

# Rapport de mesure



VEOLIA - VALSUD


A l'attention de M. MANCHERON

Chemin du Val d'Oï

Lieu- dit "La Montagne"

13240 SEPTEMES LES VALLONS

## MESURES DE CONCENTRATIONS EN POLLUANTS DANS LES REJETS ATMOSPHERIQUES

Version	Nature de la révision	Validation de SOCOTEC Environnement (signature du chargé de mission)
1	/	M.VEZINET- Technicien mesures Air à l'Emission 

### INTERVENTION

### TORCHERE

1<sup>er</sup> SEMESTRE 2020

SOCOTEC ENVIRONNEMENT est agréé par le ministre chargé des installations classées par arrêté du JO du 21 décembre 2019.

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

N° D'AFFAIRE : 2001EL7P1000065

DATES D'INTERVENTION : du 12/05/2020 au 12/05/2020

DATE D'EDITION DU RAPPORT : 16/06/2020

NUMERO DE RAPPORT / CHRONO : EL7P1/20/446

INTERVENANTS : W.LETCHER & B.GUIDEZ

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

Version 27 du 03/09/2019

POLE SUD EST

AGENCE HSE PACA-CORSE

Immeuble « Le Rifkin »

Domaine du Petit Arbois Avenue Louis Philibert

13290 AIX EN PROVENCE

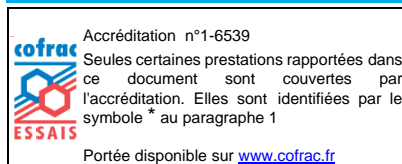
Tel : 04 42 59 62 18

SOCOTEC ENVIRONNEMENT - S.A.S au capital de 3 600 100 euros – 834 096 497 RCS Versailles

Siège social : 5, place des Frères Montgolfier - CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines  
Cedex - FRANCE - [www.socotec.fr](http://www.socotec.fr)

Rédacteur : B.GUIDEZ

Nombre de page : 18 pages (annexes comprises)



## SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION DE LA MISSION .....</b>	<b>3</b>
<b>2. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES .....</b>	<b>4</b>
2.1 TORCHERE.....	4
<b>3. DECLARATION DE CONFORMITE .....</b>	<b>6</b>
<b>4. ANNEXES .....</b>	<b>7</b>
4.1 ANNEXE 1 : AGREMENTS DE SOCOTEC ENVIRONNEMENT .....	7
4.2 ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEURS CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT.....	8
4.3 ANNEXE 3 : METHODES DE REFERENCE .....	9
4.4 ANNEXE 4 : LABORATOIRE D'ANALYSES SOUS-TRAITANT.....	10
4.5 ANNEXE 5 : MATERIEL DE MESURE .....	10
4.6 ANNEXE 6 : CONFORMITE DE LA SECTION DE MESURAGE .....	11
4.7 ANNEXE 7 : EVALUATION DE L'HOMOGENEITE DE L'EFFLUENT GAZEUX.....	12
4.8 ANNEXE 8 : IMPACTS ET ECARTS SUR LA MISE EN ŒUVRE DES NORMES DE REFERENCE .....	12
4.9 ANNEXE 9 : COURBES D'ENREGISTREMENT.....	13
4.10 ANNEXE 10 : RESULTATS DETAILLES DES ESSAIS.....	14

## 1. PRESENTATION DE LA MISSION

### Objectif

Ce rapport présente les résultats :

- de l'évaluation de l'homogénéité de l'effluent gazeux,
- des mesures de concentrations en polluants réalisées sur les rejets atmosphériques suivants :
  - o TORCHERE,

Selon le contrat référencé DEV2001EL7P100000084/1.

### Demandeur

VEOLIA - VALSUD

Chemin du Val d'OI

Lieu- dit "La Montagne"

13240 SEPTEMES LES VALLONS

### Site d'intervention

TORCHERE : 1<sup>er</sup> SEMESTRE 2020

ISDND SEPTEMES LES VALLONS

13240 SEPTEMES LES VALLONS

### Référentiel

	Texte de référence	Commentaire
<b>Agréments</b>	arrêté du 11 mars 2010 (modalités d'agrément des laboratoires)	-
<b>Normes de référence</b>	arrêté du 7 juillet 2009	Les éventuels écarts par rapport aux méthodes de référence sont listés dans l'annexe 8.
<b>Accréditations</b>	LAB REF 22	Les paramètres mesurés sous accréditation apparaissent avec le symbole (*) dans le tableau ci-après.
<b>Valeurs Limites à l'Emission (VLE)</b>	AP N°2017-220 PC du 25/09/2017	-

### Paramètres contrôlés

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

Rejet	Paramètres à contrôler
TORCHERE	Vitesse et débit, H <sub>2</sub> O*, O <sub>2</sub> *, CO*, SO <sub>2</sub> , HF, HCl.

\* sous accréditation (prélèvement et analyse)

## 2. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES

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

- pour une valeur comprise entre la limite de détection (LQ/3 pour les mesures manuelles et LQ/2 pour les mesures automatiques) et la limite de quantification le résultat retenu est égal à la limite de quantification divisée par deux (indication « LQ/2 » dans l'annexe 10 « détail des résultats »), cette règle s'applique à chaque composé ou à chaque compartiment (ex : gazeux, particulaire...) dans le cadre d'une somme,
- pour une valeur inférieure à la limite de détection (LQ/3 pour les mesures manuelles et LQ/2 pour les mesures automatiques) le résultat retenu est égal à zéro (indication « ND » dans l'annexe 10 « détail des résultats »), cette règle s'applique à chaque composé ou à chaque compartiment (ex : gazeux, particulaire...) dans le cadre d'une somme,
- lorsque la valeur du blanc est supérieure à la mesure, le résultat est égal à la valeur du blanc (indication dans le tableau par le signe « < »).

