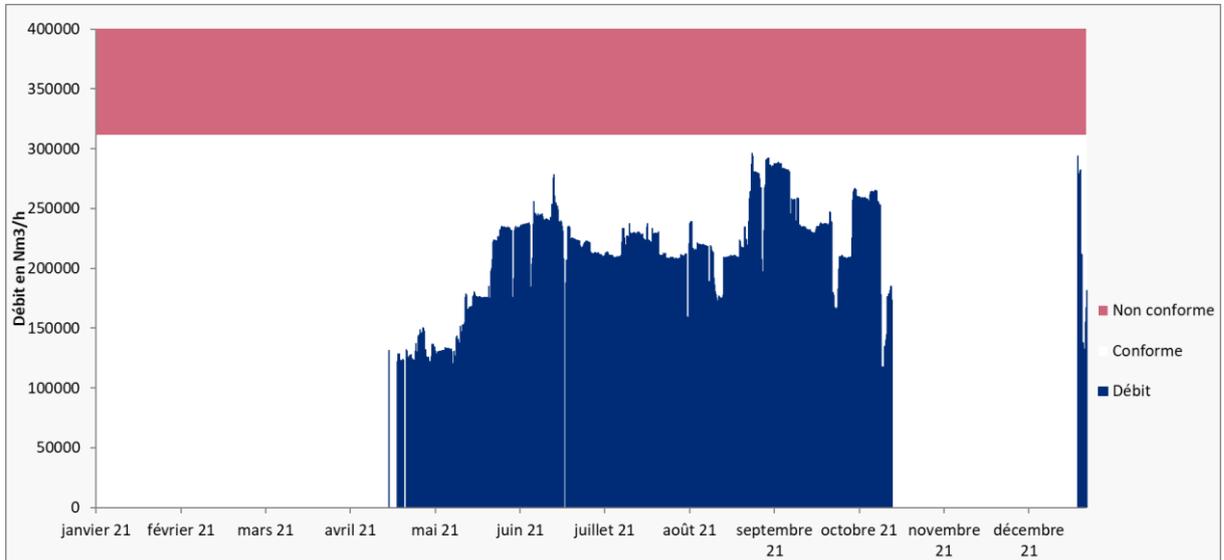


Figure 4 : Moyennes semi-horaires de concentration de SO₂ enregistrées en sortie de la cheminée de l'usine d'acide sulfurique

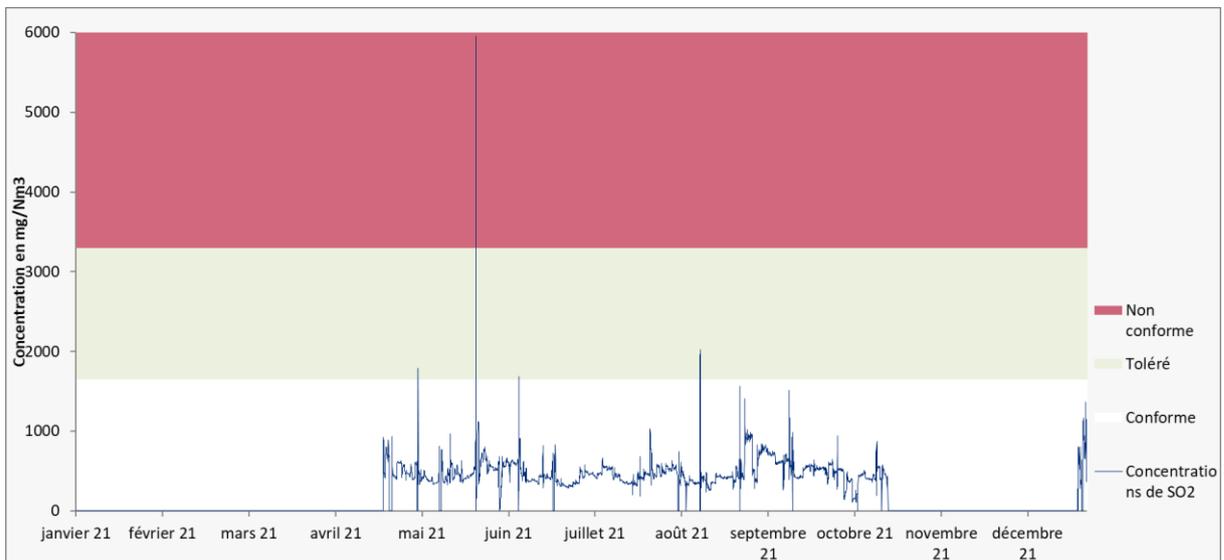
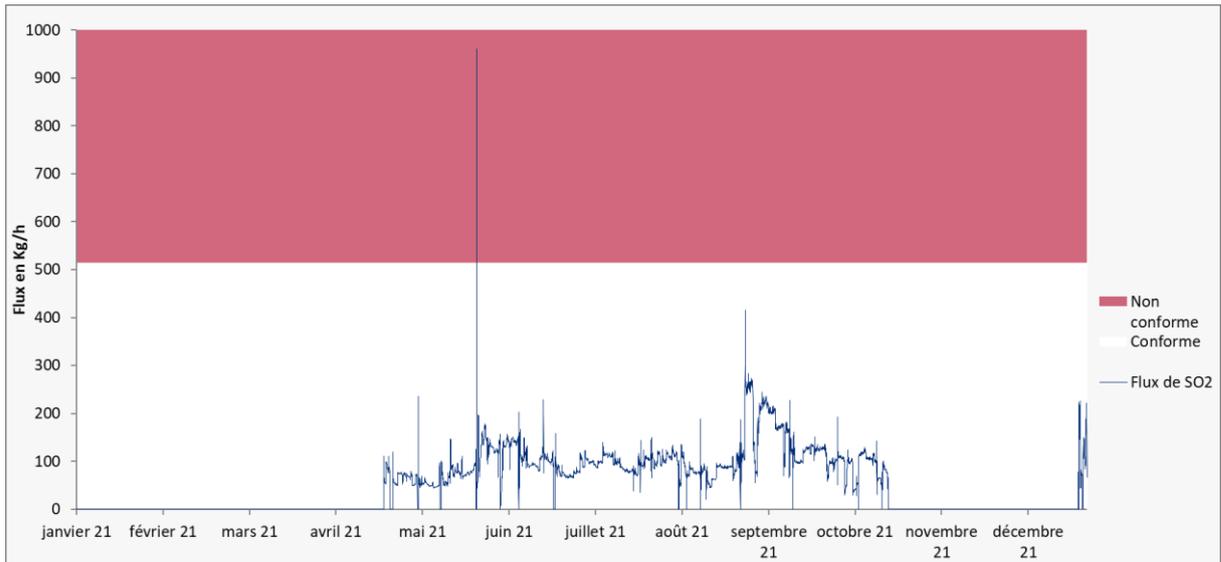


Figure 5 : Moyennes semi-horaires de flux de SO₂ enregistrées en sortie de la cheminée de l'usine d'acide sulfurique


Le Tableau 24 présente les statistiques de conformité des émissions de l'usine d'acide.

Tableau 24 : Statistiques de conformité des émissions de l'usine d'acide

Cheminée	Description Unité	N° unité	Paramètre	Type de suivi	Nb de suivis attendus	% tps de fcnmt	Nb suivis réalisés	% de réalisation des contrôles réglementaires	% de conformité
14	Usine d'acide sulfurique	330	SO2	Continu	8731	50	8716	99.8	99.9
			Flux de SO2	Calculé					100

En 2021, une non-conformité est relevée au rejet de la cheminée de l'usine d'acide sulfurique. Les rejets en SO₂ sont conformes à 99.9% en 2021 pour l'usine de production d'acide sulfurique.

Un événement est à noter, le démarrage du 28 décembre 2021, à la suite de l'arrêt majeur pour maintenance, a été effectué sans mesure en continu de SO₂. Une défaillance sur une pompe de prélèvement des gaz est à l'origine de ce manque de mesure. Le démarrage a eu lieu le 28 décembre 2021 vers 16h et la mesure en continue a été rétablie le 28 décembre 2021 vers 23h.

2.2.2.2 Mesures de suivi en continu des chaudières

a. Mesures continues des poussières en sortie des chaudières

Les moyennes horaires et journalières de concentration et de flux de poussières en sortie des chaudières sont présentées dans les Figure 6, Figure 7 et Figure 8. Les conformités des émissions des chaudières sont présentées au Tableau 25.

