

**Aldevienne decons - Le Vigeant
RAPPORT D'ESSAI
CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE
DES REJETS DE POLLUANTS À L'ATMOSPHÈRE**

Traitement des gaz issus des fours

Date Intervention : 17/12/2020

INTERVENANTS
T. JOGUET - M. PINARD

Agence du Nord – Unité Ouest

CLIENT : **Aldevienne decons**
Bramme Famier
86150 Le Vigeant

N° de DOSSIER MAITRE : 8200411

REDACTEUR : M. PINARD



DESTINATAIRES : MR JALADEAU PIERRE

Suivi des versions de rapport		
Version	Synthèse des modifications et le cas échéant explications	Chapitre(s), tableau(x) modifié(s)
1	Version initiale	/



L'accréditation par le Cofrac atteste de la compétence du laboratoire pour les seul(e)s analyses et essais couvert(e)s par l'accréditation, identifié(e)s dans le tableau n°1, dans le chapitre « Synthèse des résultats »

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme de fac-similés photographiques intégraux annexes comprises.

	Vérificateur	Approbateur
Nom	B. RICCHI	T. JOGUET
Fonction	Responsable Unités IDF & Ouest	Resp. d'affaires
Signature		

SOMMAIRE

1	OBJET DES MESURES	3
2	EXPRESSION DES RESULTATS	3
3	SYNTHESE DES RESULTATS	4
4	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	6
5	HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE (COMPOSES GAZEUX)	11
6	CARACTERISTIQUES AERAIQUES	12
7	POUSSIERES DANS LES FUMEEES	16
8	METAUX LOURDS	18
9	DIOXYDE DE SOUFRE	24
10	AMMONIAC (NH ₃)	27
11	PCDD/PCDF	29
12	GAZ DANS LES FUMEEES	35
13	MATERIEL MIS EN OEUVRE	41
14	INCERTITUDES DE MESURES	42
15	PARAMETRES MESURES	42

TABLEAUX

TABLEAU 1. CONFORMITE VIS-A-VIS DES NORMES	4
TABLEAU 2. CONFORMITE DES BLANCS	5
TABLEAU 3. SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS	6
TABLEAU 4. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	10
TABLEAU 5. ETUDE DE L'HOMOGENEITE	11
TABLEAU 6. RESULTATS DE LA MESURE DE L'HUMIDITE	13
TABLEAU 7. CARTE DE VITESSES ET CARACTERISTIQUES AERAIQUES	14
TABLEAU 8. CONFORMITE DE LA SECTION DE PRELEVEMENT	15
TABLEAU 9. CONCENTRATIONS EN POUSSIÈRES	17
TABLEAU 10. MESURES DE LA CONCENTRATION EN METAUX LOURDS	18
TABLEAU 11. MESURES DE LA CONCENTRATION EN DIOXYDE DE SOUFRE	25
TABLEAU 12. MESURES DE LA CONCENTRATION EN AMMONIAC	27
TABLEAU 13. MESURES DE PCDD/F	29
TABLEAU 14. RESULTATS DES PRELEVEMENTS DES POLLUANTS GAZEUX	36
TABLEAU 15. LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ	41
TABLEAU 16. INCERTITUDES DE MESURES	42
TABLEAU 18. PARAMETRES MESURES EN METHODE MANUELLE ET METHODOLOGIE DE RINÇAGE	42
TABLEAU 19. PARAMETRES MESURES EN METHODE AUTOMATIQUE	42

ANNEXES

ANNEXE 1 : REGLES DE CALCUL DES RESULTATS SELON LAB REF 22	44
--	----

1 OBJET DES MESURES

1.1 CONTEXTE DES MESURES

Notre prestation correspond au contrôle des rejets atmosphériques de l'installation « Traitement des gaz issus des fours » du site Aldevienne Decons situé à Le Vigeant, en tenant compte des prescriptions de l'arrêté d'exploitation et des textes en vigueur.

1.2 AGRÉMENTS

LECES est agréé par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie par l'**Arrêté du 5 décembre 2019** pour « effectuer certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère » pour les agréments suivants :

- Agrément 1 a et 1 b : prélèvement (1 a) et quantification (1 b) des poussières dans une veine gazeuse.
- Agrément 2 : prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux.
- Agréments 3 a : prélèvement de mercure (Hg).
- Agréments 4 a : prélèvement d'acide chlorhydrique (HCl).
- Agréments 5 a : prélèvement (5 a) d'acide fluorhydrique (HF).
- Agréments 6 a : prélèvement (6 a) de métaux lourds autres que le mercure (arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, manganèse, nickel, plomb, antimoine, thallium, vanadium).
- Agrément 7 : prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF).
- Agréments 9 a : prélèvement (9 a) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
- Agréments 10 a : prélèvement (10 a) du dioxyde de soufre (SO₂).
- Agrément 11 : prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NO_x).
- Agrément 12 : prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO).
- Agrément 13 : prélèvement et analyse de l'oxygène (O₂).
- Agrément 14 : détermination de la vitesse et du débit-volume.
- Agrément 15 : prélèvement et détermination de la concentration en vapeur d'eau.
- Agrément 16 a : prélèvement (a) de l'ammoniac (NH₃).

2 EXPRESSION DES RÉSULTATS

Les mesures sont exprimées dans les conditions normales de température et de pression (273 K, 1013 hPa) sur gaz sec. L'unité utilisée est le normal mètre cube (m₀³). Selon les références réglementaires, il peut être nécessaire d'exprimer la concentration à une valeur corrigée en oxygène de référence.

L'expression des résultats respecte les préconisations du document Cofrac LAB REF 22.

Les règles applicables pour l'expression des résultats et l'évaluation de la conformité de l'installation sont les suivantes : réaliser la somme des différents compartiments et composés en considérant :

- **la valeur 0 si le composé n'est pas détecté à l'analyse (C < LQ/3)**, le résultat présente une typographie en ***gras et italique***.
- **LQ/2 si la valeur donnée par l'analyse est comprise entre LQ/3 et LQ**, le résultat présente une typographie en ***gras et italique***.

Pour les teneurs d'essais inférieures aux teneurs des blancs, les valeurs retenues pour les concentrations sont les teneurs obtenues sur le support du blanc. Le résultat présente une typographie en ***gras et couleur blanche sur fond ombré***.

Les étapes conduisant au calcul des résultats sont précisées à l'annexe 1.

Conformément à l'**Arrêté du 11 mars 2010** relatif aux modalités d'agrément des laboratoires, chaque essai est répété au moins trois fois sauf dans le cas des dioxines / furanes (PCDD/F) ou dans le cas de concentrations attendues inférieures à 20 % de la VLE.

Le diagnostic de conformité au regard des VLEs est établi par simple comparaison des résultats obtenus (moyenne dans le cas de plusieurs essais) à la VLE sans prise en compte des incertitudes.

3 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Les résultats sont exprimés avec une correction en O₂ à 21%

3.1 NORMES APPLIQUÉES ET ÉCARTS ÉVENTUELS

Tableau 1. Conformité vis-à-vis des normes

<i>Toute non-conformité entraîne l'impossibilité de préciser les incertitudes associées aux mesurages pour le paramètre concerné. Les non-conformités associés à la section de mesures se reportent sur le mesurage des polluants particuliers.</i>			
Paramètres	Norme	Réalisé sous accréditation Cofrac	Ecart à la norme
Humidité	NF EN 14790	Oui	Humidité hors gamme d'application de la norme - essai 1
Humidité	NF EN 14790	Oui	Humidité hors gamme d'application de la norme - essai 2
O ₂	NF EN 14789	Oui	Aucun écart à la norme
CO ₂	NFX 20-301	Oui	Aucun écart à la norme
CO	NF EN 15058	Oui	Aucun écart à la norme
NO _x	NF EN 14792	Oui	Aucun écart à la norme
COVt	NF EN 12619 NF EN 13526	Oui	Aucun écart à la norme
COVM	XP X 43 554	Oui	Aucun écart à la norme
COVnM	XP X 43 554	Oui	Aucun écart à la norme
Conformité de la section de mesure et vitesse	NF EN ISO 16911-1 / NF EN 13284-1 / NF EN 15259	Oui	Aucun écart à la norme
			Nombre de brides insuffisantes
Poussières	NF EN 13284-1 / NF X44-052	Oui	Rapport d'iscocinétisme conforme : essai 1
Métaux lourds et mercure	NF EN 14385 / NF EN 13211 / GA X 43-551	Oui (éléments présentés avec *)	Rapport d'iscocinétisme conforme : essai 1
			Rendement d'absorption Sn
			Rendement d'absorption Zn
NH ₃	NF X 43-303 / GA X 43-551	Oui	Rapport d'iscocinétisme conforme : essai 1
SO ₂	NF X 14791 / GA X 43-551	Oui	Rapport d'iscocinétisme conforme : essai 1

Commentaires :

- Le taux d'humidité est inférieur à 4%, il est en dehors du domaine de validation de la Norme NF EN 14790
- Nombre d'orifices de mesurage insuffisant (2^{ème} axe pris par la sonde de poussières et température)
- Prélèvement Métaux : rendements d'absorption non conformes pour le Zn et Sn ; peut aboutir à une sous- estimation des résultats.

Norme NF EN 15259 « Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage » §5.3 : Tout écart par rapport aux modes opératoires normalisés décrits doit être justifié et consigné.

3.2 CONFORMITE DES BLANCS DE SITE

Conformément à l'**Arrêté du 11 mars 2010**, la durée minimale de prélèvements et/ou la technique analytique doit permettre d'atteindre une **limite de quantification (LQ)** inférieure à 10 % de la valeur limite d'émission (VLE) dans le cas de composés individuels ou de la somme de plusieurs composés.

Le document **LAB REF 22** précise que le **blanc de site** doit être calculé en prenant en compte les mesures inférieures à la limite de quantification ou à LQ/3. La valeur du blanc de site doit également être inférieure à 10 % VLE.

