

SOCOTEC

AGENCE HSE DE VITROLLES

La Bastide Blanche Bât D1 - RN 113 - BP 90196

13745 VITROLLES CEDEX

Tel. : 04 42 77 47 03

Fax : 04 42 89 22 62

E-mail : env.vitrolles@socotec.com

ALPES ASSAINISSEMENT

VEOLIA PROPLETE

15 Avenue des ALPES

ZA CHATEAUVIEUX

05000 GAP

A l'attention de Mme ARDALA

► **Mesures de concentrations en polluants dans les rejets atmosphériques**

► **Rapport de mesures – TORCHERE 3° Trimestre**

- Lieu d'intervention : VEOLIA PROPLETE - ISDND du BEYNON

- Date d'intervention : 04/12/2012
- Date d'édition du rapport : 27/12/2012

- Numéro de dossier : EAN5203/1
- Numéro chrono : EL7P1/12/565
- Numéro d'intervention : 12/50362

- Intervenants : M. PECQUET

*Vous avez fait appel à nos services et nous vous en remercions
Pour tout complément d'information, votre interlocuteur Socotec est à votre disposition*

Version u du
10/05/12

- Votre interlocuteur : M. PECQUET
- Rédacteur du rapport : M. PECQUET

Ce rapport comporte 27 pages (annexes comprises).

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



Accréditation n°1-1507

Portée disponible sur www.cofrac.fr

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole * au paragraphe 1.

SOMMAIRE

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. PRESENTATION DE LA MISSION | 3 |
| 2. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES | 4 |
| 2.1 TORCHERE..... | 4 |
| 3. DECLARATION DE CONFORMITE | 9 |
| 4. ANNEXES | 10 |
| 4.1 ANNEXE 1 : AGREMENTS DE SOCOTEC..... | 10 |
| 4.2 ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEURS CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT..... | 10 |
| 4.3 ANNEXE 3 : METHODES DE REFERENCE | 11 |
| 4.4 ANNEXE 4 : LABORATOIRE D'ANALYSES SOUS-TRAITANT..... | 13 |
| 4.5 ANNEXE 5 : MATERIEL DE MESURE..... | 13 |
| 4.6 ANNEXE 6 : CONFORMITE DE LA SECTION DE MESURAGE..... | 14 |
| 4.7 ANNEXE 7 : EVALUATION DE L'HOMOGENEITE DE L'EFFLUENT GAZEUX..... | 15 |
| 4.8 ANNEXE 8 : ECARTS PAR RAPPORT AUX NORMES DE REFERENCE | 15 |
| 4.9 ANNEXE 9 : COURBES D'ENREGISTREMENT | 16 |
| 4.10 ANNEXE 10 : RESULTATS DETAILLES DES ESSAIS..... | 18 |

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 P12/10302.2.1.

Demandeur

ALPES ASSAINISSEMENT
 VEOLIA PROPLETE - ISDND Du BEYNON
 15 Avenue Des ALPES
 ZA CHATEAUVIEUX
 05000 GAP

Site d'intervention

VEOLIA PROPLETE - ISDND Du BEYNON
 RN 85

05300 VENTAVON

Référentiel

| | Texte de référence | Commentaire |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agréments | arrêté du 11 mars 2010 (modalités d'agrément des laboratoires) | Socotec est agréé par le ministre chargé des installations classées par arrêté du JO du 6 mars 2012. La liste des prélèvements pour lesquels l'agrément a été délivré est disponible dans l'annexe 1. dérogations éventuelles en terme de nombre et de durée des mesures (autorisées par l'arrêté du 11/03/10) |
| Normes de référence | arrêté du 7 juillet 2009 | Les éventuels écarts par rapport aux méthodes de référence sont listés dans l'annexe 8. |
| Accréditations | LAB REF 22 | Les paramètres mesurés sous accréditation apparaissent avec le symbole (*) dans le tableau ci-après. |
| Valeurs Limites à l'Emission (VLE) | AP du 08/12/2006 | - |

Paramètres contrôlés

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

| Rejet | Paramètres à contrôler |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TORCHERE | vitesse, H ₂ O ,O ₂ * ,CO* ,NO _x * ,COVT* ,poussières ,SO ₂ ,HF ,HCl ,métaux hors Hg ,Hg ,ammoniac. |

* sous accréditation (prélèvement et analyse)

2. TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE MESURES

2.1 TORCHERE

| Conditions de fonctionnement de l'installation et mesurages périphériques | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|
| Teneur en oxygène de référence (O ₂ ref) de l'installation (% vol) | 11 | | | |
| Température moyenne des gaz (°C) | 1014 | | | |
| Débit des gaz humides aux conditions réelles de T, P (m ³ /h) | 10988 | | | |
| Débit de gaz sec aux conditions normales (m ₀ ³ /h) | 2115 | | | |
| 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) | 8,9 | 8,9 | 8,9 | 8,9 |
| Concentration en O ₂ (% volume) | 11,3 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| Concentration en CO ₂ (% volume) | 7,3 | 7,3 | 7,6 | 7,4 |
| Vitesse au débouché (m/s) | 6,1 | 6,1 | 6,1 | 6,1 |
| Durée des essais | 0:30 | 0:30 | 0:30 | - |

Conformité de la section de mesurage :

La section de mesurage n'est pas conforme aux prescriptions normatives. Les points de non-conformité sont listés dans l'annexe 6.

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 :

- NF EN 13284-1,
- NF EN 14791,
- NF EN 1911,
- NF X43-304,
- NF EN 13211,
- NF EN 14385,
- NF EN X43-303.

Ces écarts sont précisés dans l'annexe 8.

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 | |
| | essai 1 | essai 2 | essai 3 | | | |
| CO | concentration (mg/mo3) | 11,4 | 13,5 | 12,1 | 12,3 | 100 |
| | flux (g/h) | 23 | 27 | 24 | 25 | - |
| Durée des essais (h:min) | | 0:30 | 0:30 | 0:30 | - | - |
| Date des essais | | 04/12/12 | 04/12/12 | 04/12/12 | - | - |
| COVT | équivalent C (mg/mo3) | 6,4 | 5,5 | 6,0 | 6,0 | 20 |
| | flux (g/h) | 13 | 11 | 12 | 12 | - |
| Durée des essais (h:min) | | 0:30 | 0:30 | 0:30 | - | - |
| Date des essais | | 04/12/12 | 04/12/12 | 04/12/12 | - | - |
| NOx exprimés concentration (mg/mo3) | | 37,7 | 38,8 | 38,3 | 38,3 | |
| en NO ₂ | flux (g/h) | 77 | 78 | 77 | 77 | - |
| Durée des essais (h:min) | | 0:30 | 0:30 | 0:30 | - | - |
| Date des essais | | 04/12/12 | 04/12/12 | 04/12/12 | - | - |

Pour les mélanges de métaux, deux concentrations sont fournies dans le tableau :

- une concentration « haute », calculée à partir de l'ensemble des masses fournies par le laboratoire d'analyse, y compris celles inférieures aux limites de quantification,
- une concentration « basse », qui n'intègre pas les valeurs inférieures à la limite de quantification.

