



APAVE EXPLOITATION France
Agence de Essais & Mesures St Denis
Bâtiment IRIS
84, rue Charles Michels - CS 80027
93284 Saint-Denis CEDEX
Tél. : 03.26.84.38.00
Email : nicolas.szatkowski@apave.com

**VANDEMOORTELE BAKERY
PRODUCTS FRANCE**
M. BOUKOU
1 R DES MACECLIERS
51100 REIMS
Contact :
claude.boukou@vandemoortele.com



RAPPORT D'ESSAIS

Mesure des rejets atmosphériques Site de Reims

Friteuse ligne C, D et E
Chaudière 900 kW

N° de rapport : 100113123-001
Date : 21/07/2023
Version : 2



Accréditation n° 1-7202
Liste des sites et portées
disponibles sur
www.cofrac.fr

Lieu d'intervention :
VANDEMOORTELE
BAKERY PRODUCTS
FRANCE
1 R DES
MACECLIERS
51100 - REIMS

Accompagné par :
M. BOUKOU

Rendu compte à :
M. BOUKOU

Date d'intervention :
10/07/2023

Intervenant :
N. SZATKOWSKI et Y. LE
TACON

Nom et fonction du signataire :
COUTELOT - INTERVENANT

Signature :

COUTELOT
Validation électronique

OBSERVATION(S)



Sans observation

Ce rapport comporte 35 pages et 5 annexe(s) - M.LAEX.041_V9.8.1

Suivi des versions du rapport		
Version	Synthèse des modifications	Chapitre(s), Tableau(x) modifié(s)
1	Création du document	/
2	Ajout des valeurs de débit des ventilateurs des friteuses ligne C, D et E fournis par l'exploitant Modification de la synthèse des écarts aux référentiels	Chapitre 3 : page 5, 6, 7 et 8 Chapitre 4 : page 9

SOMMAIRE

1	RESPECT DES VALEURS LIMITES	4
2	OBJECTIF.....	4
3	SYNTHESE DES RESULTATS.....	4
3.1	Chaudière gaz	4
3.2	Friteuse ligne C : zone 2.....	5
3.3	Friteuse ligne D : zone 1.....	7
3.4	Friteuse ligne E : zone 1.....	8
4	SYNTHESE DES ECARTS ET INFLUENCE.....	9
4.1	PROGRAMME DE MESURES.....	9
4.2	Ecarts aux référentiels.....	9
5	PROTOCOLE D'INTERVENTION.....	11
5.1	Documents de référence	11
5.2	Méthodologie	11
6	GENERALITES.....	11
6.1	Exploitation du rapport.....	11
	ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS.....	12
A/	Description de l'installation.....	12
	Chaudière gaz.....	12
	Friteuse ligne C : zone 2.....	12
	Friteuse ligne D : zone 1.....	12
	Friteuse ligne E : zone 1.....	12
B/	Description de la section de mesure	13
	Chaudière gaz.....	13
	Friteuse ligne C : zone 2.....	13
	Friteuse ligne D : zone 1.....	13
	Friteuse ligne E : zone 1.....	13
C/	Homogénéité de la section de mesure	14
	ANNEXE 2 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE.....	15
A/	Stratégie d'échantillonnage	15
B/	Règles de calculs	15
C/	Méthodologie mise en œuvre.....	16
	ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS	18
A/	Incertitudes.....	18

B/ Validation des mesures	18
Chaudière gaz.....	18
Friteuse ligne C : zone 2.....	19
Friteuse ligne D : zone 1.....	19
Friteuse ligne E : zone 1.....	19
ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES.....	20
ANNEXE 5 AGREMENT.....	35

1 RESPECT DES VALEURS LIMITES

Les tableaux ci-après, précisent les polluants présentant un dépassement de la valeur limite d'émission. Le détail des valeurs est donné au paragraphe 3.

Repère du conduit ou de l'installation	Respect de la valeur limite d'émission (VLE)	Paramètres mesurés supérieurs à la valeur limite d'émission (VLE)
Chaudière gaz	-	-
Friteuse ligne C : zone 2	-	-
Friteuse ligne D : zone 1	-	-
Friteuse ligne E : zone 1	-	-

2 OBJECTIF

APAVE EXPLOITATION France a été chargé de procéder à des contrôles sur des rejets atmosphériques, dans le cadre :

- ✓ d'autocontrôle et conformément :
 - A l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation,

3 SYNTHÈSE DES RESULTATS

3.1 CHAUDIERE GAZ

3.1.1 Mesurages périphériques et Conditions de fonctionnement

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme	VLE ⁽¹⁾	
							O / N ⁽³⁾	Valeur
Condition de fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	10/07/23 5min						
Température fumées	°C	129			129			
Concentration en O ₂ sec	%	0,6	-	-	0,6	-	-	-
Concentration en CO ₂ sec	%	11,5	-	-	11,5	-	-	-
Teneur en vapeur d'eau	%	18,6	-	-	18,6	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	790	-	-	790	-	-	-

Conditions de fonctionnement lors des essais, fournies par l'exploitant :
Marche forcée, 5 minutes de fonctionnement maximum
Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant :
Puissance nominale : 900 kW Combustible : gaz naturel Fluide caloporteur : eau chaude (chauffage)

3.1.2 Résultats

Composés		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O / N ⁽³⁾	VLE ⁽¹⁾	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ³	4 524	-	-	4 524	N	-	-
Flux massique	Kg/h	3,57	-	-	3,57	-	-	-
Oxydes d'azote (NOx en éq NO₂)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ³	100	-	-	100	N	-	-
Flux massique	Kg/h	0,079	-	-	0,079	-	-	-

M.LAEX.046-V9.9

- (1) VLE : Valeur Limite d'Emission (2) C/NC : Conforme / Non Conforme
 (3) O/N : N : la mesure ne fait pas l'objet d'un écart ; O : la mesure fait l'objet d'un écart.