Tableau 25 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues de poussières des chaudières

			% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires
Chaudière 1	Poussières	Moyennes horaires	89.3	10.7	89.3	10.7
Chaudière 1	Poussières	Moyennes journalières	38.5	61.5	38.5	61.5
Chaudière 3	Poussières	Moyennes horaires	-	-	93.4	6.6
Chaudière 3	Poussières	Moyennes journalières	69.0	31.0	69.0	31.0
Ensemble des chaudières	Flux de Poussières	Moyennes horaires	100	0	100	0

Les **moyennes horaires** des concentrations en poussières de la chaudière 1 présentent 89% de conformité et les moyennes horaires de la chaudière 3 sont conformes à 93.4% en 2021.

Les **moyennes journalières** des concentrations en poussières sont conformes à 38.5% pour la chaudière 1, et pour la chaudière 3 à 69% en 2021.

Les **flux de poussières** pour l'ensemble des chaudières sont conformes à 100%.

b. Mesures continues de dioxyde de soufre en sortie des chaudières

Les moyennes horaires et journalières de concentration et de flux de dioxyde de soufre en sortie des chaudières sont présentées aux Figure 9, Figure 10 et Figure 11.

Les conformités des émissions des chaudières sont présentées au Tableau 26.

Tableau 26 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues de dioxyde de soufre des chaudières

			% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires
Chaudière 1	SO ₂	Moyennes horaires	100	0	100	0
Chaudière 1	SO ₂	Moyennes journalières	100	0	100	0
Chaudière 3	SO ₂	Moyennes horaires	100	0	100	0
Chaudière 3	SO ₂	Moyennes journalières	100	0	100	0
Ensemble des chaudières	Flux SO ₂	Moyennes horaires	100	0	100	0

Les **moyennes horaires** des mesures de SO₂ de la chaudière 1 sont conformes à 100% en 2021.
 Les **moyennes horaires** des mesures de SO₂ de la chaudière 3 sont conformes à 100% en 2021.
 Les statistiques de conformité réglementaires des mesures de SO₂ indiquent 100% de conformité des **moyennes journalières** pour les chaudières 1 et 3.
 Les **moyennes horaires des flux** de SO₂ sont 100% conformes pour les chaudières 1 et 3.

c. Mesures continues de monoxyde de carbone en sortie des chaudières

Les moyennes horaires et journalières de concentration et de flux de monoxyde de carbone en sortie des chaudières sont présentées aux Figure 12, Figure 13 et Figure 14.
 Les conformités des émissions des chaudières sont présentées au Tableau 27.

Tableau 27 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues de monoxyde de carbone des chaudières

			% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires
Chaudière 1	CO	Moyennes horaires	100	0	100	0
Chaudière 1	CO	Moyennes journalières	100	0	100	0
Chaudière 3	CO	Moyennes horaires	-	-	99.85	0.15
Chaudière 3	CO	Moyennes journalières	99.68	0.32	99.68	0.32
Ensemble des chaudières	Flux CO	Moyennes horaires	100	0	100	0

Les **moyennes horaires** de la chaudière 1 sont conformes à 100% en 2021.
 Les **moyennes horaires** de la chaudière 3 sont conformes à 99.85% en 2021.
 Les **moyennes journalières** des concentrations CO de la chaudière 1 sont conformes à 100% en 2021 et les concentrations en moyennes journalières sont conformes à 99.68%.
 Les **flux de CO** pour l'ensemble des chaudières sont conformes à 100%.

d. Mesures continues d'oxyde d'azote en sortie des chaudières

Les moyennes horaires et journalières de concentration et de flux d'oxyde d'azote en sortie des chaudières sont présentées aux Figure 15, Figure 16 et Figure 17.

Les conformités des émissions des chaudières sont présentées au Tableau 28.

Tableau 28 : Statistiques de conformité réglementaire des mesures continues d'oxyde d'azote des chaudières

			% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission après vérification des tolérances réglementaires
Chaudière 1	NOx	Moyennes horaires	100	0	100	0
Chaudière 1	NOx	Moyennes journalières	100	0	100	0
Chaudière 3	NOx	Moyennes horaires	-	-	99.7	0.3
Chaudière 3	NOx	Moyennes journalières	94.9	5.1	94.9	5.1
Ensemble des chaudières	Flux NOx	Moyennes horaires	100	0	100	0

Les **moyennes horaires** de la chaudière 1 sont conformes à 100% en 2021.

Les **moyennes horaires** de la chaudière 3 sont conformes à 99.7% en 2021.

En **moyenne journalière**, la chaudière 1 présente 100% de valeurs conformes et la chaudière 3, 94.9% de conformités en 2021.

Concernant les **flux de NOx**, le pourcentage de conformité est de 100% en moyennes horaires.

e. Mesures continues de débit en sortie des chaudières

Les moyennes horaires des débits en sortie des chaudières sont présentées en Figure 18. Les conformités des émissions des chaudières sont présentées au Tableau 29.

Tableau 29 : Conformité réglementaire des mesures de débit des chaudières

			% de valeurs inférieures aux valeurs limite d'émission	% de valeurs supérieures aux valeurs limite d'émission
Ensemble des chaudières	Débit	Moyenne horaire	100	0

Les statistiques de conformité réglementaires des mesures de débit sont à 100% conformes pour les moyennes horaires.

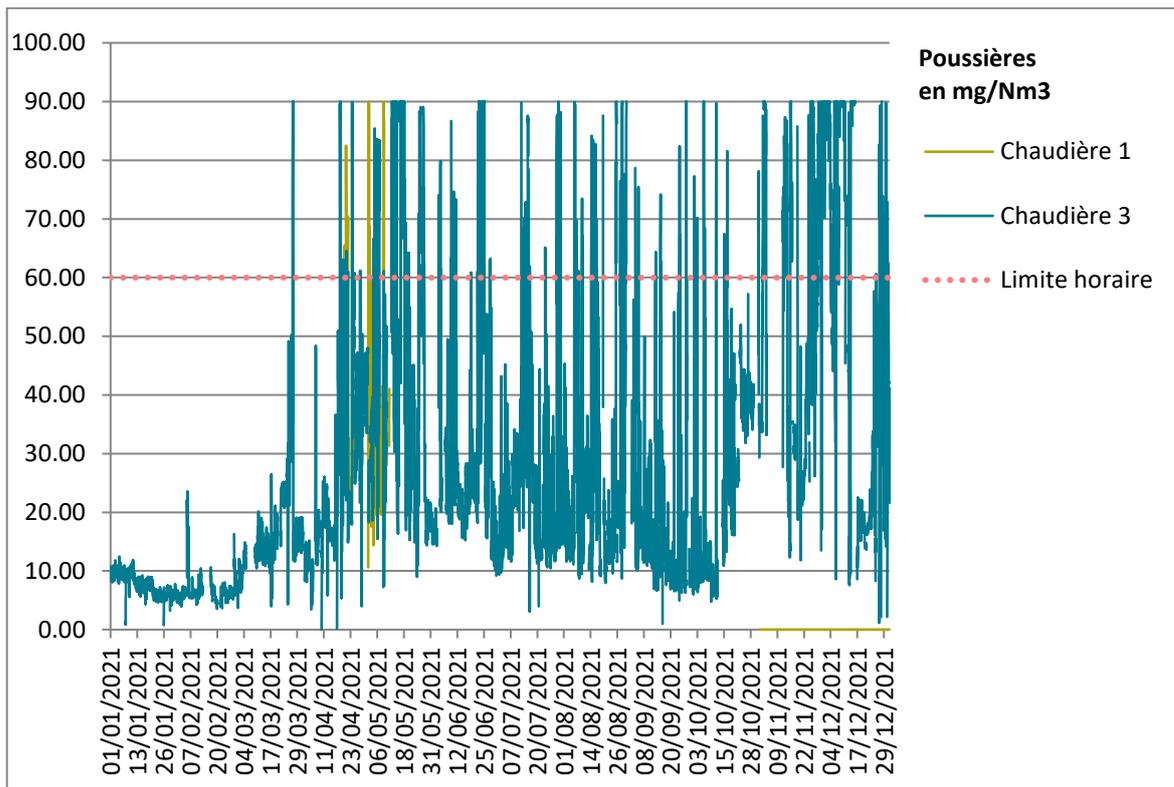
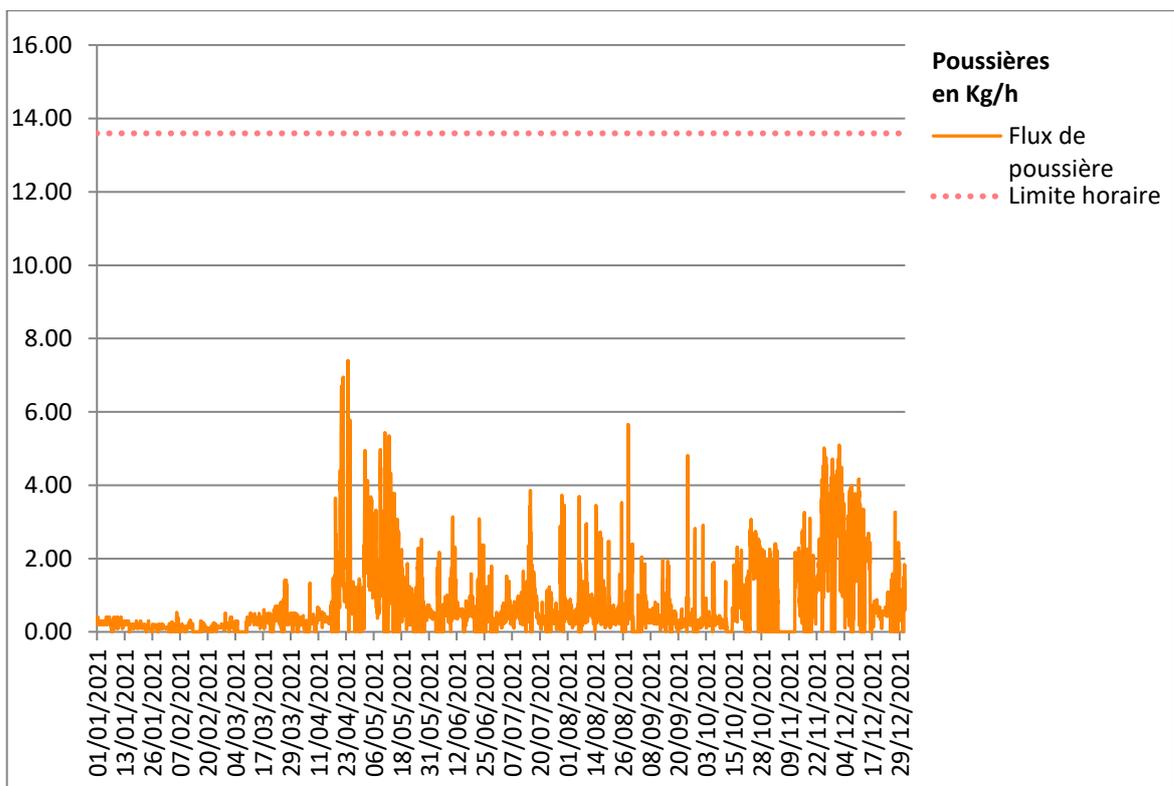
Figure 6 : Moyennes horaires des concentrations de poussière en sortie des chaudières

