

APAVE PARISIENNE SAS

Agence direction LEM

Pôle Technologique Henri Farman
5 rue Clément Ader - BP 132 CEDEX 2
51685 Reims

Tél. : 03.26.84.38.00

Email : alexis.georgelin@apave.com

ARCELORMITTAL EUROPE**Mme BODET**

Site 1 & 2

55800 Contrisson

RAPPORT D'ESSAI



N° : 21 507 LSO 13180 00 T – R02 VERSION 1

DATE DU RAPPORT : 05/08/2021

MESURE DES REJETS ATMOSPHERIQUES

INSTALLATION(S) VERIFIEE(S)

Fours FFD & RTS – Fours Supérieur & inférieur Ligne 2

LIEU D'INTERVENTION

ArcelorMittal Europe
Site 1 & 2
55800 Contrisson

DATE D'INTERVENTION

Du 01/06/2021 au 11/06/2021

INTERVENANT(S)

N.COUTELOT – M.FROMENT – A.GEORGELIN

NOM ET FONCTION DU SIGNATAIRE

A.GEORGELIN -

ACCOMPAGNE PAR

M.POINSARD

RENDU COMPTE A

M.POINSARD

SIGNATURE


GEORGELIN
Validation électroniqueAccréditation n° 1-0678
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	Four FFD Ligne 1	3
3.2	Four RTS Ligne 1	4
3.3	Ligne 2 Four inférieur	4
3.4	Ligne 2 Four supérieur	5
4	SYNTHESE DES ECARTS ET INFLUENCE	5
4.1	Ecarts par rapport à la commande	5
4.2	Ecarts aux normes	5
5	PROTOCOLE D'INTERVENTION	7
5.1	Documents de référence	7
5.2	Programme de mesure.....	8
6	GENERALITES	9
6.1	Exploitation du rapport	9
	ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS	10
	A/ Description de la section de mesure	10
	C/ Homogénéité de la section de mesure	10
	D/ Ecarts de la section de mesure par rapport aux référentiels	11
	ANNEXE 2 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE.....	12
	A/ Stratégie d'échantillonnage	12
	B/ Règles de calculs	12
	C/ Méthodologie mise en œuvre	13
	ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS.....	15
	A/ Incertitudes	15
	B/ Validation des mesures	15
	ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES	18
	ANNEXE 5 AGREMENT.....	42

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.

Four FFD Ligne 1
Aucun dépassement n'est à signaler, respect des VLE

Four RTS Ligne 1
Aucun dépassement n'est à signaler, respect des VLE

Ligne 2 Four inférieur
Aucun dépassement n'est à signaler, respect des VLE

Ligne 2 Four supérieur
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 :

- o A l'arrêté préfectoral n°2009-0972 du 19/05/2021 régissant vos installations,

3 SYNTHESE DES RESULTATS

3.1 FOUR FFD LIGNE 1

3.1.1 Résultats

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
		Oui/Non					Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-	03-juin-21			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	705,0			705	-	-	-	-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	O	0,91	0,90	0,81	0,87	-	-	-	-
Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	N	10,98	10,99	11,04	11,0	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	6,4			6	-	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	O	7 763			7 800	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)	mg/m ³	O	0	0	0	0	-	-	100	C
	Kg/h	O	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ³	O	97	101	100	99	-	-	500	C
	Kg/h	O	0,753	0,783	0,778	0,771	-	-	-	-
COV totaux (COVt en eq C)	mg/m ³	O	0,2	0,0	0,0	0,1	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,001	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-
Méthane (CH ₄ en eq CH ₄)	mg/m ³	O	0	0	0	0	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-
COV non méthaniques (COVnm en eq C)	mg/m ³	O	2	1	1	1	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,012	0,009	0,009	0,010	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

3.2 FOUR RTS LIGNE 1

3.2.1 Résultats

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
		Oui/Non					Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-				-	-	-	-	-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	O	18,68	18,62	18,44	18,58	-	-	-	-
Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	N	1,12	1,15	1,26	1,2	-	-	-	-
Humidité volumique	%	O	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)	mg/m ₀ ³	O	8	9	10	9	-	-	100	C
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ₀ ³	O	26	27	31	28	-	-	500	C
COV totaux (COVt en éq C)	mg/m ₀ ³	O	14	17	17	16	-	-	-	-
Méthane (CH ₄ en éq CH ₄)	mg/m ₀ ³	O	12	15	16	14	-	-	-	-
COV non méthaniques (COVnm en éq C)	mg/m ₀ ³	O	3	3	3	3	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

3.3 LIGNE 2 FOUR INFERIEUR

3.3.1 Résultats

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
		Oui/Non					Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-	10-juin-21			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	97,0	97,0	97,0	97	-	-	-	-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	O	18,75	18,75	19,05	18,85	-	-	-	-
Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	N	1,18	1,19	1,02	1,1	-	-	-	-
Humidité volumique	%	N	2,6	2,6	2,6	2,6	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	12,3	12,3	12,3	12	-	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	O	15 122	15 121	15 115	15 100	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)	mg/m ₀ ³	O	0	2	30	11	-	-	100	C
	Kg/h	O	0,000	0,028	0,451	0,160	-	-	-	-
Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂)	mg/m ₀ ³	O	29	29	25	28	-	-	500	C
	Kg/h	O	0,431	0,438	0,385	0,418	-	-	-	-
COV totaux (COVt en éq C)	mg/m ₀ ³	O	22	12	37	24	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,34	0,18	0,56	0,36	-	-	-	-
Méthane (CH ₄ en éq CH ₄)	mg/m ₀ ³	O	4	3	8	5	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,063	0,047	0,120	0,077	-	-	-	-
COV non méthaniques (COVnm en éq C)	mg/m ₀ ³	O	19	9	30	19	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,28	0,14	0,46	0,29	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

3.4 LIGNE 2 FOUR SUPERIEUR

3.4.1 Résultats

Désignation	Unité	COFRAC	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Blanc de site		VLE ⁽¹⁾	
		Oui/Non					Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Date des mesures	-	-	10-juin-21			-	-	-	-	-
Température fumées	°C	N	102,0	102,0	102,0	102	-	-	-	-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	O	18,79	18,82	18,86	18,83	-	-	-	-
Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	N	1,21	1,19	1,17	1,2	-	-	-	-
Humidité volumique	%	N	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	O	12,5	12,4	12,4	12	-	-	-	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	O	16 583	16 582	16 581	16 600	-	-	-	-
Composés			Concentration sur gaz sec et sans correction d'oxygène et flux massique				Valeur	C/NC ⁽²⁾	Valeur	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)	mg/m ₀ ³	O	0	0	0	0	-	-	100	C
	Kg/h	O	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-
Oxydes d'azote (NOx en eq NO ₂)	mg/m ₀ ³	O	31	31	31	31	-	-	500	C
	Kg/h	O	0,515	0,515	0,509	0,513	-	-	-	-
COV totaux (COVt en eq C)	mg/m ₀ ³	O	23	20	20	21	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,38	0,34	0,33	0,35	-	-	-	-
Méthane (CH ₄ en eq CH ₄)	mg/m ₀ ³	O	20	18	19	19	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,33	0,30	0,31	0,32	-	-	-	-
COV non méthaniques (COVnm en eq C)	mg/m ₀ ³	O	6	4	4	5	-	-	-	-
	Kg/h	O	0,095	0,072	0,059	0,076	-	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

4 SYNTHÈSE DES ÉCARTS ET INFLUENCE

4.1 ÉCARTS PAR RAPPORT A LA COMMANDE

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée 108062.035F/007 et à votre commande n°5500211347.

Ce rapport ne comprend que les mesures effectuées sur les émissaires fours, les résultats des autres émissaires sont donnés dans des rapports séparés.

