

## **Annexe 12 : Rapport d'essais du dernier contrôle réglementaire concernant les rejets atmosphériques de la chaufferie commune au Groupe Scolaire / Crèche**

R100189803-001-1 Rapport d'essais – Mesure des rejets atmosphériques Chaufferie de Quai Jules – février  
2024

26 pages



APAVE EXPLOITATION France  
Agence Essais & Mesures Centre-Est  
5 rue des Aulnes

69410 Champagne-au-Mont-d'or  
Tél. : 04.79.68.66.26  
Email : xavier.rey@apave.com

DALKIA

12 route de NANFRAY  
PAE DU LEVRAY - SEYNOD  
74960 ANNECY  
Contact : Mme POULAIN



## RAPPORT D'ESSAIS

# Mesure des rejets atmosphériques Chaufferie de QUAI JULES

N° de rapport – Version :  
100189803-001-1

Date : 09/02/2024



Accréditation n° 1-7202  
Liste des sites et portées  
disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Lieu d'intervention :

DALKIA  
Groupe Scolaire Quai  
Jules- esplanades  
74000 - Annecy

Accompagné par :  
M KABWANSEYA

Rendu compte à :  
M KABWANSEYA

Date(s) d'intervention :  
le 09/02/24

Intervenant :  
Xavier REY

Nom et fonction du signataire :  
REY – Responsable d'Unité

Signature :

Xavier REY  
Validation électronique

OBSERVATION(S)



**Sans observation**

Ce rapport comporte 26 pages et 6 annexe(s) - M.LAEX.041\_V10.1

Suivi des versions du rapport		
Version	Synthèse des modifications	Chapitre(s), Tableau(x) modifié(s)
1	Création du document	/

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>RESPECT DES VALEURS LIMITES .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTIF.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>SYNTHESE DES RESULTATS.....</b>	<b>4</b>
3.1	Chaudière 2 .....	4
3.2	Chaudière 3 .....	5
<b>4</b>	<b>SYNTHESE DES ECARTS ET INFLUENCE.....</b>	<b>6</b>
4.1	PROGRAMME DE MESURES.....	6
4.2	Ecarts au contrat et à la stratégie de mesurage .....	6
4.3	Ecarts des méthodes et de l'installation aux référentiels .....	6
<b>5</b>	<b>PROTOCOLE D'INTERVENTION.....</b>	<b>8</b>
5.1	Documents de référence .....	8
5.2	Méthodologie .....	8
<b>6</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>8</b>
6.1	Exploitation du rapport.....	8
	<b>ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS.....</b>	<b>9</b>
	A/ Description de l'installation.....	9
	B/ Description de la section de mesure .....	10
	C/ Homogénéité de la section de mesure .....	10
	<b>ANNEXE 2 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE.....</b>	<b>11</b>
	A/ Stratégie d'échantillonnage.....	11
	B/ Règles de calculs .....	11
	C/ Méthodologie mise en œuvre.....	13
	<b>ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS .....</b>	<b>15</b>
	A/ Incertitudes.....	15
	B/ Validation des mesures .....	15
	<b>ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES.....</b>	<b>17</b>
	<b>ANNEXE 5 AGREMENT .....</b>	<b>26</b>

## 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 indicative d'émission (VLE)	Paramètres mesurés supérieurs à la valeur limite indicative d'émission (VLE)
Chaudière 2	OUI	-
Chaudière 3	OUI	-

## 2 OBJECTIF

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

- ✓ du contrôle réglementaire par un organisme agréé par le ministère en charge des installations classées et conformément :
  - A l'arrêté du 2 octobre 2009 relatif au contrôle des chaudières dont la puissance nominale est supérieure à 400 kilowatts et inférieure à 20 mégawatt,

### 3 SYNTHÈSE DES RESULTATS

#### 3.1 CHAUDIERE 2

##### 3.1.1 Mesurages périphériques et Conditions de fonctionnement

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme	VLE <sup>(1)</sup>	
						O / N <sup>(3)</sup>	Valeur	C/NC <sup>(2)</sup>
Condition de fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	09/02/24 30min	09/02/24 30min	09/02/24 30min				
Température fumées	°C	59,5	60,2	59,8	<b>59,8</b>			
Concentration en O <sub>2</sub> sec	%	4,3	4,1	4,3	<b>4,2</b>	-	-	-
Concentration en CO <sub>2</sub> sec	%	9,4	9,5	9,4	<b>9,4</b>	-	-	-
Teneur en vapeur d'eau	%	15,7	15,8	15,7	<b>15,7</b>	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	1,6	1,7	1,7	<b>1,7</b>	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O <sub>2</sub> ou de CO <sub>2</sub>	m <sub>0</sub> <sup>3</sup> /h	182	196	190	<b>189</b>	-	-	-