La valeur « réelle » est comprise entre ces deux concentrations.

| Rejet : TORCHERE | | | |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------|
| Paramètres | Valeurs mesurées | | VLE |
| | essai 1 | | |
| poussières | concentration (mg/mo3) | 2,3 | 10 |
| | flux (g/h) | 4,7 | - |
| Durée des essais (h:min) | 1:30 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |
| Hg | concentration (mg/mo3) | < 0,005 | 0,05 |
| | flux (g/h) | < 0,01 | - |
| Durée des essais (h:min) | 1:30 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |
| 1:Sb+As+Cr+C o+Cu+Mn+Ni+ V+Zn | concentration (mg/mo3) | 0,16 < Σ [métaux] < 0,17 | 0,5 |
| | flux (g/h) | 0,3 < Σ flux < 0,4 | - |
| Durée des essais (h:min) | 1:30 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |
| 2:Cd+Tl | concentration (mg/mo3) | 0,0009 < Σ [métaux] < 0,0014 | 0,05 |
| | flux (g/h) | 0,0017 < Σ flux < 0,0032 | - |
| Durée des essais (h:min) | 1:30 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |
| SO ₂ | concentration (mg/mo3) | 3,8 | 200 |
| | flux (g/h) | 7,8 | - |
| Durée des essais (h:min) | 0:45 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |
| NH ₃ | concentration (mg/mo3) | 0,2 | 50 |
| | flux (g/h) | 0,3 | - |
| Durée des essais (h:min) | 0:45 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |
| HCL | concentration (mg/mo3) | 0,8 | 50 |
| | flux (g/h) | 1,7 | - |
| Durée des essais (h:min) | 1:30 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |
| HF | concentration (mg/mo3) | 0,04 | 5 |
| | flux (g/h) | 0,1 | - |
| Durée des essais (h:min) | 1:30 | | - |
| Date des essais | 04/12/12 | | - |

| Rejet : TORCHERE | | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Paramètres | Concentration dans le blanc | C / NC du blanc |
| poussières (mg/m ₀ ³) | < 0,27 | C |
| Hg (mg/m ₀ ³) | < 0,001 | C |
| SO ₂ (mg/m ₀ ³) | < 0,05 | C |
| HCl (mg/m ₀ ³) | < 0,05 | C |
| 1:Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn (mg/m ₀ ³) | 0,04 | C |
| 2: Cd+Tl (mg/m ₀ ³) | 0,001 | C |
| NH ₃ (mg/m ₀ ³) | 0,02 | C |
| HF (mg/m ₀ ³) | < 0,01 | C |

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

Résultats détaillés pour les métaux

| Métaux particulaires | Valeurs hautes | | | Valeurs basses | | |
|-------------------------|---------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| | concentration ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) | | flux horaire (mg/h) | concentration ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) | | flux horaire (mg/h) |
| | sur sec | sur sec à O2 réf. | | sur sec | sur sec à O2 réf. | |
| Sb (Antimoine) | 3,0 | 3,1 | 6,3 | 3,0 | 3,1 | 6,3 |
| As (Arsenic) | 1,7 | 1,7 | 3,5 | 1,7 | 1,7 | 3,5 |
| Cd (Cadmium) | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Cr (Chrome) | 12,5 | 13,0 | 26,5 | 12,5 | 13,0 | 26,5 |
| Co (Cobalt) | 0,4 | 0,4 | 0,9 | 0,4 | 0,4 | 0,9 |
| Cu (Cuivre) | 87,5 | 90,6 | 185,1 | 87,5 | 90,6 | 185,1 |
| Sn (Etain) | 2,4 | 2,5 | 5,0 | 2,4 | 2,5 | 5,0 |
| Mn (Manganèse) | 1,5 | 1,5 | 3,1 | 1,5 | 1,5 | 3,1 |
| Ni (Nickel) | 7,8 | 8,1 | 16,6 | 7,8 | 8,1 | 16,6 |
| Pb (Plomb) | 27,6 | 28,6 | 58,4 | 27,6 | 28,6 | 58,4 |
| Se (Sélénium) | 0,6 | 0,7 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Te (Tellure) | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Tl (Thallium) | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| V (Vanadium) | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| Zn (Zinc) | 6,3 | 6,5 | 13,3 | 6,3 | 6,5 | 13,3 |

| Métaux gazeux | Valeurs hautes | | | Valeurs basses | | |
|----------------|---------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| | concentration ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) | | flux horaire (mg/h) | concentration ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) | | flux horaire (mg/h) |
| | sur sec | sur sec à O2 réf. | | sur sec | sur sec à O2 réf. | |
| Sb (Antimoine) | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| As (Arsenic) | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Cd (Cadmium) | 0,6 | 0,6 | 1,2 | 0,6 | 0,6 | 1,2 |
| Cr (Chrome) | 9,7 | 10,1 | 20,6 | 9,7 | 10,1 | 20,6 |
| Co (Cobalt) | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| Cu (Cuivre) | 10,6 | 11,0 | 22,5 | 10,6 | 11,0 | 22,5 |
| Sn (Etain) | 0,7 | 0,7 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Mn (Manganèse) | 0,5 | 0,6 | 1,1 | 0,5 | 0,6 | 1,1 |
| Ni (Nickel) | 1,4 | 1,4 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Pb (Plomb) | 2,1 | 2,1 | 4,4 | 2,1 | 2,1 | 4,4 |
| Se (Sélénium) | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Te (Tellure) | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Tl (Thallium) | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| V (Vanadium) | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Zn (Zinc) | 6,9 | 7,2 | 14,6 | 6,9 | 7,2 | 14,6 |

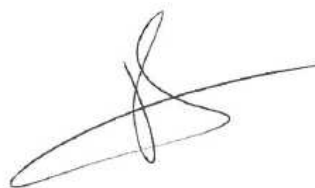
3. DECLARATION DE CONFORMITE

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 | Tous les paramètres | conforme |
| | VM > VL valeur mesurée supérieure à la valeur limite réglementaire | Sans objet | |

VM = valeur mesurée

VL = valeur limite réglementaire



M. PECQUET - Chargé d'affaires

4. ANNEXES

4.1 Annexe 1 : Agréments de Socotec

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

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 Biogaz |
| Combustible | Débit biogaz : 203 Nm ³ /h |
| Procédé | continu |
| Conditions de fonctionnement | nominale |
| Nature des produits d'entrée et produits finis | Composition Biogaz : O ₂ : 2,2 % CO ₂ : 49 % CH ₄ : 51 % |
| Autre | T° combustion : 1014 °C |

4.2.2 Paramètres pouvant influencer sur les résultats de mesure

| TORCHERE |
|--------------------------------------------------|
| Prélèvements réalisés au débouché de l'émissaire |

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.

Pour les COV :

- une ligne en PTFE chauffée à une température de 20°C au-dessus de la température de l'effluent gazeux afin d'éviter la condensation de certains composés dans la ligne et inférieure à 200°C.

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 ₂ | analyseur en continu à paramagnétisme | NF EN 14789 |
| CO/CO ₂ | analyseur en continu à absorption infrarouge | NF EN 15058 |
| NO _x | analyseur en continu à chimiluminescence | NF EN 14792 |
| COV (Composés Organiques Volatils) | analyseur en continu à ionisation de flammes | NF EN 12619 et NF EN 13526 |

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 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| poussières | NF EN 13284-1 (faibles concentrations) | - | pesée |
| SO _x | NF EN 14791 | eau oxygénée | chromatographie ionique |
| HCl | NF EN 1911 | eau déminéralisée | chromatographie ionique |
| HF | NF X43-304 | soude | chromatographie ionique |
| Hg | NF EN 13211 | dichromate de potassium et acide nitrique | absorption atomique sans flamme |
| métaux (hors Hg) | NF EN 14385 Métaux sous accréditation : Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl et V | acide nitrique et peroxyde d'hydrogène | ICP-MS |
| ammoniac | NF X43-303 | acide sulfurique | spectrophotométrie d'absorption moléculaire |

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 adsorption sur des colonnes contenant un agent desséchant. La masse d'eau recueillie est ensuite déterminée par pesée.