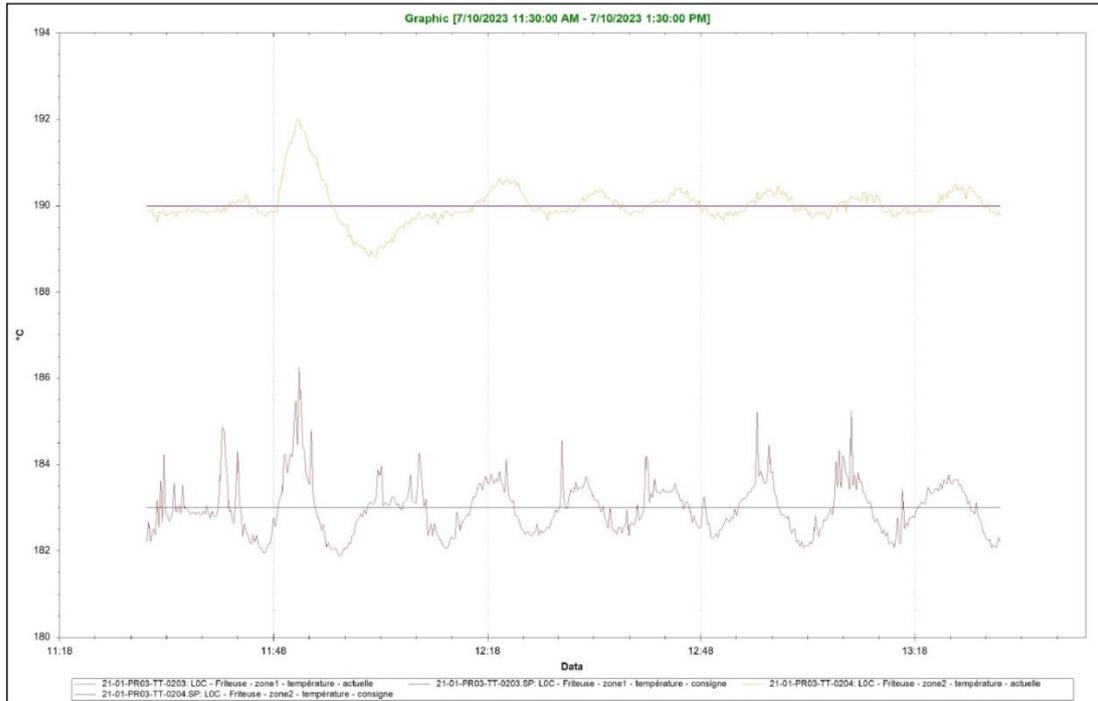
3.2 FRITEUSE LIGNE C : ZONE 2

3.2.1 Mesurages périphériques et Conditions de fonctionnement

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O / N ⁽³⁾	VLE ⁽¹⁾	
							Valeur	C/NC ⁽²⁾
Condition de fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	10/07/23 30min						
Température fumées	°C	32,6			32,60			
Teneur en vapeur d'eau	%	10,7	-	-	10,7	-	-	-
Débit fourni par l'exploitant	m ³ /h	18000	-	-	18000	-	-	-

Conditions de fonctionnement lors des essais, fournies par l'exploitant :

Fonctionnement représentatif des conditions normales d'utilisation :
 Cycle de 44 balancelles/minute (avec 8 donuts par balancelle) = 352 donuts/minute/ligne
 1 mesure de 30 minutes correspond donc à une cadence de 10 560 donuts



Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant :

Hôte de la friteuse divisée en 2 zones

3.2.2 Résultats

Composés		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O / N ⁽³⁾	VLE ⁽¹⁾	C/NC ⁽²⁾
Composés organiques volatiles totaux (COVT)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ³	8,72	-	-	8,72	N	-	-
Flux massique	Kg/h	0,14	-	-	0,14	-	-	-
Méthane (CH₄)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ³	2,25	-	-	2,25	O	-	-
Flux massique	Kg/h	0,036	-	-	0,036	-	-	-
Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ³	6,63	-	-	6,63	O	110*	-
Flux massique	Kg/h	0,11	-	-	0,11	-	-	-

M.LAEX.046-V9.9

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission (2) C/NC : Conforme / Non Conforme
 (3) O/N : N : la mesure ne fait pas l'objet d'un écart ; O : la mesure fait l'objet d'un écart.

* D'après l'arrêté ministériel du 02/02/1998, la VLE est applicable si le flux est supérieur à 2kg/h

3.3 FRITEUSE LIGNE D : ZONE 1

3.3.1 Mesurages périphériques et Conditions de fonctionnement

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme	VLE ⁽¹⁾	
							O / N ⁽³⁾	Valeur
Condition de fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	10/07/23 30min						
Température fumées	°C	31,1			31,10			
Teneur en vapeur d'eau	%	11,8	-	-	11,8	-	-	-
Débit fourni par l'exploitant	m ₀ ³ /h	18000	-	-	18000	-	-	-

Conditions de fonctionnement lors des essais, fournies par l'exploitant :

Fonctionnement représentatif des conditions normales d'utilisation :
Cycle de 44 balancelles/minute (avec 8 donuts par balancelle) = 352 donuts/minute/ligne
1 mesure de 30 minutes correspond donc à une cadence de 10 560 donuts

Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant :

Hôte de la friteuse divisée en 2 zones

3.3.2 Résultats

Composés		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O / N ⁽³⁾	VLE ⁽¹⁾	C/NC ⁽²⁾
Composés organiques volatiles totaux (COVT)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ₀ ³	13,2	-	-	13,2	N	-	-
Flux massique	Kg/h	0,21	-	-	0,21	-	-	-
Méthane (CH₄)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ₀ ³	1,73	-	-	1,73	O	-	-
Flux massique	Kg/h	0,027	-	-	0,027	-	-	-
Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ₀ ³	11,6	-	-	11,6	O	110*	-
Flux massique	Kg/h	0,18	-	-	0,18	-	-	-

M.LAEX.046-V9.9

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C/NC : Conforme / Non Conforme

(3) O/N : N : la mesure ne fait pas l'objet d'un écart ; O : la mesure fait l'objet d'un écart.