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

fonctionnement prioritaire pour alimentation en chaleur et ECS école et crèche  
régulation entre 30 et 70%

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

Chaudière gaz naturel Atlantic Guillot type Varino Grande 450 kW condensation  
2013  
N°6301310756538  
Bruleur YGNIS EVO D350-450 modulant

##### 3.1.2 Résultats

Composés		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme	VLE <sup>(1)</sup>	C/NC <sup>(2)</sup>
						O / N <sup>(3)</sup>		
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>								
Concentration gaz sec à 3 % de O <sub>2</sub>	mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	Non	-	-
Flux massique	Kg/h	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>	-	-	-
<b>Oxydes d'azote (NOx en éq NO<sub>2</sub>)</b>								
Concentration gaz sec à 3 % de O <sub>2</sub>	mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	54,42	56,39	54,54	<b>55,11</b>	Non	150	C
Flux massique	Kg/h	0,009	0,010	0,010	<b>0,010</b>	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C/NC : Conforme / Non Conforme

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

### 3.2 CHAUDIERE 3

#### 3.2.1 Mesurages périphériques et Conditions de fonctionnement

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme	VLE <sup>(1)</sup>	
						O / N <sup>(3)</sup>	Valeur	C/NC <sup>(2)</sup>
Condition de fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	09/02/24 30min	09/02/24 30min	09/02/24 30min				
Température fumées	°C	58,8	63,2	63,3	<b>61,8</b>			
Concentration en O <sub>2</sub> sec	%	7,1	4,6	4,5	<b>5,4</b>	-	-	-
Concentration en CO <sub>2</sub> sec	%	7,8	9,2	9,3	<b>8,8</b>	-	-	-
Teneur en vapeur d'eau	%	13,4	15,5	15,6	<b>14,8</b>	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	1,7	1,8	1,5	<b>1,7</b>	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O <sub>2</sub> ou de CO <sub>2</sub>	m <sub>0</sub> <sup>3</sup> /h	195	203	174	<b>190</b>	-	-	-

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

fonctionnement prioritaire pour alimentation en chauffage et ECS école et crèche  
régulation entre 30 et 50%

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

Chaudière gaz naturel Atlantic Guillot type Varino Grande 450 kW condensation  
2013  
N°6301310756521  
Bruleur YGNIS EVO D350-450 modulant

#### 3.2.2 Résultats

Composés		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme	VLE <sup>(1)</sup>	C/NC <sup>(2)</sup>
						O / N <sup>(3)</sup>		
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>								
Concentration gaz sec à 3 % de O <sub>2</sub>	mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	Non	-	-
Flux massique	Kg/h	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>	-	-	-
<b>Oxydes d'azote (NOx en éq NO<sub>2</sub>)</b>								
Concentration gaz sec à 3 % de O <sub>2</sub>	mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	50,72	50,56	56,96	<b>52,75</b>	Non	150	C
Flux massique	Kg/h	0,008	0,009	0,009	<b>0,009</b>	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C/NC : Conforme / Non Conforme

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

## 4 SYNTHÈSE DES ÉCARTS 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 2	T <sup>o*</sup> , Vitesse/Débit, O <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO
Chaudière 3	T <sup>o*</sup> , Vitesse/Débit, O <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO

### 4.2 ÉCARTS AU CONTRAT ET A LA STRATEGIE DE MESURAGE

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée 226556.1 et /ou à votre commande n

- ✓ A l'exception de la (des) mesure(s) de la chaudière 1, qui n'a pas pu être réalisée, l'installation étant en panne.