4.4 Annexe 4 : Laboratoire d'analyses sous-traitant

Les analyses ont été sous-traitées au laboratoire EUROFINs. Le rapport d'analyse référencé 12/50362 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) | $\varnothing =$ | 0,8 | x | L = <input type="text"/> |
| | $\varnothing_{\text{débouché}} =$ | <input type="text"/> | | |
| | l = | <input type="text"/> | | |
| Hauteur par rapport au sol (m) | 6 | | | |
| TORCHERE : Conformité de la plate-forme | | | | |
| Hauteur par rapport au sol (m) | Au sol | | Conforme | Non conforme |
| Longueurs droites amont sans accident | <input type="radio"/> > 5 DH <input checked="" type="radio"/> < 5 DH | | | X |
| Longueurs droites aval sans accident | <input type="radio"/> > 5 DH <input checked="" type="radio"/> < 5 DH | | | X |
| Nombre d'axes explorables | Mesures au débouché | | | X |
| Nombre d'orifices / axe | Mesures au débouché | | | X |
| Zone de dégagement (m) | Ok | | X | |
| Surface de travail | <input checked="" type="radio"/> suffisante <input type="radio"/> insuffisante | | X | |
| Mains courantes | <input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non | | X | |
| Plinthes | <input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non | | X | |
| Moyen de transport pour le matériel (potence, ascenseur,...) | <input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non | | X | |
| Accessibilité | <input type="radio"/> échelle à crinoline | <input type="radio"/> escalier <input type="radio"/> ascenseur | <input checked="" type="radio"/> nacelle <input type="radio"/> mesure au sol | |
| Trappes normalisées | <input type="radio"/> oui <input checked="" type="radio"/> non | | | X |
| Hauteur entre la plate-forme et l'orifice de prélèvement (m) | entre 1,2 et 1,5 | | X | |

Avec :

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

D_h = diamètre hydraulique du conduit (m)

S = surface de la section du conduit (m²)

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 mesurage. L'homogénéité doit être évaluée conformément au paragraphe 8.3 de la norme NF EN 15259.

4.7.1 TORCHERE

Les effluents sont issus d'un seul émetteur et il n'y a pas d'entrée d'air. Ainsi, La section de mesure est considérée comme homogène selon le guide d'application X43-551.

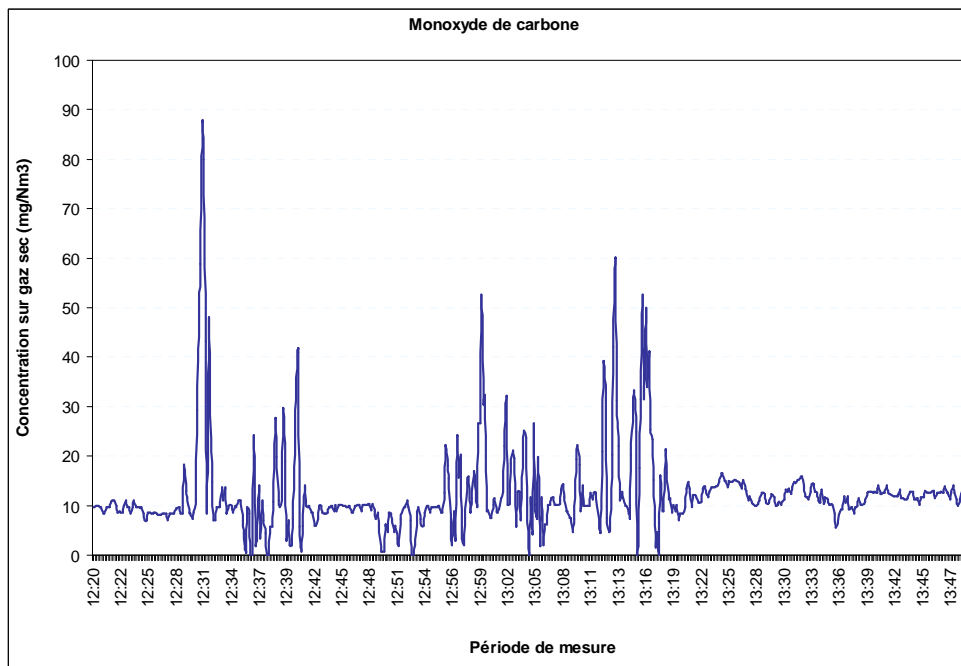
4.8 Annexe 8 : Ecart par rapport aux normes de référence

| Rejet | Norme | Ecart par rapport à la norme | Impact sur le résultat transmis |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| TORCHERE | NF EN 14385 | Les rendements de barboteurs pour certain métaux ne sont pas conformes. | La concentration en métaux lourds pourrait être sous-estimée. |
| | NF EN 14790 ISO 10780 | La vitesse et l'humidité de l'effluent gazeux ont été déterminées par calcul. | Les résultats pour ces paramètres sont théoriques. |
| | NF EN 13284-1 NF EN 14791 NF EN 1911-1 NF X43-304 NF EN 13211 NF EN 14385 NF X43-303 | Compte tenu de la configuration d" l'installation (mesures au débouché), les normes n'ont pas pu correctement être mises en œuvre. | Augmentation des incertitudes de mesures. |

4.9 Annexe 9 : Courbes d'enregistrement

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

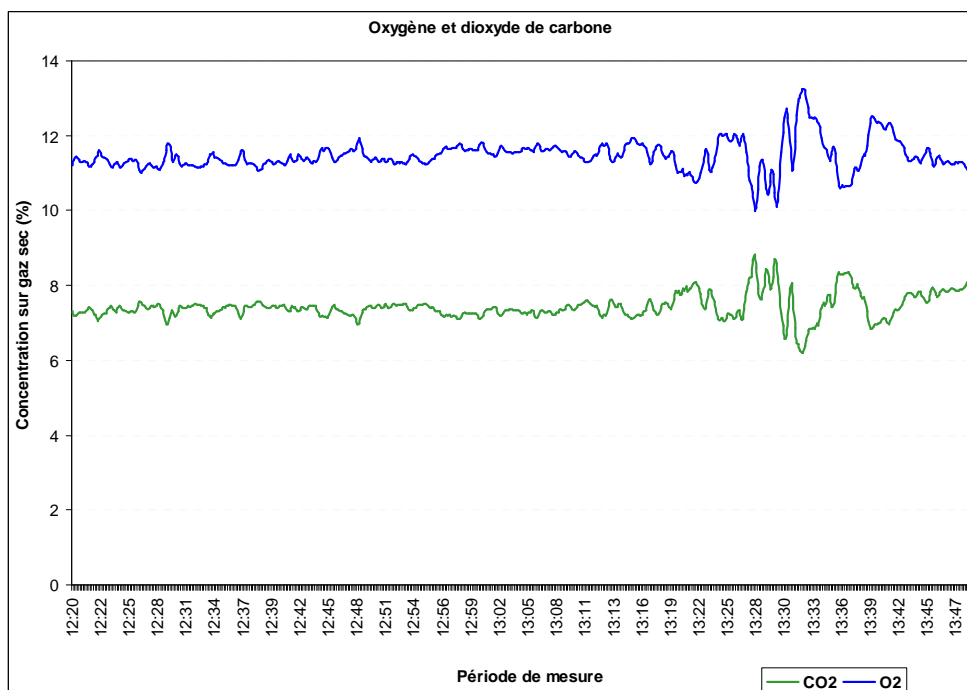
4.9.1 TORCHERE



Rejet : TORCHERE

Concentrations corrigées en O₂

| | CO (mg/Nm ³) |
|---------|--------------------------|
| minimum | 0,0 |
| maximum | 87,5 |
| moyenne | 12,3 |