* D'après l'arrêté ministériel du 02/02/1998, la VLE est applicable si le flux est supérieur à 2kg/h

3.4 FRITEUSE LIGNE E : ZONE 1

3.4.1 Mesurages périphériques et Conditions de fonctionnement

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme	VLE ⁽¹⁾	
							O / N ⁽³⁾	Valeur
Condition de fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	10/07/23 30min						
Température fumées	°C	33,2			33,20			
Teneur en vapeur d'eau	%	10,6	-	-	10,6	-	-	-
Débit fourni par l'exploitant	m ₀ ³ /h	18000	-	-	18000	-	-	-

Conditions de fonctionnement lors des essais, fournies par l'exploitant :

Fonctionnement représentatif des conditions normales d'utilisation :
Cycle de 44 balancelles/minute (avec 8 donuts par balancelle) = 352 donuts/minute/ligne
1 mesure de 30 minutes correspond donc à une cadence de 10 560 donuts

Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant :

Hôte de la friteuse divisée en 2 zones

3.4.2 Résultats

Composés		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O / N ⁽³⁾	VLE ⁽¹⁾	C/NC ⁽²⁾
Composés organiques volatiles totaux (COVT)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ₀ ³	14,9	-	-	14,9	N	-	-
Flux massique	Kg/h	0,24	-	-	0,24	-	-	-
Méthane (CH₄)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ₀ ³	1,86	-	-	1,86	O	-	-
Flux massique	Kg/h	0,030	-	-	0,030	-	-	-
Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)								
Concentration gaz sec et sans correction	mg/m ₀ ³	13,2	-	-	13,2	O	110*	-
Flux massique	Kg/h	0,21	-	-	0,21	-	-	-

M.LAEX.046-V9.9

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C/NC : Conforme / Non Conforme

(3) O/N : N : la mesure ne fait pas l'objet d'un écart ; O : la mesure fait l'objet d'un écart.

* D'après l'arrêté ministériel du 02/02/1998, la VLE est applicable si le flux est supérieur à 2kg/h

4 SYNTHÈSE DES ECARTS ET INFLUENCE

4.1 PROGRAMME DE MESURES

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Les paramètres non accrédités sont identifiés par le symbole *.

Installation(s)	Paramètres mesurés
Chaudière gaz	T°*, Vitesse*, débit*, O ₂ , NO _x , CO,
Friteuse ligne C : zone 2	Humidité*, COVT*, CH ₄ *, COVnm*,
Friteuse ligne D : zone 1	Humidité*, COVT*, CH ₄ *, COVnm*,
Friteuse ligne E : zone 1	Humidité*, COVT*, CH ₄ *, COVnm*,

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée 2118809.1 et /ou à votre commande n°4502623320

- ✓ A l'exception des mesures de débit et de vitesse sur les friteuses, qui n'ont pas été réalisées compte tenu des dispositions de mesurages.
- ✓ A l'exception des mesures de COV sur les friteuses qui ont été réalisées en 1 essai du fait des dispositions de mesurages.
- ✓ A l'exception des mesures sur la chaudière qui compte tenu du temps de fonctionnement de la chaudière, ont été réalisées durant 5 minutes.

4.2 ECARTS AUX REFERENTIELS

Pour tout contrôle réglementaire des émissions à l'atmosphère des installations classées pour l'environnement, chaque mesurage doit être répété au moins trois fois, sauf :

- ✓ Dans le cas des paramètres ne faisant pas l'objet d'un agrément (Annexe 5),
- ✓ Dans le cas des dioxines-furanes,
- ✓ Dans le cas où les concentrations attendues de polluants, pour lesquels la méthode de mesurage est manuelle, sont inférieures ou égales à 20% de la VLE. (Preuve par le contrôle réglementaire précédant).

4.2.1 Chaudière gaz

Ecart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat	Impact sur la conformité
<i>Ecart relatif à l'installation</i>			
La longueur droite amont et ou aval de la position de la section de mesure dans le conduit est inférieure à la préconisation.	NF EN 16911-1 NF EN 15259	Majoration potentielle de l'incertitude des résultats des mesures de vitesse, débit et des flux des polluants.	Aucun

4.2.2 Friteuse ligne C : zone 2

Ecart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat	Impact sur la conformité
Ecart relatif à l'installation			
La longueur droite amont et ou aval de la position de la section de mesure dans le conduit est inférieure à la préconisation.	NF EN 16911-1 NF EN 15259	Majoration potentielle de l'incertitude des résultats des mesures de vitesse, débit et des flux des polluants.	Aucun
Ecart relatif à la mesure et ou l'analyse			
Le facteur de réponse du CH4 est compris entre 1,2 et 1,4 ('Dérogation autorisée par la norme NF X 43-551)	NF EN 43-551	Dérogation autorisée par la norme NF X 43-551	Sans objet

4.2.3 Friteuse ligne D : zone 1

Ecart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat	Impact sur la conformité
Ecart relatif à l'installation			
La longueur droite amont et ou aval de la position de la section de mesure dans le conduit est inférieure à la préconisation.	NF EN 16911-1 NF EN 15259	Majoration potentielle de l'incertitude des résultats des mesures de vitesse, débit et des flux des polluants.	Aucun
Ecart relatif à la mesure et ou l'analyse			
Le facteur de réponse du CH4 est compris entre 1,2 et 1,4 ('Dérogation autorisée par la norme NF X 43-551)	NF EN 43-551	Dérogation autorisée par la norme NF X 43-551	Sans objet

4.2.4 Friteuse ligne E : zone 1

Ecart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat	Impact sur la conformité
Ecart relatif à l'installation			
La longueur droite amont et ou aval de la position de la section de mesure dans le conduit est inférieure à la préconisation.	NF EN 16911-1 NF EN 15259	Majoration potentielle de l'incertitude des résultats des mesures de vitesse, débit et des flux des polluants.	Aucun
Ecart relatif à la mesure et ou l'analyse			
Le facteur de réponse du CH4 est compris entre 1,2 et 1,4 ('Dérogation autorisée par la norme NF X 43-551)	NF EN 43-551	Dérogation autorisée par la norme NF X 43-551	Sans objet

5 PROTOCOLE D'INTERVENTION

5.1 DOCUMENTS DE REFERENCE

- o Arrêté du 11 mars 2010 modifié « portant modalité d'agrément des laboratoires ou des organismes pour certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère ».
- o Avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement.
- o Document LAB REF 22 du COFRAC « Exigences spécifiques Qualité de l'air – Emissions de sources fixes ».
- o GA X43-551 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée.
- o GA X43-552 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Elaboration des rapports d'essais pour les mesures à l'émission.

5.2 METHODOLOGIE

Les méthodologies de prélèvement et analyse des composés mesurés sont précisées en annexe .

Certains éléments de validation des méthodologies non spécifiques à la présente prestation ne sont pas fournis dans ce rapport. Ils sont disponibles sur demande auprès de APAVE EXPLOITATION France.

6 GENERALITES

6.1 EXPLOITATION DU RAPPORT

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

Les résultats du présent rapport d'essai ne se rapportent qu'à l'objet soumis à l'essai au moment des mesures. Seuls certains résultats sont fournis hors accréditation COFRAC. Ils sont repérés par la mention * dans le tableau programme de mesures (§4.1).

