

Rapport de mesure



SELESTE

A l'attention de Monsieur GOOSENS
6 rue Jean Moulin
78280 GUYANCOURT

MESURES DE CONCENTRATIONS EN POLLUANTS DANS LES REJETS ATMOSPHERIQUES

Intervention sur site réalisée par	Rapport	
	rédigé par	validé par
CAMPION LAURENT et DA SILVA CEDRIC	DA SILVA CEDRIC	Nom du signataire

Date d'édition du rapport	Référence du rapport (chrono)	Nature de la révision
30/08/2021	EN1D2/21/1228	Rapport initial

INTERVENTION

SELESTE – 6 rue Jean Moulin
78280 GUYANCOURT

SOCOTEC ENVIRONNEMENT est agréé par le ministre chargé des installations classées par arrêté du JO du 29 décembre 2020.

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

N° D'AFFAIRE : 2102EN1D2000007

MISSION REALISEE LE : du 23/07/2021 au 23/07/2021

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

Ce rapport a été édité à partir de la trame « Mesures au rejets atmosphériques – Modèle de rapport V7 »

Nombre de page : 28 pages (annexes comprises)

Pôle IDF
Agence de MAISONS ALFORT
112 avenue de la Liberté
94700 MAISONS ALFORT



SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE LA MISSION	3
2. SYNTHESE DES DECLARATIONS DE CONFORMITE.....	4
3. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES.....	5
3.1 FOURS DE CREMATION	5
4. ANNEXES	8
4.1 ANNEXE 1 : AGREMENTS DE SOCOTEC	8
4.2 ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEURS CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT	9
4.3 ANNEXE 3 : METHODES DE REFERENCE	9
4.4 ANNEXE 4 : LABORATOIRE D'ANALYSES SOUS-TRAITANT	12
4.5 ANNEXE 5 : MATERIEL DE MESURE	14
4.6 ANNEXE 6 : CONFORMITE DE LA SECTION DE MESURAGE	15
4.7 ANNEXE 7 : EVALUATION DE L'HOMOGENEITE DE L'EFFLUENT GAZEUX	16
4.8 ANNEXE 8 : IMPACTS ET ECARTS SUR LA MISE EN ŒUVRE DES NORMES DE REFERENCE	16
4.9 ANNEXE 9 : COURBES D'ENREGISTREMENT	17
4.10 ANNEXE 10 : RESULTATS DETAILLES DES ESSAIS	19

1. PRESENTATION DE LA MISSION

Objectif

Ce rapport présente les résultats des mesures de concentrations en polluants réalisées sur les rejets atmosphériques du four de crémation,
 Selon le contrat référencé DEV2102EN1D200000061V2.

Demandeur et site d'intervention

SELESTE
 6 rue Jean Moulin
 78280 GUYANCOURT

Référentiel

	Texte de référence	Commentaire
Agréments	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	L'arrêté du 7 juillet 2009 a été abrogé. Nous avons jusqu'en décembre 2021 pour mettre à jour les méthodologies. Les éventuels écarts par rapport aux méthodes de référence sont listés dans l'annexe 8.
Accréditations	LAB REF 22	Les paramètres mesurés sous accréditation apparaissent avec le symbole (*) dans le tableau ci-après.
Valeurs Limites à l'Emission (VLE)	Arrêté 6 juin 2018	

Paramètres contrôlés

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

Rejet	Paramètres à contrôler
fours de crémation	CO*, poussières*, H2O*, vitesse*, O2*, COVT*, COVNM*, CH4*

* 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. SYNTHÈSE DES DÉCLARATIONS DE CONFORMITÉ

Les résultats des mesures sont comparés aux valeurs limites réglementaires sans tenir compte de l'incertitude.

Synthèse des déclarations de conformité			
Installation 1 "fours de crémation"			
Paramètres		comparaison à la VLEj	
		Résultat	Déclaration de conformité (C/NC)
Vitesse		> Vitesse min	C
CO	Concentration	< VLEj	C
	Flux massique	-	-
COVNM	Concentration	< VLEj	C
	Flux massique	-	-
poussières	Concentration	< VLEj	C
	Flux massique	-	-

VLEj : Valeur limite d'émission journalière ; NC : non conforme ; C : conforme

3. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES

Les règles de traitement des résultats sont celles définies par le LAB REF 22 :

- 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 4 « Laboratoire sous - traitant » et pour les méthodes automatiques dans l'annexe 10 « 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 4 « Laboratoire sous - traitant » et « <LQ/2 » pour les méthodes automatiques dans l'annexe 10 « 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 « < »).