### 2.1 TORCHERE

Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques				
Teneur en oxygène de référence (O <sub>2</sub> ref) de l'installation (% vol)	11			
Température moyenne des gaz (°C)	958			
Débit des gaz humides aux conditions réelles de T, P (m <sup>3</sup> /h)	12 723			
Débit de gaz sec aux conditions normales (m <sub>0</sub> <sup>3</sup> /h)	2 575			
Conditions de fonctionnement de l'installation	cf. annexe 2 du rapport			
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Teneur volumique en vapeur d'eau (% volume)	7,8	-	-	7,8
Concentration en O <sub>2</sub> (% volume)	9,9	10,0	10,3	10,1
Concentration en CO <sub>2</sub> (% volume)	10,3	10,2	9,9	10,1
Vitesse au débouché (m/s)	2,0	2,0	2,0	2,0
Durée des essais	1:00	0:30	0:30	-
Date des essais	12/05/20			

#### Conformité de la section de mesurage :

Les prescriptions normatives liées à la section de mesurage ne sont pas satisfaisantes dans leur totalité. Voir annexes 6 et 8.

#### Conformité des méthodes de mesurage :

Lors de la mise en œuvre des méthodes de mesurage, des écarts par rapport aux normes de référence suivantes ont été relevés :

- ISO 10780,
- NF EN 14791,
- NF X43-304,
- NF EN 1911,
- NF EN 15259.

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

Ø La présence de ces écarts ne remet pas en cause la déclaration de conformité.

### Tableau récapitulatif des résultats de mesures

Les concentrations sont exprimées sur gaz sec et rapportées à la teneur en oxygène de référence, soit 11%.

Les résultats détaillés des mesures sont disponibles dans l'annexe 10 (détail des résultats par composés, incertitudes de mesure,...).

Rejet : TORCHERE					
Paramètres	Valeurs mesurées			Moyenne	VLE journalière
	essai 1	essai 2	essai 3		
vitesse (m/s)	1.90	1.90	1.90	1.90	> 5
débit de fumées (Nm <sup>3</sup> /h)	2446	2446	2446	2446	
CO	concentration (mg/Nm <sup>3</sup> )	0	0	0.0	150
	flux (g/h)	0	0	0	-
Durée des essais (h:min)		0:30	0:30	-	-
Date des essais		12/05/20	12/05/20	-	-
HF	concentration (mg/Nm <sup>3</sup> )	0.14	-	0.14	
	flux (g/h)	0.40	-	0.40	-
SO <sub>2</sub>	concentration (mg/Nm <sup>3</sup> )	203	-	203	300
	flux (g/h)	549	-	549	si > 1042
HCl	concentration (mg/Nm <sup>3</sup> )	0.75	-	0.75	
	flux (g/h)	2.00	-	2.00	-
Durée des essais (h:min)		1:00	-	-	-
Date des essais		12/05/20	-	-	-

### Conformité des blancs de prélèvement :

Rejet : TORCHERE				
Paramètres		Concentration dans le blanc	Concentration dans le blanc (final) si plusieurs essais	C / NC du blanc
HF	(mg/m <sup>3</sup> )	0	-	C
SO <sub>2</sub>	(mg/m <sup>3</sup> )	0.027	-	C
HCl	(mg/m <sup>3</sup> )	0	-	C

*C/NC du blanc = Conformité/Non Conformité du blanc*

### 3. DECLARATION DE CONFORMITE

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

Rejet	Cas	Paramètres	Déclaration de conformité
TORCHERE	$VM < VL$ valeur mesurée inférieure à la valeur limite réglementaire (pour la vitesse : $VM > VL$ )	CO (concentration) SO2 (concentration et flux)	conforme

VM = valeur mesurée

VL = valeur limite réglementaire

#### REMARQUE :

L'installation ne fonctionnant pas à son allure maximale nous ne pouvons pas nous prononcer sur la conformité de sa vitesse d'éjection.

## 4. ANNEXES

### 4.1 Annexe 1 : Agréments de Socotec Environnement

N°	Liste des agréments définis dans l'arrêté du 11/03/10	Agréments de Socotec Environnement
1	prélèvement (1a) et quantification (1b) des poussières dans une veine gazeuse	<b>1a et 1b</b>
2	prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux	<b>2</b>
3	prélèvement (3a) et analyse (3b) de mercure (Hg)	<b>3a</b>
4	prélèvement (4a) et analyse (4b) d'acide chlorhydrique (HCl)	<b>4a</b>
5a	prélèvement (5a) et analyse (5b) d'acide fluorhydrique (HF)	<b>5a</b>
6a	prélèvement (6a) et analyse (6b) de métaux lourds autres que le mercure	<b>6a</b>
7	prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse (PCDD et PCDF)	<b>7</b>
8	analyse de la concentration en dioxines et furannes (PCDD et PCDF)	
9	prélèvement (9a) et analyse (9b) d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	<b>9a</b>
10	prélèvement (10a) et analyse (10b) du dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	<b>10a</b>
11	prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> et/ou NO)	<b>11</b>
12	prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO)	<b>12</b>
13	prélèvement et analyse de l'oxygène (O <sub>2</sub> )	<b>13</b>
14	détermination de la vitesse et du débit-volume	<b>14</b>
15	prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau	<b>15</b>
16	prélèvement (16a) et analyse (16b) de l'ammoniac (NH <sub>3</sub> )	<b>16a</b>

## 4.2 Annexe 2 : Description des installations et de leurs conditions de fonctionnement

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

TORCHERE	
Type	Torchère
Description succincte du process	Elimination du biogaz par combustion
Puissance de l'installation	Débit biogaz = 373 m3/h
Procédé	continu
Conditions de fonctionnement	nominale
Traitement des fumées	aucun
Nature des produits d'entrée et produits finis	CH4=39,7% CO2=34,5% O2=3,8% H2S=693 ppm H2=246 ppm CO=45 ppm
Autre	T°C Flamme = 958 °C

### 4.2.2 Paramètres pouvant influencer sur les résultats de mesure

TORCHERE
modifications du fonctionnement des installations pendant les prélèvements (fluctuations des émissions)
difficulté d'accès à la plate-forme et aux points de mesure
T°C élevée (> 800°C)



### 4.3 Annexe 3 : Méthodes de référence

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

#### 4.3.1 Mesures avec résultat immédiat

Ces méthodes consistent à prélever un échantillon de l'effluent gazeux, à le traiter et à l'acheminer vers un analyseur de gaz à l'aide d'une ligne d'échantillonnage.