Tableau 2. Conformité des blancs

Paramètre	Unité	VLE	Blanc	Validation blanc	LQ	Validation LQ
Poussières	mg/m ⁰ 3	20	0.0	Oui	0	Oui
Cd *	µg/m ⁰ 3	50	0.0	Oui	0.15	Oui
Hg *	µg/m ⁰ 3	50	0	Oui	0.5	Oui
TI *	µg/m ⁰ 3	50	0	Oui	0.75	Oui
Pb *	µg/m ⁰ 3	1000	0	Oui	0.75	Oui
Somme : Cd * + Hg * + TI *	µg/m ⁰ 3	100	0	Oui	-	-
Somme: As * + Se + Te	µg/m ⁰ 3	1000	0	Oui	-	-
Somme: Cd * + Hg * + TI * + As * + Se + Te + Pb * + Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Sn + Mn * + Ni * + V * + Zn	µg/m ⁰ 3	5000	0	Oui	-	-
NH3	mg/m ⁰ 3	50	0	Oui	0.20	Oui
SO2	mg/m ⁰ 3	15	0	Oui	0.10	Oui

Commentaires : Pas d'écart à la norme

3.3 RESULTATS

Les résultats des mesures de contrôle réalisées sur l'ensemble des installations sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3. Synthèse des résultats obtenus

Client	ALDEVienne DECONS
Installation	Traitement des gaz issus des fours
Date	17/12/2020
Correction	Oui, O2 à 21%

	Essai 1	Essai 2	Moyenne
Horaire	10:55 - 11:55	09:30 - 15:30	-
Humidité (%) sur	0.3	0	0.2

	Essai 1	Essai 2	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire	11:00 - 11:10	09:30 - 09:35	-			
Température (°C)	23	18	20			
Vitesse (m/s)	7.6	7.8	7.7	m/s	> 7,65	Conforme
Débit (m ³ /h)	0	0	0			

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire Gaz	11:50 - 12:20	12:20 - 12:50	12:50 - 13:20				
O2 teneur	20.8	20.8	20.8	20.8	%	21	Conforme

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Horaire Gaz	11:50 - 12:20	12:20 - 12:50	12:50 - 13:20				
O2 teneur	21	21	21.1	21	%	21	Conforme
CO2 teneur	0.2	0.1	0	0.1	%	-	-
CO teneur	0	0	0	0	mg/m3	100	Conforme
CO flux				0.641	kg/h	-	-
NO teneur	0	0	0	0		-	-
NO flux				0.3	kg/h	-	-
NOx teneur	0	0	0	0		50	Conforme
NOx flux				0.3	kg/h	-	-
COVt teneur	0	0	0	0	ppm	-	-
COVt flux				0.121	kg/h	-	-
COVM teneur	0	0	0	0	ppm	-	-
COVM flux				0.023	kg/h	-	-
COVnM teneur	0	0	0	0	ppm	100	Conforme
COVnM flux				0.101	kg/h	-	-

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Date et Heure	17/12/2020 10:55 - 11:55			
Poussières teneur	0	mg/m ³	20	Conforme
Poussières flux	0.0648	kg/h	-	

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Date et Heure	17/12/2020 10:55 - 11:55			
NH3 teneur	0	mg/m ₀ ³	50	Conforme
NH3 flux	0.00728	kg/h	-	

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Date et Heure	17/12/2020 10:55 - 11:55			
SO2 teneur	0	mg/m ₀ ³	15	Conforme
SO2 flux	0.0127	kg/h	-	

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Date et Heure	17/12/2020 10:55 - 11:55			
Cd * teneur	0	µg/m ₀ ³	50	Conforme
Cd * flux	0.0513	g/h	-	
Hg * teneur	0	µg/m ₀ ³	50	Conforme
Hg * flux	0.00914	g/h	-	
Tl * teneur	0	µg/m ₀ ³	50	Conforme
Tl * flux	0.000268	g/h	-	
As * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
As * flux	0.000176	g/h	-	
Se teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Se flux	0.000528	g/h	-	
Te teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Te flux	0.0601	g/h	-	
Pb * teneur	0	µg/m ₀ ³	1000	Conforme
Pb * flux	0.0783	g/h	-	
Sb * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Sb * flux	0.000268	g/h	-	
Cr * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Cr * flux	0.00179	g/h	-	
Co * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Co * flux	0.000268	g/h	-	
Cu * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Cu * flux	0.0855	g/h	-	
Sn teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Sn flux	0.407	g/h	-	
Mn * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Mn * flux	145	g/h	-	
Ni * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Ni * flux	0.00235	g/h	-	
V * teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
V * flux	0.000268	g/h	-	
Zn teneur	0	µg/m ₀ ³	-	
Zn flux	2	g/h	-	
Somme : Cd * + Hg * + Tl * teneur	0	µg/m ₀ ³	100	Conforme
Somme : Cd * + Hg * + Tl * flux	0.0607	g/h	-	
Somme: As * + Se + Te teneur	0	µg/m ₀ ³	1000	Conforme
Somme: As * + Se + Te flux	0.0608	g/h	-	
Somme: Cd * + Hg * + Tl * + As * + Se + Te + Pb * + Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Sn + Mn * + Ni * + V * + Zn teneur	0	µg/m ₀ ³	5000	Conforme
Somme: Cd * + Hg * + Tl * + As * + Se + Te + Pb * + Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Sn + Mn * + Ni * + V * + Zn flux	148	g/h	-	

	Essai 1	Unité	VLE	Conformité à la VLE
Date et Heure	18/12/2020 09:30 - 15:30			
2,3,7,8 TCDD teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
2,3,7,8 TCDD flux	0	mg/h	-	
1,2,3,7,8 PeCDD teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,7,8 PeCDD flux	0	mg/h	-	
1,2,3,4,7,8 HxCDD teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,4,7,8 HxCDD flux	0	mg/h	-	
1,2,3,6,7,8 HxCDD teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,6,7,8 HxCDD flux	0	mg/h	-	
1,2,3,7,8,9 HxCDD teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,7,8,9 HxCDD flux	0	mg/h	-	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD teneur	0.0000151	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD flux	0.000000266	mg/h	-	
OCDD teneur	0.00000386	ng/m ₀ ³	-	
OCDD flux	5.01E-08	mg/h	-	
2,3,7,8 TCDF teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
2,3,7,8 TCDF flux	0	mg/h	-	
1,2,3,7,8 PeCDF teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,7,8 PeCDF flux	0	mg/h	-	
2,3,4,7,8 PeCDF teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
2,3,4,7,8 PeCDF flux	0	mg/h	-	
1,2,3,4,7,8 HxCDF teneur	0.0000744	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,4,7,8 HxCDF flux	0.00000213	mg/h	-	
1,2,3,6,7,8 HxCDF teneur	0.0000774	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,6,7,8 HxCDF flux	0.00000221	mg/h	-	
2,3,4,6,7,8 HxCDF teneur	0.0000313	ng/m ₀ ³	-	
2,3,4,6,7,8 HxCDF flux	0.000000894	mg/h	-	
1,2,3,7,8,9 HxCDF teneur	0	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,7,8,9 HxCDF flux	0	mg/h	-	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF teneur	0.0000973	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF flux	0.00000278	mg/h	-	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF teneur	0.0000198	ng/m ₀ ³	-	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF flux	0.000000565	mg/h	-	
OCDF teneur	0.0000276	ng/m ₀ ³	-	
OCDF flux	0.00000079	mg/h	-	
Dioxines teneur	0.000019	ng/m ₀ ³	-	
Dioxines flux	0.000000316	mg/h	-	
Furannes teneur	0.000328	ng/m ₀ ³	-	
Furannes flux	0.00000937	mg/h	-	
Somme : Dioxines + Furannes teneur	0.000347	ng/m ₀ ³	0.1	Conforme
Somme : Dioxines + Furannes flux	0.00000969	mg/h	-	

4 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Tableau 4. Description de l'installation

Installation	Nom usuel	Traitement des gaz issus des fours
	Secteur	Fonderie
Outil de production	Type	Fours
	Description	Traitement des gaz issus des fours
	Type d'émission	continu
	Ventilateur d'extraction	Débit nominal
Traitement de fumées	Type	Filtre à chaux
	Constructeur	-
	Paramètres de fonctionnement	Le 17/12/2020 production d'une coulée et le 18/12/2020 production de deux coulées.
	Section de mesurage	Positionnement

5 HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE (COMPOSES GAZEUX)

Concernant les polluants émis sous forme gazeuse, la section de mesure possède les caractéristiques suivantes au sens de la norme NF EN 15259 et du guide d'application GA X43-551.

Tableau 5. Etude de l'homogénéité

			L'émissaire objet de ce rapport se situe dans le cas suivant
A	Les effluents sont issus d'un seul émetteur et il n'y a pas d'entrée d'air, ou Les effluents sont issus de plusieurs émetteurs et la section de mesurage est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur d'extraction et il n'y a pas d'entrée d'air en aval.	La section de mesurage est réputée homogène	X
B	La caractérisation de l'écoulement au niveau de la section de mesure a été réalisée par le laboratoire ayant procédé au contrôle précédent.	La section de mesurage a été déclarée homogène	
C	Le diamètre du conduit est < 0.35 m	L'homogénéité n'a pas à être vérifiée	
D	L'installation ne comporte qu'un axe de prélèvement Et/ou La plate forme de prélèvement ne permet pas l'exploration de l'ensemble de la section L'installation ne comporte qu'un axe de prélèvement Et/ou La plate forme de prélèvement ne permet pas l'exploration de l'ensemble de la section	La vérification de l'homogénéité ne peut être réalisée	X
E	L'installation ne répond pas aux conditions précisées en A, B, C ou D ou nous ne disposons pas de résultats antérieurs. La mesure de l'homogénéité a été faite dans le cadre de cette campagne de mesure	Voir les résultats du mesurage dans le corps du rapport	

NOTE : pour les composés sous forme particulaire ou de vésicules, un d'échantillonnage avec quadrillage de la section de mesure est mis en œuvre. Le plan de quadrillage est conforme à la norme NF EN 13284-1.

6 CARACTÉRISTIQUES AÉRAULIQUES

6.1 PRINCIPE DE MESURE

Les débits gazeux circulant dans les gaines sont déterminés par exploration des vitesses appliquant les références normatives suivantes :

- Norme NF EN ISO 16911-1 relative à « Émissions de sources fixes — Détermination manuelle et automatique de la vitesse et du débit-volume d'écoulement dans les conduits — Partie 1 : Méthode de référence manuelle ».
- Norme NF EN 14790 relative à la « Détermination de la vapeur d'eau dans les conduits »,
- Norme NF EN 13284-1 relative au « Prélèvement de poussière dans une veine gazeuse ».

Bien que cette dernière norme ne soit pas destinée à la mesure du débit de conduite, elle est utilisée pour la mesure de flux de poussière, qui lui, nécessite la connaissance du débit dans le conduit ; en outre, le réglage de l'isocinétisme nécessite de connaître les vitesses aux points de prélèvement ; la norme sert donc de référence pour définir l'emplacement des points de mesure lorsque des mesures manuelles sont effectuées.

La mesure de débit consiste à :

- Définir dans la section de mesure la position des points de mesure qui devront être choisis en nombre suffisant pour connaître la répartition des vitesses de façon satisfaisante,
- Mesurer la pression différentielle (P_i) existant entre les prises de pression totale (P_t) et statique (P_s) d'un tube Pitot placé en ces points ainsi que la masse volumique du fluide dans les conditions de mesure,
- Déterminer la vitesse locale de l'écoulement (V_i) sur la base des mesures précédentes,
- Calculer par une méthode arithmétique la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer le débit réel humide (Q_v) égal au produit de la vitesse moyenne débitante par l'aire de section du conduit,
- Déterminer l'humidité des fumées pour exprimer le débit des fumées sèches,
- Déterminer la température en chaque point et la pression absolue dans la gaine pour exprimer les débits dans les conditions normales.