4.2 ÉCARTS AUX NORMES

4.2.1 Four FFD Ligne 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.

Compte tenu des faibles teneurs mesurées par rapport aux valeurs limites, les écarts relevés lors de notre intervention n'ont pas d'incidence sur le jugement de conformité, mais l'incertitude peut être majorée.

Longueur droite amont insuffisante.

La température élevée des gaz dans le conduit n'a pas permis de mettre en œuvre l'ensemble des méthodes de prélèvement normalisées.

4.2.2 Four RTS Ligne 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.

Compte tenu des faibles teneurs mesurées par rapport aux valeurs limites, les écarts relevés lors de notre intervention n'ont pas d'incidence sur le jugement de conformité, mais l'incertitude peut être majorée.

Longueur droite amont insuffisante.
Longueur droite aval insuffisante.

4.2.3 Ligne 2 Four inférieur

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.

Compte tenu des faibles teneurs mesurées par rapport aux valeurs limites, les écarts relevés lors de notre intervention n'ont pas d'incidence sur le jugement de conformité, mais l'incertitude peut être majorée.

Longueur droite amont insuffisante.
Longueur droite aval insuffisante.

4.2.4 Ligne 2 Four supérieur

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.

Compte tenu des faibles teneurs mesurées par rapport aux valeurs limites, les écarts relevés lors de notre intervention n'ont pas d'incidence sur le jugement de conformité, mais l'incertitude peut être majorée.

Longueur droite amont insuffisante.
Longueur droite aval insuffisante.

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	Four FFD Ligne 1	Four RTS Ligne 1	Ligne 2 Four inférieur
Température	1 essai ponctuel	-	1 essai ponctuel
Vitesse, débit	1 essai ponctuel	-	1 essai ponctuel
Humidité (H2O)	1 essai de 30 min	1 essai de 30 min	1 essai ponctuel
Dioxyde de carbone (CO2)	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min
Oxygène (O2)	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min
Oxydes d'azote (NOx)	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min
Monoxyde de carbone (CO)	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min
Composés Organiques Volatils Totaux (COVT)	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min
Méthane (CH4)	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min
Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min	3 essais de 30 min

Paramètre	Ligne 2 Four supérieur
Température	1 essai ponctuel
Vitesse, débit	1 essai ponctuel
Humidité (H2O)	1 essai ponctuel
Dioxyde de carbone (CO2)	3 essais de 30 min
Oxygène (O2)	3 essais de 30 min
Oxydes d'azote (NOx)	3 essais de 30 min
Monoxyde de carbone (CO)	3 essais de 30 min
Composés Organiques Volatils Totaux (COVT)	3 essais de 30 min
Méthane (CH4)	3 essais de 30 min
Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	3 essais de 30 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 « m_0^3 ».

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 LA SECTION DE MESURE

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions		Nombre et nature des orifices		Long. droites en Ø-équivalent		Nombre d'axes utilisable pour		Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		Ø ou l*L en m	Ep. paroi en cm	Piquage de Ø 10 mm et +	Trappes NFX 44-052	Amont	Aval	Sonde poussières	Mesure de vitesse			
Four FFD Ligne 1	Circulaire	1,30	-	1	1	1	5	0	1	Passerelle	SO	Non
Four RTS Ligne 1	Rectangulaire	0,88 x 0,5	-	-	-	1	1	-	-	Passerelle	SO	Non
Ligne 2 Four inférieur	Circulaire	0,78	-	1	-	3	4	-	1	Passerelle	SO	Oui
Ligne 2 Four supérieur	Circulaire	0,82	-	2	0	3	4	-	2	Escabeau	SO	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
Four FFD Ligne 1	Système d'homogénéisation en amont de la section de mesure et absence d'entrée d'air entre ce système et la section de mesure.	Section réputée homogène
Four RTS Ligne 1	Système d'homogénéisation en amont de la section de mesure et absence d'entrée d'air entre ce système et la section de mesure.	Section réputée homogène
Ligne 2 Four inférieur	Système d'homogénéisation en amont de la section de mesure et absence d'entrée d'air entre ce système et la section de mesure.	Section réputée homogène
Ligne 2 Four supérieur	Système d'homogénéisation en amont de la section de mesure et absence d'entrée d'air entre ce système et la section de mesure.	Section réputée homogène

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

Four FFD Ligne 1

La section de mesure présente des écarts à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :
Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

Par ailleurs :

La température élevée des gaz dans le conduit n'a pas permis d'utiliser les méthodes de prélèvement normalisées et est susceptible d'augmenter l'incertitude sur les résultats rendus

Four RTS Ligne 1

La section de mesure présente des écarts à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :
Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.
Longueur droite aval insuffisante : la préconisation d'une longueur droite aval au moins égal à 2 fois (coude) ou 5 fois (débouché) le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

Ligne 2 Four inférieur

La section de mesure présente des écarts à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :
Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.
Longueur droite aval insuffisante : la préconisation d'une longueur droite aval au moins égal à 2 fois (coude) ou 5 fois (débouché) le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

Ligne 2 Four supérieur

La section de mesure présente des écarts à la norme ISO 10780 pour les raisons suivantes :
Longueur droite amont insuffisante : la préconisation d'une longueur droite amont au moins égal à 5 fois le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.
Longueur droite aval insuffisante : la préconisation d'une longueur droite aval au moins égal à 2 fois (coude) ou 5 fois (débouché) le diamètre hydraulique du conduit n'est pas respectée.

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 égale à 5%).

C/ METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

Mesures par analyseurs

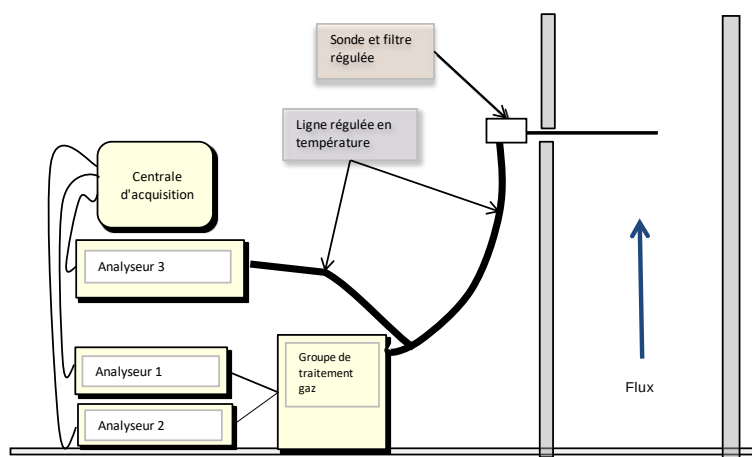
I) Principe de mesure :

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

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.

Four FFD Ligne 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)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Oxyde d'azote (NO _x)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Non
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Méthane (CH ₄)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Validation de la LQ par rapport à la VLE		

Désignation	Symbole	Valeur			
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	Exigences respectées
Monoxyde de carbone	CO	3,8	100	3,8	Oui
Oxydes d'azote	NO _x	2,5	500	0,5	Oui

Four RTS Ligne 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)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Oxyde d'azote (NO _x)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Non
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Méthane (CH ₄)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Validation de la LQ par rapport à la VLE		

Désignation	Symbole	Valeur			
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	Exigences respectées
Monoxyde de carbone	CO	3,8	100	3,8	Oui
Oxydes d'azote	NO _x	2,5	500	0,5	Oui

Ligne 2 Four inférieur :

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 (NO _x)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Oui
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Méthane (CH ₄)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui

Validation de la LQ par rapport à la VLE

Désignation	Symbole	Valeur			
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	Exigences respectées
Monoxyde de carbone	CO	3,8	100	3,8	Oui
Oxydes d'azote	NOx	2,5	500	0,5	Oui

Ligne 2 Four supérieur :
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
Composé Organique Totaux (COT)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Méthane (CH ₄)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui

Validation de la LQ par rapport à la VLE

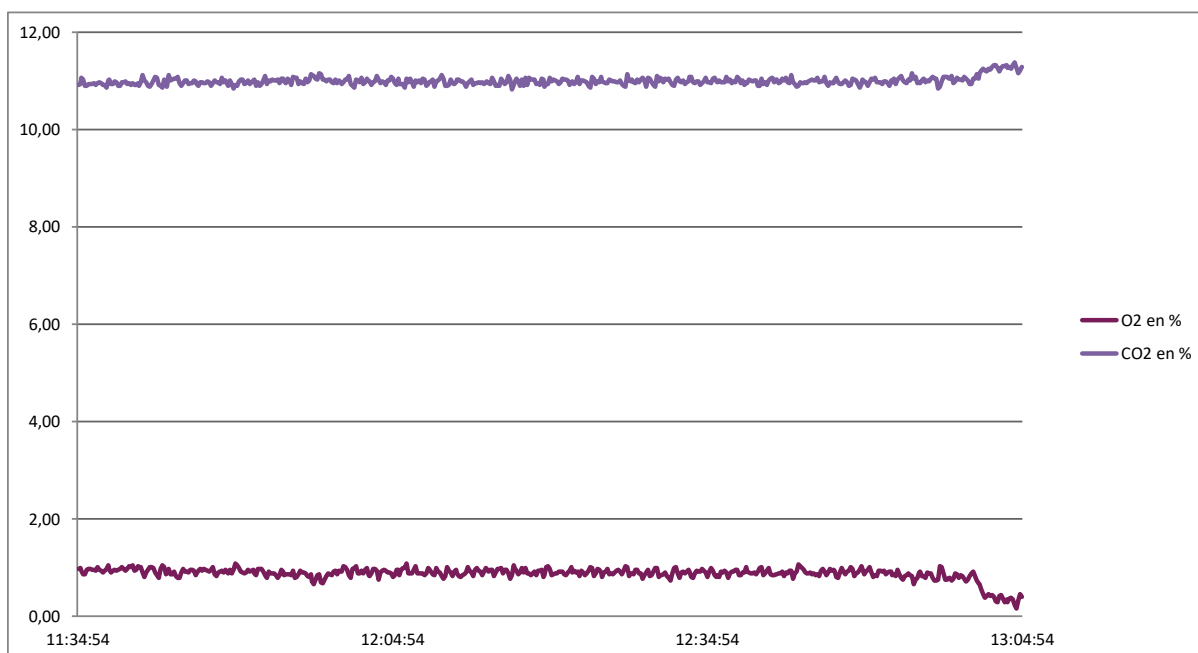
Désignation	Symbole	Valeur			
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	Exigences respectées
Monoxyde de carbone	CO	3,8	100	3,8	Oui
Oxydes d'azote	NOx	2,5	500	0,5	Oui

ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES

Four FFD Ligne 1

Four FFD Ligne 1 : Conditions d'émission : Essais 1 à 3 03/06/21					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-juin-21			-
Pression atmosphérique	hPa	1 002			-
Diamètre de la section de mesure	m	1,30			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:35	12:05	12:35	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:05	12:35	13:05	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Température fumées	°C	705,00			705±35,3
Teneur en Oxygène					
- Gamme de l'analyseur	%	25			-
- Concentration en gaz étalon	%	11,10			-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%	2,00			-
- Dérive au zéro	%	1,54			-
- Dérive au point d'échelle	%	-0,36			-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	0,91	0,90	0,81	0,9±0,2
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	10,98	10,99	11,04	11±1
Masse volumique gaz sec	kg/m ₀ ³	1,34	1,34	1,34	1,34
Humidité volumique	%	7,97	7,97	7,97	8±0,5
Masse volumique des gaz humides	kg/m ₀ ³	1,28	1,28	1,28	1,28
Pression dynamique moyenne	Pa	7			-
Pression statique moyenne	Pa	-198			-198
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	6,41			6,4
Incertitude	m/s				0,77
Débit volumique du rejet gazeux					
- sur gaz brut	m ³ /h	30 613			30 613
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	7 763			7 760

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



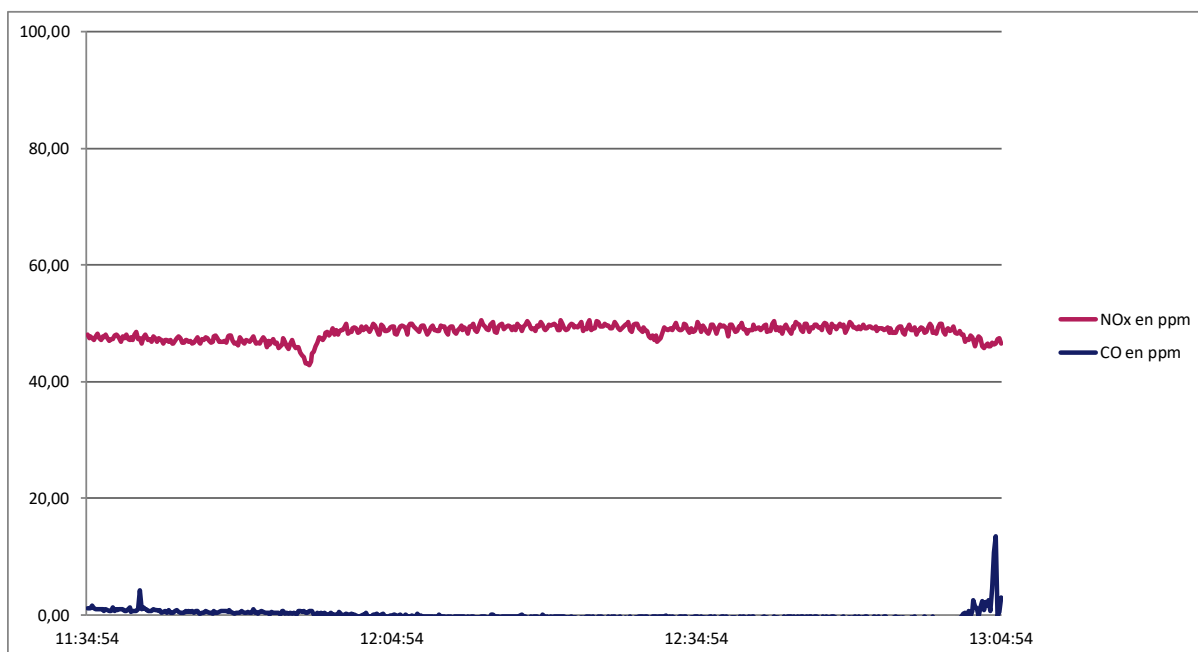
Four FFD Ligne 1 : Humidité **Essais 1 à 3** **03/06/2021**

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures		03-juin-21			-
Heure de début d'échantillonnage	h:min	11:35			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	12:05			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:00			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	0:30			-
Volume prélevé (gaz sec)	m ³ ₀	0,090			-
Masse d'eau récupérée	g	6,3			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	8,0			7,97
Rendement	-	Conforme			-