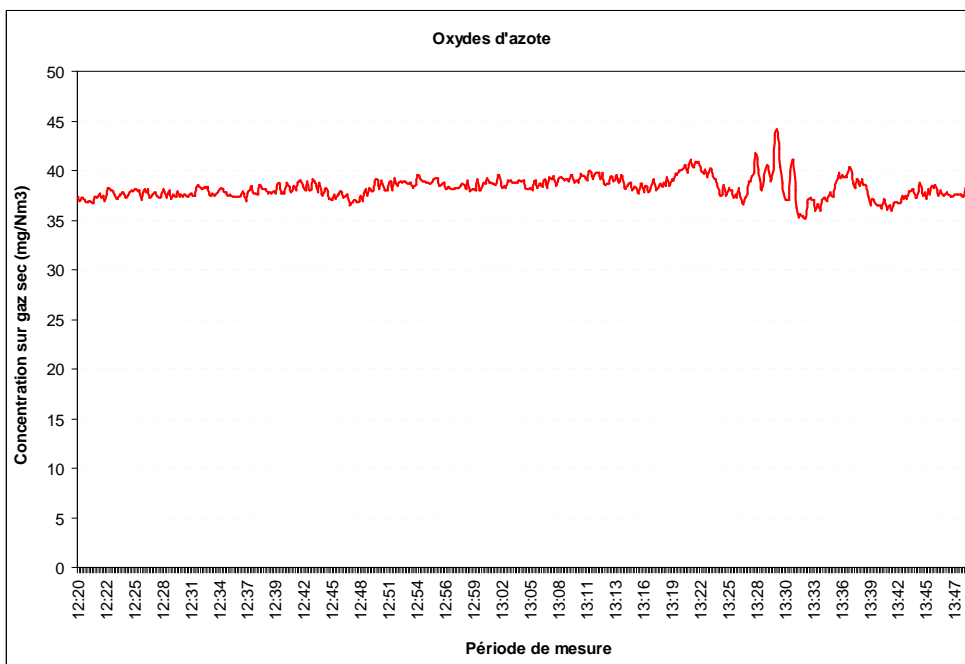


Rejet : TORCHERE

Concentrations corrigées en O₂

| | CO ₂ (%) |
|---------|---------------------|
| minimum | 6,2 |
| maximum | 8,8 |
| moyenne | 7,4 |

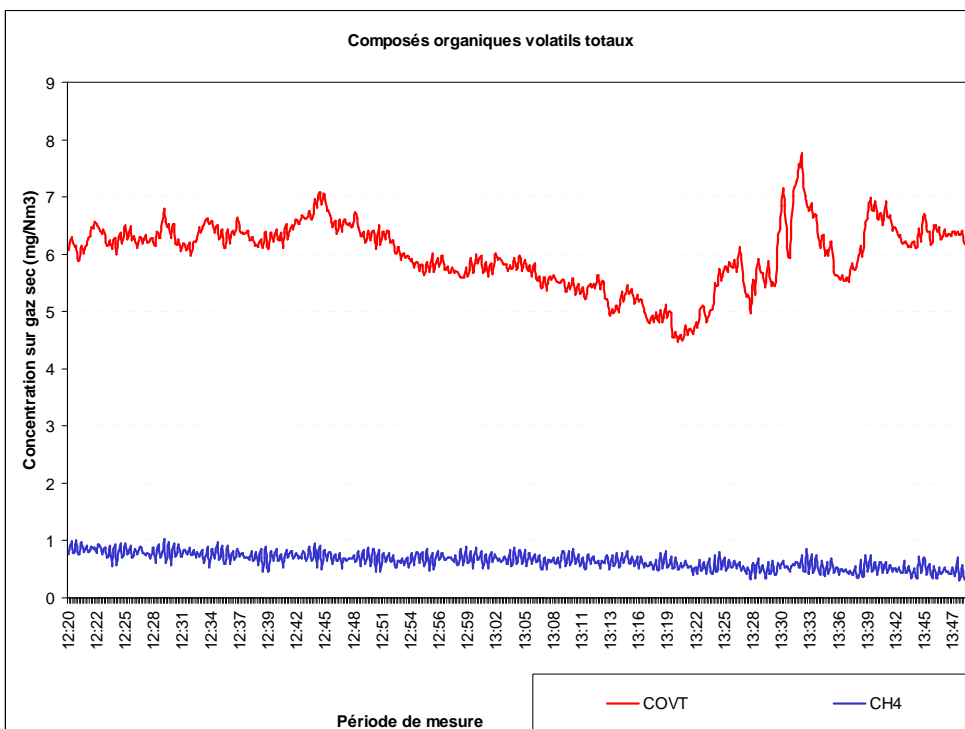
| | O ₂ (%) |
|---------|--------------------|
| minimum | 10,0 |
| maximum | 13,3 |
| moyenne | 11,5 |



Rejet : TORCHERE

Concentrations corrigées en O2

| | NO _x (mg/Nm ³) |
|---------|---------------------------------------|
| minimum | 35,2 |
| maximum | 44,2 |
| moyenne | 38,3 |



Rejet : TORCHERE


Concentrations corrigées en O2

| | COV totaux (mg équivalent C/Nm ³) |
|---------|-----------------------------------------------|
| minimum | 4,5 |
| maximum | 7,8 |
| moyenne | 6,0 |

| | CH ₄ (mg équivalent CH ₄ /Nm ³) |
|---------|-------------------------------------------------------------------|
| minimum | 0,3 |
| maximum | 1,0 |
| moyenne | 0,6 |

4.10 Annexe 10 : Résultats détaillés des essais

4.10.1 TORCHERE

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

| | | | | | | | |
|------|----------|-------------------|----------|---------------|-----------|-------|----------|
| Date | 04/12/12 | N° d'intervention | 12/50362 | N° de dossier | EAN5203/1 | 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 (%) | CO ₂ (ppm) | O ₂ (%) |
|-------------------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|--------------------|
| contenu/gaz de complément | NO BT - 20122819 | NO BT - 20122819 | CO HT - 20122819 | CO2 MT - 20120997 | O2 MT - 20120997 |
| marque | Messer | Messer | Messer | Messer | Messer |
| n° d'identification | 74273 - 7027011 | 74273 - 7027011 | 74273 - 7027011 | 8903C | 8903C |
| concentration | 80,7 | 80,7 | 80,7 | 10,0 | 10,0 |
| n° du certificat d'étalonnage | 20122819 | 20122819,0 | 20122819 | 20120977 | 20120977 |
| date limite de garantie fournisseur | 05/07/14 | 41825,0 | 05/07/14 | 07/03/14 | 07/03/14 |

| Bouteilles de gaz étalon | C ₃ H ₈ (ppm éq C) | CH ₄ (ppm) |
|-------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| contenu/gaz de complément | C3H8 BT - 20121062 | CH4 BT - 20123211 |
| marque | Messer | Messer |
| n° d'identification | 81474 | D883581 |
| concentration | 90,0 | 80,1 |
| teneur en O ₂ (%) | 20,0 | 5,0 |
| n° du certificat d'étalonnage | 20121062 | 20123211 |
| date limite de garantie fournisseur | 09/03/14 | 24/07/14 |

| Analyseurs | NO/NOx | CO | CO ₂ | O ₂ | COV |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| marque/type | Horiba 7902 | Horiba 7902 | | Horiba 7902 | JUM 109A 6694 |
| n° d'identification | 7902 | 7902 | | 7902 | 6694 |
| date du dernier étalonnage | 21/03/12 | 21/03/12 | | 21/03/12 | 03/08/12 |
| n° du certificat d'étalonnage | 2012-031-1 à 23 | 2012-031-1 à 23 | 2012-031-1 à 23 | 2012-031-1 à 23 | CE N°12-15508 |
| rendement convertisseur (%) | 82,2 | - | - | - | - |

| Acquisition de données | |
|-------------------------------|---------------|
| marque/type | SI QAL 2 |
| n° d'identification | 8851 |
| date du dernier étalonnage | 10/06/10 |
| n° du certificat d'étalonnage | CE N°10-14005 |

