

Rapport de mesure



ARCELORMITTAL Construction Francer
A l'attention de Mme BODET
SITE 1 ZONE INDUSTRIELLE BP 27
55800 CONTRISSON

MESURES DE CONCENTRATIONS EN POLLUANTS DANS LES REJETS ATMOSPHERIQUES – Rotoclone site 1

Intervention sur site réalisée par	Rapport	
	rédigé par	validé par
GODILLOT Alexis et BAUDET Gaëtan	GODILLOT Alexis	BAUDET Gaëtan

Date d'édition du rapport	Référence du rapport (chrono)	Nature de la révision
29/04/2025	EK2L025704	Rapport initial

INTERVENTION

ARCELORMITTAL Construction Francer - SITE 1 ZONE
INDUSTRIELLE BP 27
55800 CONTRISSON

SOCOTEC ENVIRONNEMENT est agréé par le ministre
chargé des installations classées par arrêté du JO du 4
décembre 2024.

La liste des prélèvements pour lesquels l'agrément a été
délivré est disponible dans l'annexe 1

N° D'AFFAIRE : 2412EK2L0000033
MISSION REALISEE LE : du 04/03/2025 au 04/03/2025

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

POLE ENVIRONNEMENT NORD EST
Agence Environnement Grand Est Mesures
Parc des Varimonts
10 avenue de Thionville
57140 WOIPPY

Agence de Bezannes

Nombre de page : 27 pages (annexes comprises)



Accréditation n°1-7125

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont
couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole
* au paragraphe 1

Liste des implantations et portées disponibles sur www.cofrac.fr

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE LA MISSION	3
2. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES.....	4
2.1 ROTOCLONE.....	4
3. ANNEXES	8
3.1 ANNEXE 1 : AGREMENTS DE SOCOTEC ET DU LABORATOIRE SOUS-TRAITANT	8
3.2 ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEURS CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT	9
3.3 ANNEXE 3 : METHODES DE REFERENCE.....	10
3.4 ANNEXE 4 : MATERIEL DE MESURE.....	12
3.5 ANNEXE 5 : CONFORMITE DE LA SECTION DE MESURAGE.....	13
3.6 ANNEXE 6 : EVALUATION DE L'HOMOGENEITE DE L'EFFLUENT GAZEUX	14
3.7 ANNEXE 7 : IMPACTS ET ECARTS SUR LA MISE EN ŒUVRE DES NORMES DE REFERENCE.....	14
3.8 ANNEXE 8 : COURBES D'ENREGISTREMENT	15
3.9 ANNEXE 9 : RESULTATS DETAILLES DES ESSAIS	17
3.10 ANNEXE 10: LABORATOIRE D'ANALYSES SOUS-TRAITANT	27

Ce rapport a été édité à partir de la trame V26

1. PRESENTATION DE LA MISSION

Objectif

Ce rapport présente les résultats :

- de l'évaluation de l'homogénéité de l'effluent gazeux,
 - des mesures de concentrations en polluants réalisées sur les rejets atmosphériques suivants :
 - o Rotoclone,
- selon le contrat référencé 2412EK2L0000033.

Demandeur et site d'intervention

ARCELORMITTAL Construction Francer
 SITE 1 ZONE INDUSTRIELLE BP 27
 55800 CONTRISSON

Référentiel

	Texte de référence	Commentaire
Agréments	Dernière version de l'arrêté du 11 mars 2010 (modalités d'agrément des laboratoires)	-
Normes de référence	Avis ministériel sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les ICPE	Les éventuels écarts par rapport aux méthodes de référence sont listés dans l'annexe 7.
Accréditations	Emissions de sources fixes	Les paramètres mesurés sous accréditation apparaissent avec le symbole (*) dans le tableau ci-après.
Valeurs Limites à l'Emission (VLE)	Sans objet	-

Paramètres contrôlés

Le tableau ci-dessous indique les paramètres contrôlés pour chaque rejet.

Rejet	Paramètres à contrôler
Rotoclone	CO ₂ , CO*, poussières*, H ₂ O*, vitesse*, O ₂ *, COVT*, COVNM*, CH ₄ *, PM _{10/2,5} , NO _x *

* sous accréditation (prélèvement et analyse), excepté pour H₂O, la mesure n'est pas couverte par l'accréditation lorsque la teneur en humidité est en dehors du domaine d'application de la norme NF EN 14790 (humidité volumique < 4 % voir §4.3).

2. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES

Les règles de traitement des résultats sont celles définies par la norme NF X43-551 :

- pour une valeur comprise entre la limite de détection (LQ/3 pour les mesures manuelles et LQ/2 pour les mesures automatiques) et la limite de quantification le résultat retenu est égal à la limite de quantification divisée par deux (indication « <LQ » dans l'annexe 10 « Laboratoire sous - traitant » et pour les méthodes automatiques dans l'annexe 9 « détail des résultats »), cette règle s'applique à chaque composé ou à chaque compartiment (ex : gazeux, particulaire...) dans le cadre d'une somme,
- pour une valeur inférieure à la limite de détection (LQ/3 pour les mesures manuelles et LQ/2 pour les mesures automatiques) le résultat retenu est égal à zéro (indication « <LQ/3 » dans l'annexe 10 « Laboratoire sous - traitant » et « <LQ/2 » pour les méthodes automatiques dans l'annexe 9 « détail des résultats »), cette règle s'applique à chaque composé ou à chaque compartiment (ex : gazeux, particulaire...) dans le cadre d'une somme,
- lorsque la valeur du blanc est supérieure à la mesure, le résultat est égal à la valeur du blanc (indication dans le tableau par le signe « < »).

