



DEPASSEMENTS DES VLE DE REJETS ATMOSPHERIQUES : MESURES PERIODIQUES T3 2023

Rejet : Non applicable

Non-conformité : NH3 – Rejet atmosphérique

Site : Société Le Nickel SLN – Doniambo

Département : SGE (service gestion de l'énergie)

Installation : CAT (centrale accostée temporaire)

Point de rejet : Non applicable

Référence : DE2023-104

Rédacteurs	Vérificateurs	Approbateur
Julien Blanche Alexys Dianoux 	David Rouzeyrol <i>Ingénieur Gestion de l'Energie</i> 	Paul Lawi <i>Responsable stratégie énergie</i> 

1. INTRODUCTION

L'exploitation de la Centrale Accostée Temporaire (CAT) du site industriel de SLN est autorisée par l'arrêté n° 3456-2022/ARR/DIMENC du 28 septembre qui fixe les valeurs limites d'émissions (VLE) des paramètres de contrôle des rejets atmosphériques de l'installation.

Ce rapport d'incident a pour but de déclarer le dépassement de concentration en NH₃ mesurée en septembre 2023 par l'entreprise BUREAU VERITAS, certifiée COFRAC et agréée par la DIMENC, par rapport aux valeurs limites de concentration fixées l'arrêté susmentionné et de fournir les conclusions de l'analyse des causes de l'écart ainsi que le plan d'action associé.

2. DESCRIPTPION DE L'INCIDENT

2.1. Chronologie de l'incident

Entre le 11/09/2023 et le 26/09/2023 ; BUREAU VERITAS a été mandaté pour réaliser la campagne de mesure de l'air pour le troisième trimestre 2023

- 05/2023 : Suite à l'harmonisation des analyseurs en ligne (Siemens), l'injection d'urée a été asservie à l'analyseur en ligne en cheminée. Sur la base des consommations jour moyennes, le niveau d'injection a augmenté significativement de près de 40%, passant de 8.2 à 11.7g/kWh.
- 05-06/2023 : Campagne de mesure trimestrielle des rejets atmosphériques de la CAT par Bureau Véritas avec dépassement de VLE en NH₃ constaté.
- 07-08/2023 : Optimisation des paramètres d'injection d'urée par le fournisseur *Lab* de la DeNOx notamment pour des problèmes de régulation, à distance avec supervision KPS, moteur par moteur. Voir en annexe dans le rapport d'intervention à distance 2023-08-30 *PN21058 Remote Service Report R02.pdf*, le résumé des opérations effectuées en p.13 :

«

Les étapes suivantes ont été effectuées pour que le système fonctionne correctement :

1. *Vérification de toutes les vannes de dosage exécutées, moteur par moteur.*
2. *Nettoyage de tous les filtres de dosage d'urée*
3. *Réglage du mode automatique de la vanne de dosage d'urée – jusqu'à ce que le niveau d'émission soit stable en dessous de 200 ppm. La configuration du mode automatique de la vanne doseuse d'urée est un réglage obligatoire, c'est le réglage correct des paramètres pour garantir le bon fonctionnement de la vanne doseuse.*
4. *Réglage du choix du type de carburant (0,7/2,0) en mode automatique*

»

- 09/2023 : Campagne de mesure trimestrielle (T3) des rejets atmosphériques de la CAT par Bureau Véritas avec dépassement de VLE en NH₃ constaté.
 - 11/09/2023 : Mesure réalisée sur DG10
 - 12/09/2023 : Mesure réalisée sur DG11

- 13/09/2023 : Mesure réalisée sur DG09
- 14/09/2023 : Mesure réalisée sur DG08
- 18/09/2023 : Mesure réalisée sur DG07
- 19/09/2023 : Mesure réalisée sur DG06
- 20/09/2023 : Mesure réalisée sur DG05
- 21/09/2023 : Mesure réalisée sur DG04
- 22/09/2023 : Mesure réalisée sur DG03
- 25/09/2023 : Mesure réalisée sur DG02
- 26/09/2023 : Mesure effectuée sur DG01
- 03/11/2023 : Réception du rapport Bureau Véritas campagne T3

2.2. Valeurs mesurées

La synthèse de ces résultats mesurées par Bureaux Véritas lors des campagnes trimestrielles est présentée dans le tableau ci-dessous. Les rapports sont présentés en annexes 2.