6.2 HUMIDITÉ

Tableau 6. Résultats de la mesure de l'humidité

	Essai 1	Essai 2
Mesurage réalisé sur	ligne secondaire	ligne secondaire
Type de mesure	Absorption	Absorption
Heure début	10:55	9:30
Heure fin	11:55	15:30
Masse avant (g)	717.38	587.7
Masse après (g)	717.88	587.7
Delta masse (g)	0.5	0.1
Volume avant (m ³ sec)	226.948	227.148
Volume après (m ³ sec)	227.148	227.345
Volume réel sec (m ³ sec)	0.200	0.197
Delta P moyenne (mbar)	0	0
T°C compteur moyenne (°C)	16.5	21
Volume Normal sec (m ₀ ³)	0.186	0.181
Volume vapeur d'eau (L)	0.62	0.07
Humidité mesurée (%)	0.3	0.0
Température des fumées (°C)	23	18
Humidité théorique à saturation (%)	2.79	1.92
Humidité retenue (%)	0.3	0.0
Domaine d'application de la norme NF EN 14790 : 4% à 40%	Taux d'humidité hors domaine d'application	Taux d'humidité hors domaine d'application
Moyenne	0.2	

6.3 CARACTÉRISTIQUES AÉRAULIQUES

Les caractéristiques aérauliques de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 7.

Tableau 7. Carte de vitesses et caractéristiques aérauliques

CARTE DE VITESSE				
Essai	Essai 1	Essai 2	Moyenne	
Date	17/12/2020	18/12/2020	-	
Heure	11:00 - 11:10	09:30 - 09:35	-	
Points de mesure (cm)	Vitesse en m/s			
5	5.5	5.8	5.6	
18	6.9	6.3	6.6	
36	7.4	7.8	7.6	
84	7.6	7.9	7.8	
102	8	9.3	8.6	
115	10	9.5	9.8	
Axe 1	Données gaz			
	Pression atmo. (hPa)	999.9	999.9	999.9
	Teneur moyenne O ₂ (% vol.sec)	20.8	20.8	20.8
	Correction d'oxygène	21	21	21
	Teneur moyenne CO (ppm)	0	0	0
	Teneur moyenne H ₂ O (% vol/vol hum)	0.3	0.0	0.2
	Masse volumique normale humide (kg/m ₀ ³)	1.286	1.287	1.3
	Masse volumique (kg/m ³)	1.169	1.192	1.2
	Caractéristiques aérauliques			
	Débit réel (m ³ /h)	30800	31600	31200
Débit normal (m ₀ ³ /h) sec	27900	29300	28600	
Débit normal (m ₀ ³ /h) hum	28000	29300	28650	
Vitesse moyenne (m/s)	7.6	7.8	7.7	
Surface section (m ²)	1.13	1.13	1.1	
Pression statique (hPa)	-0.31	-0.13	-0.2	
Pression absolue (hPa)	999.59	999.77	999.7	
Température (°C)	23	18	20.5	
Rapport Vmax/Vmin	1.8	1.6	1.7	

6.4 RESPECT DE LA MESURE PAR RAPPORT AUX NORMES NF EN ISO 16911-1, NF EN 13284-1 ET NF EN 15259

Tableau 8. Conformité de la section de prélèvement

Caractéristiques générales du conduit	Forme de la gaine	Circulaire	
	Dimension des gaines (m)	1.2	
	Diamètre hydraulique (m)	1.20	
Emplacement de la section de mesure	Distance de longueur droite en amont en (m)	>5	Suffisant
	Distance de longueur droite en aval en (m)	>5	Suffisant
Plateforme d'accès et conditions d'installation du matériel	Dimension de la passerelle (m ²)	3	C
	Zone de dégagement (m)	3	C
Points prélèvement	Nombre de brides sur le conduit	1	NC
	Brides normalisées	Oui	
Points prélèvement	Type de bride	100 x 400	C
	Nombre de lignes de prélèvement pour conformité selon NFX 44-052 & NF EN 13284-1	1	C
Vitesses	Rapport Vmax/Vmin <3	1.6	C
	Angle d'écoulement des gaz inférieur à 15°	0°	C
	Essai répétabilité sur site (< 5% de la vitesse)	1.1%	C
	Ecart température inférieur à 5% de la température moyenne		C
	P. différentielle minimale sur la section de mesurage >0,5 mm CE		C

Norme NF EN 15259 - § 6.2.1 : les exigences sur la section de mesurage afin de prélever des échantillons représentatifs sont généralement remplies avec au moins cinq diamètres hydrauliques de conduit droit en amont du plan de mesurage et deux diamètres hydrauliques en aval (ou cinq diamètres dans le cas d'un débouché, cheminée).

7 POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

7.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en poussière est réalisée par prélèvement isocinétique suivant la norme **NF EN 13284-1** ou **NF X44-052**.

Ces normes précisent le matériel et la méthode générale de prélèvement isocinétique de poussière dans un conduit dont le principe consiste à :

- Déterminer dans la section de mesure, la position des points de prélèvement qui doivent être choisis en nombre suffisant pour réaliser un échantillonnage représentatif,
- Mesurer la vitesse de l'effluent gazeux en chacun de ces points,
- Calculer le débit d'aspiration en chacun des points de l'exploration afin de réaliser un prélèvement isocinétique (vitesse à l'entrée de buse de prélèvement égale à la vitesse de l'écoulement au point considéré).

Un échantillonnage représentatif des gaz chargés en poussières est réalisé par exploration de la section de mesure. La durée du prélèvement est ajustée en fonction de la concentration.

La phase particulaire est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan à haute efficacité. Le rinçage de sonde permet de récupérer, après évaporation, les poussières sédimentées dans le système de prélèvement. Les deux pesées déterminées contribuent avec la connaissance du volume de gaz prélevé au calcul de la concentration massique en particules solides (ou indice pondéral).

Les rejets de poussières sont caractérisés par leur concentration exprimée en mg/m^3 secs et leur flux massique exprimé en kg/h .

7.2 POUSSIÈRES DANS LES FUMÉES

Les concentrations en poussières de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 9.

Tableau 9. Concentrations en poussières

Paramètres de prélèvements	ALDEVIIENNE DECONS - Traitement des gaz issus des fours		
	1	Blanc initial	
Essai n°	0908	0907	
Réf. Filtre	O1703	O1702	
Réf. Rinçage LP	H2O + Acétone	H2O + Acétone	
Solution rinçage	17/12/2020	17/12/2020	
Date	10:55		
Heure de début	11:55		
Heure de fin	60		
Durée (min)	2.031	2.031	
Volume prélevé (m ₀ ³)	99.52% bec : 10 mm vitesse gaine :7.79 m/s	C	
Rapport d'isocinétisme	0.0%	C	
Test étanchéité (%)	180.0	C	
Température de filtration (°C)			

Poussières	Essai n°	1	Blanc initial
	Masse filtre (mg)	4.6	2
	Masse rinçage (mg)	0	0
	Concentration réelle (mg/m ³)	2.1	0.921
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	2.3	0.995
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ humide)	2.3	0.995
	Concentration réelle à 21% d'O ₂ (mg/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (kg/h)	0.0648	0.0284

8 MÉTAUX LOURDS

8.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en métaux lourds est réalisée par prélèvement isocinétique..

La phase particulaire est séparée de la phase gazeuse par un filtre plan avec :

- pour le mercure (NF EN 13211) : Un train de 2 barboteurs avec une solution à 2 % m/m de KMnO_4 et 10 % m/m d' H_2SO_4 est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse.
- Pour les autres métaux (NF EN 14385) : un train de 3 barboteurs avec une solution d'absorption composée d'un mélange d'acide nitrique (HNO_3) à 3,3 % m/m et d'eau oxygénée (H_2O_2) à 1,5 % m/m est utilisé pour piéger la forme aérosol et gazeuse des métaux lourds.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr).

8.2 CONCENTRATION EN METAUX LOURDS DANS LES FUMÉES

Les concentrations en métaux lourds de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 10.

Tableau 10. Mesures de la concentration en métaux lourds

Paramètres de prélèvements	ALDEVienne DECONS - Traitement des gaz issus des fours		
Type de prélèvement	Ligne principale + Ligne Secondaire		
Essai n°	1	Blanc initial	
Réf. Filtre	O908	O907	
Type filtre	Quartz	Quartz	
Réf. Rinçage LP	O1703	O1702	
Type solution de rinçage	H2O + Acétone	H2O + Acétone	
Réf. B1+B2 (métaux)	O1707	O1706	
Réf. B3 (métaux)	O1708		
Type solution d'absorption	HNO3	HNO3	
Réf. B1 (Hg)	O1710	O1709	
Réf B2 (Hg)	O1711		
Type solution d'absorption	KMNO4	KMNO4	
Date	17/12/2020	17/12/2020	
Heure de début	10:55		
Heure de fin	11:55		
Durée (min)	60		
Volume prélevé ligne principale (m_0^3)	2.031	2.031	
Volume prélevé ligne secondaire ML (m_0^3)	0.149	0.149	
Volume prélevé ligne secondaire Hg (m_0^3)	0.331	0.331	
Rapport d'isocinétisme	99.52% bec : 10 mm vitesse gaine : 7.79 m/s	C	
Test étanchéité ligne principale (%)	0.0%	C	
Test étanchéité ligne secondaire (%)	0.0%	C	
Température de filtration (°C)	180.0	C	

	Essai n°	1	Blanc initial
Cd *	Masse particulaire (µg)	0.004	0.004
	Masse gazeuse (µg)	0.266	0
	Concentration normalisée phase particulaire (µg/m ₀ ³ sec)	0.00197	0.00197
	Concentration normalisée phase gazeuse (µg/m ₀ ³ sec)	1.8	0
	Concentration réelle (µg/m ³)	1.7	0.00182
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ humide)	1.8	0.00197
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ sec)	1.8	0.00197
	Concentration réelle à 21% d'O ₂ (µg/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (g/h)	0.0513	0.0000563
Hg *	Masse particulaire (µg)	0	0
	Masse gazeuse (µg)	0.106	0.0512
	Concentration normalisée phase particulaire (µg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (µg/m ₀ ³ sec)	0.319	0.155
	Concentration réelle (µg/m ³)	0.296	0.144
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ humide)	0.319	0.155
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ sec)	0.319	0.155
	Concentration réelle à 21% d'O ₂ (µg/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (g/h)	0.00914	0.00443
Tl *	Masse particulaire (µg)	0.019	0
	Masse gazeuse (µg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (µg/m ₀ ³ sec)	0.00935	0
	Concentration normalisée phase gazeuse (µg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration réelle (µg/m ³)	0.00867	0
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ humide)	0.00935	0
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ sec)	0.00935	0
	Concentration réelle à 21% d'O ₂ (µg/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (g/h)	0.000268	0
As *	Masse particulaire (µg)	0.0125	0.004
	Masse gazeuse (µg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire (µg/m ₀ ³ sec)	0.00615	0.00197
	Concentration normalisée phase gazeuse (µg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration réelle (µg/m ³)	0.0057	0.00182
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ humide)	0.00615	0.00197
	Concentration normalisée (µg/m ₀ ³ sec)	0.00615	0.00197
	Concentration réelle à 21% d'O ₂ (µg/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (µg/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (g/h)	0.000176	0.0000563