3.1 Fours de crémation

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques - 23/07/2021				
Teneur en oxygène de référence (O2 ref) de l'installation (% vol)	11			
Température moyenne des gaz (°C)	434			
Débit des gaz humides aux conditions réelles de T, P (m ³ /h)	7 320			
Débit de gaz sec aux conditions normales (Nm ³ /h)	2 670			
Conditions de fonctionnement de l'installation	cf. annexe 2 du rapport			
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Teneur volumique en vapeur d'eau (% volume)	6,0	6,0	5,9	6,0
Concentration en O2 (% volume)	17,4	16,5	17,4	17,1
Concentration en CO2 (% volume)	2,1	2,9	2,0	2,3
Vitesse (m/s)	12,8	12,8	12,7	12,8

Conformité de la section de mesurage :

Les prescriptions normatives liées à la section de mesurage sont satisfaisantes dans leur totalité.

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 :

- ISO 10780,
- NF EN 13284-1

Ces écarts ainsi que leurs impacts associés sont précisés dans l'annexe 8.

- 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 rapportées à la teneur en oxygène de référence, soit 11%.
 Les résultats détaillés des mesures sont disponibles dans l'annexe 10 (détail des résultats par composés, incertitudes de mesure,...).

Installation 1 "fours de crémation"						
	Conformité du Blanc de site (C/NC)	essai1	essai 2	essai 3	Moyenne	VLE journalière
Vitesse						
Date des essais		23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021		
Débit de gaz sec (Nm3/h)	-	2681	2683	2646	2670	-
Débit de gaz sec (Nm3/h) à O2 ref.	-	973	1195	945	1037	-
Vitesse au débouché (m/s)	-	12,84	12,85	12,66	12,78	> 8
CO						
Date et durée des essais		23/07/21 00:30	23/07/21 00:30	23/07/21 00:30		
Plage horaire		10:20-10:50	10:50-11:20	11:20-11:50		
Concentration : mg/Nm3 sur gaz sec à O2 ref.	(N/A)	20,74	20,41	6,71	15,95	150
Flux massique : g/h	(N/A)	17,51	20,88	5,32	14,57	-
COVT						
Date et durée des essais		23/07/21 00:30	23/07/21 00:30	23/07/21 00:30		
Plage horaire		10:20-10:50	10:50-11:20	11:20-11:50		
Concentration : mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec à O2 ref.	(N/A)	22,93	26,12	24,75	24,60	-
Flux massique : g/h	(N/A)	22,79	29,15	25,56	25,83	-
CH4						
Date et durée des essais		23/07/21 00:30	23/07/21 00:30	23/07/21 00:30		
Plage horaire		10:20-10:50	10:50-11:20	11:20-11:50		
Concentration : mg/Nm3 équivalent CH4 sur gaz sec à O2 ref.	(N/A)	19,47	9,94	10,53	13,31	-
Flux massique : g/h	(N/A)	21,07	11,76	11,54	14,79	-

Installation 1 "fours de crémation"						
	Conformité du Blanc de site (C/NC)	essai1	essai 2	essai 3	Moyenne	VLE journalière
COVNM						
Date et durée des essais		23/07/21 00:30	23/07/21 00:30	23/07/21 00:30		
Plage horaire		10:20-10:50	10:50-11:20	11:20-11:50		
Concentration : mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec à O2 ref.	(N/A)	5,85	17,40	15,51	12,92	40
Flux massique : g/h	(N/A)	4,30	18,83	15,44	12,86	-
poussières						
Date et durée des essais		23/07/21 01:00	23/07/21 01:00	23/07/21 01:00		
Plage horaire		10:20-11:25	11:30-12:35	12:40-13:41		
Concentration : mg/Nm3 sur sec à 11 % d'O2	C	17,47	11,64	26,93	18,68	100
Flux massique : g/h	(N/A)	18,80	11,74	29,45	20,00	-

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

4. ANNEXES

4.1 Annexe 1 : Agréments de Socotec

N°	Liste des agréments définis dans l'arrêté du 11/03/10	Agréments de Socotec
1	prélèvement (1a) et quantification (1b) des poussières dans une veine gazeuse	1a et 1b
2	prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux	2
3	prélèvement (3a) et analyse (3b) de mercure (Hg)	3a
4	prélèvement (4a) et analyse (4b) d'acide chlorhydrique (HCl)	4a
5a	prélèvement (5a) et analyse (5b) d'acide fluorhydrique (HF)	5a
6a	prélèvement (6a) et analyse (6b) de métaux lourds autres que le mercure	6a
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)	
9	prélèvement (9a) et analyse (9b) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	9a
10	prélèvement (10a) et analyse (10b) du dioxyde de soufre (SO ₂)	10a
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

4.2 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 validité des résultats, notre responsabilité ne pourrait être engagée.

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

fours de crémation	
Type	fours de crémation
Description succincte du process	fours de crémation d'animaux domestiques
Puissance de l'installation	120kW x 2
Procédé	en continu

4.2.2 Paramètres pouvant influencer sur les résultats de mesure

Modifications du fonctionnement des installations pendant les prélèvements (fluctuations des émissions)

4.3 Annexe 3 : Méthodes de référence

Les méthodes de référence sont celles définies dans l'arrêté du 7 juillet 2009.