La ligne d'échantillonnage comporte :

- une prise de gaz (sonde réfractaire chauffée en acier inox) équipée d'un dispositif de filtration,

**Pour les gaz autres que les COV :**

- une ligne de transfert thermorégulée jusqu'au système de conditionnement,
- un système de conditionnement pour éliminer la vapeur d'eau par condensation à l'aide d'un système de refroidissement,
- une ligne froide de transfert vers l'analyseur.

Les mesures sont enregistrées en continu à l'aide d'une centrale d'acquisition et stockées sur PC.

Les méthodes de référence utilisées pour les mesures avec résultat immédiat sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Méthode de référence	
O <sub>2</sub>	analyseur en continu à paramagnétisme	NF EN 14789
CO/CO <sub>2</sub>	analyseur en continu à absorption infrarouge	NF EN 15058

Conformément aux exigences des normes, les analyseurs ont fait l'objet des vérifications suivantes sur site :

**Avant échantillonnage :**

- préchauffage de l'équipement,
- injection du gaz de zéro en entrée d'analyseur et ajustage du zéro,
- injection du gaz étalon en entrée d'analyseur et ajustage de la sensibilité,
- contrôle du zéro en entrée d'analyseur,
- contrôle du zéro en tête de ligne,
- contrôle de la sensibilité en tête de ligne.

**Après échantillonnage :**

- contrôle du zéro en tête de ligne,
- contrôle de la sensibilité en tête de ligne.

L'éventuelle dérive des analyseurs au cours de la mesure est prise en compte dans le calcul des concentrations en polluant.

#### 4.3.2 Mesures avec résultat différé

##### Mesures par filtration et absorption dans une solution de barbotage

Un échantillon représentatif de l'effluent gazeux est extrait du conduit par l'intermédiaire d'une sonde de prélèvement isocinétique. La phase particulaire est recueillie par filtration et la phase gazeuse est piégée par absorption dans une solution de barbotage spécifique à chaque polluant contenue dans des barboteurs avec fritté.

La ligne de prélèvement se divise en aval du filtre en une ligne principale et une ligne secondaire, chaque ligne possédant son propre système d'aspiration et de mesure du débit (compteur à gaz sec).

Une fois conditionnés, les échantillons prélevés sont envoyés pour analyse à un laboratoire.

Les méthodes de référence, les solutions de barbotage et les analyses réalisées pour les mesures avec résultat différé sont détaillées dans le tableau ci-après.

Paramètre	Méthode de référence	Solution de barbotage	Analyse
SO <sub>x</sub>	NF EN 14791	eau oxygénée	chromatographie ionique
HCl	NF EN 1911	eau déminéralisée	chromatographie ionique
HF	NF X43-304	soude	chromatographie ionique

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

#### 4.3.3 Mesures complémentaires

##### Vitesse de l'effluent gazeux :

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

##### Teneur en eau de l'effluent gazeux :

La teneur volumique en eau de l'effluent gazeux est déterminée conformément à la norme NF EN 14790. Cette méthode consiste à extraire du conduit un échantillon de l'effluent gazeux à l'aide d'une ligne chauffée et à piéger l'eau contenue dans l'effluent gazeux par condensation dans des barboteurs montés en série et par adsorption sur une colonne contenant un agent desséchant. La masse d'eau recueillie est ensuite déterminée par pesée. Toutefois cette méthode est définie pour des teneurs volumiques en eau comprises entre 4 % et 40 %. Dans le cas où la teneur volumique en eau est inférieure 4 %, une méthode hors accréditation de détermination à l'aide d'une sonde capacitive pourrait être mise en œuvre.

#### 4.4 Annexe 4 : Laboratoire d'analyses sous-traitant

Les analyses ont été sous-traitées au laboratoire EUROFINs, excepté la pesée qui a été réalisée en interne. Le rapport d'analyse référencé 20E072616 est disponible sur demande.

#### 4.5 Annexe 5 : Matériel de mesure

Le matériel et les consommables utilisés pour chaque mesure sont mentionnés dans les résultats détaillés des essais.

#### 4.6 Annexe 6 : Conformité de la section de mesurage

TORCHERE : Caractéristiques du conduit				
Forme		<input checked="" type="radio"/> circulaire <input type="radio"/> rectangulaire		
Orientation		<input checked="" type="radio"/> verticale <input type="radio"/> horizontale		
Dimensions internes (m)	Ø =	1,5	x L =	
	Ø débouché =			
	I =			
Hauteur par rapport au sol (m)		9,5		
TORCHERE : Conformité de la plate-forme				
Hauteur par rapport au sol (m)	0		<b>Satisfaisant</b>	<b>Non satisfaisant</b>
Longueurs droites amont sans accident	<input type="radio"/> > 5 DH <input checked="" type="radio"/> < 5 DH			<b>X</b>
Longueurs droites aval sans accident	<input type="radio"/> > 5 DH <input checked="" type="radio"/> < 5 DH			<b>X</b>
Nombre d'axes explorables	0			<b>X</b>
Nombre d'orifices / axe	0			<b>X</b>
Zone de dégagement (m)	NC			<b>X</b>
Surface de travail	<input checked="" type="radio"/> suffisante <input type="radio"/> insuffisante		<b>X</b>	
Mains courantes	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non		<b>X</b>	
Plinthes	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non		<b>X</b>	
Moyen de transport pour le matériel (potence, ascenseur,...)	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non		<b>X</b>	
Accessibilité	<input checked="" type="radio"/> échelle à <input type="radio"/> escalier <input type="radio"/> nacelle <input type="radio"/> ascenseur <input type="radio"/> mesure au sol			
Trappes normalisées	<input type="radio"/> oui <input checked="" type="radio"/> non			<b>X</b>
Hauteur entre la plate-forme et l'orifice de prélèvement (m)	9,5			<b>X</b>
TORCHERE : Caractéristiques d'écoulement des effluents				
Pression dynamique > 5 Pa	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non		<b>X</b>	
Absence de giration	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non		<b>X</b>	
Rapport entre vitesse locale la plus élevée et la plus basse < 3	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non		<b>X</b>	
Observations				
<p>Dans le cas où les distances en amont et/ou en aval de la section de mesurage sont inférieures à 5 Dh, l'écoulement des effluents dans le plan d'échantillonnage peut toutefois être considéré comme satisfaisant et homogène au regard des normes NF EN 15259 et NF EN 13284-1 si les exigences suivantes sont respectées:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pression dynamique &gt; 5 Pa</li> <li>- Absence de giration (angle d'écoulement &lt; 15 ° par rapport à l'axe du conduit et pas d'écoulement négatif)</li> <li>- Rapport entre la vitesse locale la plus élevée et la plus basse &lt; 3</li> </ul>				