Se	Masse particulaire (μg)	0.0375	0.0375
	Masse gazeuse (μg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0185	0.0185
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.0171	0.0171
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0.0185	0.0185
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0185	0.0185
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.000528	0.000528
Te	Masse particulaire (μg)	0.019	0
	Masse gazeuse (μg)	0.311	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.00935	0
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.1	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.9	0
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	2.1	0
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.1	0
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.0601	0
Pb *	Masse particulaire (μg)	0.0709	0.0317
	Masse gazeuse (μg)	0.402	0.057
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0349	0.0156
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.7	0.383
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.5	0.37
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	2.7	0.399
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.7	0.399
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.0783	0.0114
Sb *	Masse particulaire (μg)	0.019	0.019
	Masse gazeuse (μg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.00935	0.00935
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.00867	0.00867
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0.00935	0.00935
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.00935	0.00935
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.000268	0.000268

Cr *	Masse particulaire (μg)	0.127	0.019
	Masse gazeuse (μg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0625	0.00935
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.0579	0.00867
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0.0625	0.00935
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0625	0.00935
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.00179	0.000268
Co *	Masse particulaire (μg)	0	0.019
	Masse gazeuse (μg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.00935	0.00935
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.00867	0.00867
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0.00935	0.00935
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.00935	0.00935
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.000268	0.000268
Cu *	Masse particulaire (μg)	0.0625	0.0625
	Masse gazeuse (μg)	0.44	0.285
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0308	0.0308
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	3	1.9
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.8	1.8
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	3	1.9
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	3	1.9
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.0855	0.0557
Sn	Masse particulaire (μg)	0.191	0.0625
	Masse gazeuse (μg)	2.1	0.682
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.094	0.0308
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	14.1	4.6
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.2	4.3
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	14.2	4.6
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	14.2	4.6
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.407	0.132

Mn *	Masse particulaire (μg)	0.174	0.019
	Masse gazeuse (μg)	755	30.6
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0857	0.00935
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	5080	205
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4700	190
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	5080	206
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	5080	206
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	145	5.9
Ni *	Masse particulaire (μg)	0.167	0.162
	Masse gazeuse (μg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0822	0.0798
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.0762	0.0739
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0.0822	0.0798
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0822	0.0798
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.00235	0.00228
V *	Masse particulaire (μg)	0	0.019
	Masse gazeuse (μg)	0	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.00935	0.00935
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.00867	0.00867
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0.00935	0.00935
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.00935	0.00935
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.000268	0.000268
Zn	Masse particulaire (μg)	1.2	0.125
	Masse gazeuse (μg)	10.2	2.4
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.575	0.0615
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	68.3	16.4
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	63.8	15.3
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	68.9	16.5
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	68.9	16.5
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	2	0.471

Somme : Cd * + Hg * + Tl *	Masse particulaire (μg)	0.023	0.004
	Masse gazeuse (μg)	0.372	0.0512
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.0113	0.00197
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.1	0.155
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2	0.145
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	2.1	0.157
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.1	0.157
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.0607	0.00449
Somme: As * + Se + Te	Masse particulaire (μg)	0.069	0.0415
	Masse gazeuse (μg)	0.311	0
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0.034	0.0204
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.1	0
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2	0.0189
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	2.1	0.0204
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	2.1	0.0204
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	0.0608	0.000584
Somme: Cd * + Hg * + Tl * + As * + Se + Te + Pb * + Sb * + Cr * + Co * + Cu * + Sn + Mn * + Ni * + V * + Zn	Masse particulaire (μg)	2.1	0.584
	Masse gazeuse (μg)	769	34.1
	Concentration normalisée phase particulaire ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	1	0.288
	Concentration normalisée phase gazeuse ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	5170	229
	Concentration réelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4790	212
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	5170	229
	Concentration normalisée ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	5170	229
	Concentration réelle à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ sec}$)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O2 ($\mu\text{g}/\text{m}_0^3 \text{ humide}$)	0	0
	Flux (g/h)	148	6.6

Essai 1		
Molécule	Rendement	Conclusion
Cd	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Hg	28.4%	Conforme, car la teneur du 2ème absorbeur est inférieure à 2 µg/m3
Tl	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
As	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Se	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Te	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Pb	93.7%	Conforme
Sb	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Cr	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Co	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Cu	71.0%	Concentration hors domaine d'application
Sn	67.9%	Non-Conforme
Mn	99.7%	Conforme
Ni	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
V	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier barboteur
Zn	87.1%	Non-Conforme

9 DIOXYDE DE SOUFRE

9.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxyde de soufre est réalisée par prélèvement ponctuel suivant la norme NF EN 14791.

La concentration en SO₂ est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution d'eau oxygénée à 0,3 %. A l'issue du prélèvement, les ions sulfates résultant de la dissolution de SO₂ sont dosés par chromatographie ionique par le laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr).

9.2 CONCENTRATION EN DIOXYDE DE SOUFRE DANS LES FUMEES

Les concentrations en dioxyde de soufre de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 11.

Tableau 11. Mesures de la concentration en dioxyde de soufre

Paramètres de prélèvements	ALDEVIENNE DECONS - Traitement des gaz issus des fours		
	1	Blanc initial	
Essai n°			
Réf. Support 1	O1713	O1712	
Réf. Support 2	O1714		
Type Support	barboteur H2O2 0.3 ou 3%	barboteur H2O2 0.3 ou 3%	
Date	17/12/2020	17/12/2020	
Heure de début	10:55		
Heure de fin	11:55		
Durée (min)	60		
Volume prélevé (m ⁰ ³)	0.186	0.186	
Rapport d'isocinétisme	99.52% bec : 10 mm vitesse gaine :7.79 m/s	C	
Test étanchéité (%)	0.0%	C	
Température de filtration (°C)	180.0	C	

	Essai n°	1	Blanc initial
SO ₂	Masse support 1 (mg)	0.0351	0.0829
	Masse support 2 (mg)	0.0741	
	Concentration réelle (mg/m ³)	0.413	0.413
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ sec)	0.446	0.446
	Concentration normalisée (mg/m ⁰ ³ humide)	0.446	0.446
	Concentration réelle à 21% d'O ₂ (mg/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (mg/m ⁰ ³ humide)	0	0
	Flux (kg/h)	0.0127	0.0127

Essai 1		
Molécule	Rendement	Conclusion
SO2	32.1%	Concentration hors domaine d'application

10 AMMONIAC (NH₃)

10.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en NH₃ est réalisée par prélèvement ponctuel suivant la norme NF X43-303.

La concentration en NH₃ est déterminée par barbotage d'un échantillon gazeux dans une solution de H₂SO₄ 0,05 M. A l'issue du prélèvement, les ions ammonium résultant de la dissolution du NH₃ sont dosés par chromatographie ionique en laboratoire par le laboratoire Micropolluants Technologie accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr).

10.2 CONCENTRATION EN AMMONIAC DANS LES FUMÉES

Les concentrations en ammoniac de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 12.

Tableau 12. Mesures de la concentration en ammoniac

Paramètres de prélèvements	ALDEVIIENNE DECONS - Traitement des gaz issus des fours	
	1	Blanc initial
Essai n°	1	Blanc initial
Réf. Support 1	O1716	O1715
Réf. Support 2	O1717	
Type Support	barboteur H2SO4 0.05M	barboteur H2SO4 0.05M
Date	17/12/2020	17/12/2020
Heure de début	10:55	
Heure de fin	11:55	
Durée (min)	60	
Volume prélevé (m ₀ ³)	0.125	0.125
Rapport d'isocinétisme	99.52% bec : 10 mm vitesse gaine :7.79 m/s	C
Test étanchéité (%)	0.0%	C
Température de filtration (°C)	180.0	C

	Essai n°	1		Blanc initial	
NH ₃	Masse support 1 (mg)	0.0256		0.00805	
	Masse support 2 (mg)	0.00615			
	Concentration réelle (mg/m ³)	0.236		0.0598	
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ sec)	0.255		0.0645	
	Concentration normalisée (mg/m ₀ ³ humide)	0.255		0.0645	
	Concentration réelle à 21% d'O ₂ (mg/m ³ sec)	0		0	
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ sec)	0		0	
	Concentration normalisée à 21% d'O ₂ (mg/m ₀ ³ humide)	0		0	
	Flux (kg/h)	0.00728		0.00185	

Essai 1		
Molécule	Rendement	Conclusion
NH3	-	Conforme : non quantifiable dans le dernier support

11 PCDD/PCDF

11.1 PRINCIPE DE MESURE

La mesure de la concentration en dioxines/furannes est réalisée par prélèvement iso-cinétique suivant la norme NF EN 1948-1.

La méthode de mesure est la suivante :

- la fraction particulaire est récupérée sur filtre plan,
- la fraction gazeuse, après condensation, est récupérée sur cartouche XAD2.

L'analyse du filtre, du condensat et de la cartouche XAD2 est réalisée selon les normes NF EN 1948-2 et NF EN 1948-3 par le laboratoire Micropolluants Technologies accrédité COFRAC (N° d'accréditation 1-1151 – portée disponible sur www.cofrac.fr) pour l'analyse des dioxines/furannes.

11.2 CONCENTRATION EN PCDD/F

Les concentrations en PCDD/F de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 13. Elles sont exprimées en I-TEQ.

