

Rapport d'essais

Contrôle réglementaire

N°131083532301R001

Référence client | 4500252830 du 08/11/2022



Mesures de rejets de substances à l'émission dans l'atmosphère

Entreprise

CIE INDUSTRIELLE DES CHAUFFES
EAUX
CICE
Rue de L Aeroparc
255 Zac de L Aeroparc
90150 FONTAINE

Contrôle des rejets atmosphériques - Janvier 2023



Adresse de facturation

CIE INDUSTRIELLE DES CHAUFFES
EAUX
CICE
Rue de L Aeroparc
255 Zac de L Aeroparc
90150 FONTAINE

Lieu de vérification

CIE INDUSTRIELLE DES CHAUFFES
EAUX
255, RUE DE L'AEROPARC
90150 FONTAINE

Périodicité

ANNUELLE

Dates de vérification

12/01/2023

Intervenant(s)
DEKRA

RIVIER VALENTIN
STEIN SIMON

Pièces jointes

Nom, qualité et
visa du
signataire

CORPELET BAPTISTE
Technicien de contrôle

Date du rapport | 09/02/2023

Reproduction partielle interdite
sans accord écrit de
DEKRA

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



ACCREDITATION N°
1-1639
PORTEE
DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR



POLE MESURES EST
ZAC du Pôle Santé de Mercy
Rue du Jardin d'Ecosse
CS65022
57084 METZ CEDEX 03
Tél. : 03.80.60.91.60
SIRET : 43325083401588

DEKRA Industrial SAS,
Siège Social : PA Limoges Sud Orange, 19 rue Stuart Mill, CS 70308, 87008 LIMOGES Cedex 1
www.dekra-industrial.fr - N°TVA FR 44 433 250 834

SAS au capital de 25 060 000 € - SIREN 433 250 834 RCS LIMOGES - NAF 7120 B

Page 1/47

Sommaire

1.	OBJET DES MESURES.....	3
2.	OBSERVATIONS, CONCLUSIONS ET COMMENTAIRES	4
3.	SYNTHESE DES RESULTATS	4
3.1.	S02 - FOUR EMAIL FB3.....	5
3.2.	S14 - FOUR BOX PYROLYSE	6
3.3.	INJECTION	7
3.4.	LOCAL PREMIX	8
4.	REMARQUES SUR LES CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGES	9
4.2.	S02 - FOUR EMAIL FB3.....	9
4.3.	S14 - FOUR BOX PYROLYSE	10
4.4.	INJECTION	11
4.5.	LOCAL PREMIX	12
5.	DESCRIPTION DES METHODES DE MESURAGE (ET ANALYSES)	13
6.	DETAILS DES RESULTATS	16
6.1.	S02 - FOUR EMAIL FB3.....	16
6.1.1.	Caractéristiques de l'installation	16
6.1.2.	Détails des calculs et mesures	18
6.2.	S14 - FOUR BOX PYROLYSE	21
6.2.1.	Caractéristiques de l'installation	21
6.2.2.	Détails des calculs et mesures	23
6.3.	INJECTION	26
6.3.1.	Caractéristiques de l'installation	26
6.3.2.	Détails des calculs et mesures	28
6.4.	LOCAL PREMIX	34
6.4.1.	Caractéristiques de l'installation	34
6.4.2.	Détails des calculs et mesures	36
7.	ANNEXES	42

En annexe se trouve un glossaire des termes utilisés dans ce rapport d'essais.



1. OBJET DES MESURES

Les mesures des effluents gazeux ont été réalisées dans le cadre d'une vérification réglementaire

A ce titre, les valeurs limites applicables aux installations contrôlées sont définies ainsi :

Installations contrôlées	Références réglementaires
S02 - Four Email FB3	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°2014274-0012 du 1 octobre 2014.
Injection Local premix S14 - Four Box Pyrolyse	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°2014274-0012.

De plus, les mesures ont été réalisées conformément aux exigences de l'**Arrêté du 11 mars 2010, portant modalités d'agrément des laboratoires ou des organismes pour certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère.**

Le nombre d'essais réalisés par paramètre et les dérogations éventuelles sont indiqués au paragraphe 3.

Le pôle Mesure de DEKRA Industrial, en charge de ces contrôles est un organisme agréé par le ministère chargé des installations classées par arrêté du 16 décembre 2022 paru au JO du 24 décembre 2022.

- Agréments n° 1a, 1b, 2, 3a, 4a, 5a, 6a, 7, 9a, 10a, 11, 12, 13, 14, 15, 16a pour les unités techniques de Trappes, Metz, Lyon, Marseille, Toulouse, Saint Herblain et Lesquin.

Agréments 1a et 1b : prélèvement (1 a) et quantification (1 b) des poussières dans une veine gazeuse.

Agrément 2 : prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux.

Agrément 3a : prélèvement de mercure (Hg).

Agrément 4a : prélèvement d'acide chlorhydrique (HCl).

Agrément 5a : prélèvement d'acide fluorhydrique (HF).

Agrément 6a : prélèvement 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).

Agrément 9a : prélèvement d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Agrément 10 a : prélèvement du dioxyde de soufre (SO₂).

Agrément 11 : prélèvement des oxydes d'azote (NO_x).

Agrément 12 : prélèvement du monoxyde de carbone (CO).

Agrément 13 : prélèvement de l'oxygène (O₂).

Agrément 14 : détermination de la vitesse et du débit-volume.

Agrément 15 : prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau.

Agrément 16a : prélèvement de l'ammoniac (NH₃).

2. OBSERVATIONS, CONCLUSIONS ET COMMENTAIRES

Installation	Conformité / VLE	Commentaire / Conclusion
S02 - Four Email FB3	OUI	Installation conforme.
S14 - Four Box Pyrolyse	OUI	Installation conforme.
Injection	OUI	Installation conforme
Local premix	OUI	Installation conforme

Nota : Tout commentaire et/ou toute conclusion est délivré sans prendre en compte les incertitudes

3. SYNTHESE DES RESULTATS

Les détails des mesures (résultats par congénères le cas échéant, incertitude de mesure) sont donnés au paragraphe « Détails des résultats ».

- Les concentrations sont données conformément aux prescriptions des arrêtés de référence sur gaz sec ou sur gaz humides, à la teneur en oxygène de référence le cas échéant et aux conditions normales de température et de pression ($1,013.10^5 \text{ Pa}$ et 273 K) (m_0^3).
- Pour les paramètres ou congénères non détectés lors de l'analyse, le résultat de l'essai est pris égal à 0. Pour les paramètres ou congénères détectés mais non quantifiés, ces derniers sont pris comme égaux à la moitié de limite de quantification.
- La valeur du blanc de prélèvement apparaissant dans le tableau de synthèse, est calculée à partir du volume prélevé sur le 1^{er} essai. Les valeurs calculées à partir des essais n° 2 et 3 le cas échéant, sont présentées dans les détails des mesures.
- Dans le cas où la concentration calculée d'un paramètre est inférieure à la valeur du blanc de l'essai, la concentration retenue est notée comme égale à la valeur du blanc.
- Le plan de mesurage et les durées d'échantillonnage ont été définis de façon à respecter les critères suivants : Blanc < 0.2xVLE et LQ < 0.2xVLE. Dans le cas où un de ces critères ne serait pas respecté, un écart aux normes sera signalé dans le § « Remarques sur les conditions d'échantillonnage ».

Les éventuelles prestations d'analyses sous agrément et/ou sous accréditation sont réalisées par des laboratoires ayant les reconnaissances requises. Les résultats d'analyses sont joints en fin de rapport.

3.1. S02 - Four Email FB3

• SERIE 1 - Poussières

Substances déterminées

Poussières*

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Température moyenne des gaz (°C)	183
Débit des gaz secs, aux CNTP (m ³ /h)*	6040
Conditions de fonctionnement de l'installation durant les mesures	Production nominale : Cadence nominale 120p/h. Production durant les mesures : Information disponible chez le client.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Teneur en vapeur d'eau (% volume)	1,1	/	/	1,1	/
Vitesse des gaz (m/s)* (dans la section de mesure)	10,4	/	/	10,4	/
Vitesse des gaz (m/s) (au débouché)	10,9	/	/	10,9	8,0
Date essai	12/01/2023	/	/	/	/
Durée essai (mn)	60	/	/	/	/

Résultats des mesurages – Méthodes manuelles

Poussières

Poussières*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	0,15 mg/m ³ 0	/	/	0,15 mg/m ³ 0	150
Flux horaire Unité flux horaire	0,91 g/h	/	/	0,91 g/h	/



3.2. S14 - Four Box Pyrolyse

• SERIE 1 - Poussières

Substances déterminées

Poussières*

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Température moyenne des gaz (°C)	73,8
Débit des gaz secs, aux CNTP (m ³ /h)*	7610
Conditions de fonctionnement de l'installation durant les mesures	Production nominale : Cadence nominale 36p/h. Production durant les mesures : Information disponible chez le client.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Teneur en vapeur d'eau (% volume)	1,0	/	/	1,0	/
Vitesse des gaz (m/s)* (dans la section de mesure)	22,3	/	/	22,3	/
Vitesse des gaz (m/s) (au débouché)	22,3	/	/	22,3	8,0
Date essai	12/01/2023	/	/	/	/
Durée essai (mn)	84	/	/	/	/

Résultats des mesurages – Méthodes manuelles

Poussières

Poussières*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	0,75 mg/m ³ 0	/	/	0,75 mg/m ³ 0	150
Flux horaire Unité flux horaire	5,4 g/h	/	/	5,4 g/h	/