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

| | gamme (% ou | essai 1 | essai 2 | essai 3 | essai 4 | essai 5 | essai 6 | essai 7 | essai 8 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| heure début de mesure | - | 12:20 | 12:50 | 13:20 | | | | | |
| heure fin de mesure | - | 12:50 | 13:20 | 13:50 | | | | | |
| O₂ | 25 | | | | | | | | |
| teneur mesurée sur sec (% volume) | - | 11,3 | 11,5 | 11,5 | | | | | |
| incertitude (% volume) | - | 2,4E-01 | 2,5E-01 | 2,5E-01 | | | | | |
| CO₂ | 20 | | | | | | | | |
| teneur mesurée sur sec (% volume) | - | 7,3 | 7,3 | 7,6 | | | | | |
| incertitude absolue (% volume) | - | 1,9E-01 | 1,9E-01 | 2,0E-01 | | | | | |
| CO | 500 | | | | | | | | |
| concentration sur gaz sec (ppm) | - | 8,8 | 10,2 | 9,1 | | | | | |
| concentration sur gaz sec (mg/Nm ³) | - | 11,0 | 12,7 | 11,4 | | | | | |
| incertitude (mg/Nm ³) | - | 4,0E+00 | 4,0E+00 | 4,0E+00 | | | | | |
| concentration sur sec à O ₂ ref. (mg/Nm ³) | - | 11,4 | 13,5 | 12,1 | | | | | |
| incertitude (mg/Nm ³) | - | 4,1E+00 | 4,3E+00 | 4,3E+00 | | | | | |
| flux horaire (g/h) | - | 23,3 | 26,9 | 24,1 | | | | | |

| NOx | 250 | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|------|---------|---------|---------|--|--|--|--|
| concentration sur gaz sec (ppm) | - | 17,8 | 17,9 | 17,7 | | | | |
| concentration sur gaz sec (mg/Nm ³) | - | 36,5 | 36,7 | 36,4 | | | | |
| incertitude (mg/Nm ³) | - | 5,5E+00 | 5,5E+00 | 5,5E+00 | | | | |
| concentration sur sec à O2 ref. (mg/Nm3) | - | 37,7 | 38,8 | 38,3 | | | | |
| incertitude (mg/Nm ³) | - | 5,7E+00 | 5,9E+00 | 5,8E+00 | | | | |
| flux horaire (g/h) | - | 77,1 | 77,6 | 77,0 | | | | |
| COVT équivalent C | 1000 | | | | | | | |
| heure début de mesure | - | 12:20 | 12:50 | 13:20 | | | | |
| heure fin de mesure | - | 12:50 | 13:30 | 13:50 | | | | |
| concentration sur gaz humide (ppm) | - | 10,5 | 9,0 | 9,6 | | | | |
| concentration sur gaz humide en équivalent C (mg/Nm3) | - | 5,6 | 4,8 | 5,1 | | | | |
| concentration sur gaz sec en équivalent C (mg/Nm3) | - | 6,2 | 5,3 | 5,7 | | | | |
| incertitude (mg/Nm ³) | - | 3,4E-01 | 3,3E-01 | 3,3E-01 | | | | |
| concentration sur sec en équivalent C à O2 ref. (mg/Nm3) | - | 6,4 | 5,5 | 6,0 | | | | |
| incertitude (mg/Nm ³) | - | 3,8E-01 | 3,8E-01 | 3,9E-01 | | | | |
| flux horaire (g/h) | - | 13,0 | 11,1 | 12,0 | | | | |

Dérive des analyseurs

| | NO _x | CO | CO ₂ | O ₂ | NO | | C ₃ H ₈ | CH ₄ |
|-----------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|----------------|-------|-----|-------------------------------|-----------------|
| Durée totale de la mesure (min) | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | | 90,00 | 90,00 |
| Valeurs attendues pour les gaz étalons | | | | | | | | |
| zéro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| sensibilité | 80,7 | 80,7 | 10,0 | 10,0 | 80,7 | | 90,0 | 80,1 |
| Ajustages et contrôles avant échantillonnage | | | | | | | | |
| ajustage de la sensibilité | 80,7 | 80,7 | 10,01 | 9,98 | 81,8 | | 90 | 80,1 |
| contrôle du zéro | 0 | 0,5 | 0,05 | 0,06 | 0 | | 0,5 | 0,1 |
| Contrôles après échantillonnage | | | | | | | | |
| contrôle du zéro | 0 | 0,7 | 0,11 | 0,11 | 0 | | 1 | 0,5 |
| contrôle de la sensibilité | 80,8 | 77 | 9,8 | 9,6 | 82 | | 94 | 80 |
| Coefficients | | | | | | | | |
| Ajustage | A (sensibilité) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | B (zéro) | 0,0 | -0,5 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | -0,5 | -0,1 |
| Contrôle | A (sensibilité) | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | B (zéro) | 0,0 | -0,7 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | -1,0 | -0,5 |
| Ecart | A (sensibilité) | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | B (zéro) | 0,0 | -0,2 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | -0,5 | -0,4 |
| Dérive /min | A (sensibilité) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | B (zéro) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dérive (%) | -0,1 | 4,8 | 2,2 | 4,0 | -0,2 | | -4,3 | 0,1 |

| Facteur de réponse au CH ₄ | |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Concentration en CH ₄ lue sur la voie COVT après ajustage (ppm) | 107 |
| Concentration de la bouteille de CH ₄ (ppm) | 80,1 |
| Facteur de réponse | 1,34 |

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

| | | | | | | | |
|-------------------|----------|---------------|-----------|------|----------|-------|----------|
| N° d'intervention | 12/50362 | N° de dossier | EAN5203/1 | Date | 04/12/12 | Rejet | TORCHERE |
|-------------------|----------|---------------|-----------|------|----------|-------|----------|

Teneur volumique en eau de l'effluent gazeux

| | |
|----------------------------------|------|
| teneur volumique en eau (% vol.) | 8,9 |
| incertitude (% vol.) | 0,45 |

Masse volumique de l'effluent gazeux

| Caractéristiques de l'effluent gazeux | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 |
|----------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| pression atmosphérique locale (hPa) | 1008 | | |
| pression statique moy. dans le conduit (Pa) | | | |
| température du gaz dans le conduit (°C) | 1014,0 | | |
| Masse volumique de l'effluent gazeux | | | |
| dans les conditions normales (kg/Nm ³) | 1,281 | | |
| dans les conditions réelles (kg/m ³) | 0,271 | | |

| Teneurs volumiques sur sec | |
|-----------------------------------------------|---------|
| teneur en O ₂ sur gaz sec (%) | 11,5 |
| teneur en CO ₂ sur gaz sec (%) | 7,4 |
| Teneurs volumiques sur humide | |
| teneur en O ₂ sur gaz humide (%) | 10,4 |
| teneur en CO ₂ sur gaz humide (%) | 6,8 |
| teneur en H ₂ O sur gaz humide (%) | 8,9 |
| teneur en CH ₄ sur gaz humide (%) | 7,7E-05 |
| sous-total | 73,9 |
| teneur en N ₂ sur gaz humide (%) | 73,2 |
| teneur en Ar sur gaz humide (%) | 0,7 |
| total | 100,0 |

Caractéristiques de fonctionnement de la chaudière

| | | |
|--------------------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| Température des fumées (°C) | 1014 | pendant le fonctionnement du brûleur |
| Teneur en eau mesurée (%) | | pendant le fonctionnement du brûleur |
| Teneur en O ₂ mesurée sur gaz sec (%) | 11,4 | pendant le fonctionnement du brûleur |
| Diamètre au débouché (m) | 0,8 | |
| Pression atmosphérique (hPa) | 1008 | |
| Durée de fonctionnement du brûleur (hh:mm:ss) | 01:00:00 | |
| Volume de gaz naturel relevé (Nm ³) | 203,0 | pendant la mesure |