Les résultats détaillés et les incertitudes (incluant les prélèvements et les analyses) sont fournis en annexe du présent rapport.

Les concentrations et les débits sont exprimés dans les conditions normalisées (101,3 kPa, 273 K) symbolisées par « m₀³ ».

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat. La déclaration de conformité est réalisée sous accréditation si la mesure correspondante est réalisée sous accréditation.

Pour les paramètres dont les valeurs limites n'ont pas été fournies, aucune déclaration de conformité n'a été réalisée.

ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS

A/ DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Chaudière gaz

Description du process	Puissance nominale : 900 kW Combustible : gaz naturel Fluide caloporteur : eau chaude(chauffage)
Mode de fonctionnement	Cyclique
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet

Friteuse ligne C : zone 2

Description du process	Friteuse divisée en 2 zones
Mode de fonctionnement	Continu
Système de traitement des gaz	Aucun
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet

Friteuse ligne D : zone 1

Description du process	Friteuse divisée en 2 zones
Mode de fonctionnement	Continu
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet

Friteuse ligne E : zone 1

Description du process	Friteuse divisée en 2 zones
Mode de fonctionnement	Continu
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet

B/ DESCRIPTION DE LA SECTION DE MESURE
Chaudière gaz

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\varnothing > 10$ mm	Trappes NF EN 15259	Long. droites Amont	Long. droites Aval	Axes utilisable Poussières	Axes utilisable Vitesse	Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		\varnothing ou l*L en m	cm	Nombre	Nombre	\varnothing -équivalent	\varnothing -équivalent	Nombre	Nombre			
Chaudière gaz	Circulaire	0,70	-	1	0	Débouché	3	1	1	Sol	SO	Oui

Friteuse ligne C : zone 2

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\varnothing > 10$ mm	Trappes NF EN 15259	Long. droites Amont	Long. droites Aval	Axes utilisable Poussières	Axes utilisable Vitesse	Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		\varnothing ou l*L en m	cm	Nombre	Nombre	\varnothing -équivalent	\varnothing -équivalent	Nombre	Nombre			
Friteuse ligne C : zone 2	Circulaire	0,30	-	1	0	4	Débouché	1	1	Toiture	Aucun	Oui

Friteuse ligne D : zone 1

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\varnothing > 10$ mm	Trappes NF EN 15259	Long. droites Amont	Long. droites Aval	Axes utilisable Poussières	Axes utilisable Vitesse	Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		\varnothing ou l*L en m	cm	Nombre	Nombre	\varnothing -équivalent	\varnothing -équivalent	Nombre	Nombre			
Friteuse ligne D : zone 1	Circulaire	0,30	-	1	0	4	Débouché	1	1	Toiture	Aucun	Oui

Friteuse ligne E : zone 1

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\varnothing > 10$ mm	Trappes NF EN 15259	Long. droites Amont	Long. droites Aval	Axes utilisable Poussières	Axes utilisable Vitesse	Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		\varnothing ou l*L en m	cm	Nombre	Nombre	\varnothing -équivalent	\varnothing -équivalent	Nombre	Nombre			
Friteuse ligne E : zone 1	Circulaire	1,00	-	1	0	4	Débouché	1	1	Toiture	Aucun	Oui

C/ HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE

Sections de mesure	Eléments permettant de caractériser l'homogénéité du flux	Homogénéité de la section de mesure
Chaudière gaz	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Friteuse ligne C : zone 2	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Friteuse ligne D : zone 1	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Friteuse ligne E : zone 1	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène

ANNEXE 2

METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE

A/ STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

En application des normes NF EN 15259, NF X 43-551 et du LAB REF 22, la stratégie d'échantillonnage vis-à-vis de l'homogénéité des effluents gazeux est la suivante :

- ✓ pour les polluants particuliers et vésiculaires : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement isocinétique : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement non isocinétique :
 - mesure en un point quelconque de la section de mesure lorsque la section de mesure est réputée homogène.
 - mesure en un point représentatif lorsque la section de mesure est hétérogène et qu'elle comporte un point représentatif.
 - mesure par quadrillage de la section de mesure lorsque cette dernière est hétérogène et qu'elle ne comporte pas de point représentatif.

B/ REGLES DE CALCULS

Pour chaque paramètre mesuré, la valeur fournie dans les tableaux de résultats est égale à la moyenne arithmétique de tous les résultats obtenus lorsque plusieurs mesures ont été effectuées.

Conformément au document LAB REF 22 du COFRAC, les règles suivantes sont mises en place pour effectuer les calculs.

Pour chaque composé :

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de détection, la valeur mesurée est prise égale à zéro dans les calculs.

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de quantification, c'est la moitié de cette limite qui est prise en compte dans les calculs.

Lorsque la valeur de la mesure est inférieure à la valeur du blanc, c'est cette dernière qui est prise en compte dans les résultats.

Dans le cas où il est nécessaire de sommer plusieurs éléments issus de différentes phases (ex métaux) :

Les règles ci-dessus sont appliquées et la valeur du blanc est comparée à chaque phase.

Pour les mesures automatiques :

Les règles ci-dessus sont appliquées sur les valeurs moyennes de chaque essai. De plus les résultats sont systématiquement corrigés de la dérive tolérée par les textes normatifs (inférieure ou égale à 5%).

Pour les mesures de débit :

La méthode montre que, jusqu'à un angle d'écoulement de 15° par rapport à l'axe du conduit, la correction apportée par le facteur k ne dépasse pas 0,96, soit une erreur de 4 % de la vitesse si cette correction n'est pas appliquée. Si le mesurage est effectué sans tenir compte des girations, ce biais est à ajouter à l'incertitude élargie de mesure, laquelle doit aussi tenir compte de l'incertitude liée à la giration, et le cas échéant à la dissymétrie et à la turbulence de l'écoulement.