3.3. Injection

• SERIE 1 - COVT, CH4 et COVNM

Substances déterminées

COVT*, CH4*, COV NM*

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Température moyenne des gaz (°C)	23,8
Débit des gaz secs, aux CNTP (m ³ /h)*	2750
Conditions de fonctionnement de l'installation durant les mesures	Production nominale : Cadence nominale 120p/h. Production durant les mesures : Information disponible chez le client.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Teneur en vapeur d'eau (% volume)	1,0	1,0	1,0	1,0	/
Vitesse des gaz (m/s)* (dans la section de mesure)	10,9	/	/	10,9	/
Vitesse des gaz (m/s) (au débouché)	11,5	11,5	11,5	11,5	8,0
Date essai	12/01/2023	12/01/2023	12/01/2023	/	/
Durée essai (mn)	30	30	30	/	/

Résultats des mesurages – Méthodes automatiques

COVT*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	15,9 mg/m ³ Ind C	12,0 mg/m ³ Ind C	13,6 mg/m ³ Ind C	13,8 mg/m ³ Ind C	/
Flux horaire Unité flux horaire	43,6 g/h	33,1 g/h	37,3 g/h	38,0 g/h	/

CH4*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	1,4 mg/m ³ eq CH4	1,3 mg/m ³ eq CH4	1,2 mg/m ³ eq CH4	1,3 mg/m ³ eq CH4	/
Flux horaire Unité flux horaire	3,7 g/h	3,5 g/h	3,4 g/h	3,6 g/h	/

COV NM*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	14,7 mg/m ³ Ind C	10,9 mg/m ³ Ind C	12,5 mg/m ³ Ind C	12,7 mg/m ³ Ind C	110
Flux horaire Unité flux horaire	40,3 g/h	30,0 g/h	34,3 g/h	34,9 g/h	/



3.4. Local premix

• SERIE 1 - COV, CH4 et COVNM

Substances déterminées

COVT*, CH4*, COV NM*

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques

Température moyenne des gaz (°C)	20,8
Débit des gaz secs, aux CNTP (m ³ /h)*	820
Conditions de fonctionnement de l'installation durant les mesures	Production nominale : Le niveau de production nominal n'est pas défini par l'exploitant. Production durant les mesures : Information disponible chez le client.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Teneur en vapeur d'eau (% volume)	1,0	1,0	1,0	1,0	/
Vitesse des gaz (m/s)* (dans la section de mesure)	3,6	/	/	3,6	/
Vitesse des gaz (m/s) (au débouché)	3,6	3,6	3,6	3,6	8,0
Date essai	12/01/2023	12/01/2023	12/01/2023	/	/
Durée essai (mn)	30	30	30	/	/

Résultats des mesurages – Méthodes automatiques

COVT*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	3,5 mg/m ³ 0 Ind C	3,5 mg/m ³ 0 Ind C	4,1 mg/m ³ 0 Ind C	3,7 mg/m ³ 0 Ind C	/
Flux horaire Unité flux horaire	2,8 g/h	2,9 g/h	3,3 g/h	3,0 g/h	/

CH4*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	2,2 mg/m ³ 0 eq CH4	2,3 mg/m ³ 0 eq CH4	2,9 mg/m ³ 0 eq CH4	2,4 mg/m ³ 0 eq CH4	/
Flux horaire Unité flux horaire	1,8 g/h	1,9 g/h	2,4 g/h	2,0 g/h	/

COV NM*

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	VLE
Concentration sur gaz sec Unité concentration normalisée	1,5 mg/m ³ 0 Ind C	1,5 mg/m ³ 0 Ind C	1,5 mg/m ³ 0 Ind C	1,5 mg/m ³ 0 Ind C	110
Flux horaire Unité flux horaire	1,3 g/h	1,2 g/h	1,2 g/h	1,2 g/h	/



4. REMARQUES SUR LES CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGES

En cas d'écarts aux normes, l'estimation des incertitudes des résultats peut être sous-évaluée.

Dérogations admises réglementairement par l'A. 11/03/2010 :

- ❖ Un seul essai a pu être réalisé pour les polluants mesurés par méthodes manuelles, pour lesquels les teneurs attendues étaient inférieures à 20% de la VLE dans le rapport réglementaire précédent.
- ❖ Un seul essai peut être réalisé pour les mesures de dioxines / furannes
- ❖ Si les teneurs en vapeur d'eau ou en particules sont telles qu'elles conduisent à une impossibilité de réaliser un prélèvement d'une heure (condensation, colmatage rapide), la durée a pu être réduite.
- ❖ Pour les installations fonctionnant à différents régimes ou allures, ou fonctionnement sous forme de cycle (par batch), le nombre de phases, d'allures ou de cycles à caractériser, le nombre et la durée des prélèvements, sont définis par l'exploitant de l'installation en accord avec l'inspection des installations classées

4.2. S02 - Four Email FB3

ECARTS PAR RAPPORT A L'A. 11/03/2010

Les essais ont été menés conformément à la réglementation. Le nombre et les durées d'essais ont été définis par comparaison des VLE aux derniers résultats périodiques du site

ECARTS PAR RAPPORT A LA NORME (SECTION DE MESURAGE – METHODOLOGIE DE MESURE)

Paramètres / Normes	Ecart	Impact possible sur le résultat
NF EN 15259	Les distances amont ou aval requises ne sont pas respectées ce qui peut induire un écoulement non laminaire. L'impact réel sur les résultats est vérifié lors des mesures de débit.	Impact possible sur le calcul de débit et de vitesse.
Vitesse à l'éjection	La valeur de vitesse à l'éjection est calculée théoriquement et reflète uniquement les conditions de marche effectives lors des présents essais	Impact modéré. Les dimensions à l'éjection ainsi que les conditions de température et de pression à l'éjection n'étant pas mesurables, ces résultats sont délivrés à titre informatif.

ECARTS PAR RAPPORT AU CONTRAT

Aucun, le contrat a été réalisé dans son intégralité



4.3. S14 - Four Box Pyrolyse**ECARTS PAR RAPPORT A L'A. 11/03/2010**

Les essais ont été menés conformément à la réglementation. Le nombre et les durées d'essais ont été définis par comparaison des VLE aux derniers résultats périodiques du site

ECARTS PAR RAPPORT A LA NORME (SECTION DE MESURAGE – METHODOLOGIE DE MESURE)

Paramètres / Normes	Ecart	Impact possible sur le résultat
NF EN 15259	La distance avale requise n'est pas respectée, ce qui peut induire un écoulement non laminaire. L'impact réel sur les résultats est vérifié lors des mesures de débit.	Impact possible sur le calcul de débit et de vitesse.
Vitesse à l'éjection	La valeur de vitesse à l'éjection est calculée théoriquement et reflète uniquement les conditions de marche effectives lors des présents essais	Impact modéré. Les dimensions à l'éjection ainsi que les conditions de température et de pression à l'éjection n'étant pas mesurables, ces résultats sont délivrés à titre informatif.
Débit / ISO 10-780 / NFENISO16911 / FDX43140	Utilisation d'une buse de diamètre 4 mm.	Impact négligeable étant donné que le résultat en poussières est très éloigné de la VLE.

ECARTS PAR RAPPORT AU CONTRAT

Aucun, le contrat a été réalisé dans son intégralité



4.4. Injection**ECARTS PAR RAPPORT A L'A. 11/03/2010**

Les essais ont été menés conformément à la réglementation. Le nombre et les durées d'essais ont été définis par comparaison des VLE aux derniers résultats périodiques du site

ECARTS PAR RAPPORT A LA NORME (SECTION DE MESURAGE – METHODOLOGIE DE MESURE)

Paramètres / Normes	Ecart	Impact possible sur le résultat
Vitesse à l'éjection	La valeur de vitesse à l'éjection est calculée théoriquement et reflète uniquement les conditions de marche effectives lors des présents essais	Impact modéré. Les dimensions à l'éjection ainsi que les conditions de température et de pression à l'éjection n'étant pas mesurables, ces résultats sont délivrés à titre informatif.

ECARTS PAR RAPPORT AU CONTRAT

Une seule mesure de débit, de température et d'humidité a été réalisée car les conditions de fonctionnement de l'installation sont stables.



4.5. Local premix**ECARTS PAR RAPPORT A L'A. 11/03/2010**

Les essais ont été menés conformément à la réglementation. Le nombre et les durées d'essais ont été définis par comparaison des VLE aux derniers résultats périodiques du site

ECARTS PAR RAPPORT A LA NORME (SECTION DE MESURAGE – METHODOLOGIE DE MESURE)

Paramètres / Normes	Ecart	Impact possible sur le résultat
NF EN 15259	Des pressions différentielles mesurées sont inférieures à 10 Pa	Impact limité. L'incertitude sur les faibles vitesses est sous-estimée.
NF EN 15259	Les vitesses ne sont pas uniformes sur la section de mesurage. L'écoulement des gaz est non homogène.	Impact possible sur les résultats de vitesses, débits et de flux. Le temps de scrutation a été augmenté pour réduire l'impact.
Vitesse à l'éjection	La valeur de vitesse à l'éjection est calculée théoriquement et reflète uniquement les conditions de marche effectives lors des présents essais	Impact modéré. Les dimensions à l'éjection ainsi que les conditions de température et de pression à l'éjection n'étant pas mesurables, ces résultats sont délivrés à titre informatif.

ECARTS PAR RAPPORT AU CONTRAT

Une seule mesure de débit, de température et d'humidité a été réalisée car les conditions de fonctionnement de l'installation sont stables.