Le rendement correspond à la validation de la décoloration du silicagel <50%

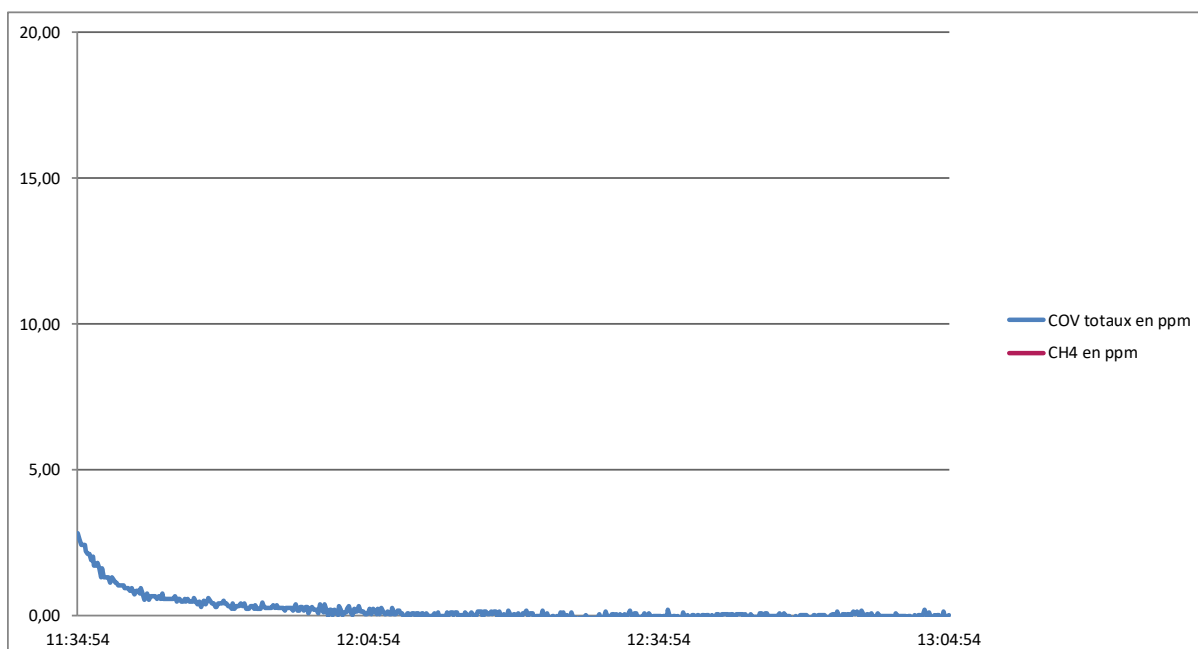
Four FFD Ligne 1 : CO et NOx : Essais 1 à 3 03/06/21					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:35	12:05	12:35	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:05	12:35	13:05	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Monoxyde de carbone (CO)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		200		-
-concentration du gaz étalon	ppm		92,9		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,1		-
-Dérive au point d'échelle	%		-2,2		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	0,0	0,0	0,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³	0,0	0,0	0,0	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³	0,0	0,0	0,0	0,00
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		250		-
-concentration du gaz étalon	ppm		95,3		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		-0,2		-
-Dérive au point d'échelle	%		0,4		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	47,3	49,2	48,9	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³	97,1	100,9	100,2	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³	97,1	100,9	100,2	99±19

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



Four FFD Ligne 1 : COV : Essais 1 à 3 03/06/2021					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:35	12:05	12:35	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:05	12:35	13:05	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Hydrocarbures totaux / COVt					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{C3H8}	301,7			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,2			-
- dérive au point d'échelle	%	-1,6			-
- concentration volume., sur humide	ppm _C	0,3	0,0	0,0	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. C	mg/m ₀ ³	0,2	0,0	0,0	-
- concentration éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	0,2	0,0	0,0	0,1±12
Méthane					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{CH4}	900,0			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,2			-
- dérive au point d'échelle	%	-3,7			-
- facteur de réponse du méthane	-	1,2			-
- concentration volume., sur humide	ppm _{CH4}	0	0	0	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. CH4	mg/m ₀ ³	0	0	0	-
- concentration ramenée en eq CH4 aux C.R.	mg/m ₀ ³	0	0	0	0,00
COV totaux non méthaniques					
- concentration vol, sur humide, éq C	ppm	3	2	2	-
- concentration vol, sur sec, éq C	mg/m ₀ ³	2	1	1	-
- concentration en éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	2	1	1	1±402

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



Four FFD Ligne 1 : Répartition des vitesses à la section de mesure

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

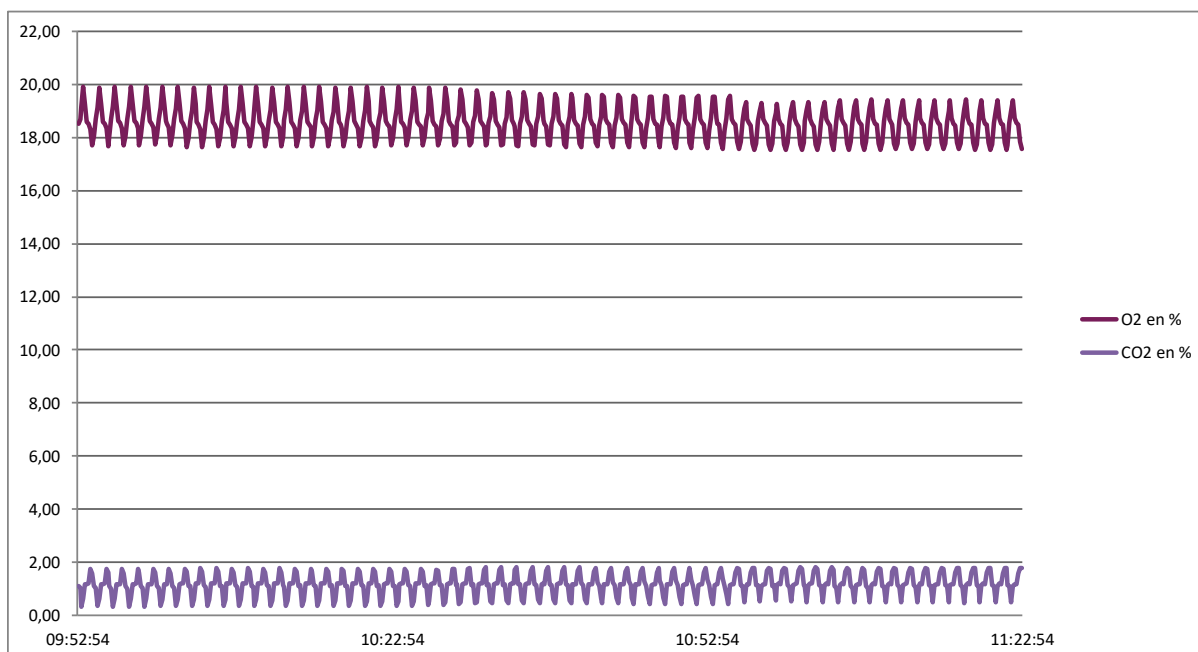
Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	5	6,33				705			
2	17	6,64				705			
3	34	6,64				705			
4	65	6,93				705			
5	96	6,00				705			
6	113	6,64				705			
7	125	5,66				705			

Conformité de la répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée (<5%)
Rapport vitesse maximale / minimale	1,2	-

Four RTS Ligne 1

Four RTS Ligne 1 : Conditions d'émission : Essais 1 à 3					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-				-
Heure de début de prélèvement	h:min	9:53	10:23	10:53	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	10:23	10:53	11:23	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Teneur en Oxygène					
- Gamme de l'analyseur	%		25		-
- Concentration en gaz étalon	%		11,10		-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%		2,00		-
- Dérive au zéro	%		1,54		-
- Dérive au point d'échelle	%		-0,36		-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	18,68	18,62	18,44	18,6±1,1
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	1,12	1,15	1,26	1,2±0,4
Masse volumique gaz sec	kg/m ₀ ³	1,30	1,30	1,30	1,30
Humidité volumique	%	3,13	3,13	3,13	3,1±0,2
Masse volumique des gaz humides	kg/m ₀ ³	1,27	1,27	1,26	1,27



Four RTS Ligne 1 : Humidité	Essais 1 à 3	03/06/2021
------------------------------------	---------------------	-------------------