Tableau 13. Mesures de PCDD/F

Paramètres de prélèvements	ALDEVienne DECONS -		
Type de prélèvement	Ligne principale		
Essai n°	1	Blanc initial	
Réf. Filtre, résine, condensat et rinçage	O1722	1720	
Type filtre	Quartz	Quartz	
Type solution de rinçage	Toluène	Toluène	
Date	18/12/2020	18/12/2020	
Heure de début	9:30		
Heure de fin	15:30		
Durée (min)	360		
Volume prélevé (m ³)	7.998	7.998	
Rapport d'isocinétisme	bec : 10 mm	C	
Test étanchéité (%)	0.0%	C	
Température de filtration (°C)	180.0		
Température dans la résine (°C)	12.0	C	
Vitesse dans la résine (m/s)	25.2	C	
Temps de séjour dans la résine (s)	0.6	C	

	Essai n°	1	Blanc initial
2,3,7,8 TCDD	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
1,2,3,7,8 PeCDD	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
1,2,3,4,7,8 HxCDD	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0

1,2,3,6,7,8 HxCDD	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
1,2,3,7,8,9 HxCDD	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	Masse supports (ng)	0.00744	0.0121
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.000014	0.000014
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0.0000151	0.0000151
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0.0000151	0.0000151
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0.000000433	
	Flux (mg/h)	0.000000266	0.000000433
OCDD	Masse supports (ng)	0.014	0.0309
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.00000358	0.00000358
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0.00000386	0.00000386
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0.00000386	0.00000386
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0.00000011	
	Flux (mg/h)	5.01E-08	0.00000011

2,3,7,8 TCDF	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
1,2,3,7,8 PeCDF	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
2,3,4,7,8 PeCDF	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
1,2,3,4,7,8 HxCDF	Masse supports (ng)	0.0595	0
	Masse rinçage (ng)		0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.0000689	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0.0000744	0
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0.0000744	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)		0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)		0
	Flux (mg/h)	0.00000213	0
1,2,3,6,7,8 HxCDF	Masse supports (ng)	0.00619	0.0025
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.0000717	0.000029
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0.0000774	0.0000313
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0.0000774	0.0000313
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0.00000221	0.000000894

2,3,4,6,7,8 HxCDF	Masse supports (ng)	0.0025	0.0025
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.000029	0.0000029
	Concentration normalisée (ng/m ³ sec)	0.0000313	0.0000313
	Concentration normalisée (ng/m ³ humide)	0.0000313	0.0000313
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ sec)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ humide)	0.00000894	
	Flux (mg/h)	0.00000894	0.00000894
1,2,3,7,8,9 HxCDF	Masse supports (ng)	0	0
	Masse rinçage (ng)	0	0
	Concentration réelle (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée (ng/m ³ humide)	0	0
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ sec)	0	0
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ humide)	0	0
	Flux (mg/h)	0	0
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	Masse supports (ng)	0.0778	0.0473
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.0000901	0.0000548
	Concentration normalisée (ng/m ³ sec)	0.0000973	0.0000591
	Concentration normalisée (ng/m ³ humide)	0.0000973	0.0000591
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ sec)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ humide)		
	Flux (mg/h)	0.00000278	0.00000169
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	Masse supports (ng)	0.0158	0.0112
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.0000183	0.000013
	Concentration normalisée (ng/m ³ sec)	0.0000198	0.000014
	Concentration normalisée (ng/m ³ humide)	0.0000198	0.000014
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0.0000198	
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ sec)	0.0000198	
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ humide)	0.0000198	
	Flux (mg/h)	0.00000565	0.0000004
OCDF	Masse supports (ng)	0.221	0.16
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.0000256	0.0000185
	Concentration normalisée (ng/m ³ sec)	0.0000276	0.00002
	Concentration normalisée (ng/m ³ humide)	0.0000276	0.00002
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ sec)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ³ humide)		
	Flux (mg/h)	0.00000079	0.000000572

Dioxines	Masse supports (ng)	0.0214	0.043
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.0000176	0.0000176
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0.000019	0.000019
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0.000019	0.000019
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)		
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0.000000543	
	Flux (mg/h)	0.000000316	0.000000543
Furannes	Masse supports (ng)	0.329	0.224
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.000304	0.000144
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0.000328	0.000156
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0.000328	0.000156
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)		0.00000445
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)		0.00000445
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)		0.00000445
	Flux (mg/h)	0.00000937	0.00000445
*Dioxines + Furannes	Masse supports (ng)	0.351	0.266
	Masse rinçage (ng)		
	Concentration réelle (ng/m ³)	0.000321	0.000162
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ sec)	0.000347	0.000175
	Concentration normalisée (ng/m ₀ ³ humide)	0.000347	0.000175
	Concentration réelle à O ₂ réf (ng/m ³)	0.000347	0.000175
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ sec)	0.000347	0.000175
	Concentration normalisée à O ₂ réf (ng/m ₀ ³ humide)	0.000347	0.000175
	Flux (mg/h)	0.00000969	0.000005

12 GAZ DANS LES FUMÉES

12.1 PRINCIPE DE MESURE

12.1.1 O₂, CO₂, CO, NO_x

Les concentrations en O₂, CO₂, CO, NO_x sont directement mesurées sur le site à l'aide d'analyseurs automatiques après élimination de la vapeur d'eau contenue dans l'effluent gazeux par un système soit à effet Peltier soit à perméation.

La prise d'échantillon est réalisée selon la méthode extractive consistant à :

- /// Prélever une fraction représentative de l'effluent gazeux au moyen d'une sonde de prélèvement portable chauffée en acier inoxydable, munie d'un filtre dépoussiéreur et raccordée à une ligne de prélèvement chauffée pour le transport du gaz vers le système de conditionnement de l'échantillon.
- /// Éliminer la vapeur d'eau au moyen de deux systèmes :

<u>Description des systèmes possibles</u>	<u>Identification du système utilisé</u>
Système muni de membrane de perméation permettant de séparer les molécules d'eau par un balayage à contre-courant d'air sec entraînant ainsi l'humidité pour obtenir un gaz sec.	
Système muni d'un serpentin et d'un condenseur en verre refroidi par effet Peltier permettant de séparer les molécules d'eau. Une pompe péristaltique permet l'évacuation des gouttelettes d'eau pour obtenir un gaz sec.	X

- /// Transférer des gaz secs vers les analyseurs au moyen d'un système portable de conditionnement de l'échantillonnage de gaz muni d'un système de condensation de sécurité, d'une pompe péristaltique et d'une ligne en PTFE.
- /// Alimenter à pression atmosphérique chaque analyseur au moyen d'un système de répartition.

Les normes utilisées sont les suivantes :

- Oxygène (O₂) : **NF EN 14789**,
- Monoxyde de carbone (CO) : **NF EN 15058**,
- Dioxyde de carbone (CO₂) : **NF X20-301**,
- monoxyde d'azote (NO) : **NF EN 14792**. Le rendement de conversion NO/NO₂ de nos analyseurs est inférieur à 95% mais supérieur à 80% conformément au LAB REF 22.

12.1.2 Mesure des COV, des COVNM et du CH₄

Les concentrations en COV sont directement mesurées à l'aide d'un analyseur automatique par ionisation de flamme après filtration par sonde chauffée et transfert par ligne chauffée (température de 180°C).

Les normes utilisées sont les suivantes :

- COV totaux : NF EN 12619,
- COV non méthanique et CH₄ : XP-X-43554

12.2 CONCENTRATION EN GAZ DANS LES FUMÉES

Les concentrations en polluants gazeux de l'installation contrôlée sont détaillées dans le Tableau 14.

Tableau 14. Résultats des prélèvements des polluants gazeux

- Mesure O₂ – Dioxydes 18/12/2020

Traitement des gaz issus des fours	Calibration et tests	
17/12/2020	Substances	O ₂
11:50 - 13:20	unité	%
Matériel	Réf. Analyseur	IMC347
	Valeur PE	25
	Bouteille zéro	54114193
	Bouteille étal.	Air ambiant
	Teneur B. étal	20.9
Ajustage analyseur avant mesure	Heure zéro	11:39
	Valeur zéro	-0.07
	Heure étal.	11:42
	Valeur étal	20.93
	Heure zéro	11:47
Vérification ligne avant mesure	Valeur zéro	0.06
	Heure zéro	11:48
	Valeur zéro	0.07
	Heure étal.	11:50
	Valeur étal	20.94
Après mesure	Temps de réponse (s)	20
	Taux de fuite	0.0%
	Heure zéro	13:13
	Valeur zéro	0.1
	Heure étal.	13:14
Après mesure	Valeur étal	20.75
	Dérive Zéro	0.1%
	Dérive PE	1.1%

Traitement des gaz issus des fours du 17/12/2020		SYNTHÈSE DES RESULTATS
Paramètres		O ₂
Unité		%
Essai 1		
Heure de début	11:50	
Heure de fin	12:20	
Valeur moyenne		20.8
Valeur moyenne corrigée		20.8
Valeur moyenne à $\pm 1\%$ de O ₂		
Essai 2		
Heure de début	12:20	
Heure de fin	12:50	
Valeur moyenne		20.8
Valeur moyenne corrigée		20.8
Valeur moyenne à $\pm 1\%$ de O ₂		
Essai 3		
Heure de début	12:50	
Heure de fin	13:20	
Valeur moyenne		20.8
Valeur moyenne corrigée		20.8
Valeur moyenne à $\pm 1\%$ de O ₂		
Moyenne		
Valeur moyenne		20.8
Valeur moyenne à $\pm 1\%$ de O ₂		
Flux en kg/h		