Avec :

$$D_h = 4 \times \frac{S}{P}$$

$D_h$  = diamètre hydraulique du conduit (m)

$S$  = surface de la section du conduit (m<sup>2</sup>)

$P$  = périmètre de la section du conduit (m)

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

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

- les effluents sont issus d'un seul émetteur et il n'y a pas d'entrée d'air (il est supposé qu'il n'y a pas d'entrée d'air pour les conduits en pression),
- les effluents sont issus de plusieurs émetteurs et la section de mesure est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur d'extraction et il n'y a pas d'entrée d'air en aval.

##### 4.7.1 TORCHERE

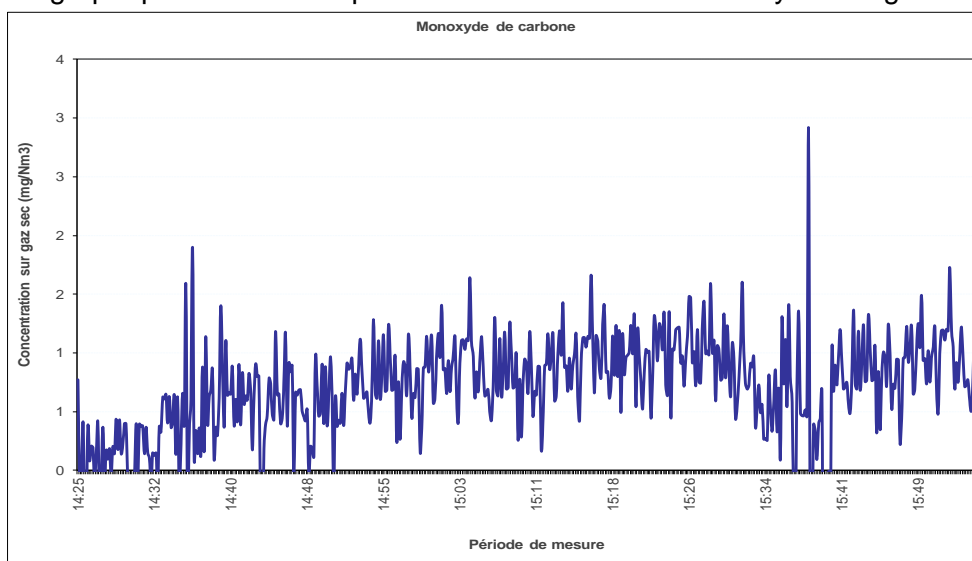
L'installation ne permet pas la vérification de l'homogénéité de l'effluent gazeux.

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

Norme	Ecart relatif à la mise en œuvre des normes de références	Impact sur le résultat transmis
ISO 10780	La mesure de vitesse n'est pas réalisable, les débits ont été estimés par calcul.	La vitesse est obtenue par un calcul théorique stœchiométrique à l'aide du débit de biogaz. Le résultat correspond à une bonne approximation entachée d'une incertitude non connue. Pas d'impact sur la déclaration de conformité car elle ne tient pas compte de l'incertitude.
NF EN 14791 NF EN 1911 NF X43-304 NF EN 15259	Défaut de configuration de la section de mesure : mesure réalisée à l'aide d'une sonde déportée non chauffée, sans filtration et sans isocinétisme.	Les incertitudes sur les résultats de mesurages particuliers et vésiculaires sont probablement sous-estimées. Peu d'impact car les valeurs mesurées sont toutes inférieures à 80% de la VLE.
NF EN 1911	La concentration du dernier barboteur dans le cadre de l'évaluation du rendement d'absorption ne permet pas d'atteindre le critère d'acceptabilité du rendement	L'efficacité d'absorption étant réduite, il y a un risque de sous-estimation de l'incertitude de mesure.

## 4.9 Annexe 9 : Courbes d'enregistrement

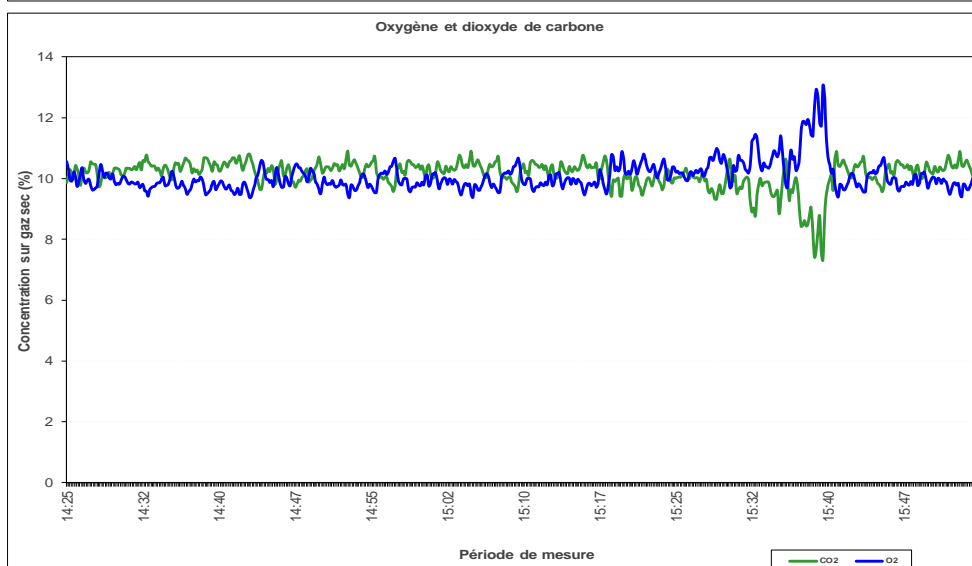
Les graphiques ci-dessous présentent les résultats des analyses de gaz en continu.



