

APAVE NORD-OUEST SAS
Agence de Rennes
Avenue de la Croix Verte
CS 15325
35653 Le Rheu CEDEX
Tél. : 06 16 35 73 39
Email : pascal.bernier@apave.com

CA SAINT-BRIEUC ARMOR
AGGLOMERATION
M. LE NOANE
5 rue de 71eme Régiment d'infanterie
CS 54403
22000 ST BRIEUC CEDEX 2

RAPPORT D'ESSAI



N° : 21238004-1 VERSION 1

DATE DU RAPPORT : 01/10/2021

MESURE DES REJETS ATMOSPHERIQUES

INSTALLATIONS VERIFIEES (2)

Chaudière n°1 et Chaudière n°2

LIEU D'INTERVENTION

STATION D'EPURATION
Boulevard de la mer
22000 ST BRIEUC

DATE D'INTERVENTION

07/09/2021

INTERVENANT(S)

BERNIER Pascal

NOM ET FONCTION DU SIGNATAIRE

BERNIER - Technicien chargé d'affaires

ACCOMPAGNE PAR

M. LE NOANE Gaël

RENDU COMPTE A

M. LE NOANE Gaël

SIGNATURE



Pascal Bernier
Validation électronique



Accréditation n° 1-0292
Liste des sites et portées
disponibles sur www.cofrac.fr

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

SOMMAIRE

1	RESPECT DES VALEURS LIMITES.....	3
2	OBJECTIF	3
3	SYNTHESE DES RESULTATS	3
3.1	Chaudière n°1	3
3.2	Chaudière n°2	4
4	SYNTHESE DES ECARTS ET INFLUENCE	5
4.1	Ecarts par rapport à la commande.....	5
4.2	Ecarts aux normes	5
5	PROTCOLE D'INTERVENTION	6
5.1	Documents de référence.....	6
5.2	Programme de mesure.....	7
6	GENERALITES	7
6.1	Exploitation du rapport	7
	ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS	8
	A/ Description de l'installation.....	8
	B/ Description de la section de mesure	8
	C/ Homogénéité de la section de mesure	9
	D/ Ecarts de la section de mesure par rapport aux référentiels.....	9
	ANNEXE 2 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE	10
	A/ Stratégie d'échantillonnage.....	10
	B/ Règles de calculs	10
	C/ Méthodologie mise en œuvre	11
	ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS	13
	A/ Incertitudes.....	13
	B/ Validation des mesures.....	13
	ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES	15
	ANNEXE 5 AGREMENT	28
	PIECES JOINTES	29
	Pièce(s) jointe(s) Rapport Tera_AP-A2109-0234_V2 (4 pages)	

1 RESPECT DES VALEURS LIMITES

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

Chaudière n°1
Aucun dépassement n'est à signaler, respect des VLE

Chaudière n°2
Aucun dépassement n'est à signaler, respect des VLE

2 OBJECTIF

APAVE 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 de prescriptions portant enregistrement pour l'exploitation de deux chaudières biogaz/gaz naturel du 20 septembre 2017 régissant vos installations.

3 SYNTHESE DES RESULTATS

3.1 CHAUDIERE N°1

3.1.1 Conditions de fonctionnement

<u>Conditions de fonctionnement lors des essais, fournies par l'exploitant:</u>
Combustible biogaz - Bruleur fixe à 35%, arrêt/départ en fonction de la demande - Chaudière n°1 arrêtée
<u>Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant:</u>
Chaudière VIESSMANN eau chaude fonctionnant au gaz naturel ou biogaz installée en 2010

3.1.2 Résultats

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
							Oui/Non		Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-	07-sept-21			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	139,0	139,0	139,0	139	-	-	-	-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	O	2,73	2,68	2,56	2,65	-	-	-	-
Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	N	14,61	14,61	14,74	14,7	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	18,8	18,5	18,2	18,5	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	3,4	3,4	3,4	3,4	-	-	-	-
Vitesse au débouché	m/s	N	3,4	3,4	3,4	3,4	-	-	≥ 5 (en marche nominale)	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	O	534	535	537	535	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec à 3 % de O ₂ et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)	mg/m ₀ ³	O	4,5	4,1	4,2	4,3	-	-	250	C
	Kg/h	O	0,0024	0,0023	0,0023	0,0023	-	-	-	-
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ₀ ³	O	38	39	41	39	-	-	110	C
	Kg/h	O	0,021	0,021	0,022	0,021	-	-	-	-
Oxydes de Soufre (SO ₂)	mg/m ₀ ³	O	1,4	-	-	1,4	0,23	C	110	C
	Kg/h	O	0,00074	-	-	0,00074	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

La conformité de la vitesse d'éjection des gaz de combustion au débouché n'a pu être validée, car l'allure de la chaudière durant les mesures n'était pas nominale.