5. DESCRIPTION DES METHODES DE MESURAGE (ET ANALYSES)

NOTA : Lorsque les méthodes ci-dessous sont mises en œuvre simultanément, la norme NF X 43-551(2021-10) « Emissions de sources fixes – Exigences spécifiques de mesurage (ressources, processus de mise en œuvre, rapportage) », est également appliquée.

Pour la description détaillée des méthodologies, se reporter en annexe.

INCERTITUDES DE MESURAGE

Toute mesure est affectée par un certain nombre d'incertitudes. Nos résultats de mesures sont ainsi donnés avec une incertitude élargie associée à chaque mesure. (Facteur d'élargissement $k=2$, correspondant à un intervalle de confiance de 95%). Ces incertitudes sont présentées dans les détails des calculs et mesure de chaque installation.

Les incertitudes sont estimées dans le cas d'un respect total des conditions requises par les normes mises en œuvre. Dans le cas d'écart aux normes l'estimation des incertitudes peut être sous-évaluée.

DEBIT – VITESSE – TENEUR EN EAU

Mesure de	Norme de référence / Méthode
Débit - vitesse	ISO 10 780 (11-1994) – « Mesurage de la vitesse et du débit-volume des courants gazeux dans des conduites ».
Débit - vitesse	NF EN ISO 16911-1 (04-2013) et FDX 43140 (04-2017) « Détermination manuelle de la vitesse et du débit-volume d'écoulement dans les conduits ». – Méthode du Pitot
Teneur en eau	Par mesure de la température sèche et humide ou par calcul à partir des combustibles utilisés

METHODES AUTOMATIQUES

Mesure de	Norme de référence / Méthode
Composés Organiques Volatils Totaux (COVT)	NF EN 12619 (02/2013) – « Emission de sources fixes- Détermination de la concentration massique en carbone organique total à de faibles concentrations dans les effluents gazeux – Méthode du détecteur continu à ionisation de flamme »
Méthane (CH ₄) et Composés Organiques Volatils non méthaniques (COVnm)	XP X 43-554 (07-2009) – « Détermination de la concentration massique en composés organiques volatils non méthaniques dans les effluents gazeux, à partir des mesures des composés organiques volatils totaux et du méthane ».
CO ₂	Non mesuré si air ambiant, sinon calculée à partir des combustibles utilisés.

Dans tous les cas, lorsque les concentrations mesurées sont rapportées à une concentration en oxygène de référence, la teneur en O₂ correspondante est mesurée sur toute la durée du prélèvement.



DESCRIPTION DES METHODES DE MESURAGE (ET ANALYSES)

METHODES MANUELLES PAR FILTRATION / ABSORPTION

Mesure de	Norme de référence
Poussières	NF EN 13284-1 (11/2017) – « Détermination de la faible concentration en masse de poussières – Méthode gravimétrique manuelle » et NF X 44-052 (05/2002) - « Détermination de fortes concentrations massiques de poussières – Méthode gravimétrique manuelle ».



MATERIELS DE PIEGEAGE

Matériau buse et canne de prélèvement :

Titane

Type de filtration :

Intérieur conduit

Polluants prélevés	Support piégeage	Nombre de flacons laveurs	type de diffuseurs	Solution de rinçage
Poussières	Filtre quartz D47	-	-	Eau



6. DETAILS DES RESULTATS

6.1. S02 - Four Email FB3

6.1.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Type d'installation :	Four
Type / Nature de combustible :	Combustible gazeux Gaz naturel
Description du process :	Polymérisation de cuves émaillées à 850°C dans four à gaz naturel .
Type de procédé :	Continu
Nature des productions – Matières premières :	Chauffes-eaux domestiques

L'emplacement des sections de mesures, les orifices de prélèvement et les plates-formes d'accès doivent être conçus conformément aux prescriptions de la norme NF EN 15259. La qualité des résultats de mesures dépend de la bonne implantation et de l'équipement convenable de ces sections de mesure.

• CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU CONDUIT CONTRÔLE

Forme et orientation du conduit :	Circulaire et Verticale
Diamètre intérieur (m) :	0,6
Diamètre hydraulique $D_H = 4 \times \frac{\text{section}}{\text{périmètre}}$ (m) :	0,60
Hauteur totale approximative de la cheminée (m) :	9,0
Conditions d'accès :	Crinoline
Sécurisation du site de mesurage :	OUI
Plateforme adaptée pour la mesure (dimensions et capacité portante) :	OUI

• EMPLACEMENT DE LA SECTION DE MESURE

Hauteur de la section de mesure (m) :	0,80
Distance en amont de la section sans accident* (m) :	0,80
Distance amont suffisante ($> 5 \times D_H$) :	NON
Distance en aval de la section sans accident* (m) :	0,80
Element perturbateur en aval :	Débouché à l'air libre
Distance aval suffisante ? (Cas d'un obstacle de faible influence $\Rightarrow d_{\text{aval}} \geq 2 D_H$) :	NON
Moyens de levage :	Aucun
Protection contre les intempéries :	NON

Commentaires : Les distances amont ou avale requises ne sont pas respectées ce qui peut induire un écoulement non laminaire. L'impact réel sur les résultats est vérifié lors des mesures de débit.

* est considéré comme accident toute perturbation dans l'écoulement (coude, ventilateur, débouché à l'air libre...)



• **ORIFICES ET POINTS DE PRELEVEMENT DE LA SECTION DE MESURE**

Type d'orifice : Trou scie-cloche

Orifices permettant une mesure correcte : Oui

	<u>Conditions normalisées</u>	<u>Conditions réelles</u>
Nombre de points de scrutation pour la mesure de débit selon ISO 10780	4	4
Nombre d'axes de scrutation Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	2	2
Nombre de points de prélèvement Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	4	4

Commentaires :

• **HOMOGENÉITE DE LA SECTION DE MESURE
(POUR COMPOSES GAZEUX)**

Détermination de l'homogénéité : Homogénéité supposée acquise

Section située après un équipement ayant assuré un brassage des gaz (ventilateur d'extraction par exemple), et sans entrée d'air en aval



6.1.2. DETAILS DES CALCULS ET MESURES

• **SERIE 1 - Poussières**

DEBIT

Détail des prélèvements débit – Essai N°1

Date de mesure : 13/12/2022

Heure : 10:40

Intervenant(s) : VaR

Données gaz :

Pression barométrique sur le lieu de mesure P_0 (hPa) : 980
 Température sèche moyenne des gaz dans le conduit T_1 (°C) : 183
 Teneur ponctuelle en O_2 sur gaz secs (%) : 20,9
 Teneur ponctuelle en CO_2 sur gaz secs (%) : 0,040
 Teneur moyenne en H_2O (%) : 1,1
 Masse volumique aux CNTP r_0 (kg/m^3) : 1,3
 Masse volumique dans le conduit r_1 (kg/m^3) : 0,74

Pression statique dans le conduit dP_0 (Pa) :

Axe 1 (Pa) : -10
 Axe 2 (Pa) : -11
 Moyenne (Pa) : -10,5

Pression absolue dans le conduit $P_1 = P_0 + dP_0$ (hPa) : 980

Profil des vitesses déterminé au cours du prélèvement :

Axe 1

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	8,8	39.9	183	10,4
2	51,2	38.5	183	10,2

Axe 2

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	8,8	41.1	183	10,5
2	51,2	39.8	183	10,4

Résultats débit - Essai N°1:

Vitesse des gaz dans le conduit (m/s) : $10,40 \pm 0,61$
 Débit des gaz au moment de la mesure (m^3/h) : 10600 ± 601
 Débit des gaz humides (m^3_0/h) : 6110 ± 361
Débit des gaz secs (m^3_0/h) : 6040 ± 361

Ecart sur résultats débit - Essai N°1:

Pression différentielle pour chaque point des axes > 10Pa : CONFORME
 T°/T° moyen pour chaque point des axes <5% : CONFORME
 Variation de vitesse pour chaque point des axes <5% : CONFORME
 Absence de giration : Oui



Remarques

L'installation est équipée d'un extracteur fixant le débit d'émission. Le profil des vitesses a été établi en prenant en compte la distribution spatiale des vitesses. Les effets temporels n'ont pas été pris en compte conformément aux référentiels NFENISO16911-1 et FDX43140.

MESURES PAR FILTRATION / ABSORPTION

Détail des prélèvements – Essai N°1

Date de mesure : 12/01/2023
Intervenants : VaR

Données de prélèvement :

Heure de début de prélèvement : 10:48
Heure de fin de prélèvement : 11:48
Durée de prélèvement (mn) : 60
Suivi isocinétisme : Cf. ANNEXE 4
Température de filtration cible (°C) : température des fumées

	Validation étanchéité	Volume prélevé (m ³)	Polluants mesurés
Ligne principale	CONFORME Valeur fuite : 0,02 l/min	1,06	
<i>Fraction particulaire</i>		1,06	Poussières*

Paramètres pris en compte pour le calcul des flux :

Débit des gaz secs (m³/h) : 6040 ± 361



Résultats des prélèvements – Essai N°1 :

• **MASSES RETENUES :**

			FRACTION PARTICULAIRE						FRACTION GAZEUSE						FRACTION TOTALE	
Ligne	Polluant	Unité Masse	Masse sur Filtre		Masse Rinçage		Masse Totale		Masse barboteurs principaux		Masse barboteurs secondaires		Rendement	Masse Totale		
LP	Poussières*	mg	0,16	Q	0		0,16	Q								Q

Nota : Si masse quantifiée (Q) : masse = masse réelle, Si masse détectée mais non quantifiable (<LQ) : masse = LQ/2, Si masse non détectée (<LD) : masse = 0.