Des dépassements de VLE sont observés sur l'ensemble des cheminées mais sur le paramètre NH3 uniquement.

Ouvrage	Date	Hg	Cd, Hg, Tl	As, Se, Te	Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V, Zn	Somme HAP	Formaldehyde	NH3	NOx	Poussieres
Unité		mg/Nm3								
VLE		0,05	0,1	1	5	0,1	15	5	428	50
CAT DG 1	26/09/2023	0,000	5,5E-05	0,0019	1,10	0,00163	0,0000	106,8	336,8	12,5
CAT DG 10	11/09/2023	0,000	7,2E-04	0,0025	1,17	0,00060	0,0086	156,5	334,5	17,4
CAT DG 11	12/09/2023	0,000	2,7E-04	0,0018	1,05	0,00517	0,0046	35,0	266,9	7,9
CAT DG 2	25/09/2023	0,000	3,7E-05	0,0016	0,95	0,00134	0,0154	52,2	316,4	9,1
CAT DG 3	22/09/2023	0,000	1,7E-05	0,0022	1,35	0,00052	0,0728	77,3	333,7	7,8
CAT DG 4	21/09/2023	0,000	1,9E-05	0,0017	1,22	0,00055	0,1209	42,7	290,6	7,3
CAT DG 5	20/09/2023	0,000	9,4E-05	0,0013	1,39	0,00125	0,2408	22,6	295,3	8,8
CAT DG 6	19/09/2023	0,000	1,1E-04	0,0020	1,05	0,00186	0,1962	31,9	305,3	10,6
CAT DG 7	14/09/2023					0,00424	0,0000			
	18/09/2023	0,000	1,6E-04	0,0022	1,09			60,9	312,0	13,8
CAT DG 8	14/09/2023	0,000	4,3E-04	0,0019	1,26	0,00167	0,0000	95,9	334,8	13,5
CAT DG 9	13/09/2023	0,000	6,1E-05	0,0025	1,06	0,00086	0,0000	81,2	329,6	10,8