4.3.1 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
COV (Composés Organiques Volatils)	analyseur en continu à ionisation de flammes	NF EN 12619
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.

4.3.2 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)	-	pesée

Pour les prélèvements simultanés de plusieurs polluants, les recommandations du guide X43-551 ont été mises en œuvre.

4.3.4 Mesures complémentaires

Vitesse de l'effluent gazeux :

La vitesse et le débit volumique de l'effluent gazeux sont déterminés conformément à la norme ISO 10780 par mesure de la pression statique de l'effluent gazeux et de la pression différentielle à chaque point de la section de mesure à l'aide d'un tube de Pitot de type L.

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.

4.4 Annexe 4 : Laboratoire d'analyses sous-traitant

Les analyses ont été sous-traitées au laboratoire Eurofins, excepté la pesée qui a été réalisée en interne. Le rapport d'analyse référencé 21R014473 est disponible sur demande.

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

Analyses fours de crémation". 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	02302_I01_LP_1_1_FI_01	0,80		10,20	10,20		0,98
	Echantillon rinçage	02302_I01_LP_1_1_RI_01	0,89	<LQ/3	173	0		0,18
	Echantillon rinçage2	-	0,80		-	0		
	Blanc filtre	02302_I01_LP_1_1_BF_01		LQ/3	<0,27	0		
	Blanc rinçage initial	02302_I01_LP_1_1_BR_01		<LQ	0,89	0,45		
	Blanc rinçage final	02302_I01_LP_1_1_BR_02		<LQ/3	0,89	0		

Analyses fours de crémation". Essai configuration n° 2

	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	02302_I01_LP_1_1_FI_02	0,80		9,61	9,61	0,98
	Echantillon rinçage	02302_I01_LP_1_1_RI_01	0,89	<LQ/3	173	0	0,18
	Echantillon rinçage2	-	0,80		-	0	
	Blanc filtre	02302_I01_LP_1_1_BF_01		LQ/3	<0,27	0	
	Blanc rinçage initial	02302_I01_LP_1_1_BR_01		<LQ	0,89	0,45	
	Blanc rinçage final	02302_I01_LP_1_1_BR_02		<LQ/3	0,89	0	

Analyses fours de crémation". Essai configuration n° 3

	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	02302_I01_LP_1_1_FI_03	0,80		10,92	10,92	0,98
	Echantillon rinçage	02302_I01_LP_1_1_RI_01	0,89	<LQ/3	173	0	0,18
	Echantillon rinçage2	-	0,80		-	0	
	Blanc filtre	02302_I01_LP_1_1_BF_01		<LQ/3	<0,27	0	
	Blanc rinçage initial	02302_I01_LP_1_1_BR_01		<LQ	0,89	0,45	
	Blanc rinçage final	02302_I01_LP_1_1_BR_02		<LQ/3	0,89	0	

4.5 Annexe 5 : 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	STAMI	8323	05/11/19	UGEM n°19-08331
vitesse	Pitot en L - 6522	6522	01/02/17	Aérométrie n° A17-25066
vitesse	KIMO - MPR2500	18416-A	28/05/19	AEROMETROLOGIE n° P19-103217
Analyseur	HORIBA PG350	12554	09/11/20	UGEM n° 20-10016
Analyseur	JUM 109	15673	16/11/20	UGEM n° 20-10283
bouteille gaz	Air Liquide	251	05/11/22	12125
bouteille gaz	AIR	AIR	00/01/00	AIR
bouteille gaz	Air Liquide	H2MWH7	04/01/20	0026/17A
bouteille gaz	Air Liquide	H4CTL4A	02/10/20	14357
compteurs	DADOLAB QB1 17627	17627	12/11/20	UGEM n° 20-10111
valise		Boite 1		
Balance	SARTORIUS type PRACTUM 2102	22093	10/08/20	UGEM n° 20-06455

4.6 Annexe 6 : Conformité de la section de mesurage

Caractéristiques du conduit : 1 - fours de crémation	
Forme	Circulaire
Orientation	Verticale
<i>Dimensions internes</i>	
Ø =	0,45
Ø débouché =	
Hauteur	

Conformité de la plateforme	
Hauteur par rapport au sol (m)	
Longueurs droites amont sans accident	<input type="radio"/> > 5 DH <input checked="" type="radio"/> < 5 DH
Longueurs droites aval sans accident	<input type="radio"/> > 5 DH <input checked="" type="radio"/> < 5 DH
Nombre d'axes explorables	2
Nombre d'orifices / axe	1
Zone de dégagement (m)	
Surface de travail	<input checked="" type="radio"/> suffisant <input type="radio"/> insuffisant
Mains courantes	<input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Plinthes	<input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Moyen de transport pour le matériel (potence, ascenseur,...)	<input type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Accessibilité	<input type="radio"/> échelle à crinoline <input checked="" type="radio"/> escalier <input type="radio"/> ascenseur <input type="radio"/> nacelle <input type="radio"/> mesure au sol
Trappes normalisées	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Hauteur entre la plateforme et l'orifice de prélèvement (m)	1,8

