



**APAVE NORD-OUEST SAS**  
Agence de Rouen  
2 rue des Mouettes  
CS 90098  
76132 Mont-Saint-Aignan CEDEX  
Tél. : 02.99.14.71.60  
Email : jean-baptiste.goupil@apave.com

**Société Armoricaïne de Valorisation  
Energétique**  
M. LEBOIDRE Cyrille  
Les Guichardières  
ZA Bois de Cornillé - RD 104  
35500 CORNILLE  
Contact : cyrille.leboidre@mousquetaires.com



## RAPPORT D'ESSAIS

# Gestion des cartouches de Dioxines/Furanes en semi continu Site de SAVE à CORNILLE

N° de rapport : 21016278-12  
Date : 05/01/2022  
Version : 1



Accréditation n° 1-0970  
Liste des sites et portées disponibles  
sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Lieu d'intervention :  
SAVE  
ZA Bois de Cornillé - RD 104  
35500 - CORNILLE

Accompagné par :  
M LEBOIDRE Cyrille

Rendu compte à :  
M LEBOIDRE Cyrille

Date(s) d'intervention :  
du 10/11/2021 au 10/12/2021

Intervenant :  
FRANDEBOEUF D  
GOUPIL JB  
Nom et fonction du signataire :  
GOUPIL – CHARGE D'AFFAIRES

Signature :

Goupil Jean-Baptiste  
Validation électronique

Ce rapport comporte 16 pages et 2 annexe(s) - M.LAEX.082\_V8

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

## SOMMAIRE

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>GENERALITES</b> .....   | <b>3</b>  |
| 1.1   | Objectif .....   | 3         |
| 1.2   | Références normatives .....  | 3         |
| 1.3   | Exploitation du rapport .....  | 3         |
| <b>2</b>  | <b>PROTOCOLE D'INTERVENTION</b> .....  | <b>3</b>  |
| 2.1   | Principe.....  | 3         |
| 2.2   | Matériel.....  | 4         |
| 2.3   | Caractéristiques de la ligne de prélèvement .....                              | 5         |
| 2.4   | Déroulement des mesures .....  | 6         |
| <b>3</b>  | <b>RESULTATS</b> .....   | <b>8</b>  |
| 3.1   | Synthèse des résultats et résultats détaillés (hors accréditation COFRAC)..... | 8         |
| 3.2   | Incertitudes .....   | 10        |
| 3.3   | Conclusion (hors accréditation COFRAC) .....                                   | 11        |
| <b>4</b>  | <b>RECAPITULATIF ANNUEL</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>5</b>  | <b>OBSERVATIONS ET COMMENTAIRES</b> .....                                      | <b>12</b> |
| <b>ANNEXE 1 FORMULE DE CORRECTION DES TENEURS EN POLLUANTS</b> .....          |  | <b>13</b> |
| <b>ANNEXE 2 DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION ET DE LA SECTION DE MESURE</b> ..... |  | <b>14</b> |

### Pièce jointe

Rapport d'analyses MICROPOLLUANTS N° 0XQL005\_PCD\_R1 (2 pages)

Rapport d'analyses MICROPOLLUANTS N° 0XRA001\_PCD\_R1 (3 pages)

## 1 GENERALITES

### 1.1 OBJECTIF

Suite à votre demande, Apave NORD OUEST SAS a réalisé la gestion de la cartouche issue du préleveur en continu de la ligne d'incinération n°1 en procédant à son échange pour envoi et analyse, dans le cadre de l'arrêté ministériel du 20/09/2002 modifié par l'arrêté du 3/08/2010.

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée 19536390/1 ainsi qu'au descriptif mis à jour le 17/12/2020.

L'intervenant Apave cité dans ce rapport est qualifié pour la mission de gestion des cartouches de dioxines en semi continu.