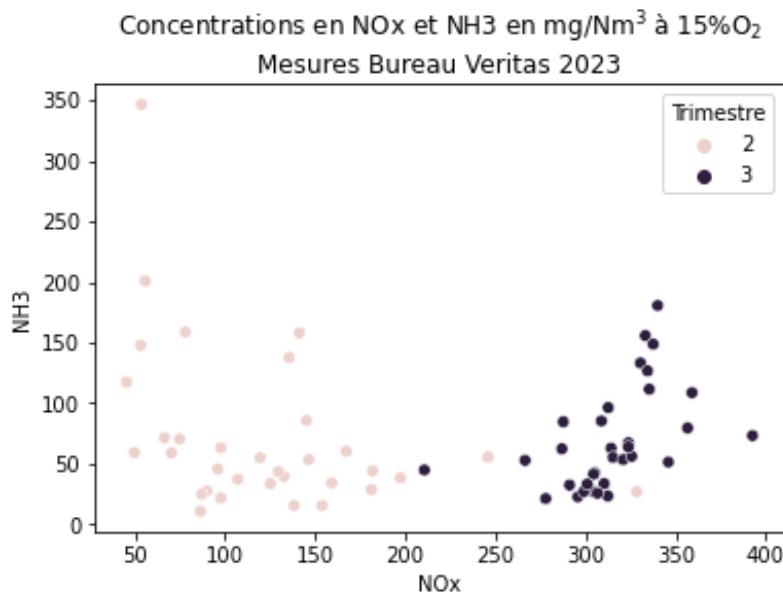
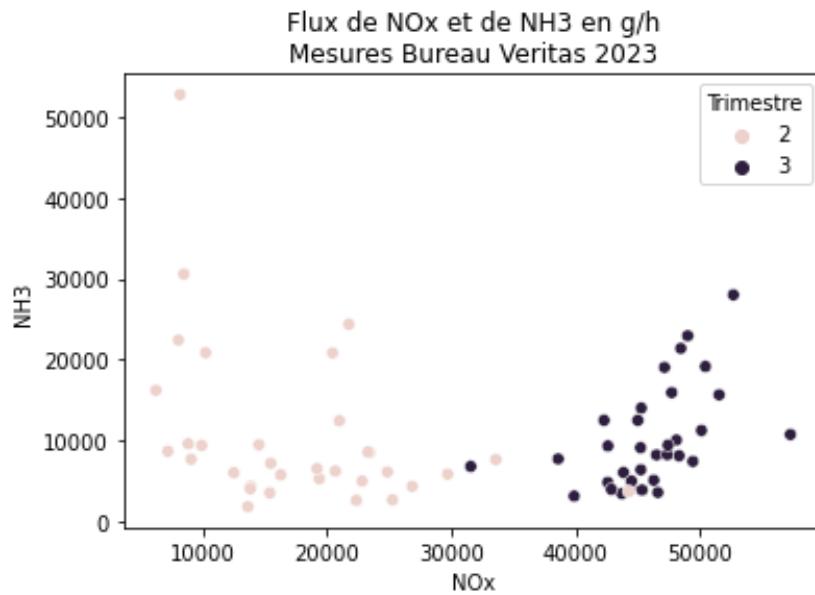
Figure 1: Figure 1 : synthèse des résultats d'analyse de concentration Bureau Véritas - Campagne de septembre 2023

Ouvrage	Date	Hg	Cd, Hg, Tl	As, Se, Te	Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V, Zn	Somme HAP	Formaldehyde	NH3	NOx	Poussieres
Unité		g/h								
VLE		5	10	100	502	10	1505	502	42928	5015
CAT DG 1	26/09/2023	0,00	0,01	0,27	157,6	0,23	0,0	15348,2	48404,7	1801,7
CAT DG 10	11/09/2023	0,02	0,11	0,38	174,2	0,09	1,3	23307,6	49611,4	2579,9
CAT DG 11	12/09/2023	0,00	0,04	0,26	153,6	0,77	0,7	5141,5	39007,7	1151,1
CAT DG 2	25/09/2023	0,00	0,01	0,23	140,9	0,20	2,4	7740,7	46963,2	1350,7
CAT DG 3	22/09/2023	0,00	0,00	0,32	199,1	0,08	10,8	11520,3	49391,3	1156,2
CAT DG 4	21/09/2023	0,00	0,00	0,25	177,7	0,08	17,2	6201,7	42310,1	1054,7
CAT DG 5	20/09/2023	0,00	0,01	0,19	204,4	0,18	33,9	3324,9	43401,8	1293,5
CAT DG 6	19/09/2023	0,00	0,02	0,29	154,8	0,28	28,9	4710,5	44999,4	1563,7
CAT DG 7	14/09/2023	0,00	0,00	0,00	0,0	0,58	0,0	0,0	0,0	0,0
	18/09/2023	0,00	0,02	0,32	159,2	0,00	0,0	8950,3	45797,8	2025,1
CAT DG 8	14/09/2023	0,00	0,06	0,27	180,3	0,24	0,0	13686,8	47705,0	1930,2
CAT DG 9	13/09/2023	0,00	0,01	0,36	154,6	0,12	0,0	11872,4	48182,1	1582,1

Figure 2 : synthèse des résultats d'analyse de flux Bureau Véritas - Campagne de septembre 2023