Figure 7 : Moyennes horaires des flux de poussière en sortie des chaudières


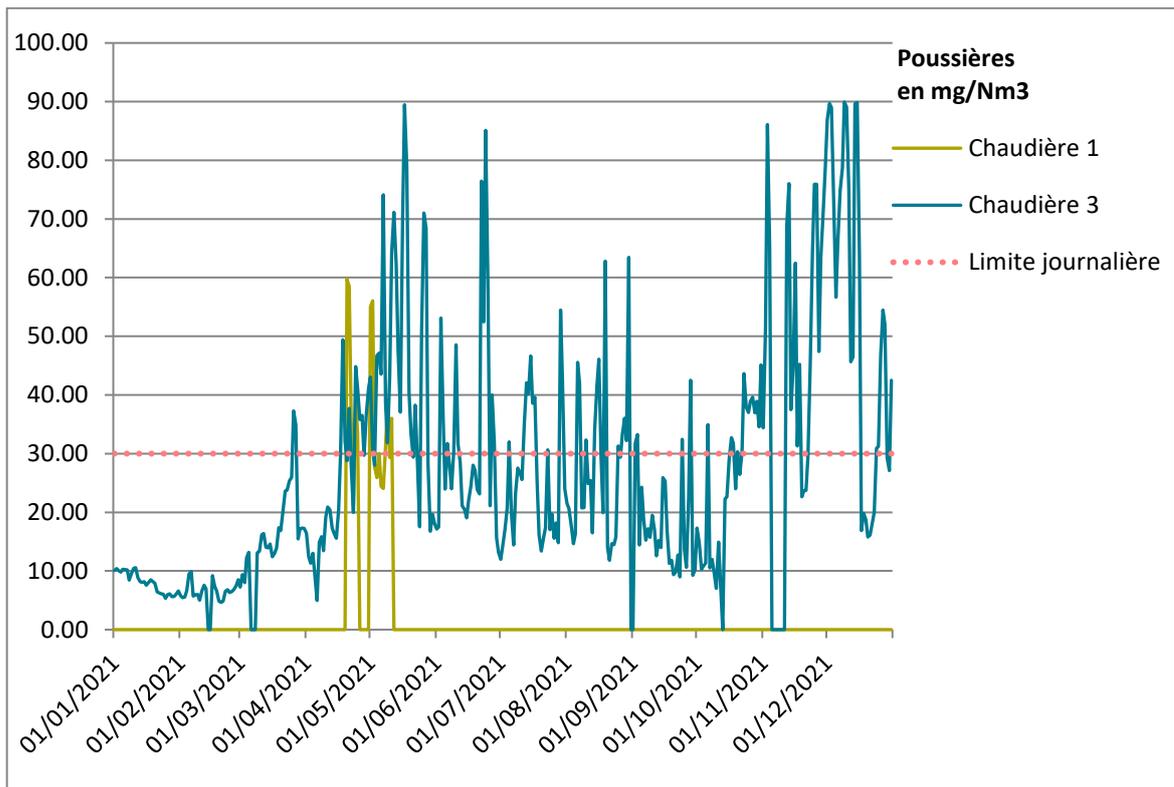
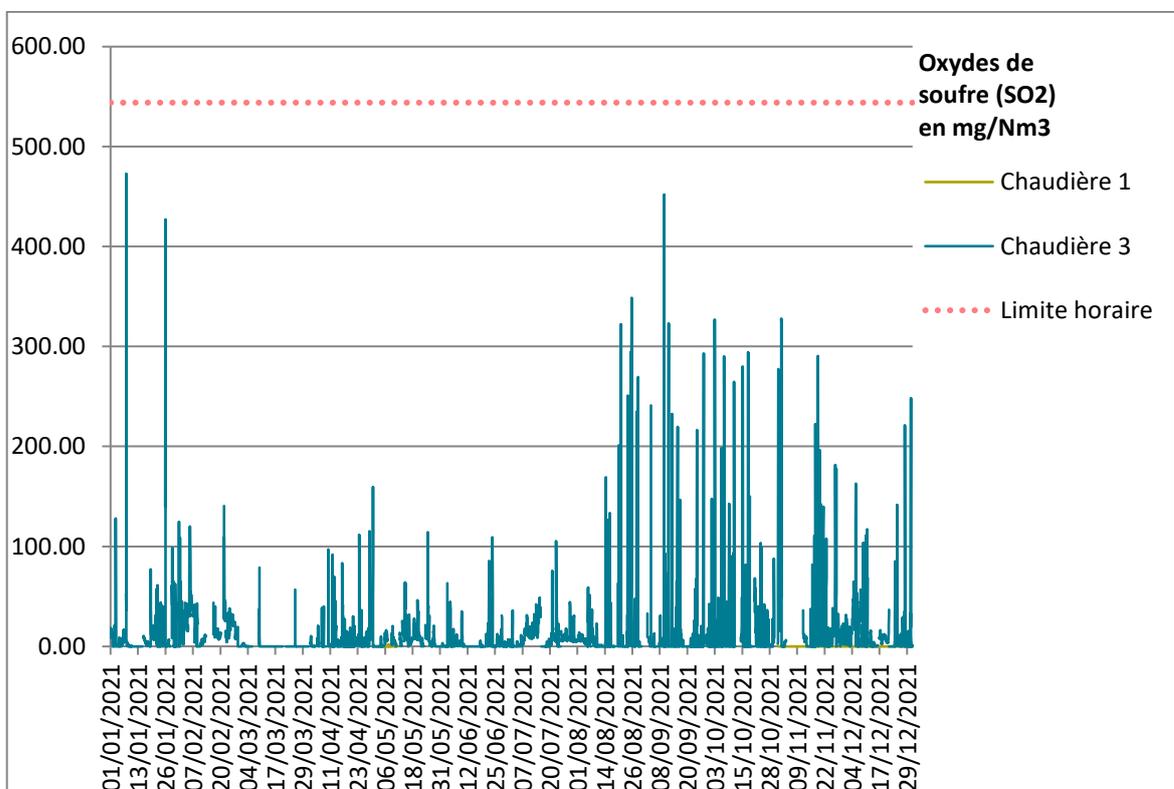
Figure 8 : Moyennes journalières des concentrations en poussière en sortie des chaudières