2.1 Rotoclone

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques - 04/03/2025					
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Ecart à la norme	Moyenne
Conditions de fonctionnement de l'installation	cf. annexe 2 du rapport			(N/A)	(N/A)
Durée des essais	0:30	0:30	0:30	(N/A)	(N/A)
Vitesse au niveau de la section de mesurage (m/s)	21,7	19,0	21,0	Oui	20,6
Température moyenne des gaz (°C)	29,7	29,7	29,8	(N/A)	29,7
Débit des gaz humides aux conditions réelles de T, P (m³/h)	131 328	114 691	127 056	Oui	124 358
Débit de gaz sec aux conditions normales (Nm³/h)	115 437	100 934	111 386	Oui	109 252
Concentration en O ₂ (% volume)	20,9	20,9	20,9	Non	20,9
Concentration en CO ₂ (% volume)	0,0	0,0	0,0	Non	0,0
Teneur volumique en vapeur d'eau (% volume)	3,7	3,7	3,9	Oui	3,8

Conformité de la section de mesurage :

Les prescriptions normatives liées à la section de mesurage ne sont pas satisfaisantes dans leur totalité. Voir annexes 5 et 7.

Conformité des méthodes de mesurage :

Lors de la mise en œuvre des méthodes de mesurage, des écarts par rapport aux normes de référence suivantes ont été relevés :

- NF EN 13284-1,
- NF EN 15259,
- NF EN 14790

Ces écarts ainsi que leurs impacts associés sont précisés dans l'annexe 7.

- La présence de ces écarts ne remet pas en cause la déclaration de conformité.

Tableau récapitulatif des résultats de mesures

Les concentrations sont exprimées sur gaz sec et non corrigées en oxygène.

Les résultats détaillés des mesures sont disponibles dans l'annexe 9 (détail des résultats par composés, incertitudes de mesure, ...).

Installation 1 "Rotoclone"						
	Ecart à la norme	essai 1	essai 2	essai 3	Moyenne	VLE journalière
Vitesse						
Date des essais		04/03/2025	04/03/2025	04/03/2025		
Plage horaire		10:50-10:55	11:40-11:45	12:20-12:25		
Débit de gaz sec (Nm ³ /h)	Oui	115437	100934	111386	109252	
Vitesse au débouché (m/s)	Oui	21,71	18,96	21,01	20,56	
CO						
Date et durée des essais		04/03/25 00:30	04/03/25 00:30	04/03/25 00:30		
Plage horaire		11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-12:30		
Concentration : mg/Nm ³ sur gaz sec	Non	2,75	2,40	2,22	2,46	-
Flux massique : g/h	Non	318	243	247	269	
NOx						
Date et durée des essais		04/03/25 00:30	04/03/25 00:30	04/03/25 00:30		
Plage horaire		11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-12:30		
Concentration : mg/Nm ³ sur gaz sec eq. NO ₂	Non	0	0	0	0	-
Flux massique : g/h	Non	0	0	0	0	
COVT						
Date et durée des essais		04/03/25 00:30	04/03/25 00:30	04/03/25 00:30		
Plage horaire		11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-12:30		
Concentration : mg/Nm ³ équivalent C sur gaz sec	Non	2,95	2,87	2,82	2,88	-
Flux massique : g/h	Non	340	289	315	315	

Installation 1 "Rotoclone"

	Ecart à la norme	essai 1	essai 2	essai 3	Moyenne	VLE journalière
CH4						
Date et durée des essais		04/03/25 00:30	04/03/25 00:30	04/03/25 00:30		
Plage horaire		11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-12:30		
Concentration : mg/Nm3 équivalent CH4 sur gaz sec	Non	2,38	2,25	2,21	2,28	-
Flux massique : g/h	Non	275	227	246	249	
COVNM						
Date et durée des essais		04/03/25 00:30	04/03/25 00:30	04/03/25 00:30		
Plage horaire		11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-12:30		
Concentration : mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec	Non	0,90	0,93	0,92	0,92	-
Flux massique : g/h	Non	104	94,33	103	101	
poussières						
Date et durée des essais		04/03/25 01:00	-	-		
Plage horaire		11:00-12:00	-	-		
Concentration : mg/Nm3 sur gaz sec	Oui	0,19	-	-	0,19	-
Flux massique : g/h	Oui	22,38	-	-	22,38	

PM10/2,5					
Date et durée des essais		04/03/25 01:41	-	-	
Plage horaire		12:03-13:44	-	-	

Classes Diamètres équivalents en μm	Fractions relatives f_i (%)	Bornes Diamètres équivalents en μm	Cumuls relatifs (%)
]0,5;1]	11,76%	< 1	11,76%
]1;1,5]	29,41%	< 1,5	41,18%
]1,5;2]	17,65%	< 2	58,82%
]2;2,5]	23,53%	< 2,5	82,35%
]2,5;3]	0,00%	< 3	82,35%
]3;3,5]	11,76%	< 3,5	94,12%
]3,5;4]	0,00%	< 4	94,12%
]4;4,5]	0,00%	< 4,5	94,12%
]4,5;5]	0,00%	< 5	94,12%
]5;5,5]	0,00%	< 5,5	94,12%
]5,5;6]	0,00%	< 6	94,12%
]6;6,5]	0,00%	< 6,5	94,12%
]6,5;7]	0,00%	< 7	94,12%
]7;7,5]	5,88%	< 7,5	100,00%

Les particules observées sur le filtre sont à 82,35% < à 2,5 μm (pm 2,5) et 100% < à 10 μm (pm 10).
Il y a eu 17 particules de comptabilisées.

VLE : Valeur limite d'émission ; (N/A) : non applicable ;

Non : la mesure ne fait pas l'objet d'un écart ; Oui : la mesure fait l'objet d'un écart dont le détail figure en annexe 7.