### 1.2 REFERENCES NORMATIVES

- **GA X 43-139** : Guide pour les tests de performance et suivi périodique des systèmes de mesure en semi continu des PCDD/F et PCB et pour la gestion des cartouches.
- **XP CEN/TS 1948-5** : Émissions de sources fixes - Détermination de la concentration massique en PCDD / PCDF et de type dioxine - Partie 5 : Echantillonnage en continu des PCDD/PCDF et PCB.
- **LAB REF 22** : Exigences spécifiques Qualité de l'air – Emissions de sources fixes.

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

Ne sont pas couverts par l'accréditation Cofrac la synthèse des résultats et la conclusion (voir explication au § 3.2.3)

## 2 PROTOCOLE D'INTERVENTION

### 2.1 PRINCIPE

Gestion périodique des cartouches de prélèvement de dioxines et furanes en semi continu. Elle comprend la préparation des supports de prélèvement, la mise en place et le retrait des cartouches, l'analyse des PCDD/F et du rapport d'analyse associé.

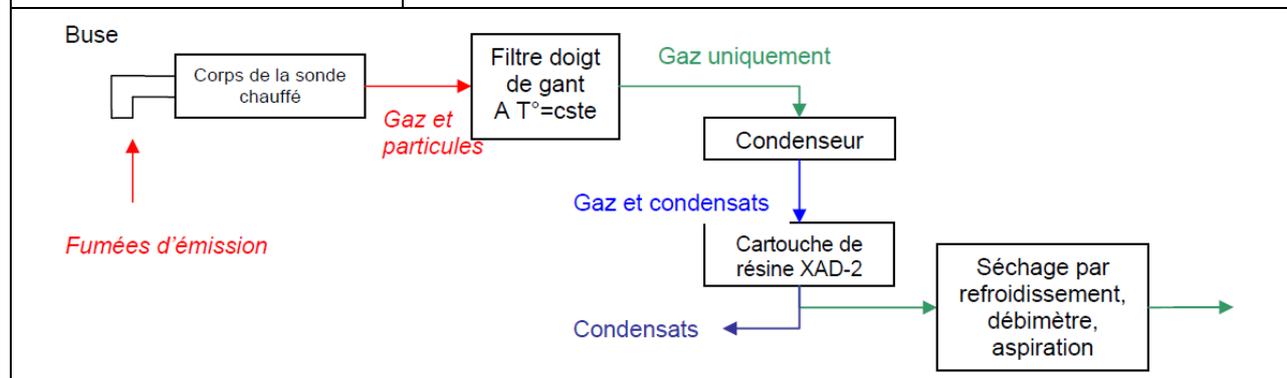
## 2.2 MATERIEL

Le matériel de prélèvement des dioxines et furanes en semi continu est le DECS de la société TECORA.

La maintenance du matériel est assurée par TECORA.

Principe de fonctionnement du préleveur en semi continu :

| DECS                                      |   |
|---|---|
| Méthode de prélèvement                    | Par filtre/condenseur modifié. La sonde est fixe au centre du conduit de cheminée. Les fumées sont tout d'abord filtrées, puis ensuite refroidies et condensées. L'ensemble flux gaz/condensats passe ensuite dans la cartouche d'absorbant XAD-2. Sont analysés la dite cartouche et le filtre. Les condensats sont évacués.   |
| Suivi des paramètres au sein du préleveur | Température de l'intérieure de la sonde, du filtre chauffé et de la cartouche adsorbant.<br>Pourcentage de la puissance utilisée par la pompe.<br>Taux d'humidité après séchage pour mesure de débit et de volume prélevé.<br>Volume de condensat émis.   |
| Sonde                                     | En titane, une seule canne en point fixe, central. Elle est accompagnée d'un tube de Pitot pour la mesure de vitesse dans le conduit. La canne est chauffée pour éviter toute condensation.<br>Une vanne d'arrêt permet l'isolement de la sonde et le nettoyage automatique par injection d'air comprimée, durant les phases d'inactivité et avant chaque nouveau prélèvement. Le tube de pitot dispose aussi d'un dispositif de rétro-soufflage. |
| Filtre et cartouche de prélèvement        | Le filtre utilisé est placé après la sonde et avant le condenseur. C'est un filtre en doigt de gant. La température du filtre est contrôlée et ajustée au besoin pour éviter la condensation.<br>La cartouche adsorbant contient environ 80g de résine XAD-2.   |
| Etanchéité                                | Le test automatique d'étanchéité doit être effectué au début et à la fin de chaque prélèvement et peut être fait à intervalles de temps réguliers (configurable par l'utilisateur).   |