C/ METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE
Mesures par analyseurs
I) Principe de mesure :

L'analyse est effectuée en continu. L'analyseur est calibré avant et après chaque essai à partir d'un mélange de gaz étalon certifié. L'étanchéité de la ligne est vérifiée par injection du gaz étalon en tête de la ligne. Avant entrée dans l'analyseur, les gaz sont prélevés par sonde en inox. La sortie analogique de l'analyseur est reliée à un enregistreur numérique

II) Normes applicables, supports de prélèvement et méthodes d'analyse :

Composé recherché	Norme correspondante	Principe de mesure	Conditionnement	Type de ligne
O ₂	Méthode interne M.LAEX.017	Electrochimique	Condensation	Non chauffée
CO	Méthode interne M.LAEX.017	Electrochimique	Condensation	Non chauffée
NO _x	Méthode interne M.LAEX.017	Electrochimique	Condensation	Non chauffée
COVt	NF EN 12619 XP X 43-554	Détecteur à ionisation de flamme	-	Chauffée
CH ₄	XP X 43-554	Détecteur à ionisation de flamme	Oxydation catalytique des COVT hors méthane	Chauffée
COVNM	XP X 43-554	Soustraction CH ₄ aux COVT		

Principe de détermination de paramètres divers

Paramètre	Référentiel	Principe
Température	Méthode interne	Au moyen d'une sonde Pt100 ou d'un thermocouple relié à un afficheur ou enregistreur numérique
Vitesse et débit	Méthode interne	Par calcul stœchiométrique à partir de la puissance nominale et de l'allure de marche et de la teneur mesurée en O ₂ des gaz
CO ₂	-	Par calcul stœchiométrique à partir de la composition du combustible et de la teneur mesurée en O ₂
Humidité	Méthode interne M.LAEX.004	Par calcul stœchiométrique à partir de la composition du combustible et de la teneur mesurée en O ₂ des gaz
Humidité	Méthode interne M.LAEX.004	Par psychrométrie

ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS

A/ INCERTITUDES

Les incertitudes standards calculées avec un facteur d'élargissement de 2 soit un taux de confiance de 95% sont indiquées en annexe dans les tableaux des résultats détaillés.

Elles tiennent compte de l'incertitude liée à la correction en oxygène lorsque celle-ci est applicable.

Dans le cas où la mesure est inférieure à la LQ, alors l'incertitude n'est pas calculée.

Tableau synthétisant les critères d'incertitude élargie
(Paramètres sous agrément)

Composé	Incertitude normative SRM	Valeur Minimale VLE	Incertitude max Seuil Bas
	% VLE	mg/m ³	mg/m ³
Poussières	20	5	1
Chlorures exprimés en HCl	30	5	1,5
HF	30	2	0,6
SO ₂	20	10	2
NH ₃	20	8	1,6
Hg	ND	0,02	0,008
Métaux	ND	0,01 par métal n × 0,01 pour une somme de n métaux «	0,01
HAP	ND	0,01	0,005
PCDD/PCDF	ND	0,1 ng/m ³ · I-TEQ	0,015
CO	6	100	6
COVT	15	25	3,75
NOx	10	120 (exprimé en NO ₂)	12

B/ VALIDATION DES MESURES

La validation des principaux critères de validation des mesures est indiquée dans les tableaux ci-dessous.

Chaudière gaz

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O ₂)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Monoxyde de carbone (CO)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Oxyde d'azote (NOx)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Oui

Friteuse ligne C : zone 2

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Sensibilité à l'oxygène inférieure à 2%	Oui
Méthane (CH4)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Facteur de réponse du méthane compris entre 0,9 et 1,2	Non
	Dérogação Facteur de réponse du CH4 compris entre 1,2 et 1,4	Oui

Friteuse ligne D : zone 1

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Sensibilité à l'oxygène inférieure à 2%	Oui
Méthane (CH4)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Facteur de réponse du méthane compris entre 0,9 et 1,2	Non
	Dérogação Facteur de réponse du CH4 compris entre 1,2 et 1,4	Oui

Friteuse ligne E : zone 1

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Sensibilité à l'oxygène inférieure à 2%	Oui
Méthane (CH4)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Facteur de réponse du méthane compris entre 0,9 et 1,2	Non
	Dérogação Facteur de réponse du CH4 compris entre 1,2 et 1,4	Oui

**ANNEXE 4
RESULTATS DETAILLES****Chaudière gaz**

Chaudière gaz :	Conditions d'émission :	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-		10-juil-23		-
Pression atmosphérique	hPa		1 024		-
Diamètre de la section de mesure (Plan client)	m		0,70		-
Diamètre au débouché (Plan client)	m		0,70		-
Heure de début de prélèvement	h:min	13:06			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	13:11			-
Durée de prélèvement	h:min	0:05			-
Température fumées	°C	128,68			128,7±6,4
Teneur en Oxygène					
- Gamme de l'analyseur	%		25		-
- Concentration en gaz étalon	%		11,03		-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%		2,00		-
- Dérive au zéro	%		-0,09		-
- Dérive au point d'échelle	%		-0,09		-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	0,55			0,6±0,6
Teneur en CO₂					
- Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	11,49			11,5
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,33			1,33
Humidité volumique	%	18,56			18,6
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,23			1,23
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	789			790

Les conditions normales correspondent à P=1013 mbar et T=273 K.

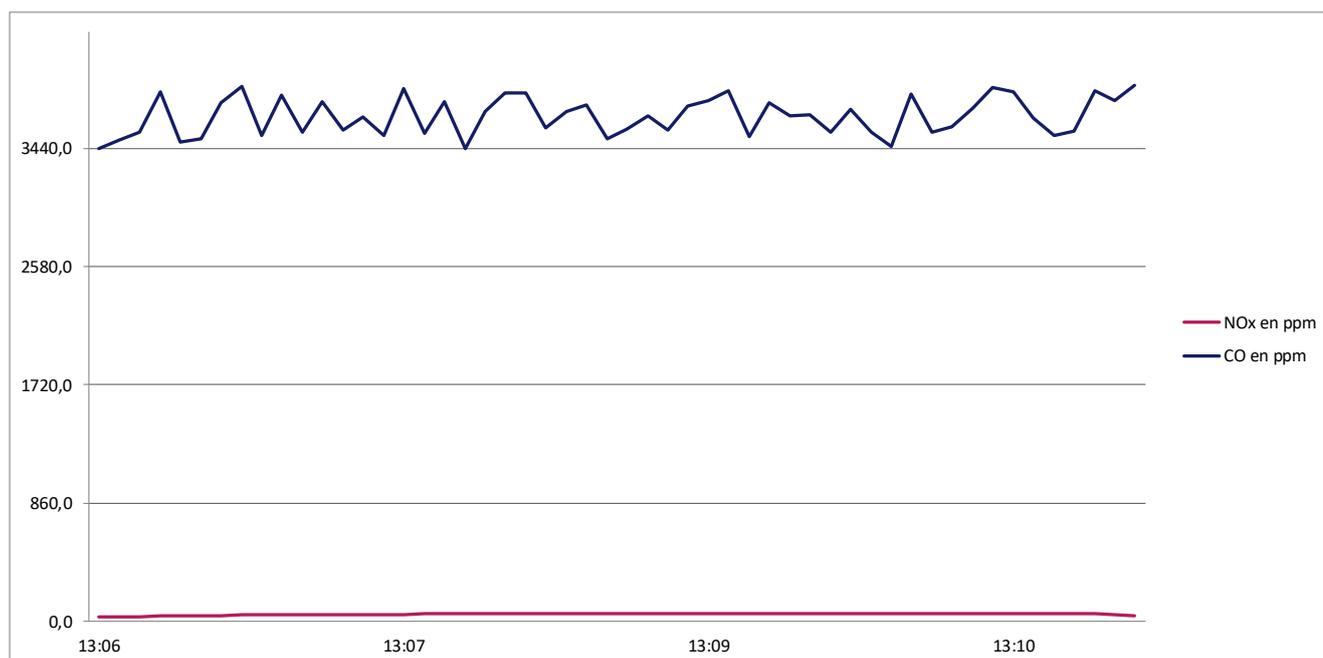
Chaudière gaz :	Humidité	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------	-----------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-		10-juil-23		-
Teneur en CO ₂ (sur gaz secs)	%	11,5			
Humidité volumique sur gaz humide	%	18,6			18,6