Caractéristiques d'écoulement des effluents	
Pression dynamique > 5 Pa	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Absence de giration	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
Rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus basse < 3	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> 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)

4.7 Annexe 7 : Evaluation de l'homogénéité de l'effluent gazeux

Dans le cas des composés gazeux, la stratégie d'échantillonnage dépend de l'homogénéité des effluents gazeux sur la section de mesurage. L'homogénéité doit être évaluée conformément au paragraphe 8.3 de la norme NF EN 15259. Toutefois, conformément aux prescriptions du guide d'application GA X 43-551, il est admis que l'écoulement est homogène au sens de la norme NF EN 15259 dans les cas suivants :

- les effluents sont issus d'un seul émetteur et il n'y a pas d'entrée d'air (il est supposé qu'il n'y a pas d'entrée d'air pour les conduits en pression),
- 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

4.7.1 Fours de crémation

Les effluents sont issus de plusieurs émetteurs, 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. Ainsi, la section de mesure est considérée comme homogène selon le guide d'application X43-551.

4.8 Annexe 8 : Impacts et écarts sur la mise en œuvre des normes de référence

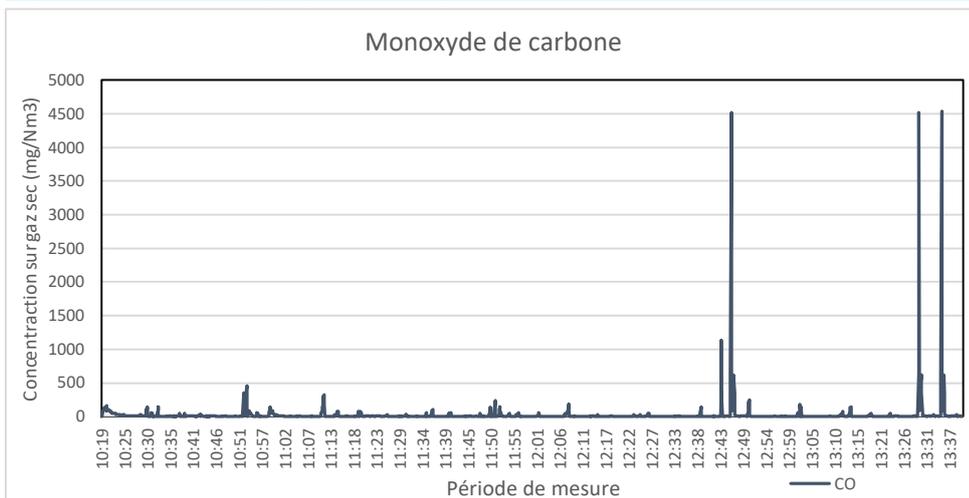
Impacts et écarts sur la mise en œuvre des normes de référence : 1 - fours de crémation		
Norme	Ecart par rapport à la norme	Impact sur le résultat transmis
<input checked="" type="checkbox"/> ISO 10780	Les distances amont et aval de la section de mesurage sont inférieures à 5 Diamètres Hydrauliques.	Risque d'avoir une distribution non homogène de la vitesse et des particules dans le plan d'échantillonnage. Par conséquent, l'incertitude sur la mesure de vitesse et l'incertitude sur les concentrations faisant intervenir une phase particulière est probablement sous-estimée. Toutefois, nous rappelons que pour la norme NF EN 13284-1, cette exigence est une recommandation. Dans ce cadre, bien que les distances amont et aval ne soient pas respectées au sens de l'ISO 10780, l'écoulement peut tout de même être considéré comme satisfaisant sachant que les pressions différentielles sont supérieures à 5 Pa, que le rapport entre la vitesse locale la plus élevée et la plus faible est inférieur à 3 et qu'aucune giration n'a été détectée. Par conséquent lorsque toutes ces conditions sont remplies, l'impact sur les résultats de mesurage des vitesses et des concentrations faisant intervenir une phase particulière peut être considéré comme négligeable.
<input type="checkbox"/> NF EN 15259		
<input checked="" type="checkbox"/> NF EN 13284-1		