**Rejet : TORCHERE**

Concentrations corrigées en O<sub>2</sub>

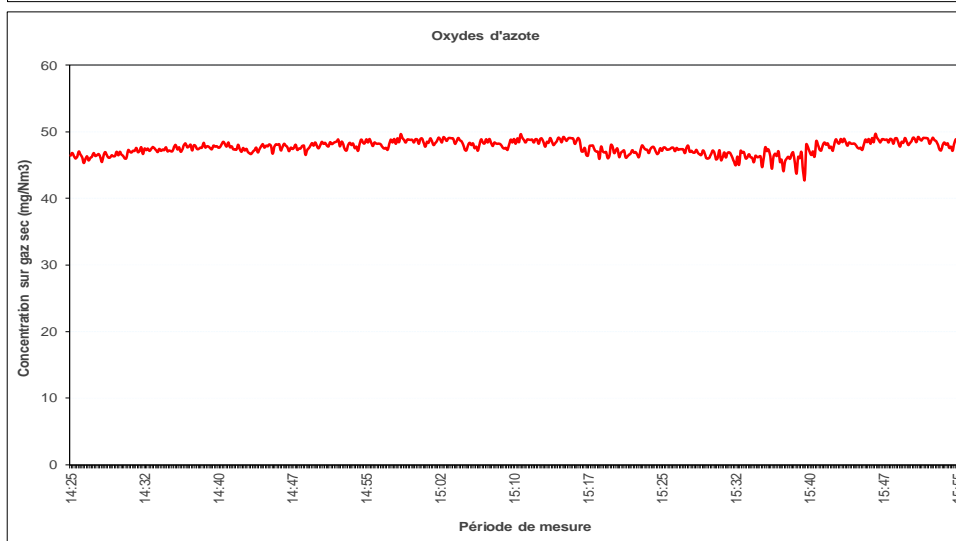
	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )
minimum	-1,6
maximum	2,9
moyenne	0,0



**Rejet : TORCHERE**

	CO <sub>2</sub> (%)
minimum	7,3
maximum	10,9
moyenne	10,2

	O <sub>2</sub> (%)
minimum	9,4
maximum	13,1
moyenne	10,0



**Rejet : TORCHERE**

Concentrations corrigées en O<sub>2</sub>

	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
minimum	42,9
maximum	49,7
moyenne	47,7

## 4.10 Annexe 10 : Résultats détaillés des essais

Les incertitudes présentées sont déterminées pour des conditions de mesure « normalisées » et ne tiennent pas compte des éventuels écarts par rapport aux normes listés dans l'annexe 8. Ces incertitudes peuvent par conséquent être sous-estimées.

		ANALYSES DE GAZ EN CONTINU				
---	--	----------------------------	--	--	--	--

Date	12/05/20	N° d'intervention		N° de dossier		Rejet		TORCHERE
------	----------	-------------------	--	---------------	--	-------	--	----------

Débit de gaz et teneur en oxygène de référence								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

correction	O2
teneur en O2 de référence (%)	11.0

Identification du matériel						
----------------------------	--	--	--	--	--	--

Bouteilles de gaz étalon	NOx (ppm)	NO (ppm)	CO (ppm)	CO2 (%)	O2 (%)	SO2 (ppm)
contenu/gaz de complément	NOx HT - 54114115	NO HT - 54114115	CO HT - 54114115	CO2 BT - H2N3DA5	O2 HT - H2N3DA5	-
marque	Messer	Messer	Messer	Air Liquide	Air Liquide	-
n° d'identification	54114115.0	51414115.0	54114115	H2N3DA5	H2N3DA5	-
concentration	804.0	804.0	802	5	15.0	-
n° du certificat d'étalonnage	20184737.0	20184737.0	20184737	9528499	9528499.0	-
date limite de garantie fournisseur	05/11/20	05/11/20	05/11/20	19/02/21	19/02/21	-

Analyseurs	NO/NOx	CO	CO2	O2	SO2	COV
marque/type	Horiba 17613	Horiba 17613		Horiba 17613	-	GRAPHITE 52M
n° d'identification	17613	17613		17613	-	9558
date du dernier étalonnage	09/12/19	09/12/19		09/12/19	-	31/07/19
n° du certificat d'étalonnage	19-09189	19-09189	44173	19-09189	-	CE N°19-06260
rendement convertisseur (%)	94.8	-	-	-	-	-

Résultats des mesures									
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Les résultats ci-dessous sont systématiquement corrigés de la dérive des analyseurs même si elle est inférieure à 2 %.

	gamme (% ou	essai 1	essai 2	essai 3	essai 4	essai 5	essai 6	essai 7	essai 8
heure début de mesure	-	14:25	14:55	15:25	14:25				
heure fin de mesure	-	14:55	15:25	15:55	15:25				
O2	25								
teneur mesurée sur sec (% volume)	-	9.89	10.0	10.3	9.95				
incertitude (% volume)	-	2.2E-01	2.2E-01	2.3E-01	2.2E-01				
CO2	20								
teneur mesurée sur sec (% volume)	-	10.3	10.2	9.92	10.3				
incertitude (% volume)	-	2.4E-01	2.4E-01	2.3E-01	2.4E-01				
CO	5000	ND	ND	ND					
concentration sur gaz sec (ppm)	-	0	0	0					
concentration sur gaz sec (mg/Nm³)	-	0	0	0					
incertitude (mg/Nm³)	-	-	-	-					
concentration sur sec à O2 ref. (mg/Nm³)	-	0	0	0					
incertitude (mg/Nm³)	-	-	-	-					
flux horaire (g/h)	-	0	0	0					
incertitude (g/h)	-	-	-	-					