Figure 9 : Moyennes horaires des concentrations de SO₂ en sortie des chaudières


Figure 10 : Moyennes horaires des flux de SO₂ en sortie des chaudières

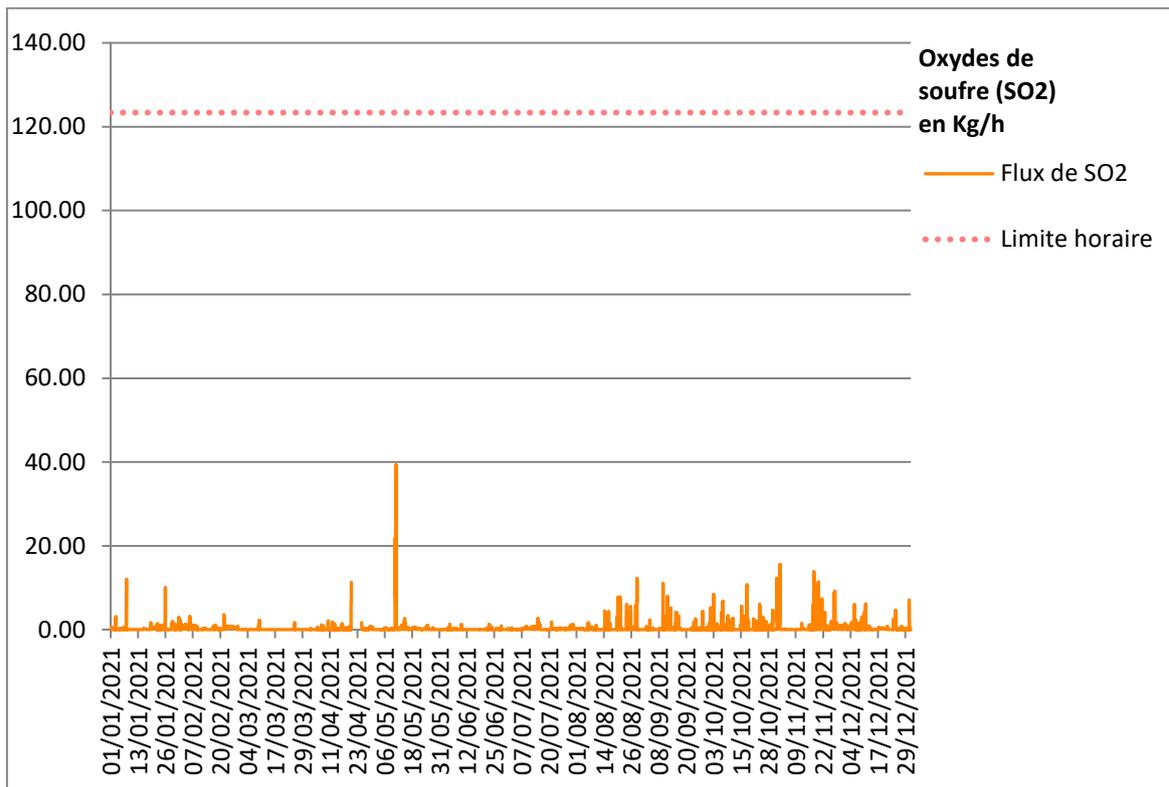


Figure 11 : Moyennes journalières des concentrations en SO₂ en sortie des chaudières