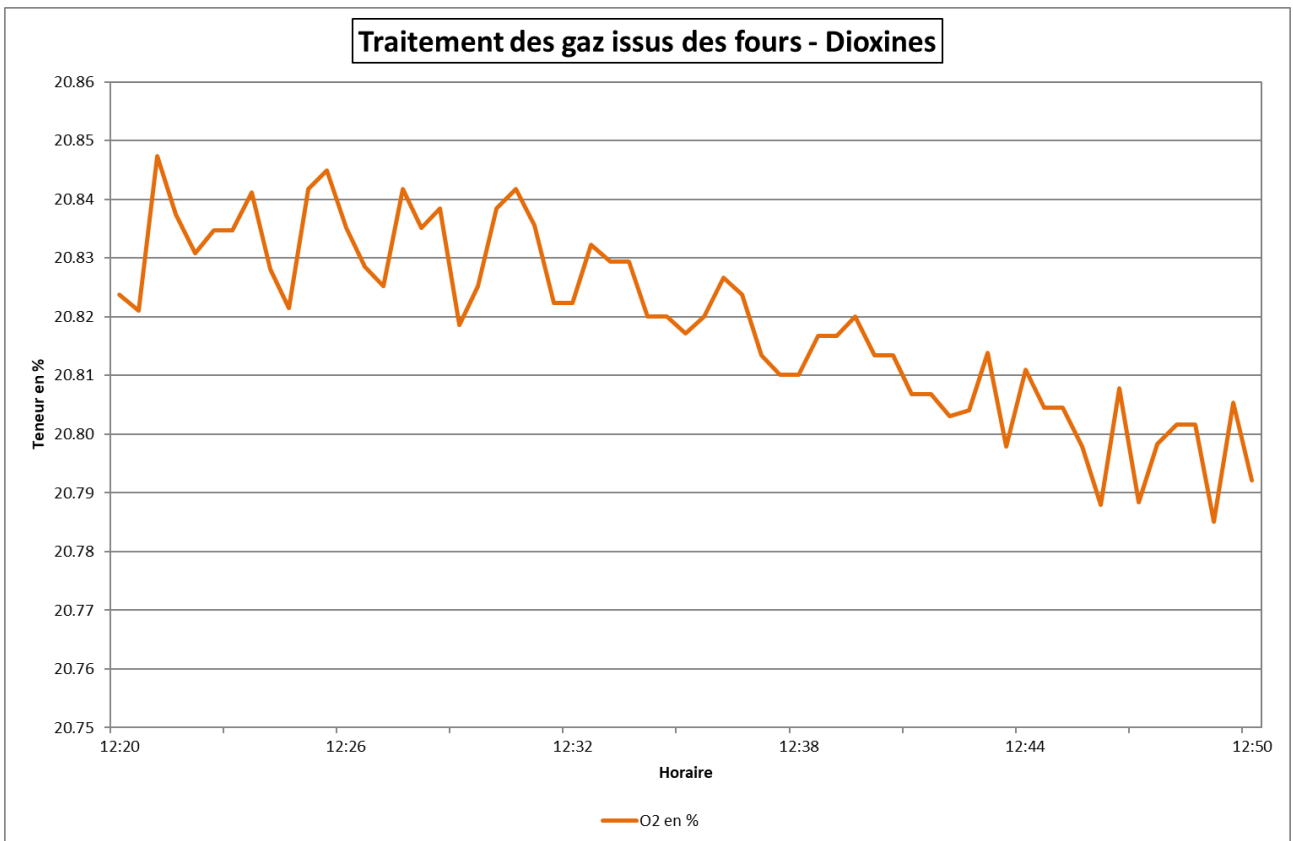
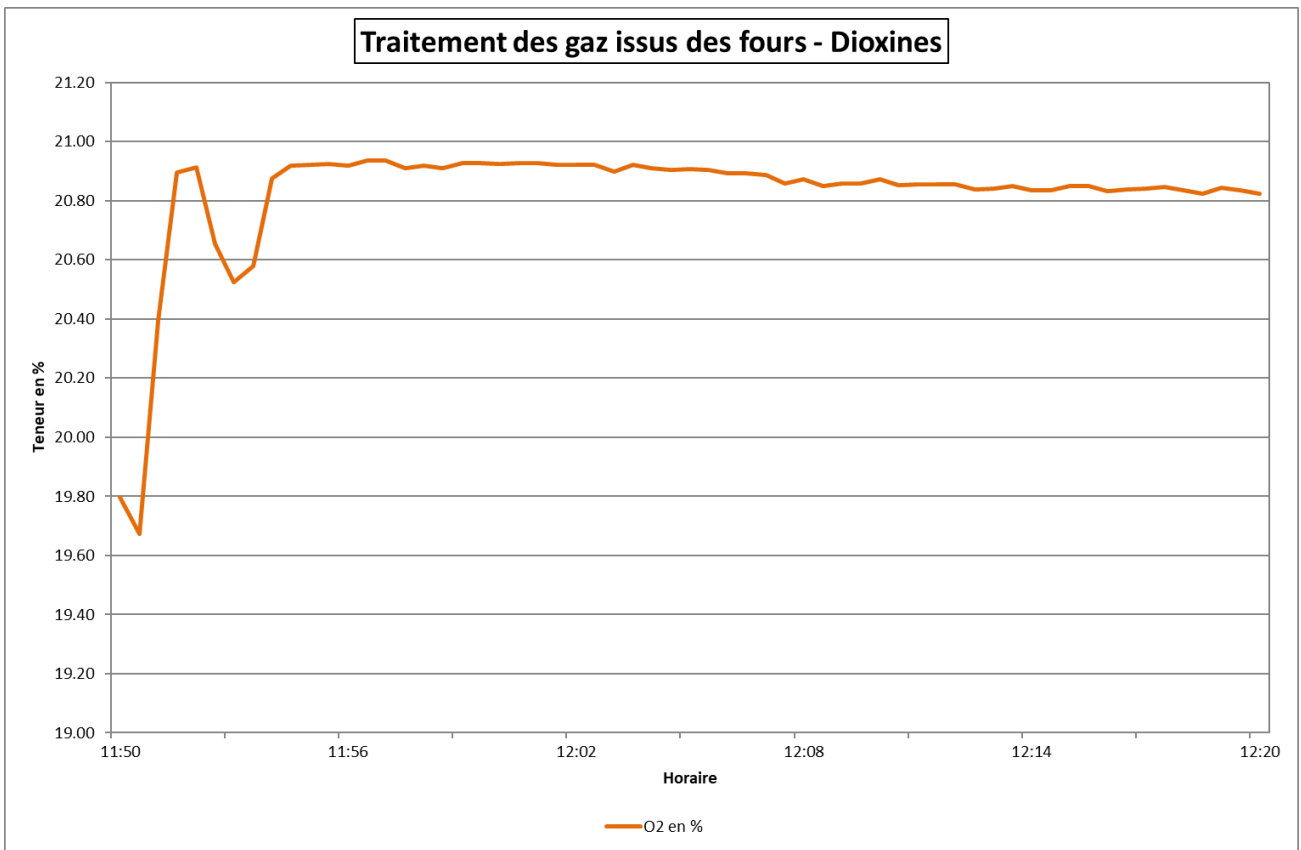
• Mesure des gaz de combustions et des COV 17/12/2020

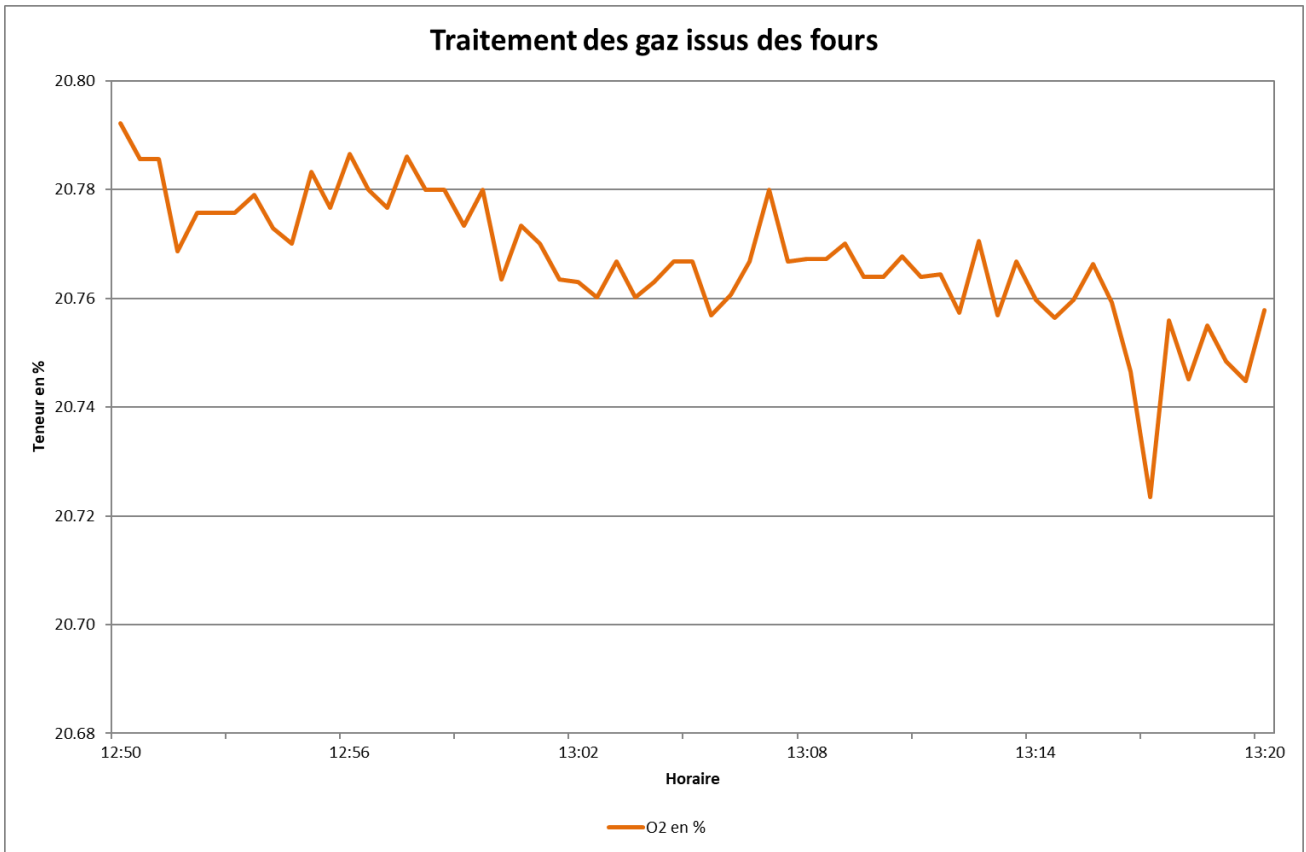
Traitement des gaz issus des fours	Calibration et tests							
17/12/2020	Substances	O ₂	CO ₂	CO	NO	COVt	COVM	COVnM
11:50 - 13:20	unité	%	%	mg/m ³	mg/m ³	mg eqC/m ³	mg eqC/m ³	mg eqC/m ³
Matériel	Réf. Analyseur	IMC347	IMC347	IMC347	IMC347	IMC348	IMC348	IMC348
	Valeur PE	25	20	100	100	1000	1000	
	Bouteille zéro	Azote	Azote	Azote	Azote	Air ambiant	Air ambiant	
	Bouteille étal.	Air ambiant	54296071	54296071	54296071	54381085	H4CT8H9	
Ajustage analyseur avant mesure	Teneur B. étal	20.9	10	100	80	486.64	463.39	
	Heure zéro	11:18	11:18	11:18	11:18	10:26	10:26	Valeur COVt
	Valeur zéro	0	-0.05	-1	-0.54	-0.45	-0.59	543
	Heure étal.	11:28	11:22	11:22	11:22	10:30	10:36	Valeur COVM
	Valeur étal	20.92	9.99	100.00	79.80	484.63	459.90	459.9
Vérification ligne avant mesure	Heure zéro	11:28	11:28	11:28	11:28	10:42	10:42	Facteur de conv.
	Valeur zéro	0	-0.01	-0.5	-0.6	-0.6	-0.7	1.181
	Heure étal.		11:35	11:35	11:35	10:39	10:37	Vérification four
	Valeur étal	20.90	10.00	100.50	79.90	485.10	455.00	Valeur C3H8 (voie COT)
	Temps de réponse (s)	10	10	10	10	10	10	485.1
Après mesure	Taux de fuite	-0.1%	0.1%	0.5%	0.1%	0.1%	-1.1%	Valeur lue voie CH4
	Heure zéro	14:48	14:48	14:48	14:48	14:48	14:48	-0.7
	Valeur zéro	0.11	-0.03	-0.7	-1	-0.34	-0.7	
	Heure étal.	14:48	15:52	15:52	15:52	14:50	14:52	
	Valeur étal	21.01	10.07	101.8	78.4	484.26	469	
	Dérive Zéro	0.5%	0.2%	0.2%	0.5%	0.1%	0.0%	
	Dérive PE	0.0%	0.9%	1.5%	1.4%	0.2%	3.0%	