### 2.3 CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE DE PRELEVEMENT

| Paramètre   | Préleveur en semi continu |
|---|---------------------------|
| Diamètre de buse                                  | 5 mm                      |
| Taux d'indisponibilité sur le prélèvement mensuel | 6,1 %                     |
| Taux d'indisponibilité annuel (année civile)      | 14,3 %                    |

#### Commentaires :

Concernant la durée de fonctionnement du four, celle-ci a été calculée à partir d'informations fournies par M LEBOIDRE.

Le début du calcul de l'indisponibilité annuelle du préleveur est réalisé à partir de la cartouche du mois de JANVIER 2021. (Rapport de JANVIER 2021 émis par APAVE n°21016278-1-Version 1).

## 2.4 DEROULEMENT DES MESURES

Le prélèvement s'est déroulé du 10/11/2021 au 10/12/2021.

### 2.4.1 Les données techniques relevées sur le préleveur des dioxines et furanes en semi continu

| Paramètre   | Préleveur en semi continu                            |                      |
|---|--|----------------------|
| Test de fuite   | Avant arrêt : OK                                     | Avant démarrage : OK |
| Référence de la cartouche                                 | 140862.10.11.2021                                    |                      |
| Référence du filtre                                       | 2122.10.11.2021                                      |                      |
| Date de la dernière vérification périodique               | Non communiqué                                       |                      |
| Valeur du dernier blanc de prélèvement réalisé 10/12/2021 | 0,00015 ng/m <sup>3</sup>                            |                      |
| Température de la canne (si applicable)                   | Valeur max : 181 °C<br>Valeur moyenne : 171,7°C      |                      |
| Température du filtre (si applicable)                     | Valeur max : 156,4°C<br>Valeur moyenne : 140,1°C     |                      |
| Température de la cartouche                               | Valeur max : 45,1°C<br>Valeur moyenne : 22,1°C       |                      |
| Isocinétisme  | Taux moyen : -1,91%                                  |                      |
| Vitesse des gaz au point de mesure                        | Min: 18,4 m/s<br>Max: 34,0 m/s<br>Moyenne : 30,9 m/s |                      |
| Débit moyen de prélèvement sur sec                        | 15,4 l/min   |                      |
| Volume prélevé sur sec                                    | 593,658 m <sup>3</sup>                               |                      |
| Température compteur gaz                                  | Valeur moyenne : 27,5 °C                             |                      |

Commentaires :

L'absence d'incident pendant la période de prélèvement ne rend pas nécessaire le nettoyage de canne depuis le dernier prélèvement.

Le diamètre de la buse installée est adapté.

### 2.4.2 Les données techniques relevées sur le préleveur des dioxines et furanes en semi continu et sur le PC du site industriel

| Paramètre  | Ligne N° 1         | Préleveur en semi continu                              |
|--|--------------------|--|
| Temps de fonctionnement                          | 686 h 18 min       | 640 h 32 min   |
| Température du flux                              | Moyenne : 170,2 °C | Max : 182,6 °C<br>Min : 117,1 °C<br>Moyenne : 170,7 °C |
| Pression du flux                                 | Non communiqué     | 998,2 hPa  |
| Humidité moyenne du flux sur humide              | 25 %               | 24,5 %   |
| Teneur moyenne en O <sub>2</sub> du flux sur sec | 12,15 %            | 12,29 %  |