Dérive des analyseurs									
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	NOx	CO	CO2	O2					
Durée totale entre l'ajustage de début et le contrôle de fin de mesure (min)	217.00	217.00	217.00	217.00					
Valeurs attendues pour les gaz étalons									
zéro	0	0	0	0					
sensibilité	804.0	802.0	5.0	15.0					
Contrôles avant échantillonnage en tête de ligne après ajustage analyseur									
ajustage de la sensibilité	812	804	4.99	15.05					
contrôle du zéro	0.5	0.3	-0.1	0.04					
Contrôles après échantillonnage en tête de ligne									
contrôle du zéro	1	0	0.09	-0.09					
contrôle de la sensibilité	802	789	5.11	14.98					
Coefficients									
Ajustage	A (gain)	1.0	1.0	1.0	1.0				
	B (zéro corrigé du gain)	0.5	0.3	-0.1	0.0				
Contrôle	A (gain)	1.0	1.0	1.0	1.0				
	B (zéro corrigé du gain)	1.0	0.0	0.1	-0.1				
Ecart	A (gain)	0.0	0.0	0.0	0.0				
	B (zéro corrigé du gain)	0.5	-0.3	0.2	-0.1				
Dérive	A (gain)	0.0	0.0	0.0	0.0				
/min	B (zéro non corrigé)	0.0	0.0	0.0	0.0				
Dérive au zéro (%) (<5%)		0.1%	0.0%	3.8%	-0.9%				
Dérive en sensibilité (%) (<5%)		-1.3%	-1.8%	-1.4%	0.4%				


**TENEUR VOLUMIQUE EN EAU, VITESSE ET DEBIT DE L'EFFLUENT GAZEUX**

N° d'intervention		N° de dossier		Date	12/05/20	Rejet	TORCHERE
-------------------	--	---------------	--	------	----------	-------	----------

**Teneur volumique en eau de l'effluent gazeux**

<b>Matériel</b>	balance / sonde H <sub>2</sub> O
marque/type	DHAUS RANGER 3000 (19446)
n° d'identification	19446
date du dernier étalonnage	07/01/20
n° du certificat d'étalonnage	CE N°20-00068

Mesure	Essai 1	Essai 2	Essai 3	-	-	-	-	-
marque/type compteur	18936 - compteur n°1	-	-	-	-	-	-	-
n° d'identification	18936-1	-	-	-	-	-	-	-
date du dernier étalonnage	21/10/19	-	-	-	-	-	-	-
n° du certificat d'étalonnage	CE N°19-08064	-	-	-	-	-	-	-
température au compteur (°C)	38,6	-	-	-	-	-	-	-
pression atmosphérique locale / compteur (hPa)	1003,0	-	-	-	-	-	-	-
volume initial relevé au compteur (m <sup>3</sup> )	47,872	-	-	-	-	-	-	-
volume final relevé au compteur (m <sup>3</sup> )	48,004	-	-	-	-	-	-	-
volume de gaz sec prélevé (m <sup>3</sup> )	0,132	-	-	-	-	-	-	-
heure début de mesure	14:25	-	-	-	-	-	-	-
heure fin de mesure	15:25	-	-	-	-	-	-	-
débit de prélèvement (L/min)	2,2	-	-	-	-	-	-	-
volume de gaz sec prélevé (Nm <sup>3</sup> )	0,115	-	-	-	-	-	-	-
volume normal de gaz sec prélevé corrigé (Nm <sup>3</sup> )	0,113	-	-	-	-	-	-	-
pesée initiale (g)	1877,0	-	-	-	-	-	-	-
pesée finale (g)	1884,7	-	-	-	-	-	-	-
masse totale d'eau recueillie (g)	7,7	-	-	-	-	-	-	-
volume de vapeur d'eau correspondant (L)	9,6	-	-	-	-	-	-	-
Température des fumées °C	958,0	-	-	-	-	-	-	-
teneur vol. eau (% vol.) d'un effluent saturé	100,0	-	-	-	-	-	-	-
Effluent saturé en eau	non	-	-	-	-	-	-	-
Température condensats °C (si sur Diox/HAP)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>teneur volumique en eau (% vol.)</b>	<b>7,8</b>	-	-	-	-	-	-	-
incertitude (% vol.)	1,2	-	-	-	-	-	-	-

**Masse volumique de l'effluent gazeux**

<b>Matériel</b>	sonde de température
marque/type	sonde Ø 1000 mm (22231)
n° d'identification	22231
date du dernier étalonnage	03/10/19
n° du certificat d'étalonnage	CE N°19-07602

Caractéristiques de l'effluent gazeux	Essai 1	Essai 2	Essai 3
pression atmosphérique locale (hPa)		1003	
pression statique moy. dans le conduit (Pa)	0	0	0
température du gaz dans le conduit (°C)	958,0	958,0	958,0
<b>Masse volumique de l'effluent gazeux</b>			
dans les conditions normales (kg/Nm <sup>3</sup> )	1,303		
dans les conditions réelles (kg/m <sup>3</sup> )	0,286		

<b>Teneurs volumiques sur sec</b>	
teneur en O <sub>2</sub> sur gaz sec (%)	10,0
teneur en CO <sub>2</sub> sur gaz sec (%)	10,2
<b>Teneurs volumiques sur humide</b>	
teneur en O <sub>2</sub> sur gaz humide (%)	9,3
teneur en CO <sub>2</sub> sur gaz humide (%)	9,4
teneur en H <sub>2</sub> O sur gaz humide (%)	7,8
teneur en CH <sub>4</sub> sur gaz humide (%)	3,2E-04
<b>sous-total</b>	73,6
teneur en N <sub>2</sub> sur gaz humide (%)	72,8
teneur en Ar sur gaz humide (%)	0,7
<b>total</b>	100,0
<b>Point de rosée (°C)</b>	41,1