• **CONCENTRATIONS :**

Ligne	Polluant	Unité concen-tration	Concentration sur gaz secs		FRACTION PARTICULAIRE		FRACTION GAZEUSE		FRACTION TOTALE	
					Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs
			BLANC	LQ						
LP	Poussières*	mg/m³	0,047	0,094	0,150 ± 0,019				0,150 ± 0,019	

• **FLUX :**

Ligne	Polluant	FRACTION TOTALE		
		Flux Horaire (g/h)	Flux Journalier (kg/jour)	Facteur d'émission (kg/tonne)
LP	Poussières*	0,91 ± 0,13		/

Nota : Dans le cas où la concentration mesurée est inférieure à la concentration du blanc de site, le flux est calculé à partir de la valeur de la concentration du blanc.



6.2. S14 - Four Box Pyrolyse

6.2.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Type d'installation :	Four
Type / Nature de combustible :	Installation sans combustion
Description du process :	Pyrolyse de serpent in en acier à 450°C.
Type de procédé :	Continu
Nature des productions – Matières premières :	Chauffes-eaux domestiques

L'emplacement des sections de mesures, les orifices de prélèvement et les plates-formes d'accès doivent être conçus conformément aux prescriptions de la norme NF EN 15259. La qualité des résultats de mesures dépend de la bonne implantation et de l'équipement convenable de ces sections de mesure.

• CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU CONDUIT CONTRÔLE

Forme et orientation du conduit :	Circulaire et Verticale
Diamètre intérieur (m) :	0,4
Diamètre hydraulique $D_H = 4 \times \frac{\text{section}}{\text{périmètre}}$ (m) :	0,40
Hauteur totale approximative de la cheminée (m) :	11,0
Conditions d'accès :	Crinoline
Sécurisation du site de mesurage :	OUI
Plateforme adaptée pour la mesure (dimensions et capacité portante) :	OUI

• EMPLACEMENT DE LA SECTION DE MESURE

Hauteur de la section de mesure (m) :	0,70
Distance en amont de la section sans accident* (m) :	2,7
Distance amont suffisante ($> 5 \times D_H$) :	OUI
Distance en aval de la section sans accident* (m) :	1,0
Element perturbateur en aval :	Débouché à l'air libre
Distance aval suffisante ? (Cas d'un obstacle de faible influence $\Rightarrow d_{\text{aval}} \geq 2 D_H$) :	NON
Moyens de levage :	Aucun
Protection contre les intempéries :	NON

Commentaires : La distance aval requise n'est pas respectée, ce qui peut induire un écoulement non laminaire. L'impact réel sur les résultats est vérifié lors des mesures de débit.

* est considéré comme accident toute perturbation dans l'écoulement (coude, ventilateur, débouché à l'air libre...)



S14 - FOUR BOX PYROLYSE

• **ORIFICES ET POINTS DE PRELEVEMENT DE LA SECTION DE MESURE**

Type d'orifice : Trou scie-cloche

Orifices permettant une mesure correcte : Oui

	<u>Conditions normalisées</u>	<u>Conditions réelles</u>
Nombre de points de scrutation pour la mesure de débit selon ISO 10780	4	4
Nombre d'axes de scrutation Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	2	2
Nombre de points de prélèvement Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	4	4

Commentaires :

• **HOMOGÉNÉITE DE LA SECTION DE MESURE
(POUR COMPOSES GAZEUX)**

Détermination de l'homogénéité : Homogénéité supposée acquise
Effluents issus d'un seul émetteur sans entrée d'air



6.2.2. DETAILS DES CALCULS ET MESURES

- SERIE 1 - Poussières**

DEBIT

Détail des prélèvements débit – Essai N°1

Date de mesure : 12/01/2023

Heure : 11:56

Intervenant(s) : VaR

Données gaz :

Pression barométrique sur le lieu de mesure P_0 (hPa) : 980
 Température sèche moyenne des gaz dans le conduit T_1 (°C) : 73,8
 Teneur ponctuelle en O_2 sur gaz secs (%) : 20,9
 Teneur ponctuelle en CO_2 sur gaz secs (%) : 0,040
 Teneur moyenne en H_2O (%) : 1,0
 Masse volumique aux CNTP r_0 (kg/m^3) : 1,3
 Masse volumique dans le conduit r_1 (kg/m^3) : 0,98

Pression statique dans le conduit dP_0 (Pa) :

Axe 1 (Pa) : 80
 Axe 2 (Pa) : 79
 Moyenne (Pa) : 79,5

Pression absolue dans le conduit $P_1 = P_0 + dP_0$ (hPa) : 981

Profil des vitesses déterminé au cours du prélèvement :

Axe 1

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	5,8	241	73,8	22,2
2	34,2	238	73,8	22,1

Axe 2

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	5,8	251	73,8	22,7
2	34,2	239,3	73,8	22,1

Résultats débit - Essai N°1:

Vitesse des gaz dans le conduit (m/s) : 22,30 ± 0,71
 Débit des gaz au moment de la mesure (m^3/h) : 10100 ± 451
 Débit des gaz humides (m^3_0/h) : 7690 ± 361
Débit des gaz secs (m^3_0/h) : 7610 ± 361

Ecart sur résultats débit - Essai N°1:

Pression différentielle pour chaque point des axes > 10Pa : CONFORME
 T°/T° moyen pour chaque point des axes <5% : CONFORME
 Variation de vitesse pour chaque point des axes <5% : CONFORME
 Absence de giration : Oui



Remarques

L'installation est équipée d'un extracteur fixant le débit d'émission. Le profil des vitesses a été établi en prenant en compte la distribution spatiale des vitesses. Les effets temporels n'ont pas été pris en compte conformément aux référentiels NFENISO16911-1 et FDX43140.

MESURES PAR FILTRATION / ABSORPTION

Détail des prélèvements – Essai N°1

Date de mesure : 12/01/2023
Intervenants : VaR

Données de prélèvement :

Heure de début de prélèvement : 12:01
Heure de fin de prélèvement : 13:25
Durée de prélèvement (mn) : 84
Suivi isocinétisme : Cf. ANNEXE 4
Température de filtration cible (°C) : température des fumées

	Validation étanchéité	Volume prélevé (m ³)	Polluants mesurés
Ligne principale	CONFORME Valeur fuite : 0 l/min	1,213	
<i>Fraction particulaire</i>		1,213	Poussières*

Paramètres pris en compte pour le calcul des flux :

Débit des gaz secs (m³/h) : 7610 ± 361



Résultats des prélèvements – Essai N°1 :

• **MASSES RETENUES :**

			FRACTION PARTICULAIRE						FRACTION GAZEUSE						FRACTION TOTALE	
Ligne	Polluant	Unité Masse	Masse sur Filtre		Masse Rinçage		Masse Totale		Masse barboteurs principaux		Masse barboteurs secondaires		Rendement	Masse Totale		
LP	Poussières*	mg	0,91	Q	0		0,91	Q								Q

Nota : Si masse quantifiée (Q) : masse = masse réelle, Si masse détectée mais non quantifiable (<LQ) : masse = LQ/2, Si masse non détectée (<LD) : masse = 0.

• **CONCENTRATIONS :**

Ligne	Polluant	Unité concen-tration	Concentration sur gaz secs		FRACTION PARTICULAIRE		FRACTION GAZEUSE		FRACTION TOTALE	
			Concentration sur gaz secs		Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs	Concentration sur gaz secs
			BLANC	LQ						
LP	Poussières*	mg/m³	0,12	0,082	0,750 ± 0,094				0,750 ± 0,094	

• **FLUX :**

Ligne	Polluant	FRACTION TOTALE		
		Flux Horaire (g/h)	Flux Journalier (kg/jour)	Facteur d'émission (kg/tonne)
LP	Poussières*	5,40 ± 0,72		/

Nota : Dans le cas où la concentration mesurée est inférieure à la concentration du blanc de site, le flux est calculé à partir de la valeur de la concentration du blanc.



6.3. Injection

6.3.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Type d'installation :	Four Peinture
Type / Nature de combustible :	Installation sans combustion
Description du process :	Polymérisation de manteaux en acier peint époxy.
Type de procédé :	Continu
Nature des productions – Matières premières :	Chauffes-eaux domestiques

L'emplacement des sections de mesures, les orifices de prélèvement et les plates-formes d'accès doivent être conçus conformément aux prescriptions de la norme NF EN 15259. La qualité des résultats de mesures dépend de la bonne implantation et de l'équipement convenable de ces sections de mesure.

• CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU CONDUIT CONTRÔLE

Forme et orientation du conduit :	Circulaire et Verticale
Diamètre intérieur (m) :	0,32
Diamètre hydraulique $D_H = 4 \times \frac{\text{section}}{\text{périmètre}}$ (m) :	0,32
Hauteur totale approximative de la cheminée (m) :	10,0
Conditions d'accès :	Crinoline
Sécurisation du site de mesurage :	OUI
Plateforme adaptée pour la mesure (dimensions et capacité portante) :	OUI

• EMPLACEMENT DE LA SECTION DE MESURE

Distance en amont de la section sans accident* (m) :	2,0
Distance amont suffisante ($> 5 \times D_H$) :	OUI
Distance en aval de la section sans accident* (m) :	4,0
Element perturbateur en aval :	Débouché à l'air libre
Distance aval suffisante ? (Cas d'un obstacle de faible influence $\Rightarrow d_{\text{aval}} \geq 2 D_H$) :	OUI
Moyens de levage :	Aucun
Protection contre les intempéries :	NON

* est considéré comme accident toute perturbation dans l'écoulement (coude, ventilateur, débouché à l'air libre...)