### 2.4.3 Phasage de marche du préleveur : analyse des évènements sur la période prélèvement

| Date           | Type       | Description | Durée  |
|----------------|------------|-------------|--------|
| 10/11 au 10/12 | Arrêt Four |             | 111h05 |

#### Commentaires

Bilan de fonctionnement de la ligne 1 sur la période de prélèvement

|                           | Unité | Valeur |
|---------------------------|-------|--------|
| Durée de fonctionnement   | Heure | 686,3  |
| Tonnage de boues traitées | T     | 5127,1 |

### 3 RESULTATS

Les échantillons prélevés ont été envoyés au laboratoire MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE et ont fait l'objet d'une extraction/concentration, et analyses par chromatographie en phase gazeuse haute résolution, couplée à la spectrométrie de masse haute résolution selon les Normes NF EN 1948-2 à 3.

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de détection, la valeur mesurée est prise égale à zéro.

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.

Le laboratoire cité ci-dessus est accrédité COFRAC pour l'analyse des PCDD/F.

La référence du rapport d'analyse est : 0XQL005\_PCD\_R1 et 0XRA001\_PCD\_R1 (en pièce jointe)

#### 3.1 SYNTHESE DES RESULTATS ET RESULTATS DETAILLES (HORS ACCREDITATION COFRAC)

| Désignation de l'installation :<br>Date des mesures :<br>Durée de prélèvement en heure: |                    | <b>SAVE CORNILLE</b><br>Du 10/11/2021-16:55 au 10/12/2021-9:43<br>644,53 |                |                       |
|---|--------------------|--|----------------|-----------------------|
| PCDF's :  | Unité              | Résultat sur gaz sec corrigé à 11 % d'oxygène                            | Unité          | Résultat de l'analyse |
| 2378-TetraCDF   | ng/m <sup>3</sup>  | 0,13101  | pg/échantillon | 67742,0240            |
| 12378-PentaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,02227  | pg/échantillon | 11517,5040            |
| 23478-PentaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,03701  | pg/échantillon | 19136,5880            |
| 123478-hexaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00988  | pg/échantillon | 5110,6960             |
| 123678-hexaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00743  | pg/échantillon | 3839,6700             |
| 234678-hexaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00851  | pg/échantillon | 4402,6980             |
| 123789-hexaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00284  | pg/échantillon | 1470,4960             |
| 1234678-heptaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,01644  | pg/échantillon | 8500,2700             |
| 1234789-heptaCDF  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00185  | pg/échantillon | 956,1360              |
| OctaCDF   | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00704  | pg/échantillon | 3638,1780             |
| PCDD's  |                    |  |                |                       |
| 2378-TetraCDD   | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00355  | pg/échantillon | 1833,280              |
| 12378-PentaCDD  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00292  | pg/échantillon | 1509,578              |
| 123478-hexaCDD  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00048  | pg/échantillon | 249,410               |
| 123678-hexaCDD  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00116  | pg/échantillon | 598,208               |
| 123789-hexaCDD  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00306  | pg/échantillon | 1583,176              |
| 1234678-heptaCDD  | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00550  | pg/échantillon | 2841,986              |
| OctaCDD   | ng/m <sup>3</sup>  | 0,00942  | pg/échantillon | 4870,284              |
| Total I-TEQ (NATO/CCMS)<br>Selon LAB REF 22   | ng/ m <sup>3</sup> | 0,041  | pg/échantillon | 21363,368             |

Tableau des résultats des prélèvements entre les deux rinçages :

Le calcul a été fait à partir de dernier rinçage (27/11/2020).