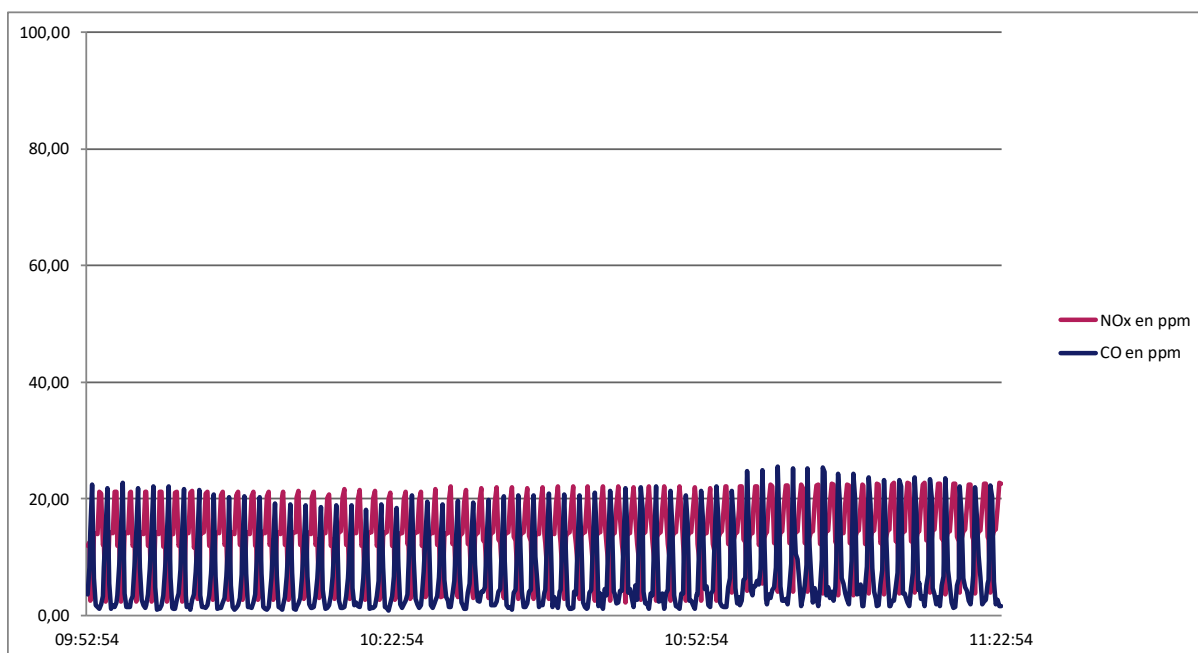
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures		03-juin-21			-
Heure de début d'échantillonnage	h:min	10:00			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	10:30			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:00			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	0:30			-
Volume prélevé (gaz sec)	m ³ ₀	0,096			-
Masse d'eau récupérée	g	2,5			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	3,1			3,13
Rendement	-	Conforme			-

Le rendement correspond à la validation de la décoloration du silicagel <50%

Four RTS Ligne 1 : CO et NOx :	Essais 1 à 3	03/06/21
---------------------------------------	---------------------	-----------------

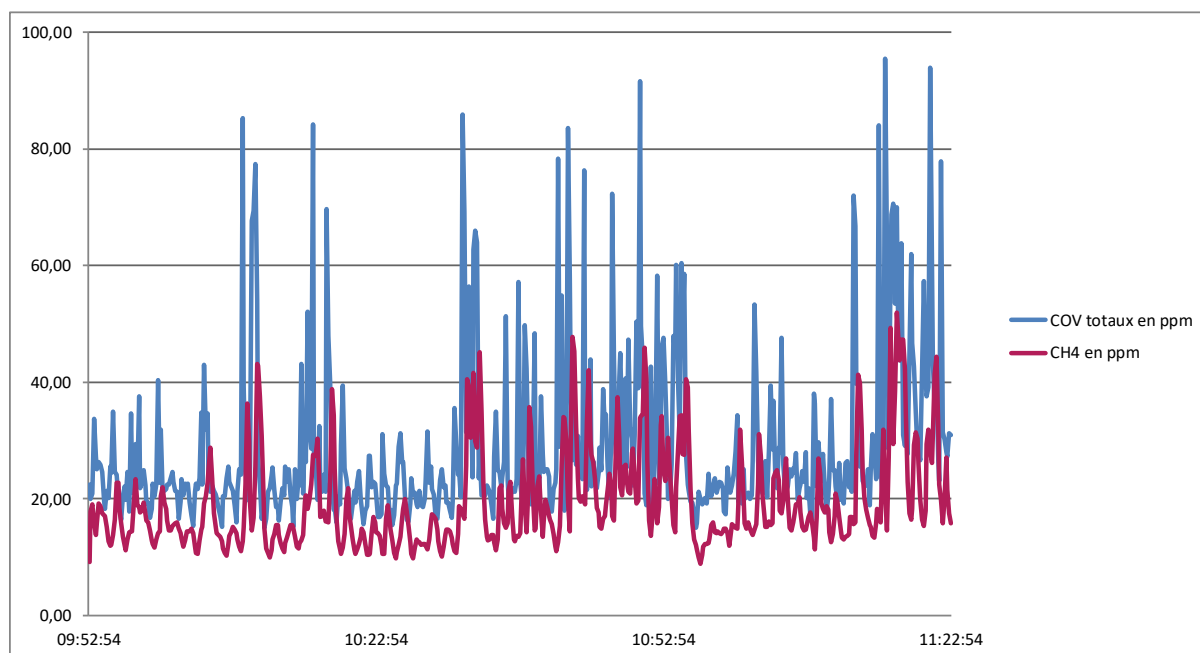
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	9:53	10:23	10:53	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	10:23	10:53	11:23	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Monoxyde de carbone (CO)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		200		-
-concentration du gaz étalon	ppm		92,9		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,1		-
-Dérive au point d'échelle	%		-2,2		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	6,3	7,0	8,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³ ₀	7,8	8,7	10,0	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³ ₀	7,8	8,7	10,0	9±1
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		250		-
-concentration du gaz étalon	ppm		95,3		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		-0,2		-
-Dérive au point d'échelle	%		0,4		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	12,8	13,3	15,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³ ₀	26,3	27,4	30,7	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³ ₀	26,3	27,4	30,7	28±5

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



Four RTS Ligne 1 : COV : Essais 1 à 3 03/06/2021					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	03-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	9:53	10:23	10:53	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	10:23	10:53	11:23	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Hydrocarbures totaux / COVt					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{C3H8}	301,7			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,2			-
- dérive au point d'échelle	%	-1,6			-
- concentration volume., sur humide	ppm _C	25	30	31	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. C	mg/m ₀ ³	14	16	17	-
- concentration éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	14	17	17	16±12
Méthane					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{CH4}	900,0			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,2			-
- dérive au point d'échelle	%	-3,7			-
- facteur de réponse du méthane	-	1,2			-
- concentration volume., sur humide	ppm _{CH4}	17	20	21	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. CH4	mg/m ₀ ³	12	14	15	-
- concentration ramenée en eq CH4 aux C.R.	mg/m ₀ ³	12	15	16	14±14
COV totaux non méthaniques					
- concentration vol, sur humide, éq C	ppm	5	6	6	-
- concentration vol, sur sec, éq C	mg/m ₀ ³	3	3	3	-
- concentration en éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	3	3	3	3±18