• **ORIFICES ET POINTS DE PRELEVEMENT DE LA SECTION DE MESURE**

Type d'orifice : Trou scie-cloche

Orifices permettant une mesure correcte : Oui

	<u>Conditions normalisées</u>	<u>Conditions réelles</u>
Nombre de points de scrutation pour la mesure de débit selon ISO 10780	4	4
Nombre d'axes de scrutation Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	1	1
Nombre de points de prélèvement Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	1	1

Commentaires :

• **HOMOGÉNÉITE DE LA SECTION DE MESURE
(POUR COMPOSES GAZEUX)**

Détermination de l'homogénéité : Homogénéité supposée acquise

Section située après un équipement ayant assuré un brassage des gaz (ventilateur d'extraction par exemple), et sans entrée d'air en aval



6.3.2. DETAILS DES CALCULS ET MESURES

- SERIE 1 - COVT, CH4 et COVNM**

DEBIT

Détail des prélèvements débit – Essai N°1

Date de mesure : 12/01/2023

Heure : 10:30

Intervenant(s) : VaR

Données gaz :

Pression barométrique sur le lieu de mesure P_0 (hPa) : 980
 Température sèche moyenne des gaz dans le conduit T_1 (°C) : 23,8
 Teneur ponctuelle en O_2 sur gaz secs (%) : 20,9
 Teneur ponctuelle en CO_2 sur gaz secs (%) : 0,040
 Teneur moyenne en H_2O (%) : 1,0
 Masse volumique aux CNTP r_0 (kg/m^3) : 1,3
 Masse volumique dans le conduit r_1 (kg/m^3) : 1,1

Pression statique dans le conduit dP_0 (Pa) :

Axe 1 (Pa) : 95
 Axe 2 (Pa) : 95
 Moyenne (Pa) : 95,0

Pression absolue dans le conduit $P_1 = P_0 + dP_0$ (hPa) : 981

Profil des vitesses déterminé au cours du prélèvement :

Axe 1

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	4,7	66.1	23,8	10,8
2	27,3	70.3	23,8	11,1

Axe 2

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	4,7	66.6	23,8	10,8
2	27,3	66.5	24,0	10,8

Résultats débit - Essai N°1:

Vitesse des gaz dans le conduit (m/s) : $10,90 \pm 0,41$
 Débit des gaz au moment de la mesure (m^3/h) : 3130 ± 171
 Débit des gaz humides (m^3_0/h) : 2780 ± 161
Débit des gaz secs (m^3_0/h) : 2750 ± 161

Ecart sur résultats débit - Essai N°1:

Pression différentielle pour chaque point des axes > 10Pa : CONFORME
 T°/T° moyen pour chaque point des axes <5% : CONFORME
 Variation de vitesse pour chaque point des axes <5% : CONFORME
 Absence de giration : Oui



Remarques

L'installation est équipée d'un extracteur fixant le débit d'émission. Le profil des vitesses a été établi en prenant en compte la distribution spatiale des vitesses. Les effets temporels n'ont pas été pris en compte conformément aux référentiels NFENISO16911-1 et FDX43140.

POLLUANTS GAZEUX – MESURES AUTOMATIQUES

Périodes supprimées : aucune

Résultats des mesures :

**Ajustage et vérification des analyseurs -
Correction des dérives**

Nom installation :

Injection

Date de mesure :

12/01/2023

Intervenants

VaR

Substances	COV totaux	CH ₄
unité des gaz mesurés	ppm	ppm
Valeur pleine échelle	100	100
Nature du gaz étalon	Propane dans air	CH ₄ dans air
T = Teneur de ce gaz étalon	70,50	80,33
Gaz de zéro utilisé	Air Alphagaz1 (pureté>99,999%)	Air Alphagaz1 (pureté>99,999%)
0 = Teneur de ce gaz zéro	0	0
AJUSTAGE EN TETE DE LIGNE		
h _{calis} = Début ajustage étalon	12/1/2023 10:15	12/1/2023 10:19
C = valeur ajustage sensibilités	70,60	80,30
h _{cal0} = Verif ajustage zéro	12/1/2023 10:14	12/1/2023 10:14
Z = valeur ajustage zéro	0,00	0,20
Critères qualité XPX 43554		
C lue en CH ₄ , par injection de C ₃ H ₈		-0,40
Efficacité convertisseur doit être > 0,95 $C_{lue}(ppm_{CH_4}) < 5\% C_{étalonC_3H_8}(ppm_{C_3H_8}) \times 3$		1,002
C lue en CH ₄ , sur le canal COVT	31,86	
Facteur de réponse du méthane du FID $C_{lue}(ppm_{C_3H_8}) \times 3 / C_{étalonCH_4}(ppm_{CH_4})$	1,19	
VALIDATION DES MESURES - VERIFICATION POST PRELEVEMENT		
h _{vers} = Fin vérification étalon	12/1/2023 14:08	12/1/2023 14:07
C' = Valeur vérification sensibilités	67,80	76,70
h _{ver0} = Fin vérification zéro	12/1/2023 14:09	12/1/2023 14:09
Z' = Valeur vérification zéro	-1,45	-2,30
La dérive globale est de :	4,04%	4,56%
Correction due à la dérive (¹ voir calculs ci-dessous)	Pondération	Pondération
Facteur humidité résiduelle		
La dérive absolue en zéro est de:	1,5%	2,5%
Constat dérive zéro	OK	OK
La dérive absolue en span est de:	4,0%	4,5%
Constat dérive span	OK	OK



Détails des résultats des polluants gazeux par analyseur

Nom installation :

Injection

Date de mesure :

12/01/2023

Intervenants

VaR

		COV totaux	CH ₄	COV NM
Prélèvement 1 12:20 - 12:50 30 minutes	RESULTATS BRUTS (corrigés des dérives éventuelles)			
	unités	ppm	ppm	ppm
	Minimum Valeurs réelles	4,13	1,40	/
	Maximum Valeurs réelles	27,53	2,39	/
	Moyenne Valeurs réelles	9,8 ± 2,1	1,9 ± 1,9	/
	CONCENTRATIONS (aux conditions normalisées)			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	15,9 ± 3,3	1,4 ± 1,4	14,7 ± 4,0
	FLUX Avec Débit = 2750 Nm ³ /h			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	43,6 ± 10,0	3,7 ± 4,0	40,3 ± 11,0
Prélèvement 2 12:50 - 13:20 30 minutes	RESULTATS BRUTS (corrigés des dérives éventuelles)			
	unités	ppm	ppm	ppm
	Minimum Valeurs réelles	4,74	1,47	/
	Maximum Valeurs réelles	20,72	2,35	/
	Moyenne Valeurs réelles	7,4 ± 2,1	1,8 ± 1,9	/
	CONCENTRATIONS (aux conditions normalisées)			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	12,0 ± 3,3	1,3 ± 1,4	10,9 ± 4,0
	FLUX Avec Débit = 2750 Nm ³ /h			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	33,1 ± 10,0	3,5 ± 4,0	30,0 ± 11,0

Détails des résultats des polluants gazeux par analyseur

Nom installation :

Injection

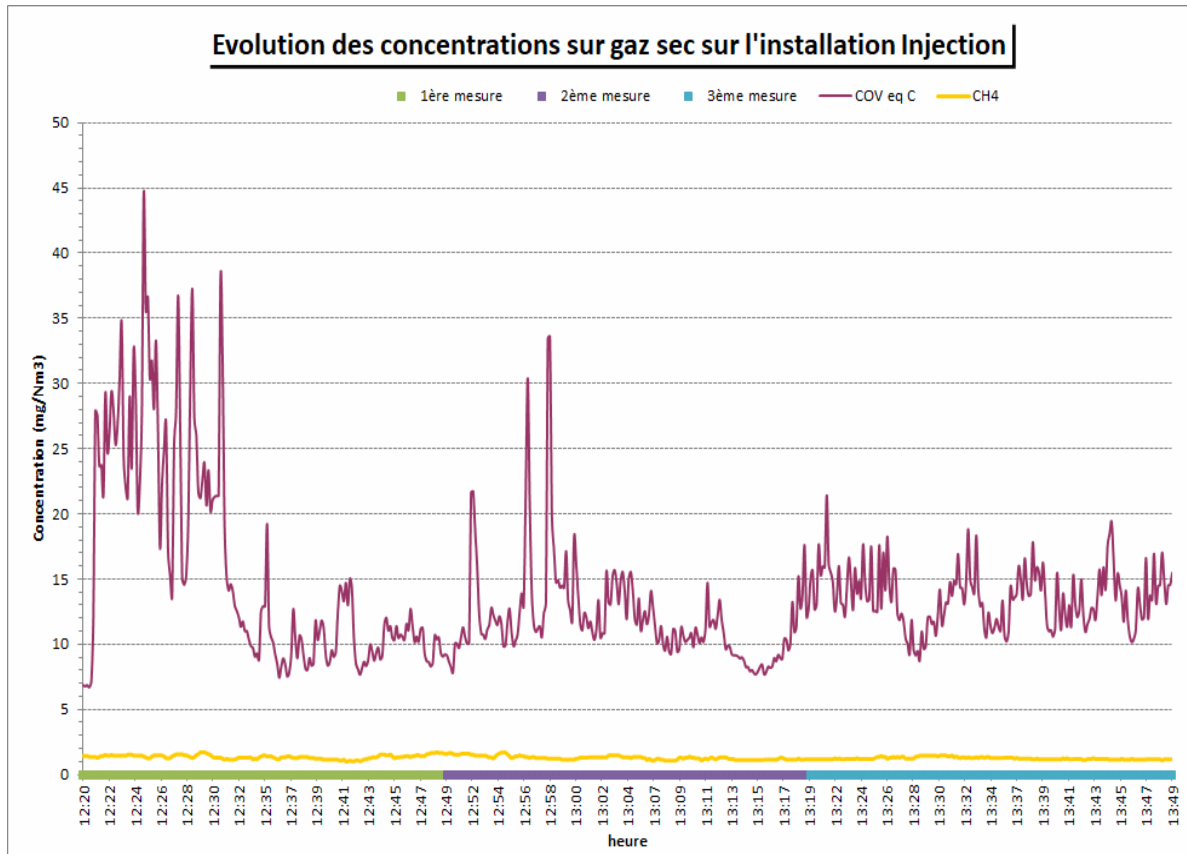
Date de mesure :