| Mois                        | Total I TEQ (NATO/CCSM) selon LAB REF 22 en pg/échantillon |
|-----------------------------|--|
| Du 27/11/2020 au 24/12/2020 | 3597,628   |
| Du 24/12/2020 au 22/01/2021 | 4122,046   |
| Du 22/01/2021 au 19/02/2021 | 4524,856   |
| Du 19/02/2021 au 19/03/2021 | 12978,255  |
| Du 19/03/2021 au 14/04/2021 | 16891,066  |
| Du 14/04/2021 au 12/05/2021 | 23809,784  |
| Du 12/05/2021 au 25/06/2021 | 40450,774  |
| Du 25/06/2021 au 23/07/2021 | 28942,524  |
| Du 23/07/2021 au 20/08/2021 | 13717,236  |
| Du 20/08/2021 au 17/09/2021 | 67218,358  |
| Du 17/09/2021 au 15/10/2021 | 36405,448  |
| Du 15/10/2021 au 10/11/2021 | 14863,289  |
| Du 10/11/2021 au 10/12/2021 | 21363,368  |
| <b>Total</b>                | <b>288974,632</b>  |

| Désignation de l'installation :             |                | SAVE CORNILLE         |
|---|----------------|-----------------------|
| Date des mesures :                          |                |                       |
| heure:                                      |                |                       |
| PCDF's :                                    | Unité          | Résultat de l'analyse |
| 2378-TetraCDF                               | pg/échantillon | 0,0000                |
| 12378-PentaCDF                              | pg/échantillon | 0,0000                |
| 23478-PentaCDF                              | pg/échantillon | 0,0000                |
| 123478-hexaCDF                              | pg/échantillon | 0,0000                |
| 123678-hexaCDF                              | pg/échantillon | 0,0000                |
| 234678-hexaCDF                              | pg/échantillon | 0,0000                |
| 123789-hexaCDF                              | pg/échantillon | 0,0000                |
| 1234678-heptaCDF                            | pg/échantillon | 6,7660                |
| 1234789-heptaCDF                            | pg/échantillon | 0,0000                |
| OctaCDF                                     | pg/échantillon | 0,0000                |
| PCDD's                                      |                |                       |
| 2378-TetraCDD                               | pg/échantillon | 0,000                 |
| 12378-PentaCDD                              | pg/échantillon | 0,000                 |
| 123478-hexaCDD                              | pg/échantillon | 0,000                 |
| 123678-hexaCDD                              | pg/échantillon | 0,000                 |
| 123789-hexaCDD                              | pg/échantillon | 0,000                 |
| 1234678-heptaCDD                            | pg/échantillon | 17,370                |
| OctaCDD                                     | pg/échantillon | 40,978                |
| Total I-TEQ (NATO/CCMS)<br>Selon LAB REF 22 | pg/échantillon | 0,282                 |

La quantité en PCDD/F de la solution de rinçage doit être inférieure à 10% en I-TEQ de la quantité mesurée lors des prélèvements depuis le dernier rinçage. La quantité est bien inférieure au 10% en I-TEQ de la quantité mesurée lors des prélèvements depuis le dernier rinçage.