### 4.3 ÉCARTS DES METHODES ET DE L'INSTALLATION 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).

### 4.3.1 Chaudière 2

Ecart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat et sa conformité éventuelle	Impact sur la conformité
<b>Dérogations aux référentiels</b>			
La méthode de mesure de l'humidité est différente de celle de l'Avis sur les méthodes normalisées de référence.	AM 11/03/2010	Le calcul de l'humidité est réalisé à partir de la composition et consommation du gaz, Compte tenu de l'absence de VLE en lien avec l'humidité, il n'y a pas d'impact	Aucun
<b>Ecart relatif à l'installation</b>			
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	L'écart n'a pas d'incidence sur le résultats en concentration et le jugement de conformité	Aucun

### 4.3.2 Chaudière 3

Ecart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat et sa conformité éventuelle	Impact sur la conformité
<b>Dérogations aux référentiels</b>			
La méthode de mesure de l'humidité est différente de celle de l'Avis sur les méthodes normalisées de référence.	AM 11/03/2010	Le calcul de l'humidité est réalisé à partir de la composition et consommation du gaz, Compte tenu de l'absence de VLE en lien avec l'humidité, il n'y a pas d'impact	Aucun
<b>Ecart relatif à l'installation</b>			
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	L'écart n'a pas d'incidence sur le résultats en concentration et le jugement de conformité	Aucun

## 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 NF X 43-551 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Exigences spécifiques de mesurage.

### 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 « m<sub>0</sub><sup>3</sup> ».

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 2

Description du process	Chaudière gaz naturel Atlantic Guillot type Varino Grande 450 kW condensation 2013 N°6301310756538 Bruleur YGNIS EVO D350-450 modulant
Mode de fonctionnement	Continu
Système de traitement des gaz	Aucun
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet
Paramètres d'autosurveillance en continu	Aucun

#### Chaudière 3

Description du process	Chaudière gaz naturel Atlantic Guillot type Varino Grande 450 kW condensation 2013 N°6301310756521 Bruleur YGNIS EVO D350-450 modulant
Mode de fonctionnement	Continu
Système de traitement des gaz	Aucun
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet
Paramètres d'autosurveillance en continu	Aucun

**B/ DESCRIPTION DE LA SECTION DE MESURE**
**Chaudière 2**

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\phi > 10$ 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
		$\phi$ ou l*L en m	cm	Nombre	Nombre	$\phi$ -équivalent	$\phi$ -équivalent	Nombre	Nombre			
Chaudière 2	Circulaire	0,25	-	1	-	1	2	0	1	Sol	Aucun	Non

**Chaudière 3**

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\phi > 10$ 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
		$\phi$ ou l*L en m	cm	Nombre	Nombre	$\phi$ -équivalent	$\phi$ -équivalent	Nombre	Nombre			
Chaudière 3	Circulaire	0,25	-	1	-	1	2	0	1	Sol	Aucun	Non

**C/ HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE**

Sections de mesure	Éléments permettant de caractériser l'homogénéité du flux	Homogénéité de la section de mesure
Chaudière 2	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Chaudière 3	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 et NF X 43-551, 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 NF X43-551, les règles suivantes sont mises en place pour effectuer les calculs.

- Expression du résultat dans le cas de méthodes automatiques

Si $C > LQ_{\text{mesure}}$	Le résultat est égal à la mesure et le flux est calculé en considérant la concentration mesurée.
Si $LQ_{\text{mesure}}/2 < C < LQ_{\text{mesure}}$	Composé détecté : le résultat est égal à $LQ_{\text{mesure}}/2$ et le flux est calculé en considérant une concentration égale à $LQ_{\text{mesure}}/2$ .
Si $C < LQ_{\text{mesure}}/2$	Composé non détecté : le résultat est noté égal à 0

- Expression du résultat dans le cas de méthodes manuelles

Si $C > LQ_{\text{mesure}}$	Le résultat est égal à la mesure et le flux est calculé en considérant la concentration mesurée.
Si $LQ_{\text{mesure}}/3 < C < LQ_{\text{mesure}}$	Composé détecté : le résultat est égal à $LQ_{\text{mesure}}/2$ et le flux est calculé en considérant une concentration égale à $LQ_{\text{mesure}}/2$ .
Si $C < LQ_{\text{mesure}}/3$	Composé non détecté : le résultat est noté égal à 0

- 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 égal 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 et la propreté de la ligne est vérifiée par l'injection du gaz étalon et du gaz zéro en tête de ligne. Avant d'entrée dans l'analyseur, les gaz sont prélevés par une sonde, filtrés et traités (ligne chaude ou traitement de gaz pour élimination de l'humidité en fonction de type d'analyseur). 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 <sub>2</sub>	Méthode interne M.LAEX.017	Electrochimique	Condensation	Non chauffée
CO	Méthode interne M.LAEX.017	Electrochimique	Condensation	Non chauffée
NO <sub>x</sub>	Méthode interne M.LAEX.017	Electrochimique	Condensation	Non chauffée