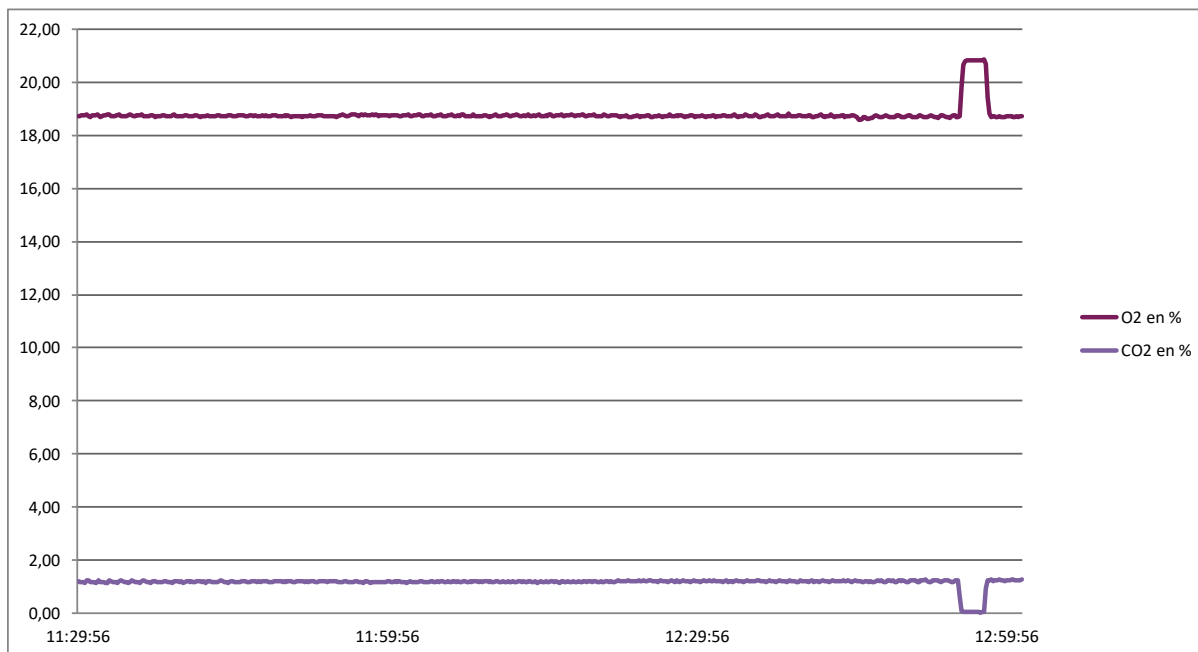
CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) et sans correction sur l'oxygène



Ligne 2 Four inférieur

Ligne 2 Four inférieur : Conditions d'émission : Essais 1 à 3 10/06/21					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Pression atmosphérique	hPa	1 006			-
Diamètre de la section de mesure	m	0,78			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:30	12:00	13:06	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:00	12:45	13:21	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:45	0:15	-
Température fumées	°C	97,00	97,00	97,00	97±2,9
Teneur en Oxygène					
- Gamme de l'analyseur	%	25			-
- Concentration en gaz étalon	%	11,10			-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%	2,00			-
- Dérive au zéro	%	1,37			-
- Dérive au point d'échelle	%	-0,81			-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	18,75	18,75	19,05	18,8±1,1
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	1,18	1,19	1,02	1,1±0,3
Masse volumique gaz sec	kg/m ₀ ³	1,30	1,30	1,30	1,30
Humidité volumique	%	2,57	2,57	2,57	2,6±0,2
Masse volumique des gaz humides	kg/m ₀ ³	1,27	1,27	1,27	1,27
Pression dynamique moyenne	Pa	70	70	70	-
Pression statique moyenne	Pa	24	24	24	24
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	12,31	12,3	12,3	12,3
Incertitude	m/s				1,48
Débit volumique du rejet gazeux					
- sur gaz brut	m ³ /h	21 178	21 176	21 167	21 174
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	15 122	15 121	15 115	15 100

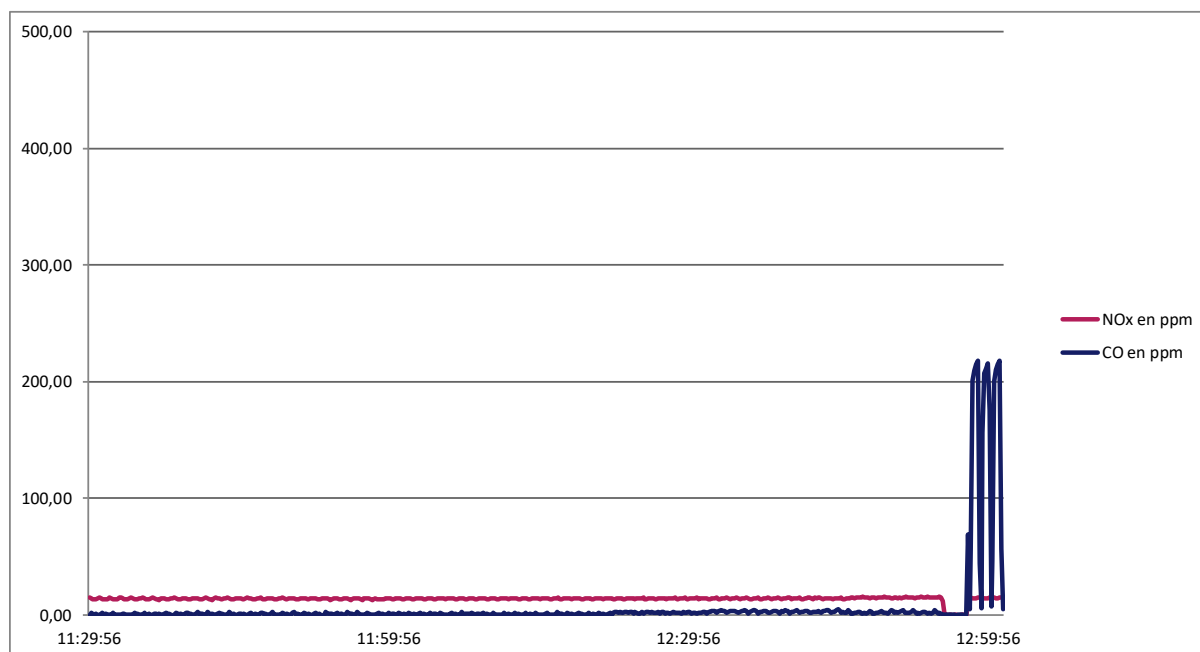
Les conditions normales correspondent à P=1013 mbar et T=273 K.



Ligne 2 Four inférieur : Humidité		Essais 1 à 3		10/06/21	
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Température sèche	°C	97,0			-
Température humide	°C	38,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	2,6			2,57