3. ANNEXES

3.1 Annexe 1 : Agréments de Socotec et du laboratoire sous-traitant

N°	Liste des agréments définis dans l'arrêté du 11/03/10	Socotec	Laboratoire sous-traitant
1	Prélèvement (1a) et quantification (1b) des poussières dans une veine gazeuse	1a	1b
2	Prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux	2	
3	Prélèvement (3a) et analyse (3b) de mercure (Hg)	3a	3b
4	Prélèvement (4a) et analyse (4b) d'acide chlorhydrique (HCl)	4a	4b
5a	Prélèvement (5a) et analyse (5b) d'acide fluorhydrique (HF)	5a	5b
6a	Prélèvement (6a) et analyse (6b) de métaux lourds autres que le mercure	6a	6b
7	Prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF)	7	-
8	Analyse de la concentration en dioxines et furannes (PCDD et PCDF)	-	8
9	Prélèvement (9a) et analyse (9b) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	9a	9b
10	Prélèvement (10a) et analyse (10b) du dioxyde de soufre (SO ₂)	10a	10b
11	Prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NO _x et/ou NO)	11	-
12	Prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO)	12	-
13	Prélèvement et analyse de l'oxygène (O ₂)	13	-
14	Détermination de la vitesse et du débit-volume	14	-
15	Prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau	15	-
16	Prélèvement (16a) et analyse (16b) de l'ammoniac (NH ₃)	16a	16b

3.2 Annexe 2 : Description des installations et de leurs conditions de fonctionnement

Les éléments figurant dans le présent paragraphe sont fournis par vos soins. Dans le cas où ces informations seraient susceptibles d'affecter la validé des résultats, notre responsabilité ne pourrait être engagée.

3.2.1 Description de l'installation contrôlée et conditions de fonctionnement de l'installation

Rotoclone	
Type	Rotoclone
Procédé	en continu
Conditions de fonctionnement	Fonctionnement normal et habituel

3.2.2 Paramètres pouvant influencer sur les résultats de mesure

Sans objet.

3.3 Annexe 3 : Méthodes de référence

Les méthodes de référence sont celles définies dans l'avis ministériel sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement.

3.3.1 Mesures avec résultat immédiat

Ces méthodes consistent à prélever un échantillon de l'effluent gazeux, à le traiter et à l'acheminer vers un analyseur de gaz à l'aide d'une ligne d'échantillonnage.

La ligne d'échantillonnage comporte :

- une prise de gaz (sonde réfractaire chauffée en acier inox) équipée d'un dispositif de filtration,

Pour les gaz autres que les COV :

- une ligne de transfert thermorégulée jusqu'au système de conditionnement,
- un système de conditionnement pour éliminer la vapeur d'eau par condensation à l'aide d'un système de refroidissement,
- une ligne froide de transfert vers l'analyseur.

Pour les COV :

- une ligne en PTFE chauffée à une température de 20°C au-dessus de la température de l'effluent gazeux afin d'éviter la condensation de certains composés dans la ligne et inférieure à 200°C.

Les mesures sont enregistrées en continu à l'aide d'une centrale d'acquisition et stockées sur PC.

Les méthodes de référence utilisées pour les mesures avec résultat immédiat sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Méthode de référence	
O ₂	analyseur en continu à paramagnétisme	NF EN 14789
CO/CO ₂	analyseur en continu à absorption infrarouge	NF EN 15058 (CO) XP CEN/TS 17405 (CO ₂)
NO _x	analyseur en continu à chimiluminescence	NF EN 14792
COV (Composés Organiques Volatils)	analyseur en continu à ionisation de flammes	NF EN 12619
CH ₄ (méthane) et détermination des COV non méthaniques	analyseur en continu à ionisation de flammes	XP X 43-554

Conformément aux exigences des normes, les analyseurs ont fait l'objet des vérifications suivantes sur site :

Avant échantillonnage :

- préchauffage de l'équipement,
- injection du gaz de zéro en entrée d'analyseur et ajustage du zéro,
- injection du gaz étalon en entrée d'analyseur et ajustage de la sensibilité,
- contrôle du zéro en entrée d'analyseur,
- contrôle du zéro en tête de ligne,
- contrôle de la sensibilité en tête de ligne.

Après échantillonnage :

- contrôle du zéro en tête de ligne,
- contrôle de la sensibilité en tête de ligne.

L'éventuelle dérive des analyseurs au cours de la mesure est prise en compte dans le calcul des concentrations en polluant.

3.3.2 Mesures avec résultat différé

Mesures par filtration et absorption dans une solution de barbotage

Un échantillon représentatif de l'effluent gazeux est extrait du conduit par l'intermédiaire d'une sonde de prélèvement isocinétique. La phase particulaire est recueillie par filtration et la phase gazeuse est piégée par absorption dans une solution de barbotage spécifique à chaque polluant contenue dans des barboteurs avec fritté.

La ligne de prélèvement se divise en aval du filtre en une ligne principale et une ligne secondaire, chaque ligne possédant son propre système d'aspiration et de mesure du débit (compteur à gaz sec).

Une fois conditionnés, les échantillons prélevés sont envoyés pour analyse à un laboratoire.

Les méthodes de référence, les solutions de barbotage et les analyses réalisées pour les mesures avec résultat différé sont détaillées dans le tableau ci-après.

Paramètre	Méthode de référence	Solution de barbotage	Analyse
Poussières	NF EN 13284-1 (faibles concentrations) NF X44-052 (fortes concentrations)	-	pesée

Pour les prélèvements simultanés de plusieurs polluants, les exigences de la norme NF X43-551 ont été mises en œuvre.

3.3.4 Mesures complémentaires

Vitesse de l'effluent gazeux :

La vitesse et le débit volumique de l'effluent gazeux sont déterminés par l'exploration de la section de mesurage au moyen d'un tube de Pitot conformément à la norme NF EN 16911-1 et au fascicule FD X43-140.