3.2 CHAUDIERE N°2

3.2.1 Conditions de fonctionnement

<u>Conditions de fonctionnement lors des essais, fournies par l'exploitant:</u>
Combustible biogaz - Bruleur fixe à 35%, arrêt/départ en fonction de la demande - Chaudière n°1 arrêtée
<u>Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant:</u>
Chaudière VIESSMANN eau chaude fonctionnant au gaz naturel ou biogaz installée en 2010

3.2.2 Résultats

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
							Oui/Non		Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-	07-sept-21			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	137,5	137,5	137,5	138	-	-	-	-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	O	4,94	4,66	4,55	4,71	-	-	-	-
Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	N	13,01	13,14	13,19	13,1	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	18,8	19,2	19,1	19,0	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-
Vitesse au débouché	m/s	N	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	≥ 5 (en marche nominale)	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	O	628	626	626	627	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec à 3 % de O ₂ et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)	mg/m ³	O	5,0	4,2	2,1	3,7	-	-	250	C
	Kg/h	O	0,0028	0,0024	0,0012	0,0021	-	-	-	-
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ³	O	28	30	31	30	-	-	110	C
	Kg/h	O	0,016	0,017	0,018	0,017	-	-	-	-
Oxydes de Soufre (SO ₂)	mg/m ³	O	2,1	-	-	2,1	0,27	C	110	C
	Kg/h	O	0,0012	-	-	0,0012	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

La conformité de la vitesse d'éjection des gaz de combustion au débouché n'a pu être validée, car l'allure de la chaudière durant les mesures n'était pas nominale.

4 SYNTHÈSE DES ÉCARTS ET INFLUENCE

4.1 ÉCARTS PAR RAPPORT A LA COMMANDE

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée 21238004 et au descriptif AEK137-3, concernant les mesures du deuxième trimestre.

4.2 ÉCARTS AUX NORMES

4.2.1 Chaudière n°1

Lors de nos essais nous avons relevé les écarts suivants, outre la majoration de l'incertitude, l'influence de ces écarts est décrite ci-dessous.

Pour les paramètres gazeux, compte tenu de l'homogénéité de la section de mesure, ces écarts n'ont pas d'influence sur le jugement de conformité. L'incertitude est majorée pour la vitesse, le débit et le flux. La mesure d'oxyde d'azote a été réalisée avec un analyseur dont le rendement de conversion déterminé sur la voie mesurage est compris entre 80% et 95%. Compte tenu de la proportion de NO₂ par rapport au NOx (chaudière biogaz) ce point n'a pas d'influence sur les mesures.

Le nombre d'axes de prélèvement est insuffisant ou inutilisable. Les essais n'ont pu être réalisés que sur cet axe.

Le rendement du four de conversion du NO₂ est compris entre 80 et 95%

4.2.2 Chaudière n°2

Lors de nos essais nous avons relevé les écarts suivants, outre la majoration de l'incertitude, l'influence de ces écarts est décrite ci-dessous.

Pour les paramètres gazeux, compte tenu de l'homogénéité de la section de mesure, ces écarts n'ont pas d'influence sur le jugement de conformité. L'incertitude est majorée pour la vitesse, le débit et le flux. La mesure d'oxyde d'azote a été réalisée avec un analyseur dont le rendement de conversion déterminé sur la voie mesurage est compris entre 80% et 95%. Compte tenu de la proportion de NO2 par rapport au NOx (chaudière biogaz) ce point n'a pas d'influence sur les mesures.

Le nombre d'axes de prélèvement est insuffisant ou inutilisable. Les essais n'ont pu être réalisés que sur cet axe.

Le rendement du four de conversion du NO2 est compris entre 80 et 95%

5 PROTOCOLE D'INTERVENTION

5.1 DOCUMENTS DE REFERENCE

5.1.1 Textes réglementaires :

Arrêté du 11 mars 2010 « 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 ».

Arrêté du 7 juillet 2009 « relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence ».

Document LAB REF 22 du COFRAC « Exigences spécifiques Qualité de l'air – Emissions de sources fixes ».

GA X43-551 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée.

GA X43-552 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Elaboration des rapports d'essais pour les mesures à l'émission.

5.1.2 Méthodologie

Les méthodologies de prélèvement et analyse des composés cités ci-dessous sont précisées en annexe et dans le rapport d'analyse en pièces jointes.

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.