12/01/2023

Intervenants

VaR

		COV totaux	CH ₄	COV NM
Prélèvement 3 13:20 - 13:50 30 minutes	RESULTATS BRUTS (corrigés des dérives éventuelles)			
	unités	ppm	ppm	ppm
	Minimum Valeurs réelles	5,39	1,51	/
	Maximum Valeurs réelles	13,20	2,04	/
	Moyenne Valeurs réelles	8,4 ± 2,1	1,7 ± 1,9	/
	CONCENTRATIONS (aux conditions normalisées)			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	13,6 ± 3,3	1,2 ± 1,4	12,5 ± 4,0
	FLUX Avec Débit = 2750 Nm ³ /h			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	37,3 ± 10,0	3,4 ± 4,0	34,3 ± 11,0
MOYENNES DES PRELEVEMENTS	CONCENTRATIONS			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	13,8 ± 1,9	1,3 ± 0,8	12,7 ± 2,3
	Ecart type	1,9	0,1	1,9
	FLUX			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	38,0 ± 5,8	3,6 ± 2,3	34,9 ± 6,4
	Ecart type	5,3	0,2	5,2



6.4. Local premix

6.4.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Type d'installation :	Aspiration
Type / Nature de combustible :	Installation sans combustion
Description du process :	Aspiration du local.
Type de procédé :	Continu

L'emplacement des sections de mesures, les orifices de prélèvement et les plates-formes d'accès doivent être conçus conformément aux prescriptions de la norme NF EN 15259. La qualité des résultats de mesures dépend de la bonne implantation et de l'équipement convenable de ces sections de mesure.

• CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU CONDUIT CONTRÔLE

Forme et orientation du conduit :	Circulaire et Verticale
Diamètre intérieur (m) :	0,3
Diamètre hydraulique $D_H = 4 \times \frac{\text{section}}{\text{périmètre}}$ (m) :	0,30
Hauteur totale approximative de la cheminée (m) :	15,0
Conditions d'accès :	Crinoline
Sécurisation du site de mesurage :	OUI
Plateforme adaptée pour la mesure (dimensions et capacité portante) :	OUI

• EMPLACEMENT DE LA SECTION DE MESURE

Distance en amont de la section sans accident* (m) :	3,0
Distance amont suffisante ($> 5 \times D_H$) :	OUI
Distance en aval de la section sans accident* (m) :	5,0
Element perturbateur en aval :	Coude
Distance aval suffisante ? (Cas d'un obstacle de faible influence $\Rightarrow d_{\text{aval}} \geq 2 D_H$) :	OUI
Moyens de levage :	Aucun
Protection contre les intempéries :	NON

* est considéré comme accident toute perturbation dans l'écoulement (coude, ventilateur, débouché à l'air libre...)



• **ORIFICES ET POINTS DE PRELEVEMENT DE LA SECTION DE MESURE**

Type d'orifice : Trou perceuse

Orifices permettant une mesure correcte : Oui

	<u>Conditions normalisées</u>	<u>Conditions réelles</u>
Nombre de points de scrutation pour la mesure de débit selon ISO 10780	4	4
Nombre d'axes de scrutation Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	1	1
Nombre de points de prélèvement Selon NF EN 13284-1 (composés particuliers)	1	1

Commentaires :

• **HOMOGÉNÉITE DE LA SECTION DE MESURE
(POUR COMPOSES GAZEUX)**

Détermination de l'homogénéité : Homogénéité supposée acquise

Effluents issus d'un seul émetteur sans entrée d'air



6.4.2. DETAILS DES CALCULS ET MESURES

- SERIE 1 - COV, CH4 et COVNM

DEBIT

Détail des prélèvements débit – Essai N°1

Date de mesure : 12/01/2023

Heure : 10:30

Intervenant(s) : VaR

Données gaz :

Pression barométrique sur le lieu de mesure P_0 (hPa) : 980
 Température sèche moyenne des gaz dans le conduit T_1 (°C) : 20,8
 Teneur ponctuelle en O_2 sur gaz secs (%) : 20,9
 Teneur ponctuelle en CO_2 sur gaz secs (%) : 0,040
 Teneur moyenne en H_2O (%) : 1,0
 Masse volumique aux CNTP r_0 (kg/m³) : 1,3
 Masse volumique dans le conduit r_1 (kg/m³) : 1,2

Pression statique dans le conduit dP_0 (Pa) :

Axe 1 (Pa) : 500
 Axe 2 (Pa) : 500
 Moyenne (Pa) : 500

Pression absolue dans le conduit $P_1 = P_0 + dP_0$ (hPa) : 985

Profil des vitesses déterminé au cours du prélèvement :

Axe 1

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	4,4	9.5	20,7	4,0
2	25,6	7.9	20,8	3,7

Axe 2

Points	Distance par rapport à la paroi (cm)	Pression différentielle (Pa)	Température (°C)	Vitesse des gaz (m/s)
1	4,4	5.6	20,8	3,1
2	25,6	7.7	20,8	3,6

Résultats débit - Essai N°1:

Vitesse des gaz dans le conduit (m/s) : 3,60 ± 0,91
 Débit des gaz au moment de la mesure (m³/h) : 930 ± 231
 Débit des gaz humides (m³₀/h) : 830 ± 201
Débit des gaz secs (m³₀/h) : 820 ± 201

Ecart sur résultats débit - Essai N°1:

Pression différentielle pour chaque point des axes > 10Pa : NON-CONFORME
 T°/T° moyen pour chaque point des axes <5% : CONFORME
 Variation de vitesse pour chaque point des axes <5% : NON-CONFORME
 Absence de giration : Oui



Résultat : La section de mesures ne permet pas de mesures de débit normalisées.
Les incertitudes données sont sous évaluées.

Remarques

L'installation est équipée d'un extracteur fixant le débit d'émission. Le profil des vitesses a été établi en prenant en compte la distribution spatiale des vitesses. Les effets temporels n'ont pas été pris en compte conformément aux référentiels NFENISO16911-1 et FDX43140.

POLLUANTS GAZEUX – MESURES AUTOMATIQUES

Périodes supprimées : aucune

Résultats des mesures :
**Ajustage et vérification des analyseurs -
Correction des dérives**
Nom installation :

Local premix

Date de mesure :

12/01/2023

Intervenants

VaR

Substances	COV totaux	CH ₄
unité des gaz mesurés	ppm	ppm
Valeur pleine échelle	100	100
Nature du gaz étalon	Propane dans air	CH ₄ dans air
T = Teneur de ce gaz étalon	70,50	80,33
Gaz de zéro utilisé	Air Alphagaz1 (pureté>99,999%)	Air Alphagaz1 (pureté>99,999%)
0 = Teneur de ce gaz zéro	0	0
AJUSTAGE EN TETE DE LIGNE		
h _{calis} = Début ajustage étalon	12/1/2023 10:15	12/1/2023 10:19
C = valeur ajustage sensibilités	70,60	80,30
h _{cal0} = Verif ajustage zéro	12/1/2023 10:14	12/1/2023 10:14
Z = valeur ajustage zéro	0,00	0,20
Critères qualité XPX 43554		
C lue en CH ₄ , par injection de C ₃ H ₈		-0,40
Efficacité convertisseur doit être > 0,95 $C_{lue}(ppm_{CH_4}) < 5\% C_{étalonC_3H_8}(ppm_{C_3H_8}) \times 3$		1,002
C lue en CH ₄ , sur le canal COVT	31,86	
Facteur de réponse du méthane du FID $C_{lue}(ppm_{C_3H_8}) \times 3 / C_{étalonCH_4}(ppm_{CH_4})$	1,19	
VALIDATION DES MESURES - VERIFICATION POST PRELEVEMENT		
h _{vers} = Fin vérification étalon	12/1/2023 14:08	12/1/2023 14:07
C' = Valeur vérification sensibilités	67,80	76,70
h _{ver0} = Fin vérification zéro	12/1/2023 14:09	12/1/2023 14:09
Z' = Valeur vérification zéro	-1,45	-2,30
La dérive globale est de :	4,04%	4,56%
Correction due à la dérive (¹ voir calculs ci-dessous)	Pondération	Pondération
Facteur humidité résiduelle		
La dérive absolue en zéro est de:	1,5%	2,5%
Constat dérive zéro	OK	OK
La dérive absolue en span est de:	4,0%	4,5%
Constat dérive span	OK	OK