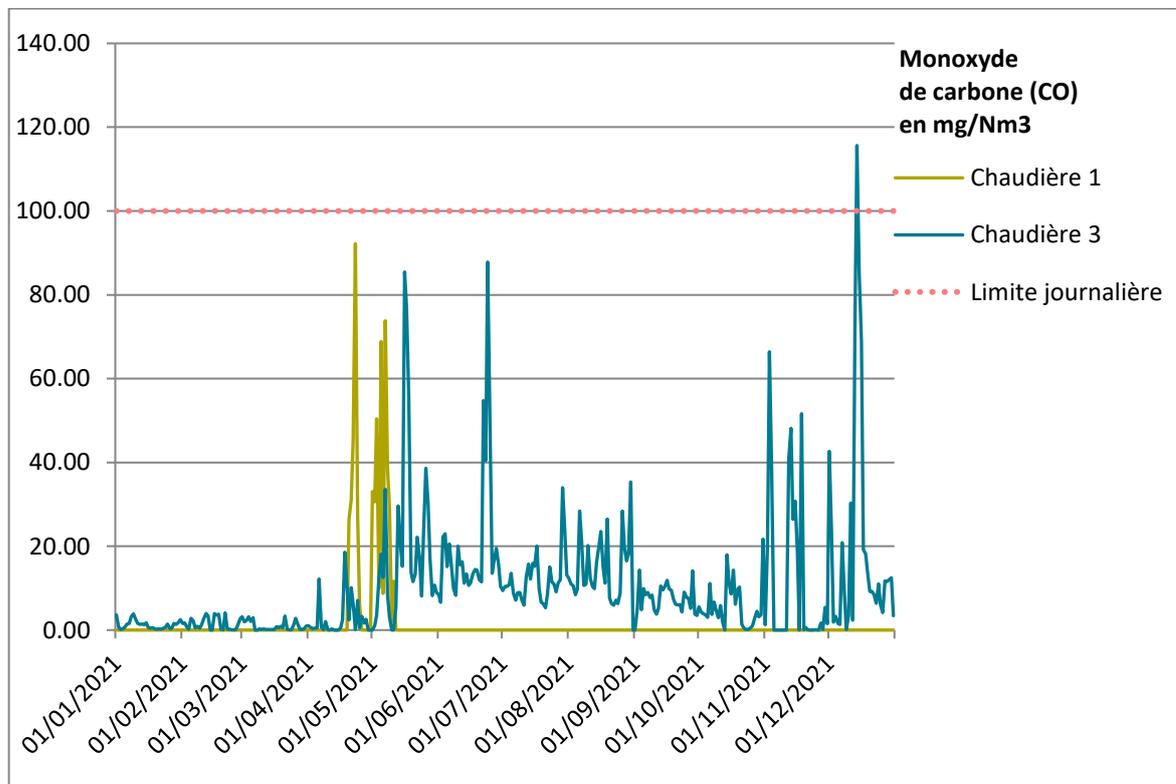


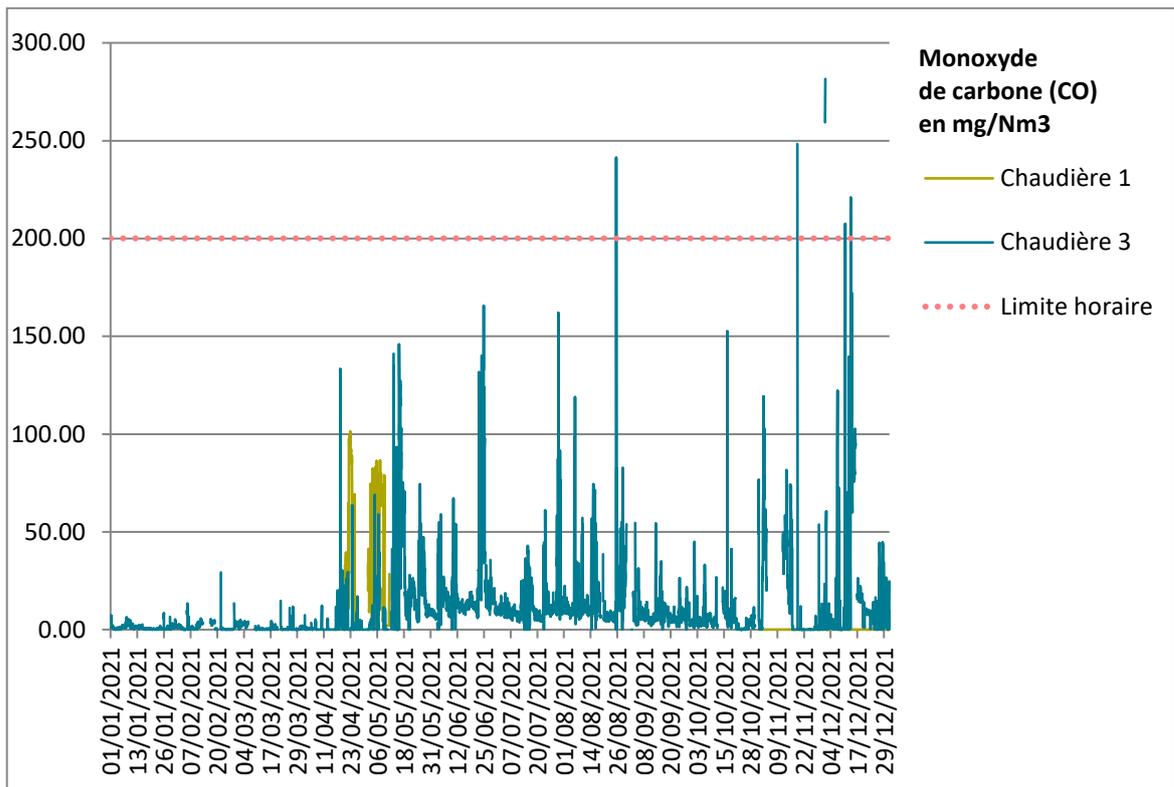
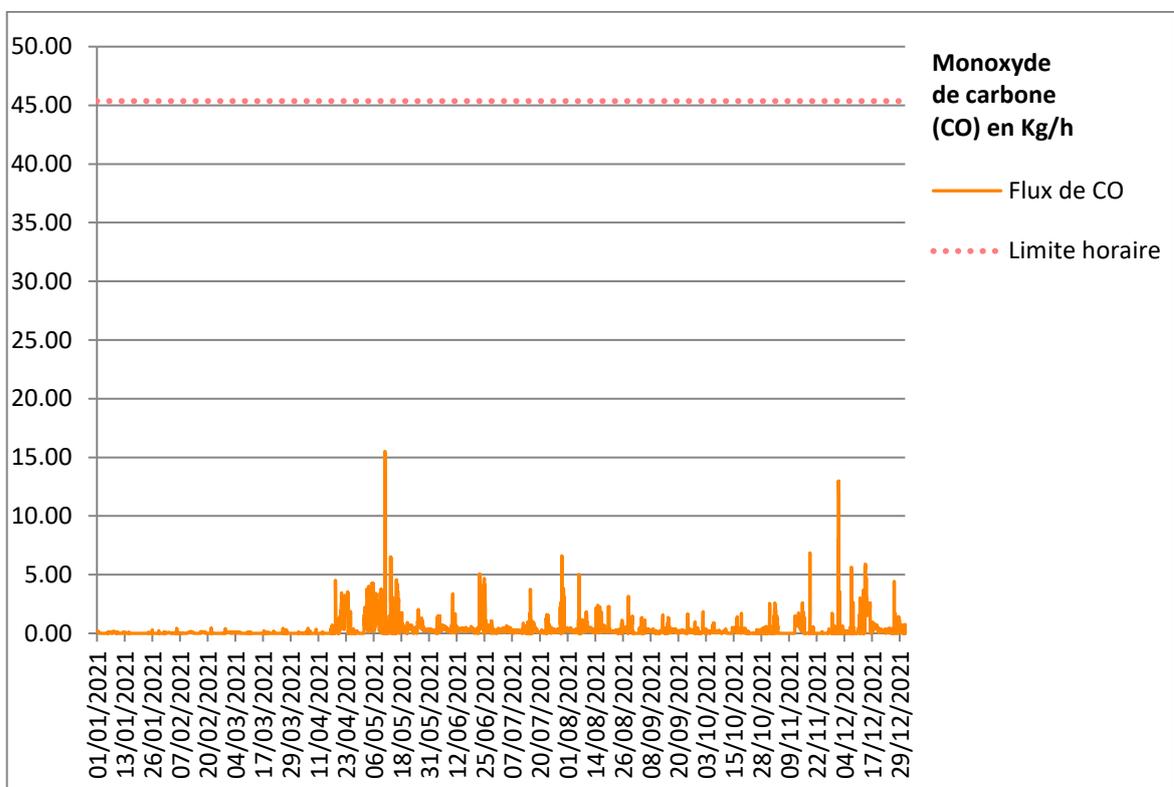
Figure 12 : Moyennes horaires des concentrations en CO en sortie des chaudières

Figure 13 : Moyennes horaires des flux de CO en sortie des chaudières


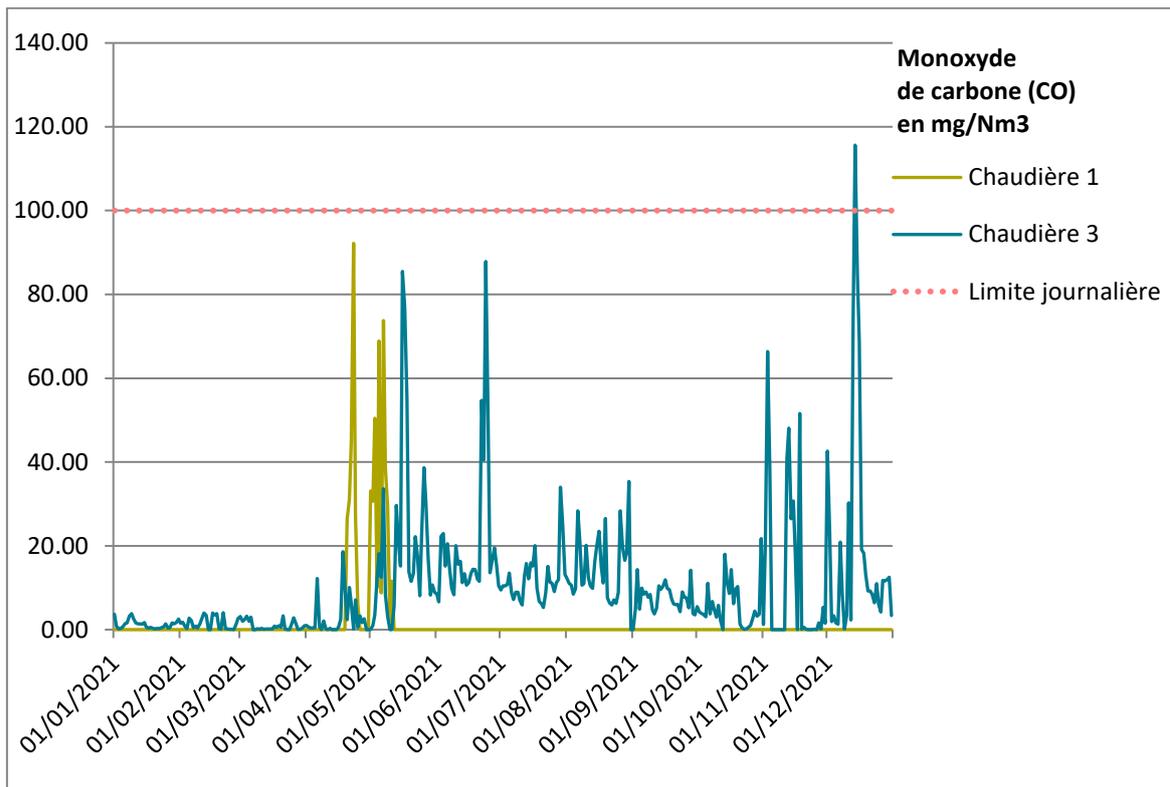
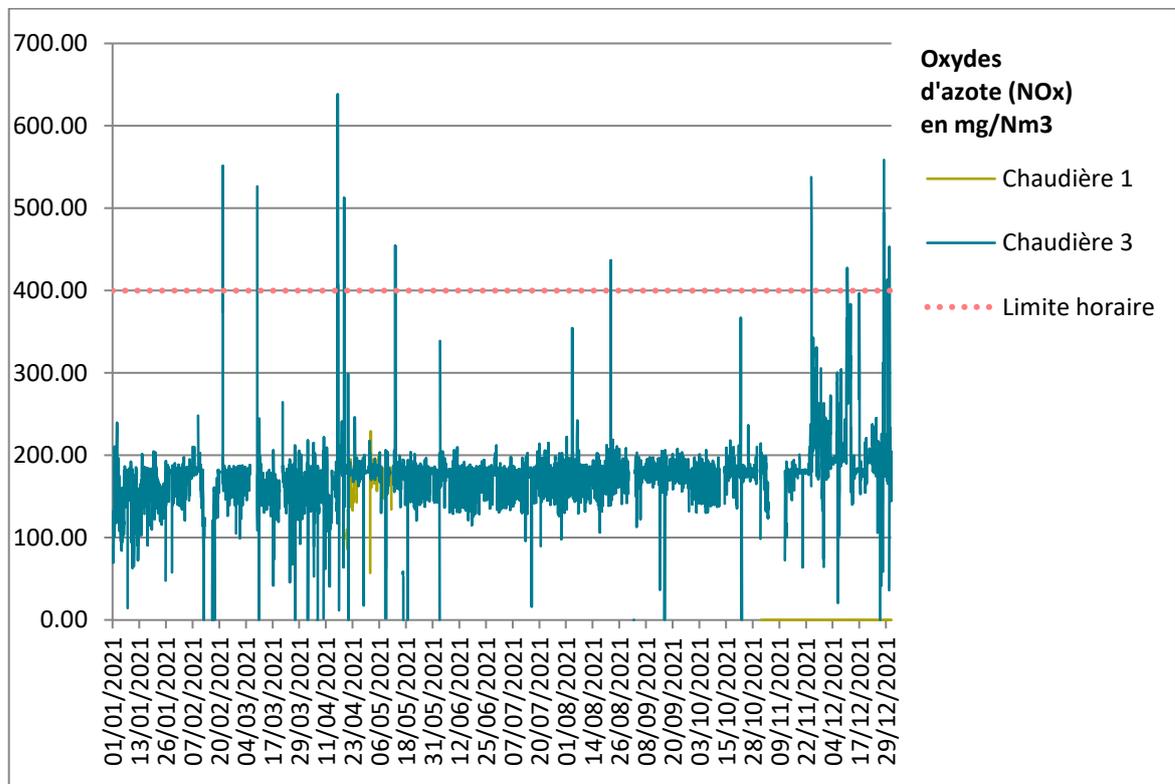
Figure 14 : Moyennes journalières en concentration de CO en sortie des chaudières