Teneur en eau de l'effluent gazeux :

La teneur volumique en eau de l'effluent gazeux est déterminée conformément à la norme NF EN 14790. Cette méthode consiste à extraire du conduit un échantillon de l'effluent gazeux à l'aide d'une ligne chauffée et à piéger l'eau contenue dans l'effluent gazeux par condensation dans des barboteurs montés en série et par adsorption sur une colonne contenant un agent desséchant. La masse d'eau recueillie est ensuite déterminée par pesée. Toutefois cette méthode est définie pour des teneurs volumiques en eau comprises entre 4 % et 40 %. Dans le cas où la teneur volumique en eau est inférieure 4 %, une méthode hors accréditation de détermination à l'aide d'une sonde capacitive est mise en œuvre.

3.4 Annexe 4 : Matériel de mesure

Le matériel et les consommables utilisés pour chaque mesure sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Matériel	marque/type	n° d'identification	Matériel : date du dernier étalonnage Gaz étalon : date limite d'utilisation	n° du certificat d'étalonnage
température	Thermocouple K 1000 - Sabre	21212	09/03/23	23-02652
vitesse	REI - Pitot type L 2m	27893-D	11/05/23	A23 122700
vitesse	REI - KIMO MP210 - 27893	27893-A	10/05/23	23-04647
Analyseur	HORIBA PG 350	27925	24/06/24	24-05700
Analyseur	TESTA	28091	26/06/24	24-05743
bouteille gaz	REIMS - H4GMEM2	H4GMEM2	23/10/27	27712436 / 1329305734
bouteille gaz	O2	Air Ambient	31/12/99	-
bouteille gaz	REIMS - H44F6XM	H44F6XM	17/09/27	H44F6WM
bouteille gaz	REIMS - H4K627E	H4K627E	28/06/26	0892/23A
compteurs	WO-DADOLAB QB1 V3.0 - 31794	31794	24/05/24	24-04689
valise	Dadolab	27920	-	-
Sonde capacitive	REI - KIMO AMI 310 Sonde capa - 33090-B	33090-B	21/01/25	25-00614

3.5 Annexe 5 : Conformité de la section de mesurage

Caractéristiques du conduit : 1 - Rotoclone

① Exonération de responsabilité

Les éléments relatifs au dimensionnement de la surface du conduit (au débouché) sont fournis par vos soins. Dans le cas où ces informations seraient susceptibles d'affecter la validité des résultats, notre responsabilité ne pourrait être engagée.

Forme
 Orientation

Dimensions internes

Hauteur (m)
 l (m) =
 x L (m) =
 Valeurs fournies par le client : ☐

Conformité de la plateforme

Hauteur par rapport au sol (m)
 Longueurs droites amont sans accident ☐ > 5 DH ☒ < 5 DH
 Longueurs droites aval sans accident ☐ > 5 DH ☒ < 5 DH
 Nombre d'axes explorables
 Nombre d'orifices / axe
 Zone de dégagement (m)
 Surface de travail ☒ suffisant ☐ insuffisant
 Mains courantes ☒ oui ☐ non
 Plinthes ☒ oui ☐ non
 Moyen de transport pour le matériel (potence, ascenseur,...) ☐ oui ☒ non
 Accessibilité ☐ échelle à crinoline ☒ escalier ☐ ascenseur ☐ nacelle ☐ mesure au sol
 Orifices de mesurage adaptés ☐ oui ☒ non
 Hauteur entre la plateforme et l'orifice de prélèvement (m)

Caractéristiques d'écoulement des effluents

Pression dynamique > 5 Pa ☒ oui ☐ non
 Absence de giration ☒ oui ☐ non
 Rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus basse < 3 ☒ oui ☐ non

Observations

Les trois conditions étant remplies, l'écoulement sur le plan de mesurage est considéré comme homogène y compris dans le cas où les longueurs droites en amont et aval de la section de mesurage ne seraient pas satisfaites

Avec : $D_h = 4 \times \frac{S}{P}$

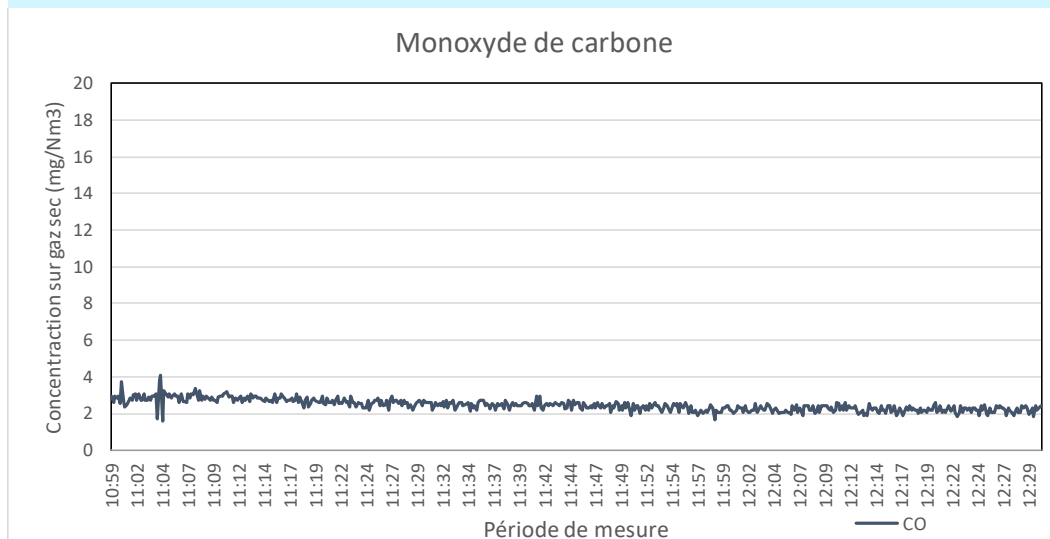
D_h = diamètre hydraulique du conduit (m) ; S = surface de la section du conduit (m²) ; P = périmètre de la section du conduit (m)

3.8 Annexe 8 : Courbes d'enregistrement

Les graphiques ci-dessous présentent les résultats des analyses de gaz en continu.