		DG1	DG2	DG3	DG4	DG5	DG6	DG7	DG8	DG9	DG10	DG11	Average	
sept-23	428 Nox kg/h	mg/Nm ³ exprimé en NO ₂ sur gaz sec à 15% O ₂	337	316	334	291	295	305	312	335	330	334	267	314
	42,928		48,4	47,0	49,4	42,3	43,4	45,0	45,8	47,7	48,2	49,6	39,0	46,0
mai-23	5 NH3 kg/h	mg/Nm ³ exprimé en NH ₃ sur gaz sec à 15% O ₂	106,8	52,2	77,3	42,7	22,6	31,9	60,9	95,9	81,2	156,5	35,0	69,4
	0,502		15,3	7,7	11,5	6,2	3,3	4,7	9,0	13,7	11,9	23,3	5,1	10,2
déc-22	428 Nox kg/h	mg/Nm ³ exprimé en NO ₂ sur gaz sec à 15% O ₂	74	122	252	94	88	136	141	54	127	167	90	122
	42,928		9,8	18,8	34,2	12,3	12,3	20,2	21,8	8,3	20,5	24,5	14,3	17,9
	5 NH3 kg/h	mg/Nm ³ exprimé en NH ₃ sur gaz sec à 15% O ₂	96,1	36,9	42,4	57,5	79,1	45,3	117,0	232	19,8	52,9	19,4	72,6
	0,502		12,6	5,7	5,8	7,6	11,1	6,7	17,9	35,3	3,2	7,7	3,1	10,6
	428 Nox kg/h	mg/Nm ³ exprimé en NO ₂ sur gaz sec à 15% O ₂				248	310	241	176	158	159	140	96	191
	42,928					32,0	42,4	31,4	22,8	20,3	20,2	20,9	12,9	25,4
	5 NH3 kg/h	mg/Nm ³ exprimé en NH ₃ sur gaz sec à 15% O ₂				4,2	2,2	20,0	13,5	9,8	12,1	17,7	17,2	12,1
	0,502					0,5	0,3	2,6	1,7	1,3	1,5	2,6	2,3	1,6

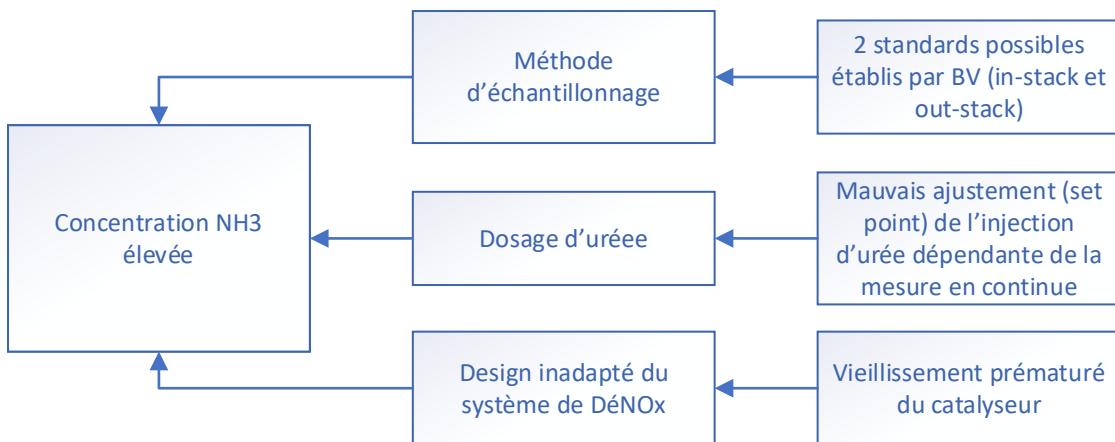
Figure 3: Comparaison des résultats des mesures atmosphériques, NH₃ et NO_x, effectuées depuis le début des opérations.



Il est difficile d'établir aujourd'hui une corrélation directe entre les mesures en NOx et celles en ammoniac. L'analyse doit être poussée et d'avantage de données recueillies.