Figure 15 : Moyennes horaires en concentration de NOx en sortie des chaudières


Figure 16 : Moyennes horaires des flux de NOx en sortie des chaudières

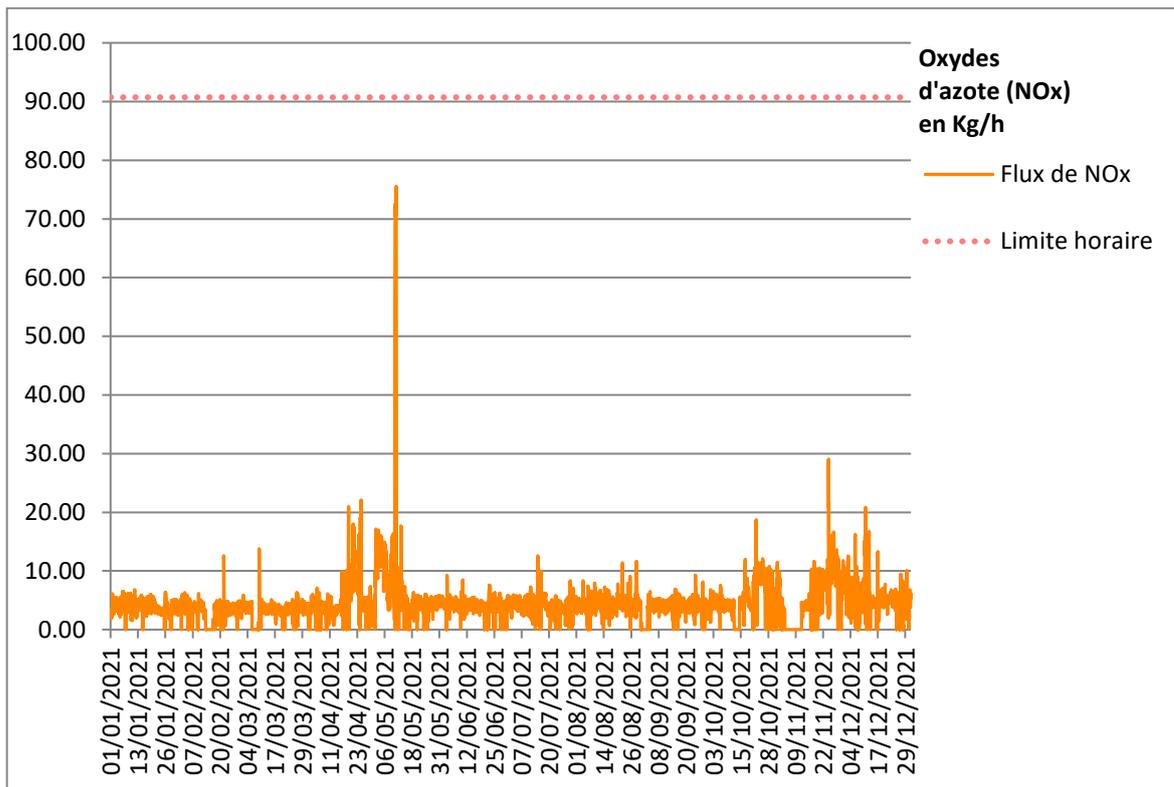


Figure 17 : Moyennes journalières des concentrations de NOx en sortie des chaudières