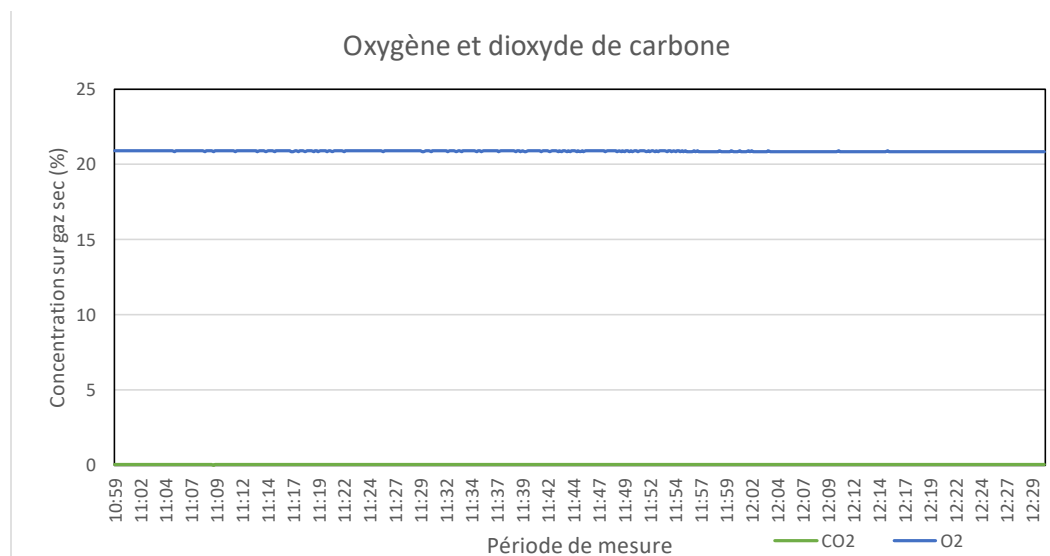
ROTOCLONE LE 04/03/2025

Note :



Installation Rotoclone
Concentrations non corrigées

CO (mg/Nm3)	
Min	1,60
Max	4,10
Moyenne	2,46

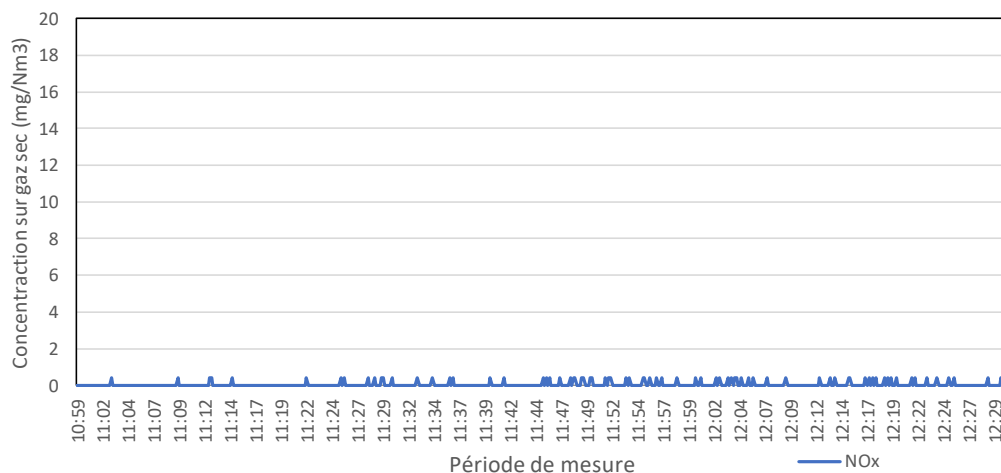


Installation Rotoclone

O ₂ (%)	
Min	20,84
Max	20,90
Moyenne	20,87

CO ₂ (%)	
Min	0,036
Max	0,052
Moyenne	0,043

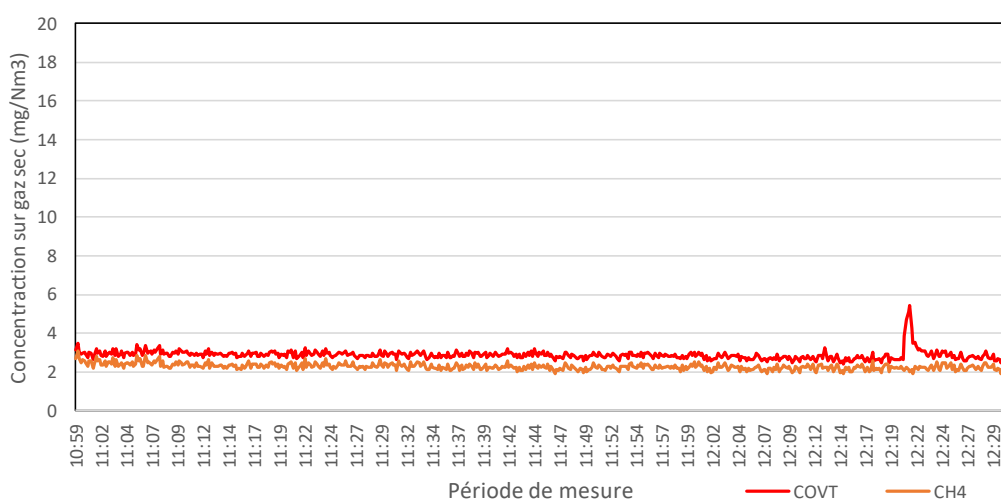
Oxydes d'azote



Installation Rotoclone
Concentrations non corrigées

NOx (mg/Nm3)	
Min	0
Max	0,39
Moyenne	0,054

Composés organiques volatils totaux



Installation Rotoclone
Concentrations non corrigées

COV totaux (mg équivalent C/Nm3)	
Min	2,41
Max	5,46
Moyenne	2,88

CH4 (mg équivalent CH4/Nm3)	
Min	1,90
Max	3,10
Moyenne	2,28

3.9 Annexe 9 : Résultats détaillés des essais

Les incertitudes (élargie d'un facteur k=2) présentées sont déterminées pour des conditions de mesure « normalisées » et ne tiennent pas compte des éventuels écarts par rapport aux normes listés dans l'annexe 7. Ces incertitudes peuvent par conséquent être sous-estimées.