4.9 Annexe 9 : Courbes d'enregistrement

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

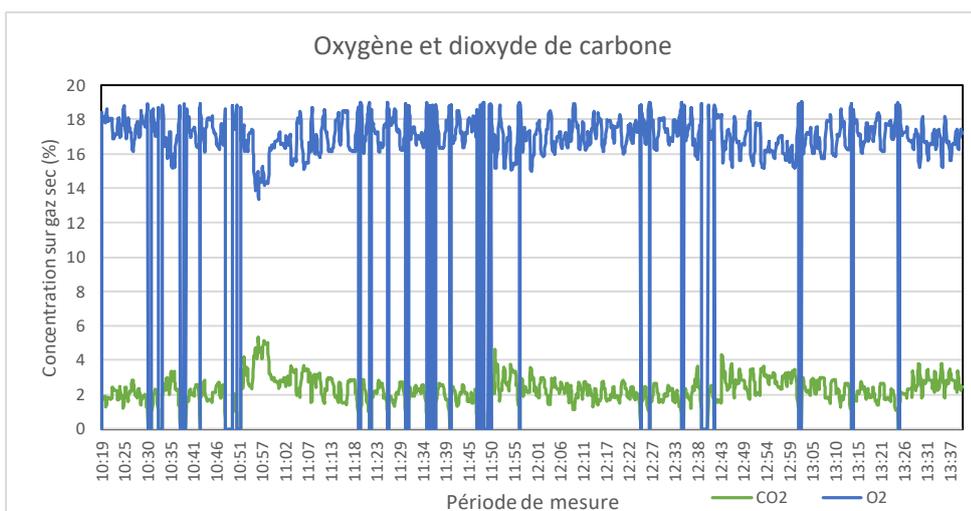
FOURS DE CRÉMATIION LE 23/07/2021

Note : Les graphiques et les concentrations indiquées sont représentatifs des périodes de fonctionnement de l'installation. Les périodes pendant lesquelles la teneur en Oxygène mesurée est supérieure à 19% ne sont pas prises en compte



Installation fours de crématior
Concentrations corrigées en
O2

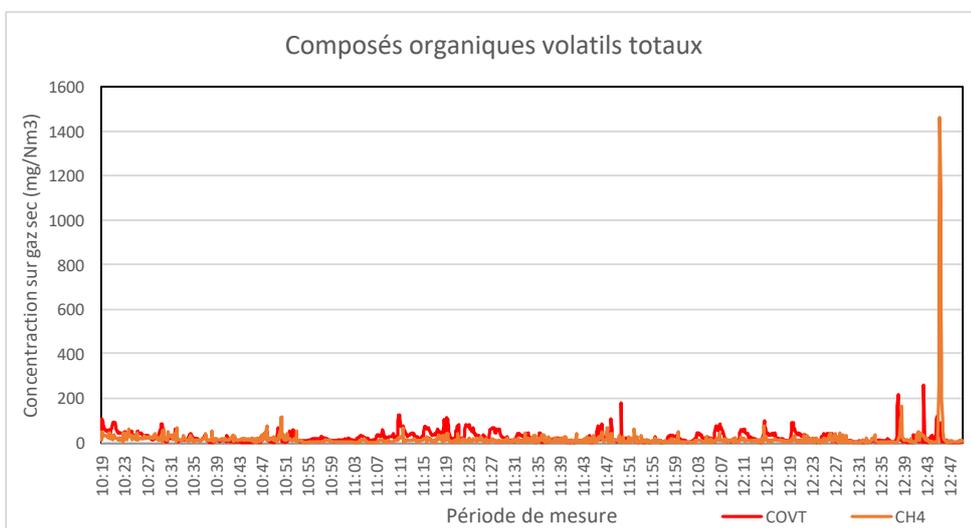
CO (mg/Nm3)	
Min	-0,903
Max	4528
Moyenne	15,95



Installation fours de crémation

O ₂ (%)	
Min	13,38
Max	19,02
Moyenne	17,12

CO ₂ (%)	
Min	0,54
Max	5,31
Moyenne	2,32



Installation fours de crémation
Concentrations corrigées en O₂

COV totaux (mg équivalent C/Nm3)	
Min	-0,0158
Max	261
Moyenne	24,60

CH4 (mg équivalent CH4/Nm3)	
Min	0,011
Max	1463
Moyenne	13,31

4.10 Annexe 10 : Résultats détaillés des essais

Les incertitudes 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 8. Ces incertitudes peuvent par conséquent être sous-estimées.

Nombre et emplacement des points de mesure selon NF EN 15259. Installation fours de crémation le 23/07/2021										
Conduit circulaire			Choix de la méthode : METHODE TANGENTIELLE							
diamètre du conduit (m)	0,45		Nombre de points de prélèvement par diamètre 2							
diamètre au débouché (si différent) (m)										
surface de la section (m²)	0,16									
N° du point de prélèvement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
distance point / paroi (cm)	6,6	38,4								

Mesure	N° point de prélèvement	distance point / paroi (cm)	Essai 1				Essai 2				Essai 3			
			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	6,6	434,0	-24	49,0	14,1	434,0	-23	50,0	14,2	434,0	-21	47,0	13,8
	2	38,4	434,0		43,0	13,2	434,0		42,0	13,0	434,0		44,0	13,3
Ligne de prélèvement	1	6,6	434,0	-22	27,0	10,5	434,0	-24	28,0	10,6	434,0	-23	28,0	10,6
	2	38,4	434,0		46,0	13,6	434,0		45,0	13,5	434,0		41,0	12,9