**Principe de détermination de paramètres divers**

Paramètre	Référentiel	Principe
Vitesse et débit	NF EN ISO 16911-1	Au moyen d'un tube de Pitot de type L ou S et d'un micromanomètre par scrutation du champ des vitesses
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 du débit, de la composition du combustible et de la teneur mesurée en O <sub>2</sub> des gaz
CO <sub>2</sub>	-	Par calcul stœchiométrique à partir de la composition du combustible et de la teneur mesurée en O <sub>2</sub>
Humidité	Méthode interne M.LAEX.004	Par calcul stœchiométrique à partir de la composition du combustible et de la teneur mesurée en O <sub>2</sub> des gaz

## 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 <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
CO	6	100	6
NOx	10	120 (exprimé en NO <sub>2</sub> )	12

### B/ VALIDATION DES MESURES

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

#### Chaudière 2

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O <sub>2</sub> )	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

#### Validation de la LQ par rapport à la VLE

Désignation	Symbole	Valeur			Exigences respectées 20% ou 30%
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	
Oxydes d'azote	NOx	2,6	150	1,8	Oui

### Chaudière 3

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O <sub>2</sub> )	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 (NO <sub>x</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Oui

### Validation de la LQ par rapport à la VLE

Désignation	Symbole	Valeur			Exigences respectées 20% ou 30%
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	
Oxydes d'azote	NO <sub>x</sub>	2,9	150	2	Oui

## **ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES**

**Chaudière 2**

<b>Chaudière 2 :</b>	<b>Conditions d'émission :</b>	<b>Essais 1 à 3</b>	<b>09/02/24</b>
----------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	09-févr-24			-
<b>Pression atmosphérique</b>	hPa	946			-
<b>Diamètre de la section de mesure (Mesuré)</b>	m	0,25			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:20	11:50	12:20	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	11:50	12:20	12:50	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
<b>Température fumées</b>	°C	59,46	60,17	59,81	59,8±1,8
<b>Teneur en Oxygène</b>					
- Gamme de l'analyseur	%	25			-
- Concentration en gaz étalon	%	11,07			-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%	2,00			-
- Dérive au zéro	%	0,00			-
- Dérive au point d'échelle	%	1,81			-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	4,32	4,14	4,26	4,2±0,6
<b>Teneur en CO<sub>2</sub></b>					
- Teneur en CO <sub>2</sub> (sur gaz sec)	%	9,36	9,46	9,39	9,4
Masse volumique gaz sec	kg/m <sup>3</sup>	1,32	1,32	1,32	1,32
Humidité volumique	%	15,66	15,81	15,71	15,7
Masse volumique des gaz humides	kg/m <sup>3</sup>	1,24	1,24	1,24	1,24
Pression statique moyenne	Pa	-9			-9
<b>Vitesse débitante (dans la section de mesure)</b>	<b>m/s</b>	<b>1,60</b>	<b>1,73</b>	<b>1,66</b>	<b>1,7±0,5</b>
<b>Débit volumique du rejet gazeux</b>					
- sur gaz brut	m <sup>3</sup> /h	282	305	294	293
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O <sub>2</sub> ou de CO <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /h	182	196	190	189
- ramené aux conditions normales, sur sec avec correction de O <sub>2</sub> à 3%	m <sup>3</sup> /h	169	184	176	176

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

**Chaudière 2 : Répartition des vitesses à la section de mesure**

Valeurs de vitesses et de températures mesurées sur la cartographie n°1

Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	13	1,60				61			

Répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée
Rapport vitesse maximale / minimale inférieur à 3	1,0	Oui

Valeurs de vitesses et de températures mesurées sur la cartographie n°2

Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	13	1,73				61			

Conformité de la répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée
Rapport vitesse maximale / minimale inférieur à 3	1,0	Oui