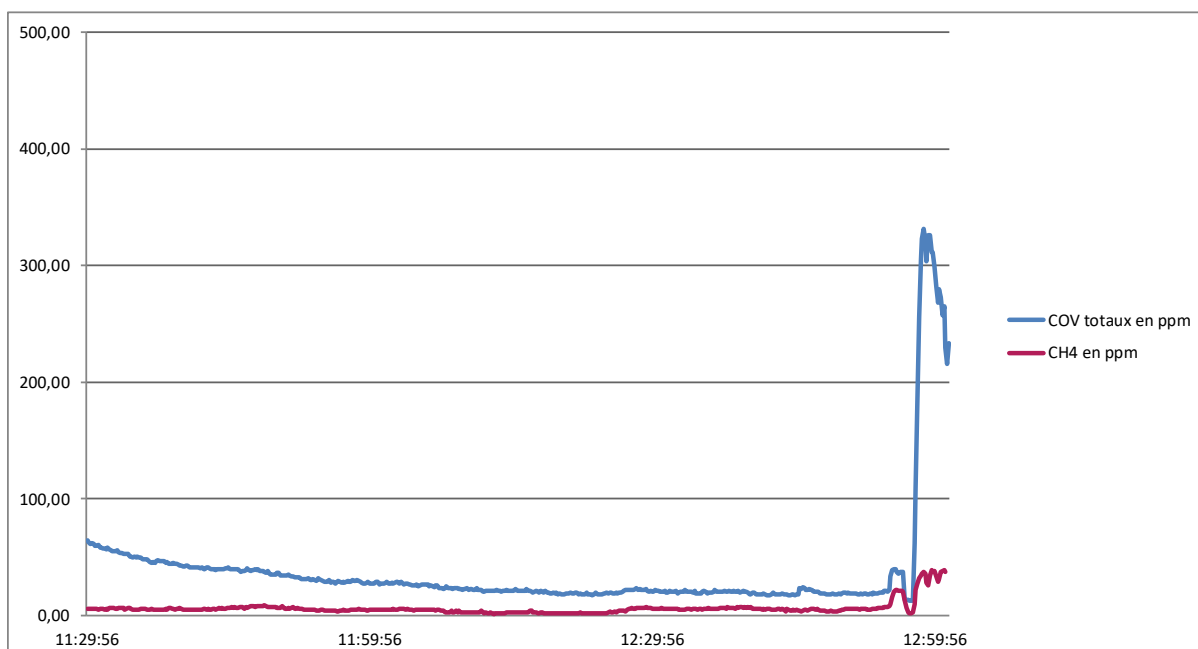
Ligne 2 Four inférieur : CO et NOx :		Essais 1 à 3			10/06/21
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:30	12:00	13:06	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:00	12:45	13:21	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:45	0:15	-
Monoxyde de carbone (CO)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		200		-
-concentration du gaz étalon	ppm		92,9		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,4		-
-Dérive au point d'échelle	%		3,4		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	0,0	1,5	23,9	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³	0,0	1,9	29,8	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³	0,0	1,9	29,8	11±2
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		250		-
-concentration du gaz étalon	ppm		95,3		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		-0,1		-
-Dérive au point d'échelle	%		-4,3		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	13,9	14,1	12,4	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³	28,5	29,0	25,5	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³	28,5	29,0	25,5	28±5

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



Ligne 2 Four inférieur : COV :		Essais 1 à 3			10/06/2021
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:30	12:00	13:06	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:00	12:45	13:21	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:45	0:15	-
Hydrocarbures totaux / COVt					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{C3H8}	301,0			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,8			-
- dérive au point d'échelle	%	0,4			-
- concentration volume., sur humide	ppm _C	41	21	68	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. C	mg/m ₀ ³	22	11	36	-
- concentration éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	22	12	37	24±12
Méthane					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{CH4}	900,0			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,9			-
- dérive au point d'échelle	%	1,0			-
- facteur de réponse du méthane	-	1,2			-
- concentration volume., sur humide	ppm _{CH4}	6	4	11	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. CH4	mg/m ₀ ³	4	3	8	-
- concentration ramenée en eq CH4 aux C.R.	mg/m ₀ ³	4	3	8	5±15
COV totaux non méthaniques					
- concentration vol, sur humide, éq C	ppm	34	16	55	-
- concentration vol, sur sec, éq C	mg/m ₀ ³	19	9	30	-
- concentration en éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	19	9	30	19±18

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



Ligne 2 Four inférieur : 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	5	13,61				97			
2	16	13,10				97			
3	39	11,69				97			
4	62	11,94				97			
5	73	11,22				97			

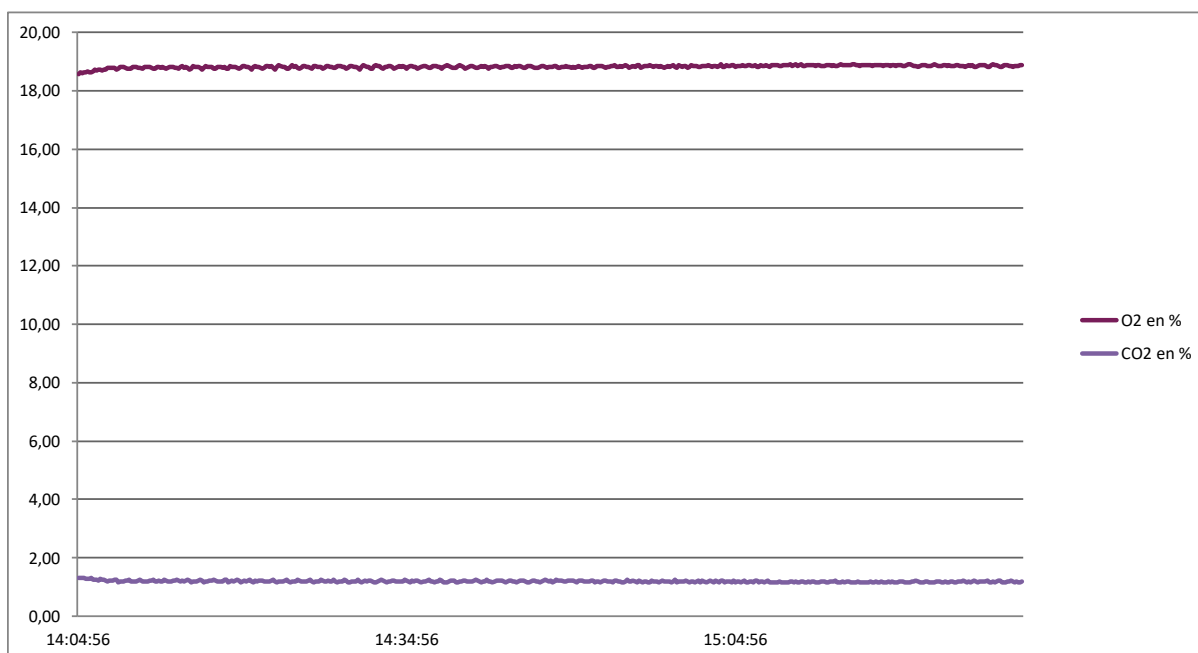
Conformité de la répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée (<5%)
Rapport vitesse maximale / minimale	1,2	-

Ligne 2 Four supérieur

Ligne 2 Four supérieur : Conditions d'émission : Essais 1 à 3 10/06/21					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Pression atmosphérique	hPa	1 006			-
Diamètre de la section de mesure	m	0,82			-
Heure de début de prélèvement	h:min	14:05	14:35	15:05	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	14:35	15:05	15:35	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Température fumées	°C	102,00	102,00	102,00	102±5,1
Teneur en Oxygène					
- Gamme de l'analyseur	%	25			-
- Concentration en gaz étalon	%	11,10			-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%	2,00			-
- Dérive au zéro	%	1,37			-
- Dérive au point d'échelle	%	-0,81			-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	18,79	18,82	18,86	18,8±1,1
Teneur en CO₂ (sur gaz sec)	%	1,21	1,19	1,17	1,2±0,4
Masse volumique gaz sec	kg/m ₀ ³	1,30	1,30	1,30	1,30
Humidité volumique	%	3,12	3,12	3,12	3,1±0,2
Masse volumique des gaz humides	kg/m ₀ ³	1,27	1,27	1,27	1,27
Pression dynamique moyenne	Pa	71	71	71	-
Pression statique moyenne	Pa	25	25	25	25
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	12,45	12,4	12,4	12,4
Incertitude	m/s				1,49
Débit volumique du rejet gazeux					
- sur gaz brut	m ³ /h	23 670	23 668	23 667	23 668
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	16 583	16 582	16 581	16 600