**Nombre et emplacement des points de mesure (NF EN 15259)**

<b>Conduit circulaire</b>		nombre de points de prélèvement par diamètre (méthode tangentielle)						4	
diamètre du conduit (m)	1,5	CHOIX DE LA METHODE				METHODE TANGENTIELLE			
surface de la section (m²)	1,77								
N° du point de prélèvement	1	2	3	4	5	6	7	8	9
distance point / paroi (cm)	10.1	37.5	112.5	140.0					

**Vitesse et débit de l'effluent gazeux**

Mesure	N° point de prélèvement	Essai 1			Essai 2			Essai 3		
		température (°C)	pression dynamique (Pa)	vitesse (m/s)	température (°C)	pression dynamique (Pa)	vitesse (m/s)	température (°C)	pression dynamique (Pa)	vitesse (m/s)
1er diamètre	1	958.0			958.0			958.0		

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7	Essai 8
coefficient d'étalonnage du tube de Pitot (-)	0.9900							
vitesse moyenne du gaz (m/s)	1.9	1.9	1.9	1.9				
diamètre au débouché (si différent) (m)								
vitesse au débouché (m/s)	1.9	1.9	1.9	1.9				
débit de gaz humide aux conditions réelles (m³/h)	12 087	12 087	12 087	12 087				
débit de gaz humide aux conditions normales (m³/h)	2 654	2 654	2 654	2 654				
débit de gaz sec aux conditions normales (m³/h)	2 446	2 446	2 446	2 446				


**CALCUL THEORIQUE DU DEBIT ET DE LA VITESSE**

N° d'intervention		N° de dossier		Installation	T ORCHERE
-------------------	--	---------------	--	--------------	-----------

**Caractéristiques de fonctionnement de la chaudière**

Date de la mesure	12/05/2020	
Température des fumées (°C)	958	pendant le fonctionnement du brûleur
Teneur en eau mesurée (%)	7,8	pendant le fonctionnement du brûleur
Teneur en O <sub>2</sub> mesurée sur gaz sec (%)	8,7	pendant le fonctionnement du brûleur
Diamètre au débouché (m)	1,5	
Pression statique dans le conduit (Pa)	0	
Pression atmosphérique (hPa)	1003	
Durée de fonctionnement du brûleur (hh:mm:ss)	01:00:00	
Volume de gaz naturel relevé (Nm³)	373,0	pendant la mesure


**Calcul du pouvoir comburivore et du pouvoir fumigène**

Composition du combustible gazeux			Teneur (m³/Nm³)				
Hydrogène	H <sub>2</sub>			Volume d'air théorique V <sub>a</sub> (Nm³ d'air/Nm³ de gaz)			
Oxyde de carbone	CO			Volume théorique de fumées sèches V <sub>0,sec</sub> (Nm³ de fumées/Nm³ de gaz)			
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	0,345		Facteur d'air estimé (λ)			
Azote	N <sub>2</sub>	0,220		Excès d'air (%)			
Oxygène	O <sub>2</sub>	0,038		Composition des fumées (Nm³/Nm³)			
Méthane	CH <sub>4</sub>	0,397				théorique	avec excès d'air
Ethylène	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>			volume de CO <sub>2</sub>		0,7	0,7
Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>			volume d'H <sub>2</sub> O		0,8	0,8
Propylène	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>			volume d'O <sub>2</sub>		0,0	0,6
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>			volume de N <sub>2</sub>		3,1	5,2
Butylène	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>			Volume de fumées sèches avec excès d'air V <sub>0</sub> (Nm³ de fumées/Nm³ de gaz)			
Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>			Teneur volumique en eau théorique des fumées (%)			
Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>						
			1,000				

**Calcul de la vitesse et du débit volumique de l'effluent gazeux**

Débit volumique de gaz sec dans les conditions normales (Nm³/h)	2424
Débit volumique de gaz humide dans les conditions normales (Nm³/h)	2629
Débit volumique de gaz humide dans les conditions réelles (m³/h)	11972
Vitesse d'éjection des fumées (m/s)	1,9



	<b>PRELEVEMENTS SIMULTANES PAR BARBOTAGES - ESSAI 1</b>
---	---

N° d'intervention		N° de dossier		Rejet	TORCHERE
-------------------	--	---------------	--	-------	----------

### Résultats du prélèvement

Corrections et débit de gaz sec		Matériel	Tube de Pitot en S	Thermocouple
correction	O2	marque/type	-	-
teneur en O2 sur sec ( <input type="text" value="essai 4"/> )	10.0	n° d'identification	-	-
teneur en O2 de référence (%)	11.0	date du dernier étalonnage	-	-
débit de gaz sec (Nm³/h)	2446	n° du certificat d'étalonnage	-	-
Conditions de prélèvement				
date de la mesure	12/05/20			
heure de début de mesure	14:25			
heure de fin de mesure	15:25			
matériau du tube d'aspiration	titane			