Détails des résultats des polluants gazeux par analyseur

Nom installation :

Local premix

Date de mesure :

12/01/2023

Intervenants

VaR

		COV totaux	CH ₄	COV NM
Prélèvement 1 10:35 - 11:05 30 minutes	RESULTATS BRUTS (corrigés des dérives éventuelles)			
	unités	ppm	ppm	ppm
	Minimum Valeurs réelles	1,67	2,36	/
	Maximum Valeurs réelles	2,68	3,84	/
	Moyenne Valeurs réelles	2,1 ± 2,1	3,0 ± 1,9	/
	CONCENTRATIONS (aux conditions normalisées)			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	3,5 ± 3,3	2,2 ± 1,4	1,5 ± 4,0
	FLUX Avec Débit = 820 Nm ³ /h			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	2,8 ± 3,0	1,8 ± 2,0	1,3 ± 4,0
Prélèvement 2 11:05 - 11:35 30 minutes	RESULTATS BRUTS (corrigés des dérives éventuelles)			
	unités	ppm	ppm	ppm
	Minimum Valeurs réelles	1,71	2,33	/
	Maximum Valeurs réelles	2,92	4,70	/
	Moyenne Valeurs réelles	2,1 ± 2,1	3,1 ± 1,9	/
	CONCENTRATIONS (aux conditions normalisées)			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	3,5 ± 3,3	2,3 ± 1,4	1,5 ± 4,0
	FLUX Avec Débit = 820 Nm ³ /h			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	2,9 ± 3,0	1,9 ± 2,0	1,2 ± 4,0

Détails des résultats des polluants gazeux par analyseur

Nom installation :

Local premix

Date de mesure :

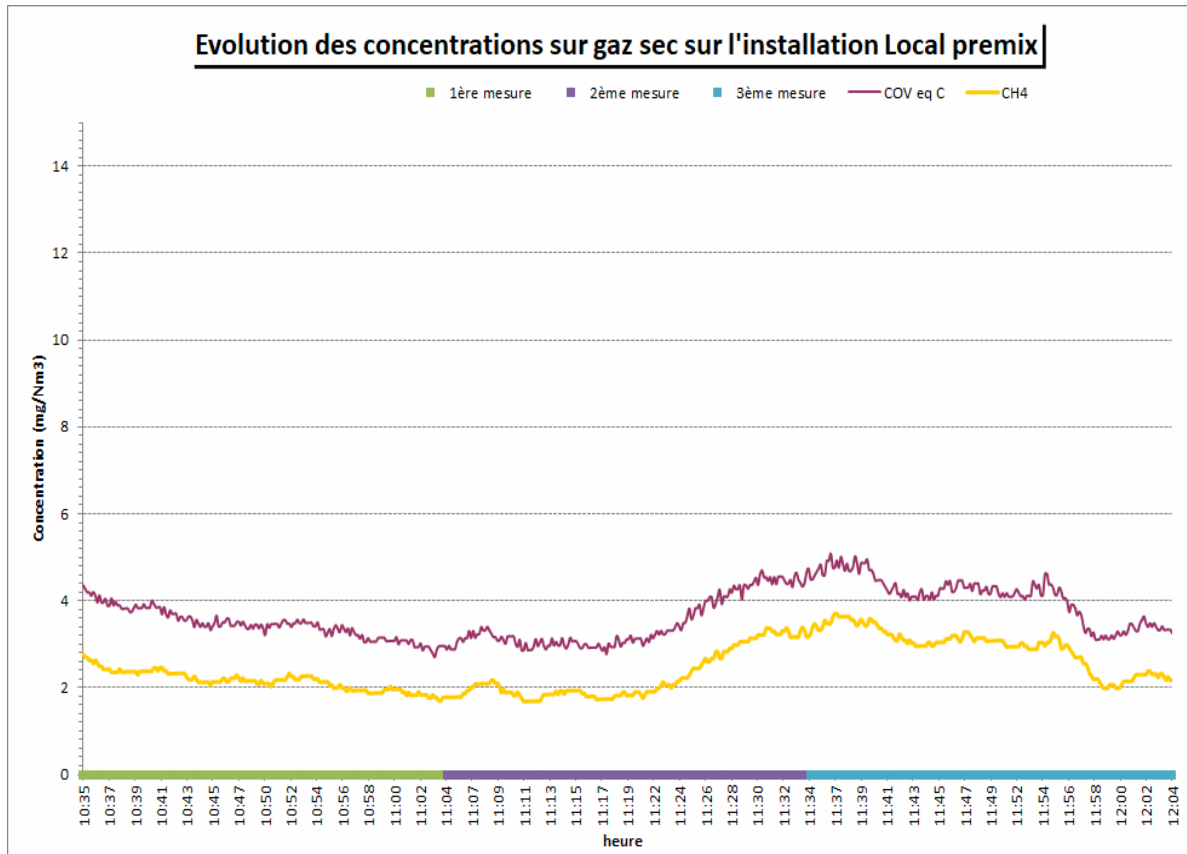
12/01/2023

Intervenants

VaR

		COV totaux	CH ₄	COV NM
Prélèvement 3 11:35 - 12:05 30 minutes	RESULTATS BRUTS (corrigés des dérives éventuelles)			
	unités	ppm	ppm	ppm
	Minimum Valeurs réelles	1,92	2,75	/
	Maximum Valeurs réelles	3,13	5,13	/
	Moyenne Valeurs réelles	2,5 ± 2,1	4,1 ± 2,0	/
	CONCENTRATIONS (aux conditions normalisées)			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	4,1 ± 3,3	2,9 ± 1,4	1,5 ± 4,0
	FLUX Avec Débit = 820 Nm ³ /h			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	3,3 ± 3,0	2,4 ± 2,0	1,2 ± 4,0

MOYENNES DES PRELEVEMENTS	CONCENTRATIONS			
	unités	mg/Nm ³ Ind C	mg/Nm ³ eq CH ₄	mg/Nm ³ Ind C
	Moyenne sur gaz secs	3,7 ± 1,9	2,4 ± 0,8	1,5 ± 2,3
	Ecart type	0,4	0,4	0,0
	FLUX			
	unité des resultats	g/h	g/h	g/h
	Flux horaire	3,0 ± 1,7	2,0 ± 1,2	1,2 ± 2,3
	Ecart type	0,3	0,3	0,0



7. ANNEXES

Les annexes font partie intégrante du rapport d'essais.

Annexe 1 – Glossaire

Conditions normales de température et de pression (CNTP) :

Valeurs de référence, exprimées sur gaz sec à une pression de 101.325 kPa, arrondis à 101.3 kPa et à une température de 273.15 K, arrondis à 273 K.

La notation utilisée pour les volumes de gaz normalisés est le Nm³ (normaux mètre cube) ou le m³₀, en fonction des littératures.

Blanc de site / Blanc de prélèvement :

Valeur déterminée pour un mode opératoire spécifique utilisé pour garantir qu'aucune contamination significative ne s'est produite pendant l'ensemble des étapes de mesurage et pour contrôler que l'on peut atteindre un niveau de quantification adapté au mesurage.

Limite de détection (LD) :

Valeur de concentration du mesurande au dessous de laquelle le niveau de confiance, selon lequel la valeur mesurée correspondant à un échantillon où le mesurande est absent, est au moins de 95%.

Limite de quantification (LQ) :

Valeur de concentration minimale pour laquelle la concentration du mesurande peut être déterminée avec un niveau de confiance de 95%

Incertitude :

Paramètre associé au résultat d'un mesurage et qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande.

Incertitude élargie :

Grandeur définissant un intervalle de confiance, autour du résultat d'un mesurage, dont on puisse s'attendre à ce qu'il comprenne une fraction spécifique de la distribution des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuée au mesurande. L'incertitude élargie est calculée avec un facteur d'élargissement k=2 et un niveau de confiance de 95%.



Annexe 2 : Formules usuelles de calcul

CNTP : $T_0 = 273.15 \text{ K}$ $P_0 = 1013.25 \text{ hPa}$

Débit volumique sur gaz secs aux CNTP

$$Q_{v,Os} = Q_{v,h} \times \frac{P_c}{1013.25} \times \frac{273}{T_c} \times \frac{100 - H_2O}{100}$$

- $Q_{v,Os}$ Débit volumique sur gaz secs aux CNTP (m^3_o/h)
- $Q_{v,h}$ Débit volumique sur gaz humide, aux conditions de T° et P° du conduit (m^3_o/h)
- P_c Pression absolue dans le conduit ($mbar$)
- T_c Température des gaz dans le conduit (K)
- H_2O Teneur en eau dans le conduit (% vol)

Volume de gaz prélevé aux CNTP : V_{0s}

$$V_{0s} = V_s \times \frac{P_{atm}}{P_0} \times \frac{T_0}{T_d}$$

- V_{0s} Volume de gaz sec aux CNTP (m^3_o)
- V_s Volume de gaz sec prélevé aux CNTP
- $\bar{T}_d$ Température moyenne mesurée au niveau du compteur
- P_{atm} Pression absolue au compteur considérée égale à la pression atmosphérique (pression relative au niveau du compteur négligeable par rapport à la pression atmosphérique)

Equation de base du calcul de la concentration en polluants (méthodes manuelles)

$$C_{t,0s} = C_{g,0s} + C_{p,0s} = \frac{m_{X,g}}{V_{gx,0s}} + \frac{m_{X,p}}{V_{p,0s}}$$

- $C_{t,0s}$ Concentration totale du composé dans l'effluent aux CNTP sur gaz sec (mg/m^3_o)
- $C_{g,0s}$ Concentration de la fraction gazeuse du composé dans l'effluent aux CNTP sur gaz sec (mg/m^3_o)
- $C_{p,0s}$ Concentration de la fraction particulaire du composé dans l'effluent aux CNTP sur gaz sec (mg/m^3_o)
- $m_{X,g}$ Masse totale de composé piégé sous forme gazeuse (mg)
- $m_{X,p}$ Masse totale de composé piégé sous forme particulaire sur le filtre (mg)
- $V_{gx,0s}$ Volume de gaz sec prélevé sur la ligne secondaire où le composé est piégé sous sa forme gazeuse aux CNTP (m^3_o)
- $V_{p,0s}$ Volume de gaz sec total prélevé aux CNTP (m^3_o). Ce volume est égal à la somme des volumes de gaz prélevés sur la ligne principale et sur les différentes lignes secondaires.