Nombre et emplacement des points de mesure selon NF EN 15259. Installation Rotoclone le 04/03/2025

Conduit rectangulaire											
largeur du conduit (m) - l	1,20										
longueur du conduit (m) - L	1,40										
surface de la section (m²)	1,68										
N° du point de prélèvement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
distance point / paroi li (cm)	20,0	60,0	100,0								
distance point / paroi Li (cm)	23,3	70,0	116,7								

Choix des lignes de mesurages : SELON largeur

Mesure	N° point de prélèvement	distance point / paroi (cm)	Essai 1	Heures :	10:50	10:55	Essai 2	Heures :	11:40	11:45	Essai 3	Heures :	12:20	12:25
			température (°C)	pression statique (Pa)	pression dynamique (Pa)	Vitesse	température (°C)	pression statique (Pa)	pression dynamique (Pa)	Vitesse	température (°C)	pression statique (Pa)	pression dynamique (Pa)	Vitesse
Ligne de prélèvement 1	1	23,3	29,4	54,1	257,0	20,9	30,0	114	200,0	18,4	29,7	17,5	265,0	21,2
	2	70,0	29,8		299,0	22,5	29,7		213,0	19,0	29,7		254,0	20,8
	3	116,7	30,0		277,0	21,7	29,4		222,0	19,4	29,9		260,0	21,0

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7	Essai 8
Heure de début	10:50:00	11:40:00	12:20:00					
Heure de fin	10:55:00	11:45:00	12:25:00					
coefficient d'étalonnage du tube de Pitot (-)	0,9940							
vitesse moyenne du gaz (m/s)	21,7	19,0	21,0	-	-	-	-	-
diamètre au débouché (si différent) (m)								
Vitesse au débouché (m/s)	21,71	18,96	21,01					
incertitude (m/s)	0,83	0,73	0,80	-	-	-	-	-
débit de gaz humide aux conditions réelles (m³/h)	131328	114691	127056					
débit de gaz humide aux conditions normales (Nm³/h)	119896	104780	115941	-	-	-	-	-
débit de gaz sec aux conditions normales (Nm³/h)	115437	100934	111386					
incertitude (Nm³/h)	6018	5262	5807	-	-	-	-	-

Validation de la mesure

absence de giration	oui	écart entre température absolue en chaque point et température moyenne sur la section < 5%	oui
pressions dynamiques > 5 Pa	oui	écart entre vitesse moyenne sur chaque diamètre et vitesse moyenne sur la section < 5%	oui
rapport v _{max} /v _{min} < 3	oui		

Teneur en oxygène de référence. Installation Rotoclone.

correction	Sans
	-

Résultats des mesures automatiques. Installation Rotoclone le 04/03/2025

Les résultats ci-dessous sont systématiquement corrigés de la dérive des analyseurs même si elle est inférieure à 2 %.

	gamme (% ou ppm)	essai 1	essai 2	essai 3
heure début de mesure	-	11:00	11:30	12:00
heure fin de mesure	-	11:30	12:00	12:30
CHOIX		Essai 1	Essai 2	Essai 3
Débit en Nm3/h sur gaz sec		115437	100934	111386
O2	25	-	-	-
% volume sur gaz sec	-	20,9	20,9	20,9
incertitude (% volume)	-	4,3E-01	4,3E-01	4,3E-01
CO2	20	-	-	-
% volume sur gaz sec	-	0,0	0,0	0,0
incertitude (% volume)	-	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01
Choix essai Synthèse		Essai 1	Essai 2	Essai 3
CO	1000	-	-	-
ppm sur gaz sec	-	2,20	1,92	1,77
mg/Nm3 sur gaz sec	-	2,75	2,40	2,22
incertitude (mg/Nm3)	-	7,65	7,65	7,65
mg/Nm3 sur gaz sec	-	2,75	2,40	2,22
incertitude (mg/Nm3)	-	7,65	7,65	7,65
flux horaire (g/h)	-	318	243	247
incertitude (g/h)	-	707	618	682

NOx		1000	< LQ/2	< LQ/2	< LQ/2
ppm sur gaz sec		-	0	0	0
mg/Nm3 sur gaz sec eq. NO2		-	0	0	0
incertitude (mg/Nm3)		-	-	-	-
mg/Nm3 sur gaz sec eq. NO2		-	0	0	0
incertitude (mg/Nm3)		-	-	-	-
flux horaire (g/h)		-	0	0	0
incertitude (g/h)		-	-	-	-
Choix essai Synthèse			Essai 1	Essai 2	Essai 3
COVT	équivalent C	1000	-	-	-
heure début de mesure		-	11:00	11:30	12:00
heure fin de mesure		-	11:30	12:00	12:30
ppm sur gaz humide		-	5,30	5,15	5,07
mg/Nm3 équivalent C sur gaz humide		-	2,84	2,76	2,72
mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec		-	2,95	2,87	2,82
incertitude (mg/Nm3)		-	6,50	6,50	6,50
mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec		-	2,95	2,87	2,82
incertitude (mg/Nm3)		-	6,50	6,50	6,50
flux horaire (g/h)		-	340	289	315
incertitude (g/h)		-	751	656	724
CH4		1000	-	-	-
ppm sur gaz humide		-	3,21	3,03	2,98
mg/Nm3 équivalent CH4 sur gaz humide		-	2,29	2,16	2,13
incertitude (mg/Nm3)		-	8,67	8,67	8,67
mg/Nm3 équivalent CH4 sur gaz sec		-	2,38	2,25	2,21
incertitude (mg/Nm3)			8,67	8,67	8,67
flux horaire (g/h)		-	275	227	246
incertitude (g/h)		-	1001	875	966