**Résultats du blanc de prélèvement 10 Décembre 2021 :**

| PCDF's :                                    | Unité                           | Résultat sur gaz sec corrigé à 11 % d'oxygène | Unité          | Résultat de l'analyse |
|---|---------------------------------|---|----------------|-----------------------|
| 2378-TetraCDF                               | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00008                                       | pg/échantillon | 41,4800               |
| 12378-PentaCDF                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00000                                       | pg/échantillon | 0,0000                |
| 23478-PentaCDF                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00011                                       | pg/échantillon | 55,8200               |
| 123478-hexaCDF                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00000                                       | pg/échantillon | 0,0000                |
| 123678-hexaCDF                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00012                                       | pg/échantillon | 63,1000               |
| 234678-hexaCDF                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00034                                       | pg/échantillon | 173,8100              |
| 123789-hexaCDF                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00000                                       | pg/échantillon | 0,0000                |
| 1234678-heptaCDF                            | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00061                                       | pg/échantillon | 315,1320              |
| 1234789-heptaCDF                            | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00012                                       | pg/échantillon | 61,7300               |
| OctaCDF                                     | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00018                                       | pg/échantillon | 93,3800               |
| <b>PCDD's</b>                               |                                 |   |                |                       |
| 2378-TetraCDD                               | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00000                                       | pg/échantillon | 0,000                 |
| 12378-PentaCDD                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00000                                       | pg/échantillon | 0,000                 |
| 123478-hexaCDD                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00000                                       | pg/échantillon | 0,000                 |
| 123678-hexaCDD                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00012                                       | pg/échantillon | 59,550                |
| 123789-hexaCDD                              | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00007                                       | pg/échantillon | 36,410                |
| 1234678-heptaCDD                            | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00139                                       | pg/échantillon | 716,544               |
| OctaCDD                                     | ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>  | 0,00344                                       | pg/échantillon | 1779,476              |
| Total I-TEQ (NATO/CCMS)<br>Selon LAB REF 22 | ng/ m <sub>0</sub> <sup>3</sup> | 0,00015                                       | pg/échantillon | 78,152                |

## 3.2 INCERTITUDES

### 3.2.1 Incertitude du prélèvement

Compte tenu des informations insuffisantes fournies par les fabricants du matériel de prélèvement, il n'est pas possible pour l'instant de définir précisément les incertitudes du prélèvement.

### 3.2.2 Incertitude des analyses

L'incertitude élargie des analyses est de 15%.

### 3.2.3 Incertitude totale

Le manque d'information sur les incertitudes associées au matériel de prélèvement ne permet ni d'estimer avec suffisamment de précision cette incertitude totale ni, par voie de conséquence, de fournir les résultats et la conclusion sous accréditation COFRAC.

### 3.3 CONCLUSION (HORS ACCREDITATION COFRAC)

La teneur moyenne en rejet de dioxine mesurée en semi-continu sur la période du 10/11/2021 au 10/12/2021, issue des rapports d'analyses est estimée à 0,041 ng TEQ/ m<sup>0</sup>³ réf. à 11 % O2 pour une valeur seuil à 0,1 ng TEQ/m<sup>0</sup>³ réf. à 11 % O2.

Ces valeurs en semi continu sont satisfaisantes.