NOTA : Pour les prélèvements sans lignes secondaires en dérivation, $V_{gx,0s} = V_{p,0s}$

Calcul d'une incertitude moyenne, à partir de plusieurs essais

$$u_{MOYENNE}^2 = \frac{1}{n^2} \times \sum_{i=1}^n u_i^2 \quad \xrightarrow{\text{d'où}} \quad u_{MOYENNE} = \frac{1}{n} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n u_i^2}$$

- u Incertitude de mesure
- n Nombre de mesures



Conversion de la concentration mesurée à une teneur de référence en oxygène

$$C_{vol,O2ref} = C_{vol} \times \frac{20,9 - O_{2,ref}}{20,9 - O_2}$$

- $C_{vol,O2ref}$ Concentration du composé aux CNTP sur gaz sec, à la concentration en oxygène de référence (mg/m^3_o)
- C_{vol} Concentration du composé aux CNTP sur gaz sec (mg/m^3_o)
- $O_{2,ref}$ Concentration en oxygène de référence (% volumique)
- O_2 Concentration en oxygène dans le conduit (% volumique sur gaz secs)

Conversion de la concentration mesurée sur gaz humides (COVT par exemple) à une teneur sur gaz secs

$$C_{sec} = C_{hum} \times \frac{100}{100 - H_2O}$$

- C_{sec} Concentration du composé aux CNTP sur gaz sec (mg/m^3_o)
- C_{vol} Concentration du composé aux CNTP sur gaz humide (mg/m^3_o)
- H_2O Teneur en eau dans le conduit (% vol)

Mesures automatiques par analyseursPassage des ppm en mg/m^3_o :

$$\text{Valeur mesurée en ppm} \times \frac{\text{Masse molaire du polluant}}{22.4} = mg/m^3_o$$

Passage des ppm de C_3H_8 en mg de CH_4 :

$$ppm_{C_3H_8} \times \frac{16 (\text{masse molaire } CH_4)}{22.4} \times 3 = mg_{CH_4} / m^3_o$$

Passage des ppm de C_3H_8 en mg de C :

$$ppm_{C_3H_8} \times \frac{12 (\text{masse molaire C})}{22.4} \times 3 = mg_C / m^3_o$$



Annexe 3 : Détails des méthodologies de mesures

La présente mission et les essais associés ont été menés conformément à la norme NFX43551 (2021-10) « Emissions de sources fixes – Exigences spécifiques de mesurage (ressources, processus de mise en œuvre, rapportage) »

MESURE DE DEBIT

La méthode repose sur l'exploration du profil des pressions différentielles dans le conduit sur un ensemble de points quadrillant la section de prélèvement, à l'aide d'un tube de PITOT normalisé, relié à un micro manomètre électronique. La vitesse en chaque point est ainsi déterminée, et le débit est calculé à partir de la vitesse moyenne et de l'aire de la section transversale.

TENEUR EN EAU

Méthode par condensation et/ou adsorption : Un échantillon de gaz est prélevé dans le flux de gaz à travers une unité de piégeage. La masse d'eau ainsi récupérée est quantifiée par pesée. La teneur en eau du conduit est ensuite déterminée par calcul.

Dans le cas d'un conduit saturé en eau, la teneur est déterminée à partir de la mesure de la température du conduit et d'une table des concentrations en vapeur d'eau des gaz saturés.

Dans le cas des conduits très peu humides, la teneur en eau est déterminée par la méthode Température sèche/humide et déterminée selon les tables de rapports de mélange.

METHODES AUTOMATIQUES

Un échantillon de gaz est continuellement extrait de l'effluent gazeux, à l'aide d'une sonde et d'une ligne de prélèvement téflon chauffée de façon à éviter toute condensation de l'échantillon dans la ligne.

Un filtre élimine la poussière et la vapeur d'eau présente dans l'échantillon est éliminée à l'aide d'un système de refroidissement ou d'une sonde à perméation juste avant d'entrer dans l'analyseur.

Dans le cas de mesures électrochimiques, un piège à interférent en amont de la cellule NO, permet l'élimination du SO₂.

Les signaux sont traités et enregistrés par un système d'acquisition en continu.

L'étalonnage est effectué grâce à des bouteilles étalons certifiées (*Précision 2% pour les gaz et étalon et qualité 5.0 pour l'azote*), aux teneurs adaptées aux conditions de l'installation à contrôler.

Un ajustage est effectué avant chaque série de mesure. Des vérifications en tête de ligne, et en entrée analyseur permettent d'écarter les fuites sur les équipements. En fin de mesures, les dérives sont vérifiées par passage des gaz certifiés, et les résultats sont corrigés de cette éventuelle dérive.

METHODES MANUELLES PAR FILTRATION ET/OU ABSORPTION

La méthode repose sur l'extraction (isocinétique en cas de présence de vésicules ou de détermination d'une phase particulaire) d'un échantillon représentatif de l'effluent gazeux.

La fraction particulaire présente dans le gaz est recueillie sur un filtre en fibres de quartz placé à l'extérieur ou à l'intérieur du conduit. A l'issue du prélèvement, ce filtre est pesé pour la détermination des poussières (différence entre la pesée finale et la pesée initiale des filtres, après passage à l'étuve et séchage) et/ou est envoyé à un laboratoire externe pour mise en solution et analyse des éléments recherchés. Les extraits secs issus du rinçage des éléments en amont du filtre sont également pesés et/ou analysés et sont comptabilisés dans la quantification de la phase particulaire.

Après le filtre, l'échantillon gazeux traverse une série de flacons laveurs placés en dérivation de la ligne principale, et contenant des solutions d'absorption appropriées aux polluants à mesurer. La phase gazeuse des polluants est absorbée dans ces solutions qui sont par la suite transmises à un laboratoire externe pour analyses.

Les volumes prélevés sur chaque ligne de prélèvement sont déterminés au moyen d'un compteur à gaz sec étalonné.

Les concentrations particulières et gazeuses ainsi fournies correspondent à une répartition à la température de filtration et non à la situation physique réelle dans le conduit.

MÉTHODES MANUELLES PAR FILTRATION ET/OU ADSORPTION

La méthode utilisée est la méthode à filtre et à condenseur, sans division de débit. L'échantillon est prélevé de manière isocinétique, à travers une buse et une canne en verre ou en titane



La fraction particulaire est prélevée sur un filtre plan en fibres de verre ou de quartz, placé à l'extérieur du conduit. La fraction gazeuse, est refroidie par passage dans un condenseur, et est piégée par adsorption sur une résine XAD2. Le volume prélevé est déterminé au moyen d'un compteur à gaz sec.

Le filtre, les condensats, la résine et le rinçage des éléments en amont du filtre sont ensuite transmis à un laboratoire externe pour extraction, détermination et quantification des éléments recherchés.



Annexe 4 : Suivi de l'isocinétisme

S02 - Four Email FB3

SERIE 1 - Poussières

Essai N°1

DI moy = 2,4

Axe	Point	Dist.	Buse	Heure	H1	T° conduit	T° compteur LP	T° filtration	Débit pompe principale	Relevé compteur LP	Relevé compteur LS1	Relevé compteur LS2	Relevé compteur LS3	Relevé compteur LS4	Relevé compteur LS5	Taux iso
1	1	8,8	8	10:48	39,9	183	8	183	19	115,404						2,6
1	2	51,2	8	11:03	38,5	183	8	183	18,7	115,697						4,4
1	2	51,2	8	11:18	38,5	183	8	183	18,7	115,99						
2	1	8,8	8	11:18	41,1	183	10	183	19,5	115,99						0,3
2	2	51,2	8	11:33	39,8	183	10	183	19,2	116,283						2,3
2	2	51,2	8	11:48	39,8	183	10	183	19,2	116,577						

S14 - Four Box Pyrolyse

SERIE 1 - Poussières

Essai N°1

DI moy = 14,7

Axe	Point	Dist.	Buse	Heure	H1	T° conduit	T° compteur LP	T° filtration	Débit pompe principale	Relevé compteur LP	Relevé compteur LS1	Relevé compteur LS2	Relevé compteur LS3	Relevé compteur LS4	Relevé compteur LS5	Taux iso
1	1	5,8	4	12:01	241	74	10	74	13,5	116,648						14,5
1	2	34,2	4	12:22	238	74	10	74	13,4	116,973						14,8
1	2	34,2	4	12:43	238	74	10	74	13,4	117,297						
2	1	5,8	4	12:43	251	74	11	74	13,8	117,297						14,8
2	2	34,2	4	13:04	239	74	11	74	13,5	117,631						14,9
2	2	34,2	4	13:25	239	74	11	74	13,5	117,957						