Traitement des gaz issus des fours du 17/12/2020		SYNTHESE DES RESULTATS						
Paramètres		O ₂	CO ₂	CO	NO	COVt	COVM	COVnM
Unité		%	%	mg/m ³	mg/m ³	mg eqC/m ³	mg eqC/m ³	mg eqC/m ³
Essai 1								
Heure de début	11:50							
Heure de fin	12:20							
Valeur moyenne		21.0	0.2	72.7	7.7	1.6	-0.5	2.2
Valeur moyenne corrigée		21.0	0.2	72.7	7.7	1.6	0.2	1.4
Valeur moyenne à ±1% de O2				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Essai 2								
Heure de début	12:20							
Heure de fin	12:50							
Valeur moyenne		21.0	0.1	0.5	20.2	17.2	2.3	14.5
Valeur moyenne corrigée		21.0	0.1	0.5	20.2	17.2	3.0	13.7
Valeur moyenne à ±1% de O2				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Essai 3								
Heure de début	12:50							
Heure de fin	13:20							
Valeur moyenne		21.1	0.0	0.0	3.7	4.8	0.0	4.9
Valeur moyenne corrigée		21.1	0.0	0.0	3.7	4.8	0.1	4.5
Valeur moyenne à ±1% de O2				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Moyenne								
Valeur moyenne		21.0	0.1	22.4	10.5	7.9	1.5	6.6
Valeur moyenne à ±1% de O2				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flux en kg/h				0.641	0.3	0.121	0.023	0.101

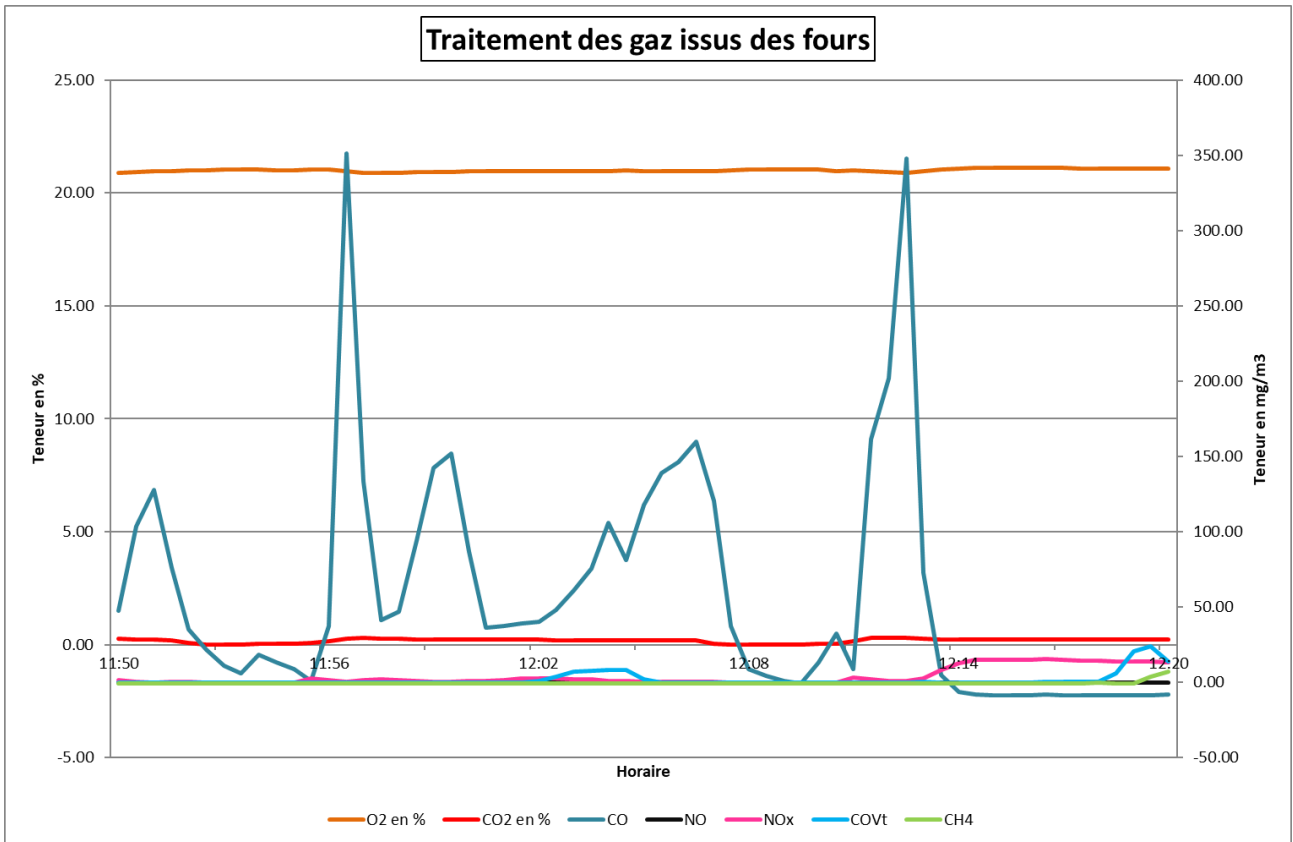
Courbe gaz 1. Prélèvements des polluants

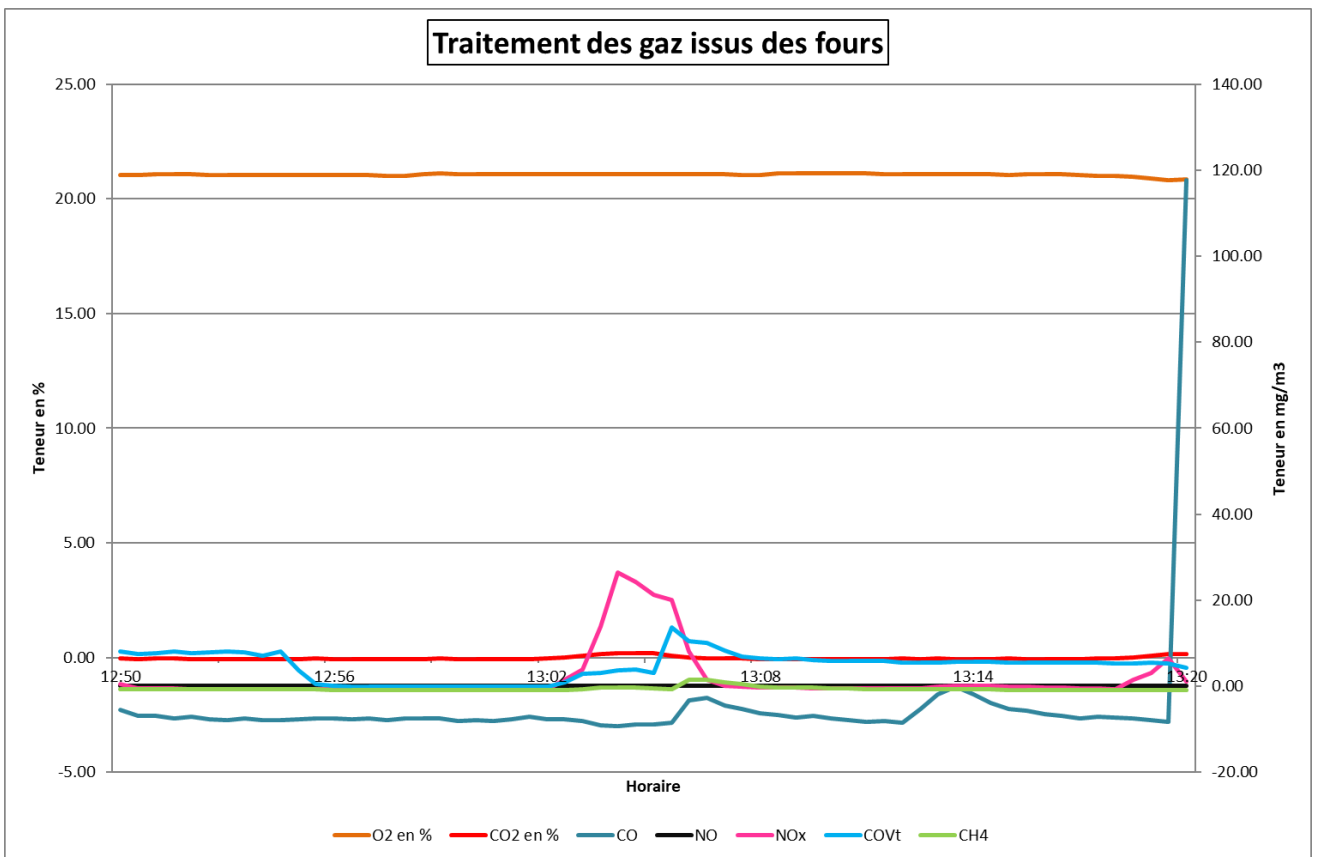
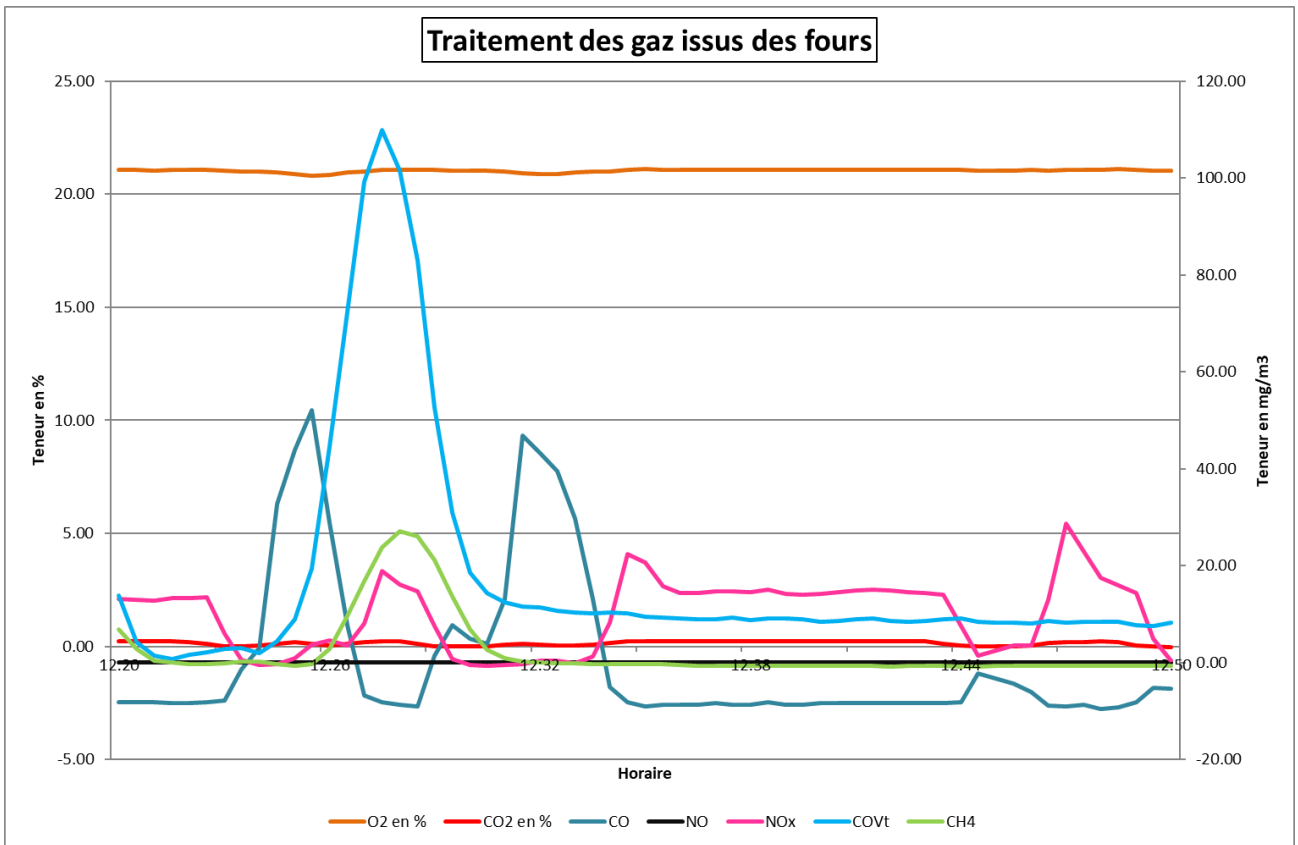
- **18/12/2020**