Calcul du pouvoir comburivore et du pouvoir fumigène

| Composition du combustible gazeux | | Teneur (m ³ /Nm ³) |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| Hydrogène | H ₂ | |
| Oxyde de carbone | CO | |
| Dioxyde de carbone | CO ₂ | 0,490 |
| Azote | N ₂ | |
| Oxygène | O ₂ | 0,020 |
| Méthane | CH ₄ | 0,510 |
| Ethylène | C ₂ H ₄ | |
| Ethane | C ₂ H ₆ | |
| Propylène | C ₃ H ₆ | |
| Propane | C ₃ H ₈ | |
| Butylène | C ₄ H ₈ | |
| Butane | C ₄ H ₁₀ | |
| Pentane | C ₅ H ₁₂ | |
| | | 1,020 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|------------|
| Volume d'air théorique V _a (Nm ³ d'air/Nm ³ de gaz) | | | 4,8 |
| Volume théorique de fumées sèches V _{10,sec} (Nm ³ de fumées/Nm ³ de gaz) | | | 4,8 |
| Facteur d'air estimé (λ) | | | 2,19 |
| Excès d'air (%) | | | 118,8 |
| Composition des fumées (Nm ³ /Nm ³) | | | |
| | théorique | avec excès d'air | |
| volume de CO ₂ | 1,0 | 1,0 | |
| volume d'H ₂ O | 1,0 | 1,0 | |
| volume d'O ₂ | 0,0 | 1,2 | |
| volume de N ₂ | 3,8 | 8,2 | |
| Volume de fumées sèches avec excès d'air V ₁₅ (Nm ³ de fumées/Nm ³ de gaz) | | | 10,4 |
| Teneur volumique en eau théorique des fumées (%) | | | 8,9 |

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

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Débit volumique de gaz sec dans les conditions normales (Nm ³ /h) | 2115 |
| Débit volumique de gaz humide dans les conditions normales (Nm ³ /h) | 2322 |
| Débit volumique de gaz humide dans les conditions réelles (m ³ /h) | 10988 |
| Vitesse d'éjection des fumées (m/s) | 6,1 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  | PRELEVEMENTS SIMULTANES PAR BARBOTAGES - ESSAI 1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

| | | | | | |
|-------------------|----------|---------------|-----------|-------|----------|
| N° d'intervention | 12/50362 | N° de dossier | EAN5203/1 | Rejet | TORCHERE |
|-------------------|----------|---------------|-----------|-------|----------|

| |
|---------------------------------|
| Résultats du prélèvement |
|---------------------------------|

| | |
|----------------------------------------|----------|
| Corrections et débit de gaz sec | |
| correction | O2 |
| teneur en O2 sur sec (%) | 11,3 |
| teneur en O2 de référence (%) | 11,0 |
| débit de gaz sec (Nm ³ /h) | 2115 |
| Conditions de prélèvement | |
| date de la mesure | 04/12/12 |
| heure de début de mesure | 12:45 |
| heure de fin de mesure | 14:15 |
| nombre de points explorés | Débouché |

| | ligne principale | ligne secondaire 1 | ligne secondaire 2 | ligne secondaire 3 | ligne secondaire 4 |
|------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | poussières | Hg | SO2 | HCl | métaux (hors Hg) |
| Matériel | | | | | |
| marque/type du compteur | | 8821 - compteur G | 9435 - compteur n°1 | 9435 - compteur n°2 | 8821 - compteur D |
| n° d'identification du compteur | | 8821-G | 9435-1 | 9435-2 | 8821-D |
| date du dernier étalonnage | | 27/01/12 | 29/03/12 | 29/03/12 | 27/01/12 |
| n° du certificat d'étalonnage | | CE N°10-12658 | CE N°12-14 907 | CE N°12-14 907 | CE N°10-12658 |
| Mesure | | | | | |
| température au compteur (°C) | | 10 | 12 | 14 | 11 |
| pression atmosphérique (hPa) | | 1008,00 | 1008,00 | 1008,00 | 1008,00 |
| volume initial relevé au compteur (m ³) | | 56,507 | 7,154 | 5,434 | 61,060 |
| volume final relevé au compteur (m ³) | | 56,799 | 7,486 | 5,788 | 61,409 |
| volume de gaz sec prélevé (m ³) | | 0,292 | 0,332 | 0,354 | 0,349 |
| débit de prélèvement (L/min) | | 3,2 | 3,7 | 3,9 | 3,9 |
| volume de gaz sec prélevé corrigé (m ³) | | 0,291 | 0,337 | 0,364 | 0,348 |
| volume de gaz sec prélevé (Nm ³) | | 0,279 | 0,322 | 0,344 | 0,333 |
| volume de gaz total sec prélevé (Nm ³) | | 1,278 | | | |
| Incertitudes élargies sur les masses recueillies | | | | | |
| | | | | cf. ci-dessous | cf. ci-dessous |
| rinçage ou barbotage | % | - | 30,0 | | |
| | mg | 6,0E-01 | 4,3E-04 | | |
| Résultats | TORCHERE_PMHgF_E_1 | TORCHERE_PMHgR_E_1 | | | |
| | TORCHERE_PMHgR_E_1 | TORCHERE_PMHgR_E_1 | | | |
| masse particulaire dans le rinçage (plusieurs essais) (mg) | 1,7 | < | 0,00007 | | |
| masse particulaire dans le rinçage essai 1 (mg) | 2,8 | < | 0,0001 | | |
| masse gazeuse (mg) | - | < | 0,0014 | | |
| concentration particulaire sur sec (mg/Nm ³) | 2,2 | < | 0,0001 | cf. ci-dessous | cf. ci-dessous |
| concentration gazeuse sur sec (mg/Nm ³) | - | < | 0,0051 | | |
| concentration totale sur sec (mg/Nm ³) | 2,2 | < | 0,005 | | |
| concentration à O2 réf. (mg/Nm ³) | 2,3 | < | 0,005 | | |
| flux horaire (g/h) | 4,7 | < | 0,011 | | |

Résultats relatifs aux métaux :

| Métaux | masses gazeuse (µg) | | | | masse particulaire dans le rinçage (µg) | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------|---------------|-------|-----------------------------------------|---------|---------------------|---------|---------|
| | barboteurs n°1 et n°2 | | barboteur n°3 | | essai 1 | | total | | |
| | TORCHERE_MB_E_1 | TORCHERE_MB_E_2 | | | | | TORCHERE_PM+HgR_E_1 | | |
| Sb | < | 0,025 | < | 0,02 | | | | 3,8048 | 3,8048 |
| As | < | 0,025 | < | 0,02 | | | | 2,132 | 2,132 |
| Cd | | 0,083 | | 0,113 | < | 0,328 | < | 0,328 | 0,328 |
| Cr | | 2,43 | | 0,814 | | 16,0064 | | 16,0064 | 16,0064 |
| Co | | 0,04 | < | 0,02 | | 0,5248 | | 0,5248 | 0,5248 |
| Cu | | 2,06 | | 1,48 | | 111,848 | | 111,848 | 111,848 |
| Sn | < | 0,137 | < | 0,101 | | 3,034 | | 3,034 | 3,034 |
| Mn | | 0,103 | | 0,074 | | 1,8532 | | 1,8532 | 1,8532 |
| Ni | < | 0,254 | < | 0,203 | | 10,004 | | 10,004 | 10,004 |
| Pb | | 0,485 | | 0,206 | | 35,26 | | 35,26 | 35,26 |
| Se | < | 0,064 | < | 0,051 | < | 0,82 | < | 0,82 | 0,82 |
| Te | < | 0,025 | < | 0,02 | < | 0,4428 | < | 0,4428 | 0,4428 |
| Tl | < | 0,064 | < | 0,051 | < | 0,1804 | < | 0,1804 | 0,1804 |
| V | < | 0,025 | < | 0,02 | | 0,246 | | 0,246 | 0,246 |
| Zn | | 1,24 | | 1,06 | | 8,036 | | 8,036 | 8,036 |