Chaudière gaz : **CO et NOx :** Essais 1 à 3 **10/07/23**

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juil-23			-
Heure de début de prélèvement	h:min	13:06			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	13:11			-
Durée de prélèvement	h:min	0:05			-
Monoxyde de carbone (CO)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		2000		-
-concentration du gaz étalon	ppm		89,9		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,0		-
-Dérive au point d'échelle	%		-2,2		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	3 619,0			-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ₀ ³	4 523,8			-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m₀³	4 523,8			4 524±114
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		250		-
-concentration du gaz étalon	ppm		90,8		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		2,3		-
-Dérive au point d'échelle	%		0,0		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	48,7			-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ₀ ³	99,8			-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m₀³	99,8			100±20

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène



Friteuse ligne C : zone 2

Friteuse ligne C : zone 2 :	Conditions d'émission :	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juil-23			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:40			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:10			-
Durée de prélèvement	h:min	0:30			-
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,29			1,29
Humidité volumique	%	10,71			10,7
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,23			1,23

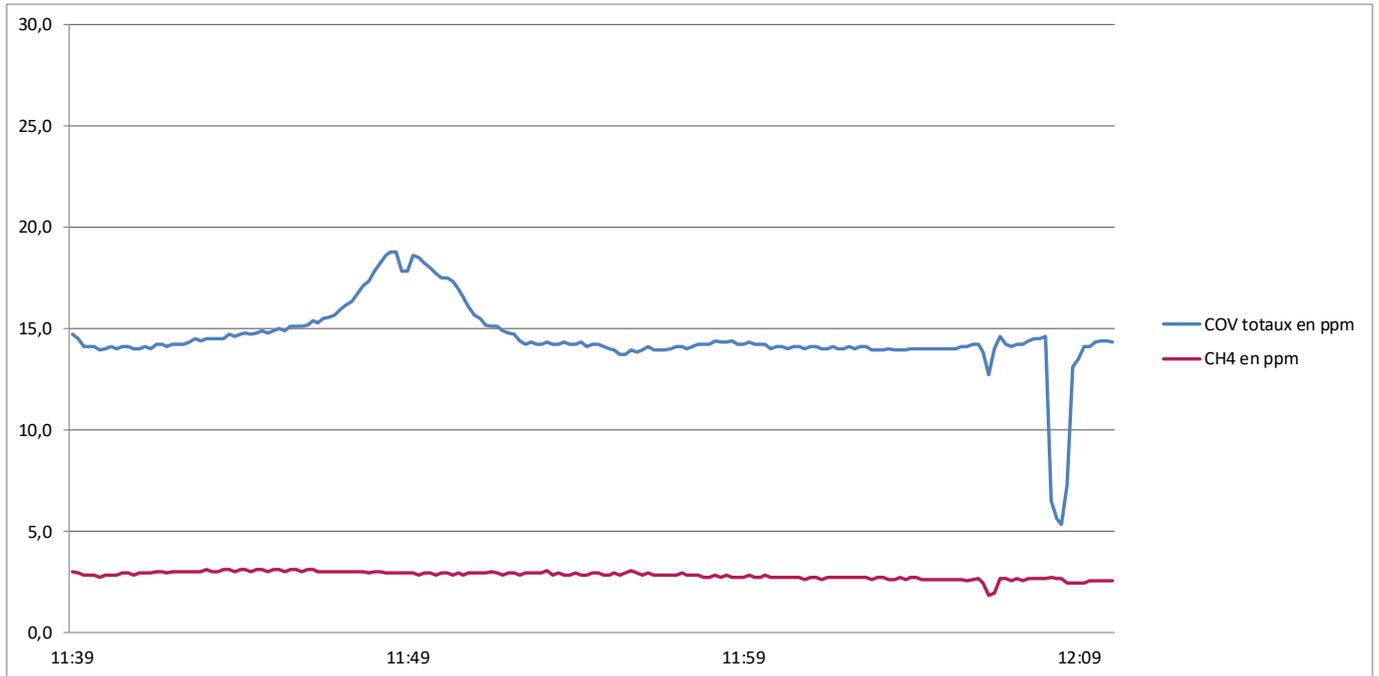
Friteuse ligne C : zone 2 :	Humidité	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------------------	-----------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juil-23			-
Température sèche	°C	32,0			-
Température humide	°C	46,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	10,7			10,71