- **17/12/2020**





13 MATÉRIEL MIS EN OEUVRE

Tableau 15. Liste du matériel utilisé

Paramètres	Norme	Méthode et appareillage	Identifiant
Vitesse	EN 16911	Tube de Pitot de type L	IMP325
		Micromanomètre	IMP339
Température		Thermocouple de type K et thermomètre numérique	IMT347
Pression atmosphérique		Baromètre numérique	IMP339
Humidité	NF EN 14790	Balance numérique de précision	IMM233
		Compteur volumétrique sur gaz sec	IMD486
		Débitmètre de fuite	NE810
Poussières	NF EN 13284-1 / NF X44-052 / GA X 43-551	Prélèvement isocinétique avec sonde titane et porte filtre hors conduit associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD488 + IMD502 + IMD492 + IMD486 + IMD495
		Détermination de la masse de poussière par pesée sur une balance de précision	IMD488 + IMD502 + IMD492 + IMD486+ IMD495
Métaux lourds particulaire	NF EN 14385 / NF EN 13211 / GA X 43-551	Prélèvement isocinétique avec sonde titane et porte filtre hors conduit associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD488 + IMD502 + IMD492 + IMD486 + IMD495
Métaux lourd gazeux	NF EN 14385 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans HNO3 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD502 Mtx
Mercure gazeux	NF EN 13211 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans KMnO4 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD495 Hg
NH3	NF X 43-303 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2SO4 0.05M associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD492 NH3
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD486 SO2
SO2	NF EN 14791 / GA X 43-551	Prélèvement par barbotage dans H2O2 associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD495 Hg
Dioxines et Furanes Particulaire	EN 1948-1,2,3 / GA X 43-551	Prélèvement sur filtre plan hors conduit (phase particulaire) associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	IMD488
Dioxines et Furanes Gazeux	EN 1948-1,2,3 / GA X 43-551	Prélèvement après condensation sur résine XAD2 (phase gazeuse) associé à un compteur volumétrique sur gaz sec	
Acquisition de données	-	Acquisition de données	Data 01
Concentration en O2	NF EN 14789	Paramagnétisme	IMC347

14 INCERTITUDES DE MESURES

Les résultats des mesures sont donnés avec une incertitude valable pour un intervalle de confiance de 95 % avec un facteur d'élargissement $k = 2$.

Les incertitudes de mesure sont exprimées, en fonction des concentrations obtenues, en suivant les recommandations sur la mesure des émissions de polluants atmosphériques des installations fixes. Les incertitudes de mesures pour les installations contrôlées sont présentées dans le Tableau 16.

Tableau 16. Incertitudes de mesures

Polluants	Unité	Incertitude élargie $k = 2$
Débit	% relatif	10.0
Humidité	% relatif	20.0
O ₂	% relatif	1.2
CO ₂	% absolu	0.0
CO	mg/m ³	0.0
NO	mg/m ³	0.0
NO _x	mg/m ³	0.0
COVt	mg eqC/m ³	0.0
CH ₄	mg eqC/m ³	0.0
COVnm	mg eqC/m ³	0.0
PCDD/F	% relatif	25.0
SO ₂	% relatif	15.0
NH ₃	% relatif	15.0
Métaux	% relatif	35.0
Mercure	% relatif	35.0
Poussières	% relatif	43.0

15 PARAMETRES MESURES

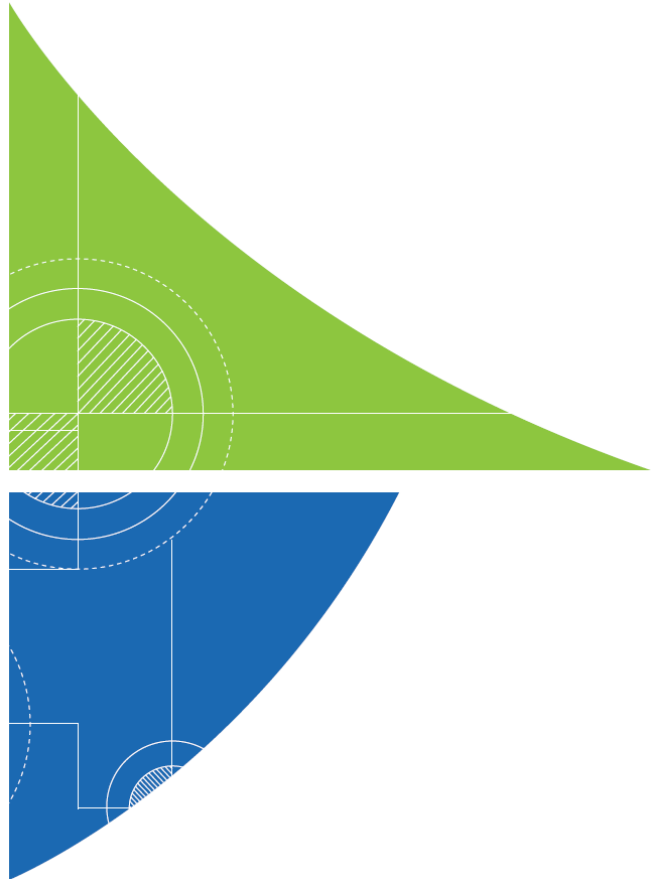
Tableau 17. Paramètres mesurés en méthode manuelle et méthodologie de rinçage

Mesures manuelles			
Essai	Paramètres mesurés	Mode opératoire de rinçage de la ligne principale	Point d'exploration
Essai 1	Poussières / ML / NH ₃ / SO ₂ / Hg	Eau puis acétone avec séparation en deux aliquotes, puis HNO ₃	Prélèvement en tout point disponible (nombre d'axe insuffisant)
Essai Résine 1	PCDD/F	Solvant miscible à l'eau puis toluène	Prélèvement en tout point disponible (nombre d'axe insuffisant)

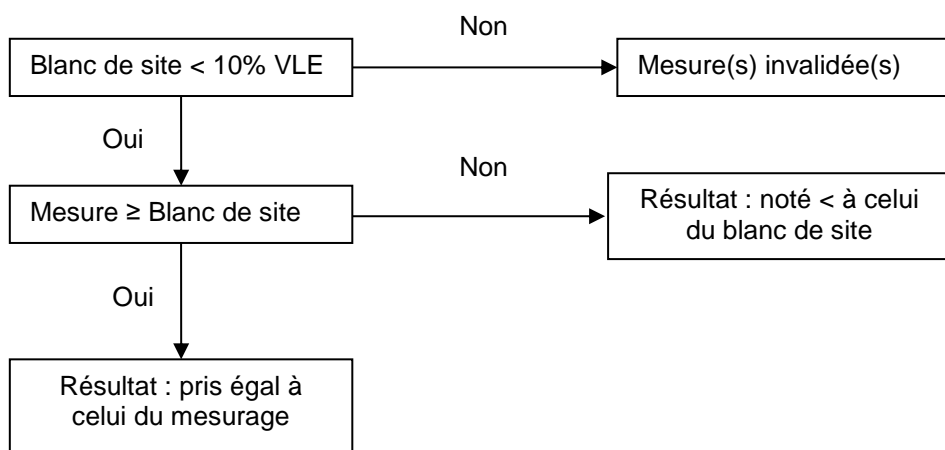
Tableau 18. Paramètres mesurés en méthode automatique

Mesures automatiques			
Série	Paramètres mesurés	Mesures simultanées avec mesures manuelles	Point d'exploration
Série 1	O ₂	Essai Résine 1 : PCDD/F	Prélèvement en un point (section homogène pour gaz)
Série 2	O ₂ / CO ₂ / CO / NO / COVt / COVM / COVnM	Essai 1 : Poussières / ML / NH ₃ / SO ₂ / Hg	Prélèvement en un point (section homogène pour gaz)

ANNEXES



Annexe 1 : Règles de calcul des résultats selon LAB REF 22



Pour comparer la mesure au blanc de site, la règle de calcul énoncée ci-dessus dans le cas d'analyses inférieures à LQ/3 ou comprise entre LQ/3 et LQ doit être appliquée, que les résultats de la mesure et du blanc de site soient issus de l'analyse de plusieurs phases ou d'une seule (voir exemple dans le tableau ci-après pour une VLE de 70 mg/m³).

Mesure (M), en mg/m ³		Blanc de site (BS), en mg/m ³		Conformité BS	Comparaison M / BS	Résultat
phase 1	phase 2	phase 1	phase 2			
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	< 1 (LQ/3)	< 1 (LQ/3)	C	1,5+0 > 0+0 M > BS	1,5
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	< 3 (LQ)	-	C	1,5+0 = 1,5 M = BS	1,5
< 3 (LQ)	< 1 (LQ/3)	3,5	< 1 (LQ/3)	C	1,5+0 < 3,5 M < BS	3,5
3,2		3,8	-	C	3,2 < 3,8 M < BS	3,8
< 3 (LQ)		< 1 (LQ/3)			1,5 > 0 M > BS	1,5
3,2	< 3 (LQ)	3,8	-	C	3,2+1,5 > 3,8 M > BS	4,7
3,2	< 1 (LQ/3)	3,4	-	C	3,2+0 < 3,4 M < BS	3,4
4	< 1,2 (LQ/3)	5,3	< 3,6 (LQ)	NC 5,3 + 1,8 > 7		NC