Incertitudes sur les masses recueillies

| Métaux | particulaire | | gazeux | |
|--------|--------------|---------|--------|---------|
| | % | ou µg | % | ou µg |
| Sb | 20 | 2,0E-09 | 20 | 9,0E-03 |
| As | 15 | 1,5E-07 | 15 | 6,8E-03 |
| Cd | 25 | 2,5E-07 | 25 | 4,9E-02 |
| Cr | 15 | 1,5E-07 | 15 | 4,9E-01 |
| Co | 25 | 2,5E-07 | 25 | 1,5E-02 |
| Cu | 10 | 1,0E-07 | 10 | 3,5E-01 |
| Sn | 8 | 8,0E-08 | 8 | 1,9E-02 |
| Mn | 25 | 2,5E-07 | 25 | 4,4E-02 |
| Ni | 25 | 2,5E-07 | 25 | 1,1E-01 |
| Pb | 10 | 1,0E-07 | 10 | 6,9E-02 |
| Se | 8 | 8,0E-08 | 8 | 9,2E-03 |
| Te | 10 | 1,0E-07 | 10 | 4,5E-03 |
| Tl | 8 | 8,0E-08 | 8 | 9,2E-03 |
| V | 10 | 1,0E-07 | 10 | 4,5E-03 |
| Zn | 8 | 8,0E-08 | 8 | 1,8E-01 |

Résultats (particulaire + gazeux)

| Métaux | concentration (µg/Nm ³) | | | | flux horaire (mg/h) | |
|--------|-------------------------------------|------|-------------------|-------|---------------------|-------|
| | sur sec | | sur sec à O2 réf. | | | |
| Sb | < | 3,1 | < | 3,2 | < | 6,6 |
| As | < | 1,8 | < | 1,9 | < | 3,8 |
| Cd | | 0,8 | | 0,9 | | 1,8 |
| Cr | | 22,3 | | 23,1 | | 47,1 |
| Co | < | 0,6 | < | 0,6 | < | 1,2 |
| Cu | | 98,2 | | 101,6 | | 207,6 |
| Sn | < | 3,1 | < | 3,2 | < | 6,5 |
| Mn | | 2,0 | | 2,1 | | 4,2 |
| Ni | < | 9,2 | < | 9,5 | < | 19,5 |
| Pb | | 29,7 | | 30,7 | | 62,7 |
| Se | < | 1,0 | < | 1,0 | < | 2,1 |
| Te | < | 0,5 | < | 0,5 | < | 1,0 |
| Tl | < | 0,5 | < | 0,5 | < | 1,0 |
| V | < | 0,3 | < | 0,3 | < | 0,7 |
| Zn | | 13,2 | | 13,7 | | 27,9 |

Calcul des sommes de métaux faisant l'objet de valeurs limites réglementaires :

| | Concentration sur sec (µg/Nm ³) | | | I % | Concentration sur sec à O2 réf. (µg/Nm ³) | I % | Flux (mg/h) | Incertitude (mg/h) |
|----------------------------------|---------------------------------------------|--------|-------|-----|-------------------------------------------------------|-----|-------------|--------------------|
| | particulaire | gazeux | total | | | | | |
| 1: Sb+As+Cr+Co+Cu +Mn+Ni+V+Zn | 120,9 | 27,9 | 148,8 | | 154,0 | | 315 | |
| | 120,9 | 29,8 | 150,6 | | 155,9 | | 319 | |
| 2: Cd+Tl | 0,0 | 0,6 | 0,6 | | 0,6 | | 1 | |
| | 0,4 | 0,9 | 1,3 | | 1,4 | | 3 | |

Sur la première ligne : valeur calculée sans prendre en compte les composés se trouvant en-dessous de la limite de quantification

Sur la seconde ligne : valeur calculée en tenant compte des composés se trouvant en-dessous de la limite de quantification

Validité des mesures - Blancs de prélèvement

| Paramètres | Critères de validité |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poussières | [blanc] < 5 mg/m ³ si [poussières] > 50 mg/m ³ (NF X44-052) (critère 1) [blanc] < 0,1 x VLE] si [poussières] < 50 mg/m ³ (NF EN13284-1) incertitude de pesée < 2,5 mg/m ³ (NF X44-052) incertitude de pesée < 0,05 x VLE (NF EN13284-1) concentration mesurée supérieure à la valeur du blanc de prélèvement (critère 2) |
| Métaux ou HCl ou SO ₂ ou NH ₃ ou Hg | [blanc] < 0,1 x VLE |

| Poussières - prélèvement | | |
|---------------------------------------------------|-----------|--------------------|
| masse dans le blanc de sonde (mg) | < 0,7 | TORCHERE_PMHgR_B_1 |
| valeur limite journalière (mg/Nm ³) | 10 | |
| concentration dans le blanc (mg/Nm ³) | < 0,274 | |
| conformité du blanc C/NC (critère 1) | C | |
| conformité du blanc C/NC (critère 2) | C | |
| Poussières - pesées | | |
| incertitude sur la pesée (mg) | 0,60 | |
| conformité des pesées (C/NC) | C | |
| Hg | | |
| masse dans le blanc de filtre (mg) | < 0,0001 | TORCHERE_PMHgF_B_1 |
| masse dans le blanc de sonde (mg) | < 0,00003 | TORCHERE_PMHgR_B_1 |
| masse dans le blanc de solution (mg) | < 0,00049 | TORCHERE_HgB_B_1 |
| valeur limite à l'émission (mg/Nm ³) | 0,05 | |
| concentration dans le blanc (mg/Nm ³) | < 0,001 | |
| conformité du blanc (C/NC) | C | |

| SO ₂ | | TORCHERE_SO2_B_1 |
|---------------------------------------------------|-----------|------------------|
| masse dans le blanc de solution (mg) | < 0,00917 | |
| valeur limite à l'émission (mg/Nm ³) | 200 | |
| concentration dans le blanc (mg/Nm ³) | < 0,05 | |
| conformité du blanc C/NC | C | |
| NH ₃ | | |
| masse dans le blanc de solution (mg) | 0,00344 | |
| valeur limite à l'émission (mg/Nm ³) | 50 | |
| concentration dans le blanc (mg/Nm ³) | 0,02 | |
| conformité du blanc C/NC | C | |
| HCl | | TORCHERE_HCl_B_1 |
| masse dans le blanc de solution (mg) | < 0,0142 | |
| valeur limite à l'émission (mg/Nm ³) | 50 | |
| concentration dans le blanc (mg/Nm ³) | < 0,02 | |
| conformité du blanc C/NC | C | |

| Métaux | Masses recueillies dans le blanc (µg) | | S | Concentration dans le blanc (µg/Nm ³) | Valeur limite à l'émission (µg/Nm ³) | Conformité du blanc C/NC |
|--------|---------------------------------------|-------------------|---|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
| | blanc de sonde | blanc de solution | | | | |
| | TORCHERE_PMHgR_B_1 | TORCHERE_MB_B_1 | 1 | 42,3 | 500,0 | C |
| Sb | 1,98 | < 0,016 | 2 | 0,6 | 50,0 | C |
| As | < 17 | < 0,016 | | | | |
| Cd | 0,2 | 0,079 | | | | |
| Cr | 23,1 | 0,155 | | | | |
| Co | 5,6 | < 0,016 | | | | |
| Cu | 3,9 | 0,337 | | | | |
| Sn | 3,56 | < 0,079 | | | | |
| Mn | 0,69 | 0,14 | | | | |
| Ni | 1,9 | < 0,157 | | | | |
| Pb | 7,3 | 0,336 | | | | |
| Se | < 0,6 | < 0,039 | | | | |
| Te | 0,48 | < 0,016 | | | | |
| Tl | 0,2 | < 0,039 | | | | |
| V | 0,38 | < 0,016 | | | | |
| Zn | 3,45 | 0,44 | | | | |