5.2 PROGRAMME DE MESURE

Pour chaque installation, le tableau suivant indique le nombre de mesures réalisées pour chacun des paramètres :

Paramètre	Chaudière n°1	Chaudière n°2
Température	3 essai(s) ponctuel(s)	3 essai(s) ponctuel(s)
Vitesse, débit	3 essai (s) ponctuel (s)	3 essai (s) ponctuel (s)
Humidité (H ₂ O)	3 essais d'environ 30 min	3 essais d'environ 30 min
Dioxyde de carbone (CO ₂)	3 essais d'environ 32 min	3 essais d'environ 32 min
Oxygène (O ₂)	3 essais d'environ 32 min	3 essais d'environ 32 min
Oxyde de soufre (SO ₂)	1 essai de 30 min	1 essai de 30 min
Oxydes d'azote (NOx)	3 essais d'environ 32 min	3 essais d'environ 32 min
Monoxyde de carbone (CO)	3 essais d'environ 32 min	3 essais d'environ 32 min

Les analyses sont confiées à un laboratoire sous-traitant accrédité et agréé si besoin, qualifié par APAVE (détail en Annexe 5)

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 sous accréditation COFRAC. Ils sont repérés par la mention "O" dans les tableaux de résultats.

Les résultats détaillés et les incertitudes (incluant les prélèvements et les analyses) sont fournis sont 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.

Conformément à la convention de preuve acceptée par le client, ce rapport est diffusé exclusivement sous forme dématérialisée.

ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS

A/ DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Identification de l'installation	Chaudière n°1	Chaudière n°2
Description du process	Chaudière VISSMANN eau chaude fonctionnant au gaz naturel ou biogaz installée en 2010	Chaudière VISSMANN eau chaude fonctionnant au gaz naturel ou biogaz installée en 2010
Capacité nominale	P utile 978 KW	P utile 978 KW
Mode de fonctionnement	Continu	Continu
Système de traitement des gaz	Aucun	Aucun
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet	Cheminée de rejet
Paramètres d'autosurveillance en continu	Aucun	Aucun

B/ DESCRIPTION DE LA SECTION DE MESURE

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions		Nombre et nature des orifices		Long. droites en ϕ -équivalent		Nombre d'axes utilisable pour		Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		ϕ ou L en m	Ep. paroi en cm	Piquage de ϕ 10 mm et +	Trappes NFX 44-052	Amont	Aval	Sonde poussières	Mesure de vitesse			
Chaudière n°1	Circulaire	0,32	-	1	2	5	5	1	1	Passerelle	Aucun	Non
Chaudière n°2	Circulaire	0,32	-	1	2	5	5	1	1	Passerelle	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 n°1	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène
Chaudière n°2	Effluents issus d'un seul émetteur et absence d'entrée d'air entre cet émetteur et la section de mesure.	Section réputée homogène

D/ ECARTS DE LA SECTION DE MESURE PAR RAPPORT AUX REFERENTIELS

Chaudière n°1

La section de mesure est conforme à la norme ISO 10780.
La section de mesure présente les écarts à la norme NF X 44052 suivants :
Le nombre d'axes de prélèvement insuffisant : existence d'un seul axe exploitable. Les essais n'ont pu être réalisés que sur cet axe.

Chaudière n°2

La section de mesure est conforme à la norme ISO 10780.
La section de mesure présente les écarts à la norme NF X 44052 suivants :
Le nombre d'axes de prélèvement insuffisant : existence d'un seul axe exploitable. Les essais n'ont pu être réalisés que sur cet axe.

ANNEXE 2

METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE

A/ STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

En application de la norme NF EN 15259 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 égal à 5%).

C/ METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

PRELEVEMENT NON ISOCINETIQUE SUR SUPPORT SOLIDE OU BARBOTAGE

I) Principe du prélèvement :