Validation de la mesure			
absence de giration	oui	écart entre température absolue en chaque point et température moyenne sur la section < 5% écart entre vitesse moyenne sur chaque diamètre et vitesse moyenne sur la section < 5% (en cas prélèvement de poussières uniquement)	oui
pressions dynamiques > 5 Pa	oui		non
rapport v _{max} /v _{min} < 3	oui		

Teneur en oxygène de référence. Installation fours de crémation.	
correction	O2
teneur en O2 de référence (%)	11,0

Résultats des mesures automatiques. Installation fours de crémation le 23/07/2021

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	-	10:20	10:50	11:20					
heure fin de mesure	-	10:50	11:20	11:50					
CHOIX		Moy 3 e	Moy 3 e	Moy 3 e					
Débit en Nm ³ /h sur gaz sec		2670	2670	2670					
O2	25	-	-	-					
% volume sur gaz sec	-	17,4	16,5	17,4					
incertitude (% volume)	-	3,6E-01	3,4E-01	3,6E-01					
CO2	20	-	-	-					
% volume sur gaz sec	-	2,1	2,9	2,0					
incertitude (% volume)	-	1,3E-01	1,4E-01	1,3E-01					
Choix essai Synthèse		Essai 1	Essai 2	Essai 3					
CO	100	-	-	-					
ppm sur gaz sec	-	5,25	6,26	1,59					
mg/Nm ³ sur gaz sec	-	6,56	7,82	1,99					
incertitude (mg/Nm ³)	-	0,78	0,78	0,77					
mg/Nm ³ sur gaz sec à O ₂ ref.	-	20,74	20,41	6,71					
incertitude (mg/Nm ³)	-	3,20	2,57	2,67					
flux horaire (g/h)	-	17,51	20,88	5,32					
incertitude (g/h)	-	1,98	2,10	1,67					

Choix essai Synthèse			Essai 1	Essai 2	Essai 3					
COVT	équivalent C	100	-	-	-					
heure début de mesure		-	10:20	10:50	11:20					
heure fin de mesure		-	10:50	11:20	11:50					
ppm sur gaz humide		-	14,98	19,16	16,80					
mg/Nm3 équivalent C sur gaz humide		-	8,02	10,26	9,00					
mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec		-	8,53	10,92	9,57					
incertitude (mg/Nm3)		-	0,61	0,62	0,62					
mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec à O2 ref.		-	22,93	26,12	24,75					
incertitude (mg/Nm3)		-	2,80	2,49	2,96					
flux horaire (g/h)		-	22,79	29,15	25,56					
incertitude (g/h)		-	0,26	0,21	0,26					
CH4		100	-	-	-					
ppm sur gaz humide		-	10,39	5,80	5,69					
mg/Nm3 équivalent CH4 sur gaz humide		-	7,42	4,14	4,06					
incertitude (mg/Nm3)		-	0,81	0,81	0,81					
mg/Nm3 équivalent CH4 sur gaz sec à O2 ref.		-	19,47	9,94	10,53					
incertitude (mg/Nm3)		-	2,78	1,98	2,24					
flux horaire (g/h)		-	21,07	11,76	11,54					
incertitude (g/h)		-	2,53	2,28	2,28					
COVNM										
ppm sur gaz humide		-	2,83	12,38	10,15					
mg/Nm3 équivalent C sur gaz humide		-	1,51	6,63	5,44					
incertitude (mg/Nm3)		-	1,52	1,21	1,19					
mg/Nm3 équivalent C sur gaz sec à O2 ref.		-	5,85	17,40	15,51					
incertitude (mg/Nm3)		-	5,56	3,26	3,56					
flux horaire (g/h)		-	4,30	18,83	15,44					
incertitude (g/h)		-	4,10	3,72	3,66					

Dérive des analyseurs. Installation fours de crémation le 23/07/2021

		CO	CO2	O2			C3H8	CH4
Durée totale entre l'ajustage de début et le contrôle de fin de mesure (min)		315,00	315,00	315,00			315,00	315,00
Valeurs attendues pour les gaz étalons								
zéro		0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
sensibilité		88,1	18,3	21,0			90,3	79,9
Contrôles avant échantillonnage en tête de ligne après ajustage analyseur								
contrôle du zéro		0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
ajustage de la sensibilité		81,3	18,29	20,95			90,31	79,87
Contrôles après échantillonnage en tête de ligne								
contrôle du zéro		0,3	-0,02	0,02			-0,04	-0,05
contrôle de la sensibilité		80,8	18,3	20,9			88,4	77,3
Coefficients								
Ajustage	A (gain)	0,9	1,0	1,0			1,0	1,0
	B (zéro corrigé du gain)	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
Contrôle	A (gain)	0,9	1,0	1,0			1,0	1,0
	B (zéro corrigé du gain)	0,3	0,0	0,0			0,0	-0,1
Ecart	A (gain)	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
	B (zéro corrigé du gain)	0,3	0,0	0,0			-0,1	-0,1
Dérive /min	A (gain)	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
	B (zéro non corrigé)	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0
Dérive au zero (%) (<5%)		0,4%	-0,1%	0,1%			-0,1%	-0,1%
Dérive en sensibilité (%) (<5%)		-0,9%	0,2%	-0,2%			-2,0%	-3,2%