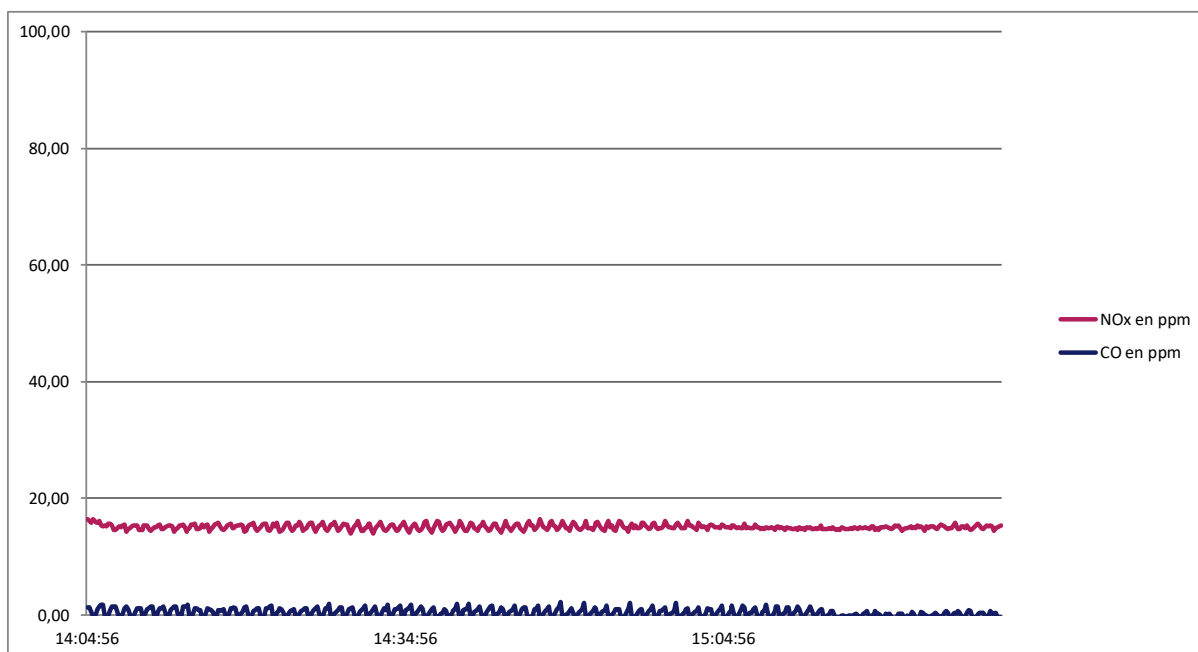
Les conditions normales correspondent à P=1013 mbar et T=273 K.



Ligne 2 Four supérieur : Humidité		Essais 1 à 3			10/06/21
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Température sèche	°C	102,0			-
Température humide	°C	40,0			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	3,1			3,12

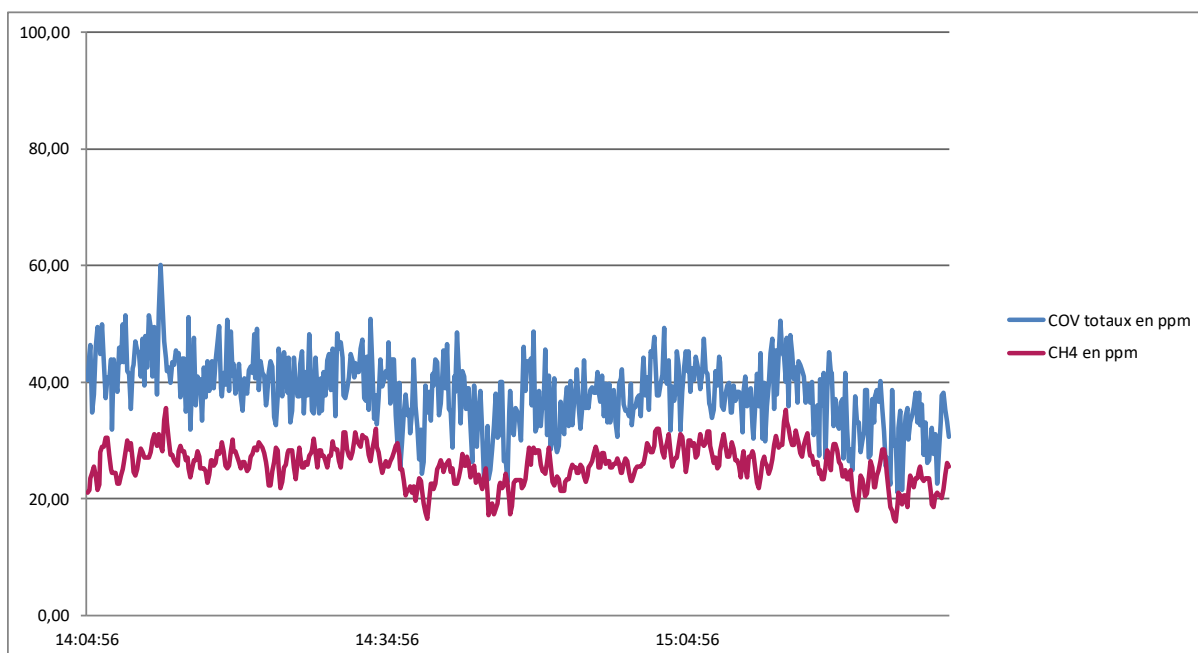
Ligne 2 Four supérieur : CO et NOx :		Essais 1 à 3			10/06/21
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	14:05	14:35	15:05	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	14:35	15:05	15:35	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Monoxyde de carbone (CO)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	200			-
-concentration du gaz étalon	ppm	92,9			-
-incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
-Dérive au zéro	%	0,4			-
-Dérive au point d'échelle	%	3,4			-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	0,0	0,0	0,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³	0,0	0,0	0,0	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³	0,0	0,0	0,0	0,00
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	250			-
-concentration du gaz étalon	ppm	95,3			-
-incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
-Dérive au zéro	%	-0,1			-
-Dérive au point d'échelle	%	-4,3			-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	15,1	15,2	15,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ³	31,0	31,1	30,7	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m ³	31,0	31,1	30,7	31±6

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



Ligne 2 Four supérieur : COV : Essais 1 à 3 10/06/2021					
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	10-juin-21			-
Heure de début de prélèvement	h:min	14:05	14:35	15:05	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	14:35	15:05	15:35	-
Durée de prélèvement	h:min	0:30	0:30	0:30	-
Hydrocarbures totaux / COVt					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{C3H8}	301,0			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,8			-
- dérive au point d'échelle	%	0,4			-
- concentration volume., sur humide	ppm _C	42	37	36	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. C	mg/m ₀ ³	22	20	19	-
- concentration éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	23	20	20	21±12
Méthane					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm	1000,0			-
- concentration du gaz étalon	ppm _{CH4}	900,0			-
- incertitude sur la concentration du gaz	%	2,0			-
- dérive au zéro	%	-0,9			-
- dérive au point d'échelle	%	1,0			-
- facteur de réponse du méthane	-	1,2			-
- concentration volume., sur humide	ppm _{CH4}	27	25	26	-
- concentration pondérale, sur humide, éq. CH4	mg/m ₀ ³	19	18	18	-
- concentration ramenée en eq CH4 aux C.R.	mg/m ₀ ³	20	18	19	19±15
COV totaux non méthaniques					
- concentration vol, sur humide, éq C	ppm	10	8	6	-
- concentration vol, sur sec, éq C	mg/m ₀ ³	6	4	4	-
- concentration en éq C ramenée aux C.R.	mg/m ₀ ³	6	4	4	5±19

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



Ligne 2 Four supérieur : 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	5	11,64				102			
2	17	12,29				102			
3	41	13,20				102			
4	65	12,96				102			
5	77	12,16				102			

Conformité de la répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée (<5%)
Rapport vitesse maximale / minimale	1,1	-

ANNEXE 5 AGREMENT

L'APAVE est agréée par le ministre chargé des installations classées par l'Arrêté du 24 juin 2021 (*J.O. du 30 juin 2021*).

Le détail des agréments de l'Agence **direction LEM** 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).
4a	10	16a	5a	6a	3a	7	9a

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).
1b	3b	4b	5b	6b	10b	16b