	ligne principale	ligne secondaire 1	ligne secondaire 2	ligne secondaire 3	ligne secondaire 4
	poussières	HF	SO2	HCl	
<b>Matériel</b>					
marque/type du compteur	OLAB ST5 MONOBLOCK - 17	18936 - compteur n°2	18936 - compteur n°1	18935 - compteur n°1	-
n° d'identification du compteur	17625	18936-2	18936-1	18935-1	-
date du dernier étalonnage	16/09/19	21/10/19	21/10/19	16/10/19	-
n° du certificat d'étalonnage	CE N°19-7143	CE N°19-08064	CE N°19-08064	CE N°19-07945	-
<b>Mesure</b>					
température au compteur (°C)	34	38	39	37	
pression au compteur (hPa)	790.00	1003.00	1003.00	1003.00	
volume initial relevé au compteur (m³)	1637.810	39.944	47.872	25.183	
volume avant test de fuite (m³)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
volume après test de fuite (m³)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
volume final relevé au compteur (m³)	1638.433	40.053	48.004	25.277	
volume de gaz sec prélevé (m³)	0.623	0.109	0.132	0.094	
débit de prélèvement (L/min)	10.4	1.8	2.2	1.6	
volume de gaz sec prélevé (Nm³)	0.432	0.095	0.115	0.082	
volume de gaz sec prélevé corrigé (Nm³)	0.440	0.098	0.113	0.085	
volume de gaz total sec prélevé (Nm³)			0.734		
<b>Incertitudes élargies sur les masses recueillies</b>					
filtre	%	-	15.0		
	mg	1.9E+00	2.3E-03	-	-
rinçage ou barbotage	%	-	30.0	8.0	4.0
	mg	0.0E+00	3.5E-03	2.0E+00	2.8E-03
<b>Résultats</b>					
masse particulaire sur filtre (mg)		1.11	0.015		
		TORCHERE_PHFF_E1	TORCHERE_PHFF_E1		
masse particulaire dans le rinçage (plusieurs essais) (mg)		0	0.015		
		TORCHERE_PHFR_E1	TORCHERE_PHFR_E1		
masse particulaire dans le rinçage essai 1 (mg)	ND	0	0.015		
	ND	0	0.015	-	-
		cf. rendement	cf. rendement	cf. rendement	cf. rendement
masse gazeuse (mg)		-	0.012	25.32	0.070
concentration particulaire sur sec (mg/Nm³)		1.51	0.041	-	-
concentration gazeuse sur sec (mg/Nm³)		-	0.12	224.52	0.82
concentration totale sur sec (mg/Nm³)		1.51	0.16	224.52	0.82
incertitude (mg/Nm³)		2.6E+00	3.6E-02	2.0E+01	4.6E-02
incertitude relative (%)		170.3	22.6	8.7	5.6
concentration à O2 réf. (mg/Nm³)		1.37	0.14	203.22	0.75
incertitude (mg/Nm³)		2.3E+00	3.3E-02	1.8E+01	4.4E-02
flux horaire (g/h)		3.70	0.39	549.24	2.01
incertitude (g/h)		51.11	51.11	51.11	51.11

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

**Validité des mesures - Blancs de prélèvement initiaux**

Paramètres	Critères de validité
Poussières	[blanc] < 5 mg/m <sup>3</sup> si [poussières] > 50 mg/m <sup>3</sup> (NF X44-052) (critère 1) [blanc] < 0,1 x VLE si [poussières] < 50 mg/m <sup>3</sup> (NF EN13284-1) (critère 1) incertitude de pesée < 2,5 mg/m <sup>3</sup> (NF X44-052) Incertitude élargie de la concentration < 20 % de la VLE (critère 2)
SO <sub>2</sub> ou NH <sub>3</sub> ou HCl ou HF	[blanc] < 0,1 x VLE

<b>Poussières - prélèvement</b>			
masse dans le blanc de filtre (mg)	ND	0	TORCHERE_PHFF_B1
masse dans le blanc de sonde (mg)	ND	0	TORCHERE_PHFR_B1
valeur limite journalière (mg/Nm <sup>3</sup> )		10	
concentration dans le blanc (mg/Nm <sup>3</sup> )		0	
conformité du blanc C/NC (critère 1)		C	
incertitude élargie (mg/Nm <sup>3</sup> )		2.33	
conformité incertitude élargie (critère 2)			
<b>Poussières - pesées (NF X44-052 pour poussières &gt; 50 mg/m<sup>3</sup>)</b>			
conformité incertitude de pesée (C/NC)		-	
<b>HF</b>			
masse dans le blanc de filtre (mg)	ND	0	TORCHERE_PHFF_B1
masse dans le blanc de sonde (mg)	ND	0	TORCHERE_PHFR_B1
masse dans le blanc de solution (mg)	ND	0	TORCHERE_HFB_B1
valeur limite à l'émission (mg/Nm <sup>3</sup> )			
concentration dans le blanc (mg/Nm <sup>3</sup> )		0	
conformité du blanc C/NC		-	

<b>SO<sub>2</sub></b>		TORCHERE_SO2_B1
masse dans le blanc de solution (mg)	LQ/2	0.0034
valeur limite à l'émission (mg/Nm <sup>3</sup> )		300
concentration dans le blanc (mg/Nm <sup>3</sup> )		0.027
conformité du blanc C/NC		C
<b>NH3</b>		
masse dans le blanc de solution (mg)		
valeur limite à l'émission (mg/Nm <sup>3</sup> )		
concentration dans le blanc (mg/Nm <sup>3</sup> )		
conformité du blanc C/NC		
<b>HCl</b>		TORCHERE_HCl_B1
masse dans le blanc de solution (mg)	ND	0
valeur limite à l'émission (mg/Nm <sup>3</sup> )		
concentration dans le blanc (mg/Nm <sup>3</sup> )		0
conformité du blanc C/NC		-

**Validité des mesures - Rendements des barboteurs**

<b>HCl</b>		TORCHERE_HCl_E1
masse gazeuse dans le barboteur n°1 (µg)		48.40
		TORCHERE_HCl_E2
masse gazeuse dans le barboteur n°2 (µg)		21.20
rendement (%)		69.54
validité du rendement		rendement non valide
<b>SO2</b>		TORCHERE_SO2_E1
masse gazeuse dans le barboteur n°1 (µg)		25300.00
		TORCHERE_SO2_E2
masse gazeuse dans le barboteur n°2 (µg)		22.60
rendement (%)		99.91
validité du rendement		rendement valide

**Critère de validité (HCl, SO2, NH3)**

rendement &gt; 95% ou quantité dans le second barboteur &lt; LQ

**Critère de validité (HF)**

rendement &gt; 90% ou quantité dans le second barboteur &lt; LQ

<b>HF</b>		TORCHERE_HFB_E1
masse gazeuse dans le barboteur n°1 (µg)	LQ/2	11.50
		TORCHERE_HFB_E2
masse gazeuse dans le barboteur n°2 (µg)	ND	0
rendement (%)		valide
validité du rendement		rendement valide