Friteuse ligne C : zone 2 :	COV :	Essais 1 à 3	10/07/2023
------------------------------------	--------------	---------------------	-------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-		10-juil-23		-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:40			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:10			-
Durée de prélèvement	h:min	0:30			-
Hydrocarbures totaux / COVt					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		1000,0		-
- concentration du gaz étalon	ppm _{C3H8}		30,1		-
- incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
- dérive au zéro	%		0,1		-
- dérive au point d'échelle	%		-0,4		-
- concentration volume., sur humide	ppm _C	14,53			-
- concentration pondérale, sur humide, éq. C	mg/m ³	7,78			-
- concentration éq C ramenée aux C.R.	mg/m³	8,72			8,72±13
Méthane					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		1000,0		-
- concentration du gaz étalon	ppm _{CH4}		90,5		-
- incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
- dérive au zéro	%		-0,1		-
- dérive au point d'échelle	%		0,1		-
- facteur de réponse du méthane	-		1,2		-
- concentration volume., sur humide	ppm _{CH4}	2,81			-
- concentration pondérale, sur humide, éq. CH4	mg/m ³	2,01			-
- concentration ramenée en eq CH4 aux C.R.	mg/m³	2,25			2,25±12
COV totaux non méthaniques					
- concentration vol, sur humide, éq C	ppm	11,04			-
- concentration vol, sur sec, éq C	mg/m ³	6,63			-
- concentration en éq C ramenée aux C.R.	mg/m ³	6,63			6,63±36

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène



Friteuse ligne D : zone 1

Friteuse ligne D : zone 1 :	Conditions d'émission :	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juil-23			-
Heure de début de prélèvement	h:min	12:12			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:42			-
Durée de prélèvement	h:min	0:30			-
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,29			1,29
Humidité volumique	%	11,82			11,8
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,23			1,23

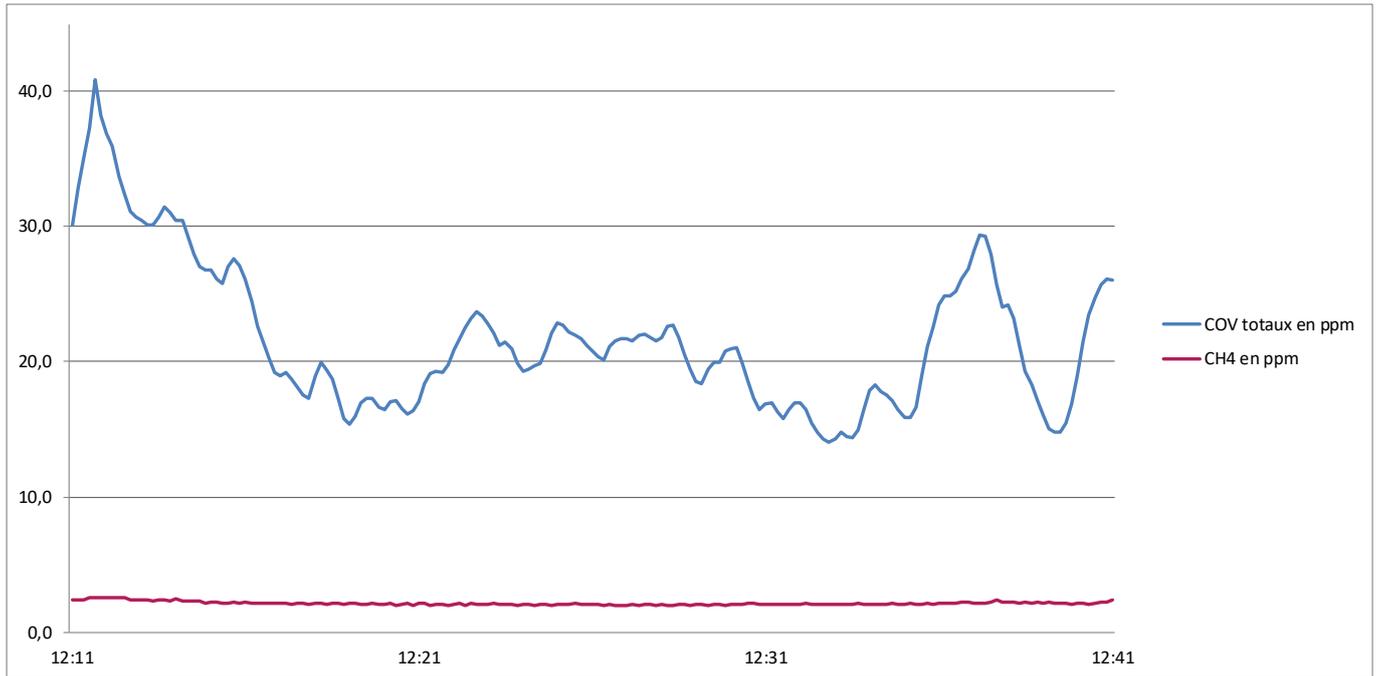
Friteuse ligne D : zone 1 :	Humidité	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------------------	-----------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juil-23			-
Température sèche	°C	31,0			-
Température humide	°C	48,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	11,8			11,82

Friteuse ligne D : zone 1 :	COV :	Essais 1 à 3	10/07/2023
-----------------------------	-------	--------------	------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-		10-juil-23		-
Heure de début de prélèvement	h:min	12:12			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:42			-
Durée de prélèvement	h:min	0:30			-
Hydrocarbures totaux / COVt					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		1000,0		-
- concentration du gaz étalon	ppm _{C3H8}		30,1		-
- incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
- dérive au zéro	%		0,1		-
- dérive au point d'échelle	%		-0,4		-
- concentration volume., sur humide	ppm _C	21,7			-
- concentration pondérale, sur humide, éq. C	mg/m ³	11,6			-
- concentration éq C ramenée aux C.R.	mg/m³	13,2			13,2±13
Méthane					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		1000,0		-
- concentration du gaz étalon	ppm _{CH4}		90,5		-
- incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
- dérive au zéro	%		-0,1		-
- dérive au point d'échelle	%		0,1		-
- facteur de réponse du méthane	-		1,2		-
- concentration volume., sur humide	ppm _{CH4}	2,13			-
- concentration pondérale, sur humide, éq. CH4	mg/m ³	1,52			-
- concentration ramenée en eq CH4 aux C.R.	mg/m³	1,73			1,73±12
COV totaux non méthaniques					
- concentration vol, sur humide, éq C	ppm	19,0			-
- concentration vol, sur sec, éq C	mg/m ³	11,6			-
- concentration en éq C ramenée aux C.R.	mg/m ³	11,6			11,6±34

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène



Friteuse ligne E : zone 1

Friteuse ligne E : zone 1 :	Conditions d'émission :	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juil-23			-
Heure de début de prélèvement	h:min	12:45			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	13:15			-
Durée de prélèvement	h:min	0:30			-
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,29			1,29
Humidité volumique	%	10,55			10,6
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,24			1,24