3. CAUSES DE CES CONCENTRATIONS EXCESSIVES DE NH₃

3.1. Arbre des causes



3.2. Bilan des causes

A la suite des dépassements mesurés en mai 2023 et déclaré dans le rapport d'incident DE2023-081 déposé le 24/10/2023, une optimisation de l'injection d'urée avait été mis en place selon les préconisations LAB, fournisseur de l'équipement. Cette optimisation avait pour objectif de réduire les concentrations en NH₃. Il était attendu également, une augmentation des NOx mais dans le respect des valeurs limites d'émission.

Cependant, la compagnie Bureau Veritas de septembre à mis en évidence une concentration en NH₃ toujours au-dessus des VLE malgré les ajustements réalisés. En effet la diminution en NH₃ est de 4 % alors que l'augmentation des concentrations en NOx est de +157 % tout en restant sous les VLE fixés.

Pour rappel, les concentrations en NOx dans les rejets atmosphériques de la CAT sont régulées par un système de réduction catalytique sélective (SCR) utilisant de l'urée liquide. De l'ammoniac (NH₃) peut se former dans les rejets atmosphériques en aval de ce système pour différentes raisons.

Dans les systèmes SCR utilisant de l'urée comme réactifs pour réduire les oxydes d'azote (NO_x) en azote (N₂) et eau (H₂O), une partie de l'ammoniac peut rester non réagie et être relâchée dans l'atmosphère.

Ainsi, si le catalyseur utilisé pour la réduction catalytique sélective est défaillant ou si la quantité de réactif est excessive, cela peut conduire à une émission anormale d'ammoniac.

Il est également important de noter que la quantité d'ammoniac produite dépend des beaucoup d'autres paramètres de fonctionnement du système de réduction des NOx, de la conception du système, du type de catalyseur utilisé ou encore de la composition des gaz rejetés.

Les causes potentielles identifiées pour ces dépassements des concentrations de NH₃ sont donc les suivantes :

- Cause 1 : Une différence dans la méthodologie d'échantillonnage.
 - En 2022, des échantillons de NH₃ ont été prélevés à l'extérieur de la cheminée
 - En 2023, lors des campagnes de mai 2023 et septembre 2023, des prélèvements ont été effectués à l'intérieur de la cheminée, ce qui pourrait expliquer ces résultats bien supérieurs à la valeur limite d'émission.

- Cause 2 : Le dosage de l'urée est encore trop élevé et des ajustements prenant en compte les conditions opérations sont à étudier.

Les contrôles qualités de l'urée ont démontré qu'une défaillance n'est à considérer sur ce point.

- Cause 3 : Un disfonctionnement du catalyseur pouvant être due à son vieillissement accéléré dont les causes restent à identifier.

4. MESURES CORRECTIVES

- Action corrective #1 : Analyse de la méthode de prélèvement

Afin de garantir que la mesure de NH₃ est réalisée selon la meilleures méthodes (In-Stack vs. Out-Stack) un test a été réalisé avec BUREAU VERITAS le 22/11/2023, un jour avant la campagne trimestrielle, pour mesurer l'influence des deux méthodes de prélèvement, à l'intérieur et à l'extérieur de la cheminée, sur les concentrations en NH₃.

Les résultats de ces tests sont attendus vers le début du mois de janvier 2024

- Action corrective #2 : Optimiser le dosage de l'urée

Une nouvelle mission a été engagée avec LAB, fournisseur de l'équipement, référence européenne dans le domaine, pour réduire davantage l'injection d'urée afin de permettre une augmentation contrôlée de la concentration moyenne de NOx à environ 400mg/Nm³

Cet ajustement devrait intervenir au premier trimestre 2024.

- Action corrective #3 : Analyser l'état du catalyseur

Un échantillon du catalyseur a été prélevé et expédié au laboratoire pour analyse. L'objectif est de comprendre si le catalyseur a souffert d'une dégradation prématuée. Les résultats de ces tests sont attendus au début du deuxième trimestre 2024.

5. ANNEXES

- Annexe 1 : Rapport d'optimisation du dosage d'urée
- Annexe 2 : Rapports BV CAT – T3