Répartition des vitesses et des températures

Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	13	1,66				62			

<b>Chaudière 2 : CO et NOx :</b>	<b>Essais 1 à 3</b>	<b>09/02/24</b>
----------------------------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	09-févr-24			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:20	11:50	12:20	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	11:50	12:20	12:50	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		100		-
-concentration du gaz étalon	ppm		90,2		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		1,2		-
-Dérive au point d'échelle	%		-4,4		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	0,000	0,000	0,000	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m <sup>3</sup>	0,000	0,000	0,000	-
<b>- concentration ramenée aux C.R.</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0</b>
<b>Oxydes d'azote (NO + NO2)</b>					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		200		-
-concentration du gaz étalon	ppm		94,0		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		1,1		-
-Dérive au point d'échelle	%		-1,1		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	24,596	25,764	24,741	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m <sup>3</sup>	50,422	52,815	50,719	-
<b>- concentration ramenée aux C.R.</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>54,416</b>	<b>56,387</b>	<b>54,540</b>	<b>55,11±15</b>

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) ramenées à une teneur en O2 de 3%

**Chaudière 3**

<b>Chaudière 3 : Conditions d'émission :</b>	<b>Essais 1 à 3</b>	<b>09/02/24</b>
--	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	09-févr-24			-
<b>Pression atmosphérique</b>	hPa	946			-
<b>Diamètre de la section de mesure (Mesuré)</b>	m	0,25			-
Heure de début de prélèvement	h:min	9:36	10:06	10:36	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	10:06	10:36	11:06	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
<b>Température fumées</b>	°C	58,85	63,17	63,32	61,8±1,9
<b>Teneur en Oxygène</b>					
- Gamme de l'analyseur	%	25			-
- Concentration en gaz étalon	%	11,07			-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%	2,00			-
- Dérive au zéro	%	0,00			-
- Dérive au point d'échelle	%	1,81			-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	7,13	4,57	4,45	5,4±0,6
<b>Teneur en CO<sub>2</sub></b>					
- Teneur en CO <sub>2</sub> (sur gaz sec)	%	7,77	9,22	9,29	8,8
Masse volumique gaz sec	kg/m <sup>3</sup>	1,32	1,32	1,32	1,32
Humidité volumique	%	13,36	15,46	15,56	14,8
Masse volumique des gaz humides	kg/m <sup>3</sup>	1,25	1,24	1,24	1,24
Pression statique moyenne	Pa	-14			-14
<b>Vitesse débitante (dans la section de mesure)</b>	<b>m/s</b>	<b>1,65</b>	<b>1,79</b>	<b>1,54</b>	<b>1,7±0,5</b>
<b>Débit volumique du rejet gazeux</b>					
- sur gaz brut	m <sup>3</sup> /h	292	317	271	294
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O <sub>2</sub> ou de CO <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /h	195	203	174	190
- ramené aux conditions normales, sur sec avec correction de O <sub>2</sub> à 3%	m <sup>3</sup> /h	150	185	160	165

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

**Chaudière 3 : Répartition des vitesses à la section de mesure**

Valeurs de vitesses et de températures mesurées sur la cartographie n°1

Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	13	1,65				62			

Répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée
Rapport vitesse maximale / minimale inférieur à 3	1,0	Oui

Valeurs de vitesses et de températures mesurées sur la cartographie n°2

Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	13	1,79				64			

Conformité de la répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée
Rapport vitesse maximale / minimale inférieur à 3	1,0	Oui

Répartition des vitesses et des températures

Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	13	1,54				65			

<b>Chaudière 3 : CO et NOx :</b>	<b>Essais 1 à 3</b>	<b>09/02/24</b>
----------------------------------	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	09-févr-24			-
Heure de début de prélèvement	h:min	9:36	10:06	10:36	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	10:06	10:36	11:06	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	100			-
-concentration du gaz étalon	ppm	90,2			-
-incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
-Dérive au zéro	%	0,0			-
-Dérive au point d'échelle	%	-1,1			-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	0,000	0,000	0,000	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m <sup>3</sup>	0,000	0,000	0,000	-
<b>- concentration ramenée aux C.R.</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0</b>
<b>Oxydes d'azote (NO + NO2)</b>					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	200			-
-concentration du gaz étalon	ppm	94,0			-
-incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
-Dérive au zéro	%	0,0			-
-Dérive au point d'échelle	%	0,0			-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	19,061	22,512	25,543	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m <sup>3</sup>	39,076	46,149	52,364	-
<b>- concentration ramenée aux C.R.</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>50,722</b>	<b>50,563</b>	<b>56,961</b>	<b>52,75±14</b>

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) ramenées à une teneur en O2 de 3%

## ANNEXE 5 AGREMENT

APAVE EXPLOITATION France est agréée par le ministre chargé des installations classées par l'Arrêté du 7 décembre 2023 (*J.O. du 22 décembre 2023*).

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