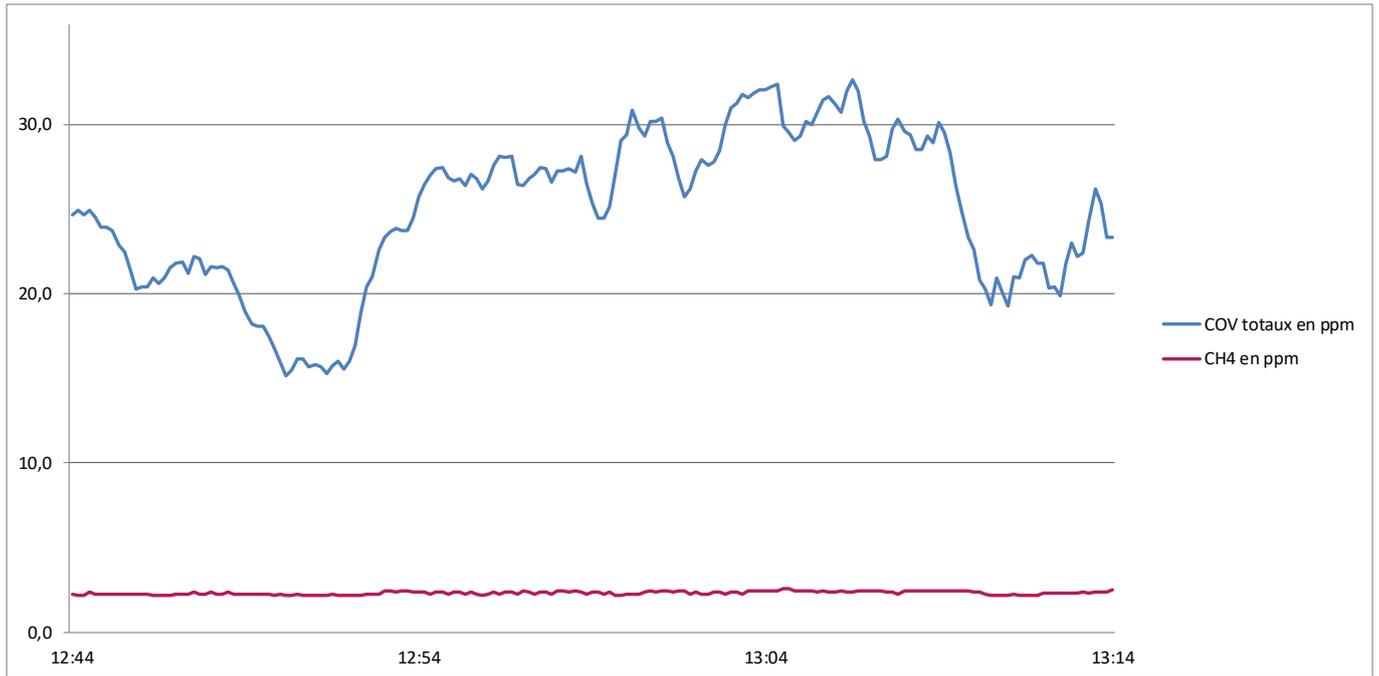
Friteuse ligne E : zone 1 :	Humidité	Essais 1 à 3	10/07/23
------------------------------------	-----------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juil-23			-
Température sèche	°C	33,0			-
Température humide	°C	46,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	10,6			10,55

Friteuse ligne E : zone 1 :	COV :	Essais 1 à 3	10/07/2023
-----------------------------	-------	--------------	------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-		10-juil-23		-
Heure de début de prélèvement	h:min	12:45			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	13:15			-
Durée de prélèvement	h:min	0:30			-
Hydrocarbures totaux / COVt					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		1000,0		-
- concentration du gaz étalon	ppm _{C3H8}		30,1		-
- incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
- dérive au zéro	%		0,1		-
- dérive au point d'échelle	%		-0,4		-
- concentration volume., sur humide	ppm _C	24,9			-
- concentration pondérale, sur humide, éq. C	mg/m ³	13,3			-
- concentration éq C ramenée aux C.R.	mg/m³	14,9			14,9±13
Méthane					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		1000,0		-
- concentration du gaz étalon	ppm _{CH4}		90,5		-
- incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
- dérive au zéro	%		-0,1		-
- dérive au point d'échelle	%		0,1		-
- facteur de réponse du méthane	-		1,2		-
- concentration volume., sur humide	ppm _{CH4}	2,33			-
- concentration pondérale, sur humide, éq. CH4	mg/m ³	1,66			-
- concentration ramenée en eq CH4 aux C.R.	mg/m³	1,86			1,86±12
COV totaux non méthaniques					
- concentration vol, sur humide, éq C	ppm	22,0			-
- concentration vol, sur sec, éq C	mg/m ³	13,2			-
- concentration en éq C ramenée aux C.R.	mg/m ³	13,2			13,2±33

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène



ANNEXE 5 AGREMENT

APAVE EXPLOITATION France est agréée par le ministre chargé des installations classées par l'Arrêté du 16 décembre 2022 (J.O. du 24 décembre 2022).

Le détail des agréments de l'APAVE EXPLOITATION France en charge des prélèvements est fourni ci-après.

Détermination de la vitesse et du débit-volume.	Prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau.	Prélèvement des poussières dans une veine gazeuse.	Prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NOx).	Prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO).	Prélèvement et analyse de l'oxygène (O2).	Prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux
14	15	1a	11	12	13	2

Prélèvement d'acide chlorhydrique (HCl).	Prélèvement du dioxyde de soufre (SO2).	Prélèvement de l'ammoniac (NH3).	Prélèvement d'acide fluorhydrique (HF).	Prélèvement de métaux lourds autres que le mercure	Prélèvement de mercure (Hg).	Prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse.	Prélèvement d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
4 a	10 a	16 a	5 a	6 a	3 a	7	9 a

Le détail des agréments du laboratoire TERA Contrôle en charge des analyses est fourni ci-après.

Quantification des poussières dans une veine gazeuse.	Analyse de mercure (Hg).	Analyse d'acide chlorhydrique (HC).	Analyse d'acide fluorhydrique (HF).	Analyse de métaux lourds autres que le mercure	Analyse du dioxyde de soufre (SO2).	Analyse de l'ammoniac (NH3).
1 b	3 b	4 b	5 b	6 b	10 b	16 b

Le détail des agréments du laboratoire EUROFINS en charge des analyses est fourni ci-après.

Analyse de la concentration en dioxines et furannes (PCDD et PCDF).	Analyse d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
8	9 b