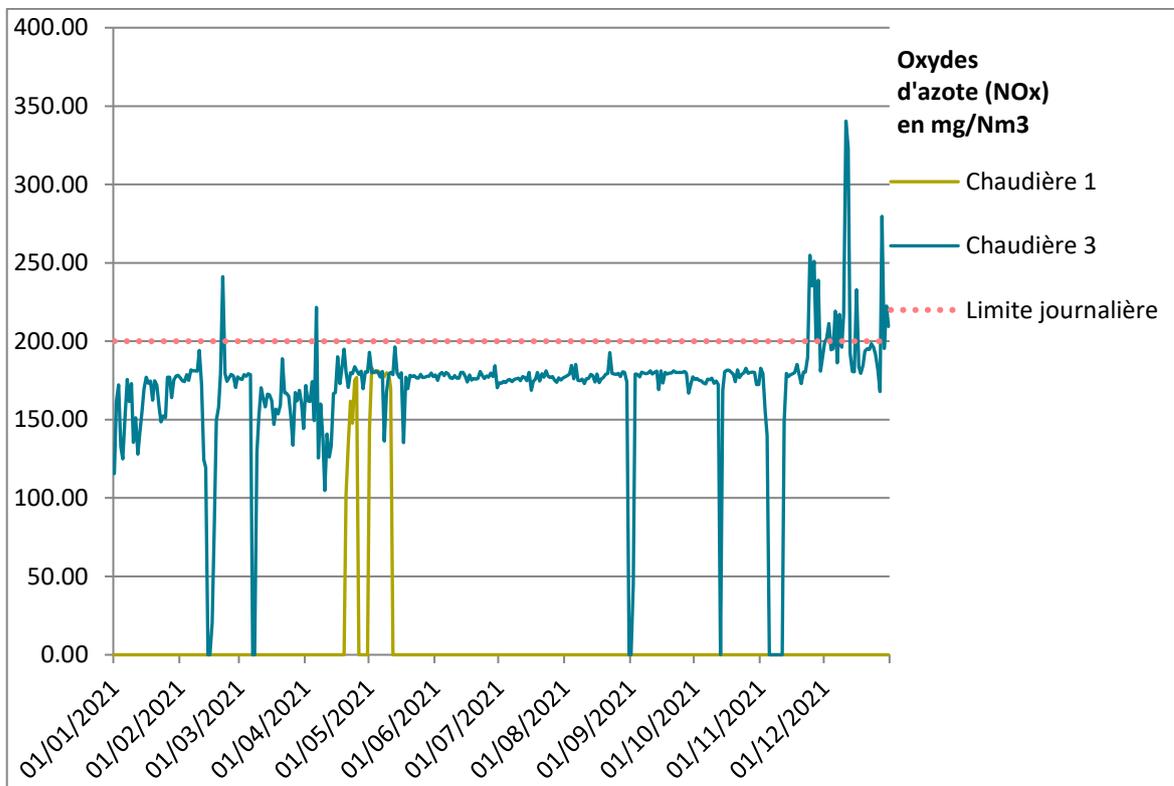
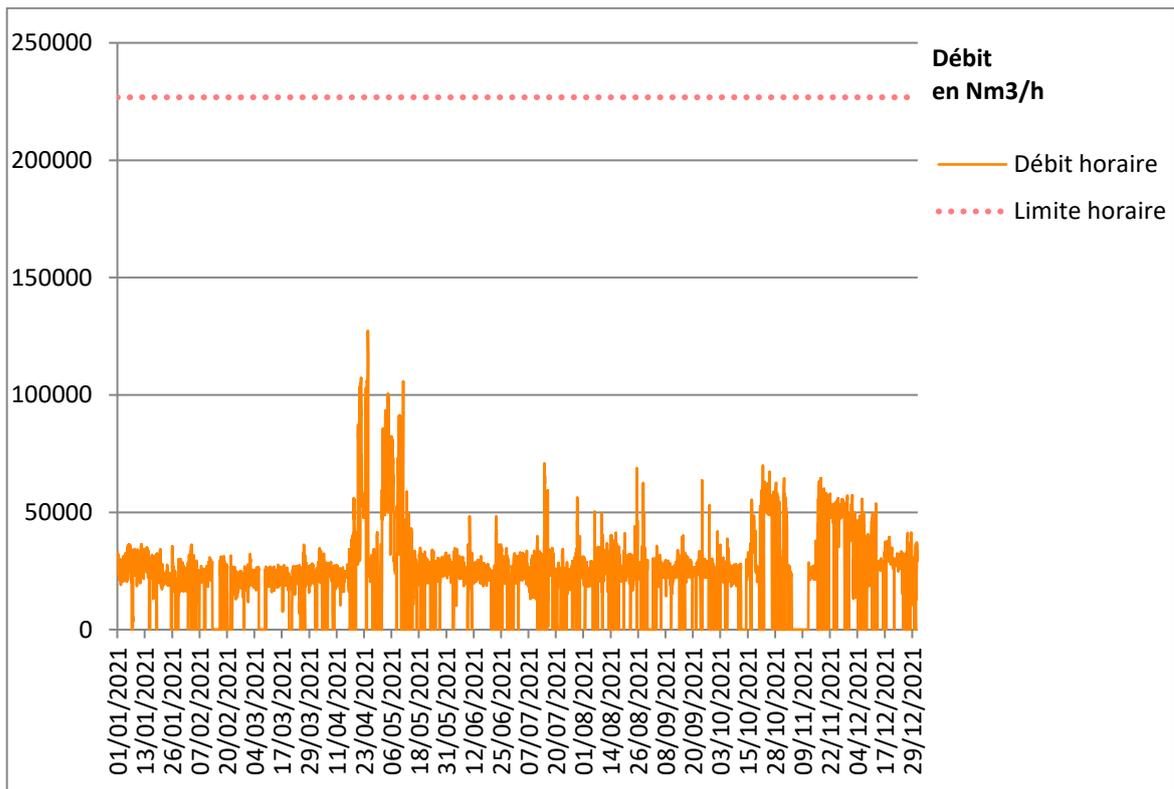


Figure 18 : Moyennes horaires des débits en sortie des chaudières



2.3. Analyse des non-conformités

Dans ce chapitre, l'objectif est de présenter et d'expliquer les dépassements et non-conformités relevés au niveau de chaque cheminée.

2.3.1 Analyse des non-conformités à la cheminée 14, usine d'acide sulfurique

Une non-conformité est relevée au niveau du rejet de l'usine d'acide sulfurique le 25 mai 2021 entre 13h et 13h30. La valeur moyenne semi-horaire de SO₂ est de 5952mg/ Nm³. Elle est sous-estimée, la plage de mesure maximum de l'analyseur a été dépassée sur une période de 6 minutes.

Après investigations et recherche de causes, cette non-conformité est liée à une concentration trop importante de SO₂ dans la chambre de combustion, entraînant par effet domino un dégagement à la cheminée. La maîtrise de la concentration en SO₂ au niveau de la chambre de combustion est un paramètre critique permettant d'assurer une combustion complète du soufre, la concentration de SO₂ devant demeurer en dessous de 18%. Dans le cas contraire, la combustion incomplète entraîne du soufre non consommé vers les lits catalytiques, et un nouvel apport d'oxygène via l'air de dilution finalise la combustion. Cela impute l'oxygène disponible pour la conversion SO₂/ SO₃ impactant directement le taux de conversion par manque d'oxygène.

Après vérification, une augmentation du taux de SO₂ à presque 20% est observée entre 12h57 et 13h04. Considérant le temps de résidence de l'usine d'acide, entre les lits catalytiques et la cheminée qui est de l'ordre d'une dizaine de minutes, cette augmentation est corrélée avec le dégagement à la cheminée.

La cause profonde de l'incident est une défaillance de la vanne de régulation du brûleur 330-BUA-102 qui est passante. Le brûleur 330-BUA-101 est démarré en premier par l'activation de la vanne de régulation et arrivée d'un débit de soufre dans la chambre de combustion. Dans le même laps de temps, un débit de soufre au niveau du brûleur 330-BUA-102 est constaté avant l'ouverture de sa vanne de régulation. Cela a pour conséquence de doubler la quantité de soufre injectée dans la chambre de combustion, sans que la quantité d'air ne soit ajustée, rendant la combustion complète impossible.

Les vannes d'alimentation des brûleurs de soufre n'ont jamais été remplacées et fonctionnaient correctement, l'arrêt prolongé des opérations pendant la période de conflit a certainement favorisé leur endommagement.

La vanne du brûleur 330-BUA-101 avait également été identifiée passante.

Les vannes ON/OFF seront également remplacées en prévention.

Un point d'amélioration est prévu et concerne l'affichage du taux de SO₂ dans la chambre de combustion actuellement obtenu par calcul au niveau de la salle de contrôle. Un projet d'installation d'un analyseur pour améliorer la précision du taux de SO₂ est en cours d'étude.

2.3.2 Analyse des non-conformités relevées à la cheminée 13-A, four à chaux n°1 et à la cheminée 13-B, four à chaux n°2

Pour le four à chaux n°1, des non-conformités en poussières étaient relevées lors des contrôles de juillet et octobre 2020. Le remplacement des sacs a été effectif le 11/06/2021. Pour l'année 2021, le four à chaux n°1 a fonctionné avec un circuit de traitement en mode dégradé de janvier au 11 juin 2021.

Pour le four à chaux n°1, cheminée 13-A, lors du contrôle du 17/06/2021 une non-conformité en flux de monoxyde de carbone est relevée. Un ajustement des paramètres de combustion a été réalisé pour réduire les émissions de CO.

Pour le four à chaux n°1, le 5 août 2021 une non-conformité en poussières, en flux de poussière et en flux de CO est relevée lors du contrôle trimestriel. Des blocs de fusion sont observés à l'intérieur du four ce qui limite la montée en température et donc la hausse de la température des gaz en sortie qui permettrait de limiter les émissions de poussière. C'est au cours de l'arrêt pour maintenance du four à chaux n° que ces blocs de fusion pourront être évacués.

Pour le four à chaux n°2, cheminée 13-B, lors du contrôle du 11 octobre 2021 une non-conformité en flux de monoxyde de carbone et en débit est relevée. Un ajustement des paramètres de combustion a été réalisé pour réduire les émissions de CO.

2.3.3 Analyse des non-conformités relevées sur la cheminée 15 des chaudières au fioul

2.3.3.1 Poussière

Les émissions de poussières en sortie de la chaudière 1 présentent des non-conformités de l'ordre de 61.5% en moyennes journalières en 2021. Elles sont liées à une montée en charge, pour la production de vapeur, supérieure à 65t/h. Cela représente 8 journées non-conformes pour 13 jours de rejet en 2021.

Les émissions de poussières en sortie de la chaudière 3 présentent des non-conformités de l'ordre de 31% en moyennes journalières en 2021.