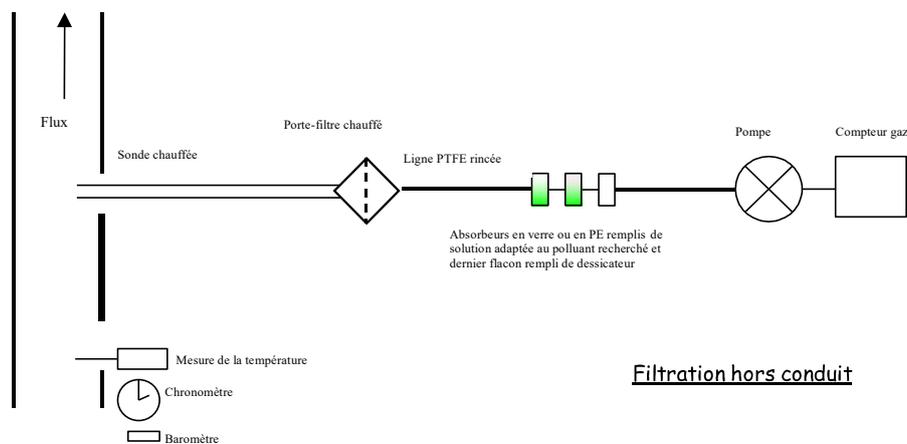
Prélèvement non isocinétique des fumées à l'aide d'une sonde en verre borosilicaté, équipée d'un dispositif de mesurage du volume prélevé sur gaz secs avec filtration. La température de la sonde est maintenue supérieure à la température de rosée des gaz + 20°C. Les polluants gazeux sont piégés par barbotage à l'aide de flacons laveurs équipés de diffuseurs.

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

Composé recherché	Norme correspondante	Support d'absorption	Rdt ⁽¹⁾	Type de diffuseur	Rinçage	Analyse
SO ₂	NF EN 14791	H ₂ O ₂ 3 %	> 95 %	Fritté	Solution d'absorption	Chromatographie ionique

⁽¹⁾ Rendement d'absorption

III) Schéma :



Mesures par analyseurs

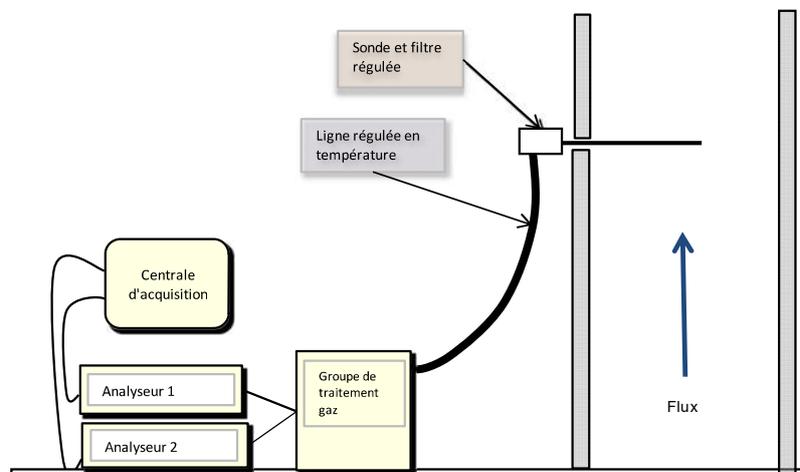
I) Principe de mesure :

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	NF EN 14789	Paramagnétisme	Condensation	Non chauffée
CO ₂	Méthode interne M.LAEX.028	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Non chauffée
CO	NF EN 15058	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Non chauffée
NO _x	NF EN 14792	Chimiluminescence	Condensation	Non chauffée

III) Schémas :



Note : Le nombre d'analyseurs varie en fonction des composés recherchés.

Principe de détermination de paramètres divers

Paramètre	Référentiel	Principe
Humidité	NF EN 14790	Par condensation et/ou absorption par produit desséchant et pesée
Vitesse et débit	ISO 10780	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

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.

B/ VALIDATION DES MESURES

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

Chaudière n°1 :

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O ₂)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Monoxyde de carbone (CO) Oxyde d'azote (NO _x)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Non
SO ₂ : NF EN 14791		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Rendement d'absorption	Supérieur à 95% ou teneur dans le dernier absorbeur <LQ	Oui
Blanc de site	Inférieur à 10% VLE site	Oui

Validation de la LQ par rapport à la VLE

Désignation	Symbole	Valeur			Exigences respectées
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	
Monoxyde de carbone	CO	3,7	250	1,5	Oui
Oxydes d'azote	NO _x	2,4	110	2,2	Oui
Oxydes de Soufre	SO ₂	0,5	110	0,5	Oui

Chaudière n°2 :

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O ₂)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieure à 2%	Oui
Monoxyde de carbone (CO) Oxyde d'azote (NOx)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Non
SO ₂ : NF EN 14791		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieure à 2%	Oui
Rendement d'absorption	Supérieur à 95% ou teneur dans le dernier absorbeur <LQ	Oui
Blanc de site	Inférieur à 10% VLE site	Oui

Validation de la LQ par rapport à la VLE

Désignation	Symbole	Valeur			Exigences respectées
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	
Monoxyde de carbone	CO	4,1	250	1,6	Oui
Oxydes d'azote	NOx	2,7	110	2,5	Oui
Oxydes de Soufre	SO ₂	0,5	110	0,5	Oui