Facteur de réponse au CH4	
Concentration en CH4 lue sur la voie COVT après ajustage (ppm)	93,4
Concentration de la bouteille de CH4 (ppm)	79,9
Facteur de réponse	1,17

Efficacité du four d'oxydation	
Concentration en C3H8 lue sur la voie CH4 après ajustage (ppm)	0
Rendement du four d'oxydation au C3H8 (> 95 %)	100,00%

Teneur volumique en eau - Méthode par condensation/adsorption. Instal fours de crémation.

Essai N° 1					
Description prélèvement - 23/07/2021					
Type	Sur ligne principale	Heure début	10:20	Heure fin	11:25
Stratégie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm ³	Débit en L/min	Fuite (%)	
Ligne LP_1_1	poussières	1,449	27,6	< 2 %	
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:00	taux d'isocinétisme	8,42%		
Température de filtration	160	Diamètre de buse	9,37		
Pesée					
Valeur de la masse étalon			1000		
vérification initiale avec la masse étalon (+/- 1 g)			999,9		
vérification finale avec la masse étalon (+/- 1 g)			999,9		
Pesée initiale (g)			1002,3		
Pesée finale (g)			1076,5		
Calcul					
Température des effluents dans les condensats ° C (ligne principale ou prélèvement résine si pas de gel de silice)					
masse d'eau recueillie (g)			74,2		
volume de vapeur d'eau correspondant (L)			92,34		
teneur volumique en eau mesurée (% vol.)			5,99		
incertitude teneur volumique en eau mesurée (% vol.)			0,22		
Température des fumées ° C					
teneur volumique en eau (% vol.) d'un effluent saturé			100		
Effluent saturé en eau (présence de vésicules)			Non		
Point de rosée (°C)					
Point de rosée (°C)			36,45		
Teneur volumique en eau retenue (% vol.)			5,99		

Teneur volumique en eau - Méthode par condensation/adsorption. Instal fours de crémation.

Essai N° 2					
Description prélèvement - 23/07/2021					
Type	Sur ligne principale	Heure début	11:30	Heure fin	12:35
Stratégie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm ³	Débit en L/min	Fuite (%)	
Ligne LP_1_1	poussières	2,186	57,2	< 2 %	
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:00	taux d'isocinétisme	6,48%		
Température de filtration	160	Diamètre de buse	9,37		
Pesée					
Valeur de la masse étalon			1000		
vérification initiale avec la masse étalon (+/- 1 g)			999,9		
vérification finale avec la masse étalon (+/- 1 g)			999,9		
Pesée initiale (g)			1076,5		
Pesée finale (g)			1188,7		
Calcul					
Température des effluents dans les condensats ° C (ligne principale ou prélèvement résine si pas de gel de silice)					
masse d'eau recueillie (g)			112,2		
volume de vapeur d'eau correspondant (L)			139,63		
teneur volumique en eau mesurée (% vol.)			6,00		
incertitude teneur volumique en eau mesurée (% vol.)			0,15		
Température des fumées ° C					
teneur volumique en eau (% vol.) d'un effluent saturé			100		
Effluent saturé en eau (présence de vésicules)			Non		
Point de rosée (°C)			36,49		
Teneur volumique en eau retenue (% vol.)			6,00		

Teneur volumique en eau - Méthode par condensation/adsorption. Instal fours de crémation.

Essai N° 3					
Description prélèvement - 23/07/2021					
Type	Sur ligne principale	Heure début	12:40	Heure fin	13:41
Stratégie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm ³	Débit en L/min	Fuite (%)	
Ligne LP_1_1	poussières	0,990	19,2	< 2 %	
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:00	taux d'isocinétisme	2,08%		
Température de filtration	160	Diamètre de buse	9,37		
Pesée					
Valeur de la masse étalon			1000		
vérification initiale avec la masse étalon (+/- 1 g)			999,9		
vérification finale avec la masse étalon (+/- 1 g)			999,9		
Pesée initiale (g)			1188,7		
Pesée finale (g)			1238,9		
Calcul					
Température des effluents dans les condensats ° C (ligne principale ou prélèvement résine si pas de gel de silice)					
masse d'eau recueillie (g)			50,2		
volume de vapeur d'eau correspondant (L)			62,47		
teneur volumique en eau mesurée (% vol.)			5,94		
incertitude teneur volumique en eau mesurée (% vol.)			0,32		
Température des fumées ° C					
teneur volumique en eau (% vol.) d'un effluent saturé			100		
Effluent saturé en eau (présence de vésicules)			Non		
Point de rosée (°C)					
Point de rosée (°C)			36,28		
Teneur volumique en eau retenue (% vol.)			5,94		