| Validité des mesures - Rendements des barboteurs | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Paramètres | Critères de validité |
| Métaux | concentration dans le 3ème barboteur < 0,1 x concentration totale |
| Mercure | rendement > 95% ou quantité dans le second barboteur < 2 µg/m ³ |
| HCl | rendement > 95% ou quantité dans le second barboteur < 5 x LD |

| Métaux | Concentration sur sec dans le barboteur n°3 | 10% de la concentration totale | Validité du rendement | Hg | TORCHERE_HgB_E_1 |
|--------|---------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|------------------|
| | | | | masse gazeuse dans le barboteur n°1 (mg) | < 0,00067 |
| Sb | < 0,06 | 0,3 | rendement valide | | TORCHERE_HgB_E_2 |
| As | < 0,06 | 0,2 | rendement valide | masse gazeuse dans le barboteur n°2 (mg) | < 0,00075 |
| Cd | 0,34 | 0,1 | rendement non valide | rendement (%) | valide |
| Cr | 2,44 | 2,2 | rendement non valide | validité du rendement | rendement valide |
| Co | < 0,06 | 0,1 | rendement valide | HCl | TORCHERE_HCl_E_1 |
| Cu | 4,44 | 9,8 | rendement valide | masse gazeuse dans le barboteur n°1 (mg) | 0,892 |
| Mn | 0,22 | 0,2 | rendement non valide | | TORCHERE_HCl_E_2 |
| Ni | < 0,61 | 0,9 | rendement valide | masse gazeuse dans le barboteur n°2 (mg) | 0,0362 |
| Pb | 0,62 | 3,0 | rendement valide | LD (mg) | 0,006 |
| Tl | < 0,15 | 0,0 | rendement valide | rendement (%) | 96,1 |
| V | < 0,06 | 0,0 | rendement valide | validité du rendement | rendement valide |

SO₂

| Matériel | Compteur |
|-------------------------------|---------------------|
| marque/type | 9435 - compteur n°1 |
| n° d'identification | 9435-1 |
| date du dernier étalonnage | 29/03/12 |
| n° du certificat d'étalonnage | CE N°12-14 907 |

essai 1

| Conditions de prélèvement | |
|-----------------------------------------------------|----------|
| date de la mesure | 04/12/12 |
| heure début de mesure | 13:30 |
| heure fin de mesure | 14:15 |
| température au compteur (°C) | 12,2 |
| pression atmosphérique (hPa) | 1008,00 |
| volume initial relevé au compteur (m ³) | 7,348 |
| volume final relevé au compteur (m ³) | 7,486 |
| volume de gaz sec prélevé (m ³) | 0,138 |
| débit de prélèvement (L/min) | 3,1 |
| volume de gaz sec prélevé corrigé (m ³) | 0,139 |
| volume de gaz sec prélevé (Nm ³) | 0,132 |

Incertitudes élargies fournies par le laboratoire d'analyses

| | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| barbotage (%) | 8,0 |
| barbotage (mg) | 3,9E-02 |
| Résultats | TORCHERE_SO2_E_1 |
| masse gazeuse (mg) | 0,491 |
| concentration sur sec (mg/Nm ³) | 3,7 |
| incertitude (mg/Nm ³) | 3,2E-01 |
| incertitude relative (%) | 8,7 |
| concentration sur sec à O ₂ réf. (mg/Nm ³) | 3,8 |
| incertitude (mg/Nm ³) | 3,5E-01 |
| flux horaire (g/h) | 7,8 |

NH₃

| Matériel | Compteur |
|-------------------------------|---------------------|
| marque/type | 9435 - compteur n°1 |
| n° d'identification | 9435-1 |
| date du dernier étalonnage | 29/03/12 |
| n° du certificat d'étalonnage | CE N°12-14 907 |

essai 1

| Conditions de prélèvement | |
|-----------------------------------------------------|----------|
| date de la mesure | 04/12/12 |
| heure début de mesure | 12:45 |
| heure fin de mesure | 13:30 |
| température au compteur (°C) | 12,0 |
| pression atmosphérique (hPa) | 1008,00 |
| volume initial relevé au compteur (m ³) | 7,154 |
| volume final relevé au compteur (m ³) | 7,348 |
| volume de gaz sec prélevé (m ³) | 0,194 |
| débit de prélèvement (L/min) | 4,3 |
| volume de gaz sec prélevé corrigé (m ³) | 0,200 |
| volume de gaz sec prélevé (Nm ³) | 0,190 |

Incertitudes élargies fournies par le laboratoire d'analyses

| | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| barbotage (%) | 5,0 |
| barbotage (mg) | 1,5E-03 |
| Résultats | TORCHERE_NH3_E_1 |
| masse gazeuse (mg) | 0,0303 |
| concentration sur sec (mg/Nm ³) | 0,2 |
| incertitude (mg/Nm ³) | 9,5E-03 |
| incertitude relative (%) | 6,0 |
| concentration sur sec à O ₂ réf. (mg/Nm ³) | 0,2 |
| incertitude (mg/Nm ³) | 1,1E-02 |
| flux horaire (g/h) | 0,3 |

| HCl + HF en série | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|
| Matériel | | Compteur ligne secondaire | |
| marque/type | | 9435 - compteur n°2 | |
| n° d'identification | | 9435-2 | |
| date du dernier étalonnage | | 29/03/12 | |
| n° du certificat d'étalonnage | | CE N°12-14 907 | |
| | essai 1 | | |
| Conditions de prélèvement | | | |
| date de la mesure | 04/12/12 | | |
| heure de début de mesure | 12:45 | | |
| heure de fin de mesure | 14:15 | | |
| | | ligne secondaire | |
| température au compteur (°C) | | 14,2 | |
| pression atmosphérique (hPa) | | 1008,00 | |
| volume initial relevé au compteur (m ³) | | 5,434 | |
| volume final relevé au compteur (m ³) | | 5,788 | |
| volume de gaz sec prélevé (m ³) | | 0,354 | |
| débit de prélèvement (L/min) | | 3,9 | |
| volume de gaz sec prélevé corrigé (m ³) | | 0,364 | |
| volume de gaz sec prélevé (Nm ³) | | 0,344 | |
| volume total de gaz sec prélevé (Nm ³) | 0,344 | | |
| Incertitudes élargies fournies par le laboratoire d'analyses - HF | | | |
| barbotage (%) | 13,0 | | |
| barbotage (mg) | 1,6E-03 | | |
| Incertitudes élargies fournies par le laboratoire d'analyses - HCl | | | |
| barbotage (%) | 4,0 | | |
| barbotage (mg) | 1,1E-02 | | |
| Résultats - HF | | | |
| | TORCHERE_HFB_E_1 | | |
| masse gazeuse (mg) | | 0,0125 | |
| concentration sur sec (mg/Nm ³) | | 0,04 | |
| concentration sur sec à O ₂ réf. (mg/Nm ³) | | 0,04 | |
| flux horaire (g/h) | | 0,08 | |
| Résultats - HCl | | | |
| | TORCHERE_HCL_E_1 | | |
| masse gazeuse (mg) | | 0,277 | |
| concentration sur sec (mg/Nm ³) | | 0,8 | |
| concentration sur sec à O ₂ réf. (mg/Nm ³) | | 0,8 | |
| flux horaire (g/h) | | 1,7 | |
| Validité des mesures - HF ([blanc] < 0,1 x VLE) | | | |
| Blanc de prélèvement | | | |
| masse dans le blanc de solution (mg) | < | 0,009 | TORCHERE_HFB_B_1 |
| valeur limite à l'émission (mg/Nm ³) | | 5 | |
| concentration dans le blanc (mg/Nm ³) | | 0,01 | |
| conformité du blanc C/NC | | C | |