COVNM				
ppm sur gaz humide	-	1,62	1,68	1,66
mg/Nm3 équivalent C sur gaz humide	-	0,87	0,90	0,89
incertitude (mg/Nm3)		10,42	10,41	10,41
mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec	-	0,90	0,93	0,92
incertitude (mg/Nm3)	-	10,42	10,41	10,41
flux horaire (g/h)	-	104	94,33	103
incertitude (g/h)	-	5,43	4,92	5,37

Dérive des analyseurs. Installation Rotoclone le 04/03/2025

	NOx	CO	CO2	O2			C3H8	CH4
Durée totale entre l'ajustage de début et le contrôle de fin de mesure (min)	222,00	222,00	222,00	222,00			225,00	225,00
Valeurs attendues pour les gaz étalons								
zéro	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
sensibilité	87,6	89,8	18,1	20,9			90,8	79,5
Contrôles avant échantillonnage en tête de ligne après ajustage analyseur								
contrôle du zéro	0,0	0,0	0,0	0,0			0,3	0,4
ajustage de la sensibilité	88,0	90,0	18,2	20,9			91,4	80,3
Contrôles après échantillonnage en tête de ligne								
contrôle du zéro	0,0	0,0	0,0	0,0			0,2	0,2
contrôle de la sensibilité	87,0	90,0	18,3	21,0			92,0	80,8
Coefficients								
Ajustage	A (gain)	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0
	B (zéro corrigé du gain)	0,0	0,0	0,0	0,0		0,3	0,4
Contrôle	A (gain)	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0
	B (zéro corrigé du gain)	0,0	0,0	0,0	0,0		0,2	0,2
Ecart	A (gain)	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
	B (zéro corrigé du gain)	0,0	0,0	0,0	0,0		-0,1	-0,2
Dérive /min	A (gain)	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
	B (zéro non corrigé)	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
Dérive au zero (%) (≤5%)		0,0%	0,0%	-0,2%	0,0%		-0,1%	-0,3%
Dérive en sensibilité (%) (≤5%)		-1,1%	0,0%	0,7%	0,2%		0,8%	0,9%

Facteur de réponse au CH₄	
Concentration en CH ₄ lue sur la voie COVT après ajustage (ppm)	91,1
Concentration de la bouteille de CH ₄ (ppm)	79,5
Facteur de réponse	1,15

Efficacité du four d'oxydation	
Concentration en C ₃ H ₈ lue sur la voie CH ₄ après ajustage (ppm)	0
Rendement du four d'oxydation au C ₃ H ₈ (> 95 %)	100 %

Teneur volumique en eau d'une sonde de mesure d'humidité relative. Instal Rotoclone.

	Essai N° 1 - 04/03/2025
Humidité relative HR (%)	92
Température de l'effluent (°C)	29,6
Pression de vapeur saturante de l'air humide à la même température P_s (Pa)	4146
Pression partielle de la vapeur d'eau P_v (Pa)	3814
Pression des effluents P (Pa)	102562
Teneur volumique en eau x_v (%)	3,72
<i>incertitude teneur volumique en eau (% vol.)</i>	<i>0,19</i>

Calcul	
teneur volumique en eau mesurée (% vol.)	3,72
incertitude teneur volumique en eau mesurée (% vol.)	0,19
Température des fumées ° C	29,7
teneur volumique en eau (% vol.) d'un effluent saturé	4,21
Effluent saturé en eau (présence de vésicules)	Non
Point de rosée (°C)	28,14
Teneur volumique en eau retenue (% vol.)	3,72

Teneur volumique en eau d'une sonde de mesure d'humidité relative. Instal Rotoclone.

	Essai N° 2 - 04/03/2025
Humidité relative HR (%)	94
Température de l'effluent (°C)	29
Pression de vapeur saturante de l'air humide à la même température P_s (Pa)	4005
Pression partielle de la vapeur d'eau P_v (Pa)	3764
Pression des effluents P (Pa)	102562
Teneur volumique en eau x_v (%)	3,67
<i>incertitude teneur volumique en eau (% vol.)</i>	<i>0,18</i>

Calcul	
teneur volumique en eau mesurée (% vol.)	3,67
incertitude teneur volumique en eau mesurée (% vol.)	0,18
Température des fumées ° C	29,7
teneur volumique en eau (% vol.) d'un effluent saturé	4,21
Effluent saturé en eau (présence de vésicules)	Non
Point de rosée (°C)	27,91
Teneur volumique en eau retenue (% vol.)	3,67

Teneur volumique en eau d'une sonde de mesure d'humidité relative. Instal Rotoclone.