Installation "fours de crémation". Essai configuration n° 1					
Description prélèvement - 23/07/2021					
Type	Seul sans déviation	Heure début	10:20	Heure fin	11:25
Strategie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm ³		Débit en L/min	Fuite (%)
Ligne principale	poussières	1,449		27,65	< 2 %
Condition d'expression des résultats et débit					
correction appliquée	O2				
Teneur en O2 de référence (%)	11				
Débit des effluents (Nm3/h) sur gaz sec	2 670				
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:00	taux d'Isocinétisme		8,42%	
Teneur en O ₂ (%) sec	16,97	Diamètre de buse		9,37	
Température de filtration	160				

Résultats						
	mg/Nm3 sur gaz sec	incertitude (mg/Nm ³)	mg/Nm3 sur sec à 11 % d'O2	Incertaince à O2 ref. (mg/Nm3)	Flux horaire (g/h)	Incertaince Flux (g/h)
poussières part	7,04	0,70	17,47	2,33	18,80	2,97

Validations			
poussières	Valeur limite d'émission (VLE) (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2	100,00	critères
	Blanc (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2 (< 10 % VLE)	0,76	Valide < 10,00
	Blanc final (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2 (< 10 % VLE)	0	Valide < 10,00
	Seuil d'incertitude élargie (mg/Nm ³) (< 20% VLE)	2,33	Valide < 20,00
	Ratio VLE/LQ (> 10)	53,25	Valide > 10

Installation "fours de crémation". Essai configuration n° 2					
Description prélèvement - 23/07/2021					
Type	Seul sans déviation	Heure début	11:30	Heure fin	12:35
Strategie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm ³		Débit en L/min	Fuite (%)
Ligne principale	poussières	2,186		57,15	< 2 %
Condition d'expression des résultats et débit					
correction appliquée	O2				
Teneur en O2 de référence (%)	11				
Débit des effluents (Nm3/h) sur gaz sec	2 670				
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:00	taux d'Isocinétisme		6,48%	
Teneur en O ₂ (%) sec	17,22	Diamètre de buse		9,37	
Température de filtration	160				

Résultats						
	mg/Nm3 sur gaz sec	incertitude (mg/Nm ³)	mg/Nm3 sur sec à 11 % d'O2	Incertaince à O2 ref. (mg/Nm3)	Flux horaire (g/h)	Incertaince Flux (g/h)
poussières part	4,40	0,47	11,64	1,67	11,74	1,92

Validations			
poussières	Valeur limite d'émission (VLE) (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2	100,00	critères
	Blanc (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2 (< 10 % VLE)	0,54	Valide < 10,00
	Blanc final (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2 (< 10 % VLE)	0	Valide < 10,00
	Seuil d'incertitude élargie (mg/Nm ³) (< 20% VLE)	1,67	Valide < 20,00
	Ratio VLE/LQ (> 10)	75,28	Valide > 10

Installation "fours de crémation". Essai configuration n° 3					
Description prélèvement - 23/07/2021					
Type	Seul sans déviation	Heure début	12:40	Heure fin	13:41
Strategie	Prélèvement isocinétique par quadrillage du plan de mesurage	Volume prélevé en Nm ³		Débit en L/min	Fuite (%)
Ligne principale	poussières	0,990		19,20	< 2 %
Condition d'expression des résultats et débit					
correction appliquée	O2				
Teneur en O2 de référence (%)	11				
Débit des effluents (Nm3/h) sur gaz sec	2 670				
Prélèvement					
Durée effective d'échantillonnage	1:00	taux d'Isocinétisme		2,08%	
Teneur en O ₂ (%) sec	16,90	Diamètre de buse		9,37	
Température de filtration	160				

Résultats						
	mg/Nm3 sur gaz sec	incertitude (mg/Nm ³)	mg/Nm3 sur sec à 11 % d'O2	Incertaine à O2 ref. (mg/Nm3)	Flux horaire (g/h)	Incertaine Flux (g/h)
poussières part	11,03	1,03	26,93	3,45	29,45	4,54

Validations			
poussières	Valeur limite d'émission (VLE) (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2	100,00	critères
	Blanc (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2 (< 10 % VLE)	1,10	Valide < 10,00
	Blanc final (mg/Nm3) sur sec à 11 % d'O2 (< 10 % VLE)	0	Valide < 10,00
	Seuil d'incertitude élargie (mg/Nm ³) (< 20% VLE)	3,45	Valide < 20,00
	Ratio VLE/LQ (> 10)	36,97	Valide > 10