Les causes suivantes peuvent expliquer ces non-conformités récurrentes :

- Maintenance préventive insuffisante notamment lors des blocages
- Vétusté des équipements de mesure (chaudières 1 et 3)
- Encrassement des équipements de la chaudière 3

Il est impossible actuellement de réaliser le nettoyage de la chaudière 3. La chaudière 1 a été mise en opération sur une très courte période, et son opération est désormais impossible. En conséquence la chaudière 3 ne peut pas être mise à l'arrêt pour maintenance. Seul un nettoyage des ramoneurs et une maintenance des équipements de la chaudière 3 permettront de maîtriser les émissions de poussières lors de l'augmentation de la production de vapeur. Ce nettoyage a été réalisé début 2022, avec l'appui des deux chaudières au diesel mises en fonctionnement en octobre 2021.

Une amélioration de la combustion à basse charge a été mise en place et permet une meilleure maîtrise des émissions de poussières.

2.3.3.2 Oxydes d'azote

Les émissions d'oxydes d'azote en sortie de la chaudière 3 présentent des non-conformités de l'ordre de 5.1% en 2021. Les causes sont les mêmes que celles présentées pour les non-conformités en poussières, voir § 2.3.3.1 Poussière ci-avant.

2.3.3.3 Mercure

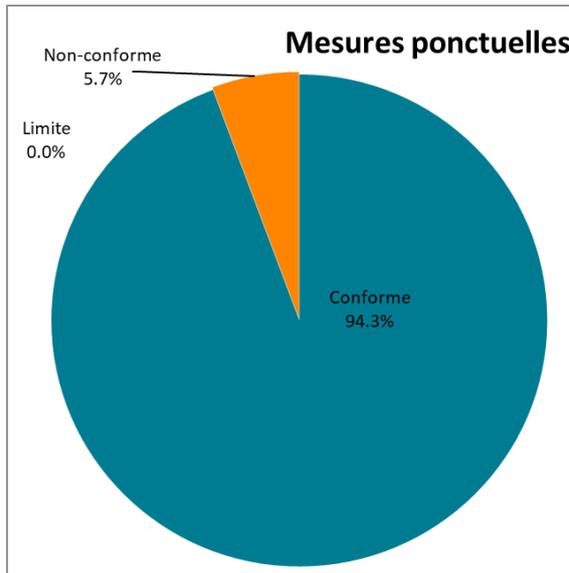
Une non-conformité en mercure est relevée lors de l'analyse du 14 septembre 2021. La valeur mesurée est de 0.0709 mg/Nm³ pour une valeur limite d'émission de 0.05 mg/Nm³. Lors du prélèvement qui s'est déroulé le 14/09/2021 de 10h40 à 12h12, un facteur peut expliquer la présence à une concentration élevée de mercure ; c'est un arrêt de l'alimentation électrique entraînant l'arrêt de l'unité sur 10 min (trip), ainsi le redémarrage rapide a pu engendrer une concentration élevée en mercure.

L'analyse de mercure du 26 octobre 2021 est équivalente à 0 mg/Nm³.

3. BILAN

Les mesures trimestrielles et annuelles sont réalisées par un organisme externe. Les mesures sont réalisées en périodes de fonctionnement effectives. Les fréquences et suivis réglementaires ont été réalisés à 90.3% en 2021, les blocages du site industriels ont empêché la réalisation des suivis du premier trimestre 2021. Les résultats sont présentés en Figure 19.

Figure 19 : Conformités des mesures trimestrielles et annuelles en 2021

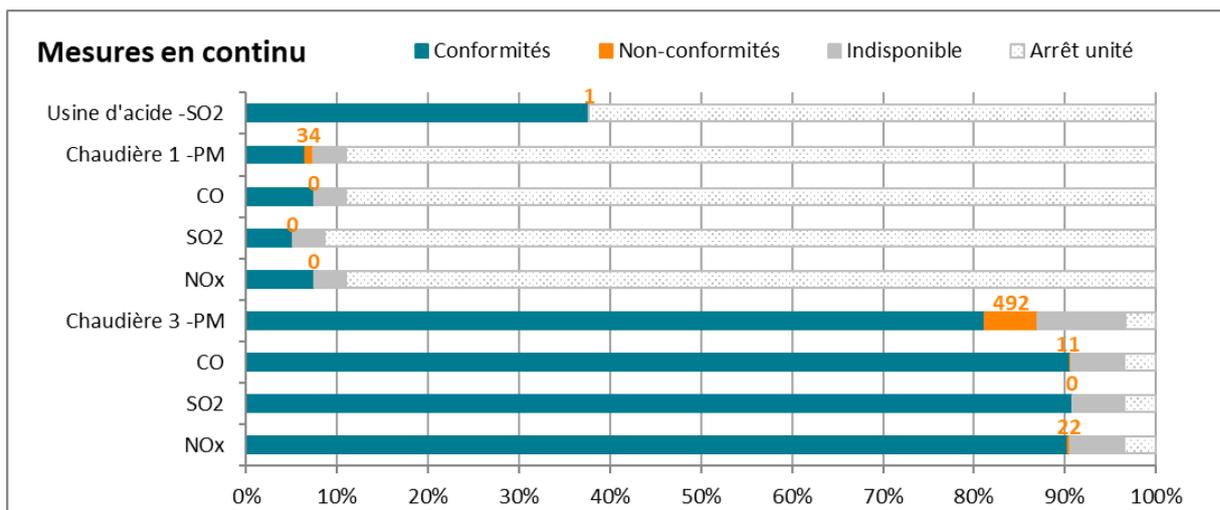


En 2021, des non-conformités sont relevées au niveau de l'événement 2-B du réacteur 2 de la neutralisation partielle (poussière), du four à chaux n°1 (poussières, flux de poussières et flux de CO) et de la chaudière 3 (poussières, oxydes d'azote et mercure). Elles représentent 5.7% des paramètres mesurés.

Une majorité de paramètres conformes est relevée soit 94.3% des mesures.

Deux unités ont des paramètres suivis en continu ; les cheminées des chaudières sont équipées d'opacimètres qui mesurent les poussières et d'analyseurs de gaz qui mesurent le CO, SO₂ et NO_x; et la cheminée de l'usine d'acide est équipée d'un analyseur de SO₂. La Figure 20 présente les statistiques globales de conformités des suivis en continus réalisés en 2021.

Figure 20 : Conformités globales des mesures en continu au premier semestre 2021



Les rejets de l'usine d'acide sulfurique présentent un rejet non-conforme lors d'une phase de démarrage, un impact sur l'environnement et des salariés est à déplorer.

Les rejets des chaudières 1 et 3 présentent des non-conformités en poussières, et dans une moindre mesure en monoxyde de carbone et oxydes d'azote, lors des montées rapides de production de vapeur. Les émissions de la chaudière 3 seront améliorées à la suite de la maintenance complète de l'installation qui est prévue dès la disponibilité des équipements de fourniture de vapeur.

CONCLUSION

Le suivi ponctuel des émissions atmosphériques réalisé en 2021 indique des non-conformités, vis-à-vis de l'arrêté n°1467-2008/PS, relevées au niveau des unités suivantes :

- Neutralisation partielle, réacteur 2, événement 2-B (concentration en poussière)
- Four à chaux 1, cheminée 13-A (concentration en poussières, flux de poussière et flux de monoxyde de carbone)
- Four à chaux 2, cheminée 13-B (flux de monoxyde de carbone)
- Chaudière 3, cheminée 15-3 (concentration en poussière, en oxyde d'azote et en mercure)

Le pourcentage de réalisation des suivis ponctuel en 2021 est de 90.3%. Les blocages du site industriel du premier trimestre n'ont pas permis de réaliser tous les contrôles réglementaires, néanmoins peu d'unités étaient en fonctionnement à cette période.

Le réacteur 240-TNK-012 n'a pas fait l'objet de contrôle réglementaire en 2021, la plateforme d'accès pour l'échantillonnage n'est pas sécuritaire et le projet d'installation a été retardé. Elle a été réalisée en novembre 2021.

Les conformités des suivis ponctuels sont de 94.3% en 2021.

La conformité des valeurs semi-horaires de SO₂ de l'usine d'acide sont de 99.83% en 2021.

Les statistiques globales de conformité en 2021 des mesures continues des chaudières au fioul sont présentées ci-après :

Moyennes horaires

- Chaudière 1 : 97.2% de valeurs conformes
- Chaudière 3 : 98.3% de valeurs conformes
- Flux : 100% de valeurs conformes

Moyennes journalières

- Chaudière 1 : 83.3% de valeurs conformes
- Chaudière 3 : 91.5% de valeurs conformes