	Essai N° 3 - 04/03/2025
Humidité relative HR (%)	95
Température de l'effluent (°C)	30
Pression de vapeur saturante de l'air humide à la même température P_s (Pa)	4242
Pression partielle de la vapeur d'eau P_v (Pa)	4030
Pression des effluents P (Pa)	102562
Teneur volumique en eau x_v (%)	3,93
<i>incertitude teneur volumique en eau (% vol.)</i>	<i>0,20</i>

Calcul

teneur volumique en eau mesurée (% vol.)	3,93
incertitude teneur volumique en eau mesurée (% vol.)	0,20
Température des fumées ° C	29,7
teneur volumique en eau (% vol.) d'un effluent saturé	4,21
Effluent saturé en eau (présence de vésicules)	Non
Point de rosée (°C)	29,09
Teneur volumique en eau retenue (% vol.)	3,93

Installation "Rotoclone". Essai configuration n° 1					
Description prélèvement - 04/03/2025					
Type	Seul sans déviation	Heure début	11:00	Heure fin	12:00
Strategie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm³		Débit en L/min	Fuite (%)
Ligne principale	poussières	0,929		16,75	< 2 %
Condition d'expression des résultats et débit					
correction appliquée	Sans				
-	-				
Choix essai débit	1				
Débit des effluents (Nm3/h) sur gaz sec	115 437				
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:00	taux d'Isocinétisme		-45,75%	
Teneur en O ₂ (%) sec	20,87	Diamètre de buse		6,1	
Température de filtration	160				

		Résultats					
		mg/Nm3 sur gaz sec	incertitude (mg/Nm³)	-	-	Flux horaire (g/h)	Incertitude Flux (g/h)
poussières	part	0,19	0,14	-	-	22,38	16,35

Validations				
poussières	Valeur limite d'émission (VLE) (mg/Nm3) sur sec	-		critères
	Blanc (mg/Nm3) sur sec (< 20% VLE)	0,19	-	-
	Seuil d'incertitude élargie (mg/Nm³) (< 20% VLE)	0,14	-	-
	Ratio VLE/LQ	-	-	-

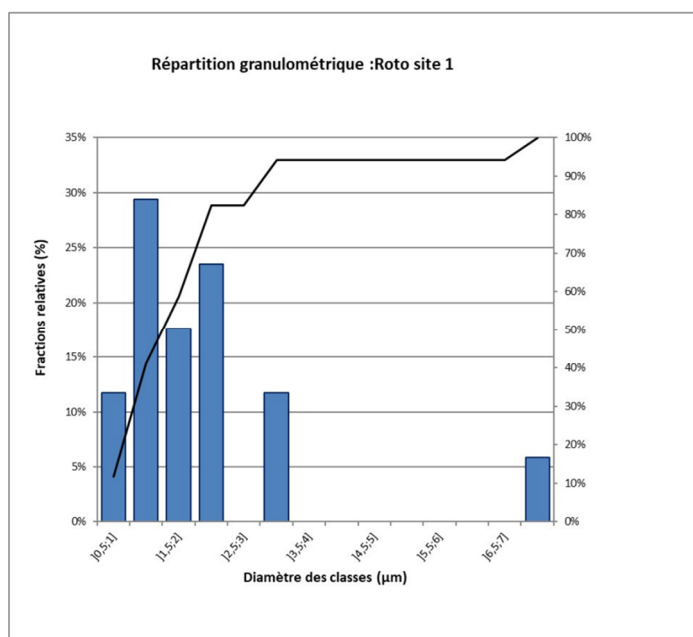
Installation "Rotoclone". Essai configuration n° 1					
Description prélèvement - 04/03/2025					
Type	Seul sans déviation	Heure début	12:03	Heure fin	13:44
Strategie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm³		Débit en L/min	Fuite (%)
Ligne principale	PM10/2,5	1,525		16,61	< 2 %
Condition d'expression des résultats et débit					
correction appliquée	Sans				
-	-				
Choix essai débit	2				
Débit des effluents (Nm3/h) sur gaz sec	100 934				
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:41	taux d'Isocinétisme		-51,04%	
Teneur en O2 (%) sec	20,85	Diamètre de buse		6,1	
Température de filtration	160				

Tableau des résultats - mesure en analyse d'images

Référence échantillon :

Roto site 1

Classes Diamètres équivalents en µm	Fractions relatives fi (%)	Bornes Diamètres équivalents en µm	Cumuls relatifs (%)
]0,5;1]	11,76%	< 1	11,76%
]1;1,5]	29,41%	< 1,5	41,18%
]1,5;2]	17,65%	< 2	58,82%
]2;2,5]	23,53%	< 2,5	82,35%
]2,5;3]	0,00%	< 3	82,35%
]3;3,5]	11,76%	< 3,5	94,12%
]3,5;4]	0,00%	< 4	94,12%
]4;4,5]	0,00%	< 4,5	94,12%
]4,5;5]	0,00%	< 5	94,12%
]5;5,5]	0,00%	< 5,5	94,12%
]5,5;6]	0,00%	< 6	94,12%
]6;6,5]	0,00%	< 6,5	94,12%
]6,5;7]	0,00%	< 7	94,12%
]7;7,5]	5,88%	< 7,5	100,00%



3.10 Annexe 10: Laboratoire d'analyses sous-traitant

Les analyses ont été sous-traitées au laboratoire Eurofins. Les rapports d'analyses référencés AR-25-N8-007127-01 et KSP2503-1715-001_1 sont disponibles sur demande.

Le détail des résultats et leurs traitements sont présentés ci-dessous.

Analyses Rotoclone". Essai configuration n° 1								
	Référence	LQ en µg (ou mg poussières)	Résultats analyses masse en µg (ou mg pour les poussières)		masse en µg (application règles LAB REF 22 et répartition rinçage le cas échéant)	Incertitude analytique (% relatif)	Incertitude analytique (µg) (ou mg pour les poussières)	
poussières part	Echantillon filtre	14352_Roto_LP_1_1_FI_01	0,36	<LQ	0,36	0,18		0,13
	Echantillon rinçage	14352_Roto_LP_1_1_RI_01	0,89	<LQ/3	0,89	0		0,18
	Blanc filtre	14352_Roto_LP_1_1_BF_01		<LQ	0,36	0,18		
	Blanc rinçage initial	14352_Roto_LP_1_1_BR_01		<LQ/3	0,89	0		
	Blanc rinçage final	-			-	0		