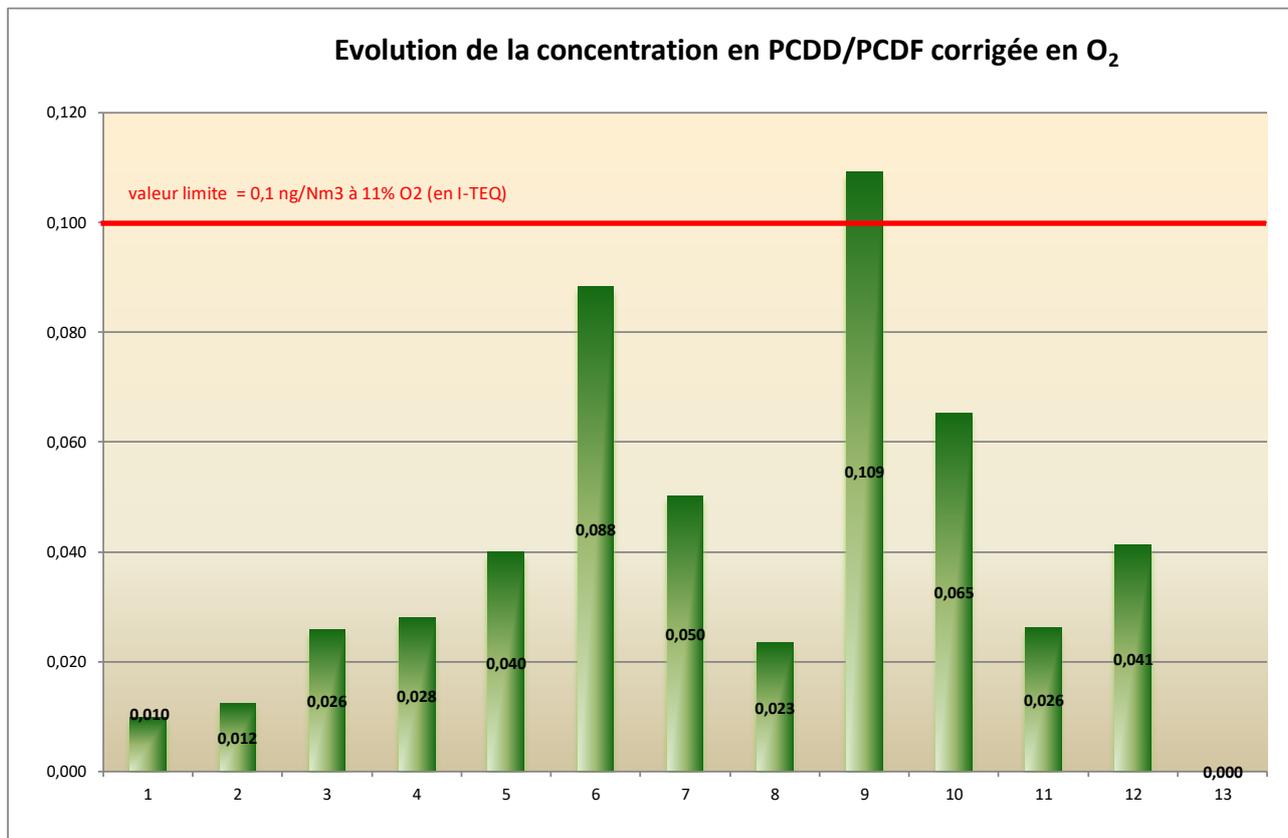
Rappel réglementaire (art 28 §b.1 de l'AM 20/09/2002) : En cas de dépassement de la VLE, une mesure ponctuelle à l'émission doit être réalisée par un organisme accrédité.

Le flux(\*) de polluant est de : 0,001041 mg/h TEQ/m<sup>0</sup>³ réf. à 11 %

(\*) : Le flux de polluant (si demandé dans le mode opératoire) est calculé à partir de la concentration et du volume des fumées sur la période de fonctionnement effectif de la ligne. Pour déterminer ce volume, la mesure de débit utilisée est celle du site sous réserve qu'elle ait été vérifiée lors des essais QAL2 et AST des mesurages en continu.

## 4 RECAPITULATIF ANNUEL

L'histogramme ci-dessous montre les quantités de dioxines furannes émises par la ligne 1 pendant l'année en cours :



## 5 OBSERVATIONS ET COMMENTAIRES

Ce paragraphe n'est pas couvert par l'accréditation COFRAC.

On peut voir que la concentration en dioxine est inférieure à la valeur limite de 0,1 ng TEQ/ m<sup>3</sup>.

L'indisponibilité annuelle du préleveur est inférieure à 15%.

## ANNEXE 1

### FORMULE DE CORRECTION DES TENEURS EN POLLUANTS

#### 1 – Equivalence entre concentrations sur gaz secs et sur gaz humides

$$C_s = C_h \frac{100}{(100 - H)}$$

Avec :

H la teneur en vapeur d'eau de l'effluent gazeux, en % vol.

C<sub>s</sub> la concentration du gaz polluant, sur gaz secs, en mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup>.

C<sub>h</sub> la concentration du gaz polluant, sur gaz humides, en mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup>.

#### 2 – Expression d'une concentration à une teneur en oxygène de référence

$$C_{O_2ref} = C \frac{21 - (O_{2ref})_s}{21 - (O_{2mes})_s}$$

Avec :

C la concentration du gaz polluant en mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup>.

- C<sub>O<sub>2ref</sub></sub> la concentration du gaz polluant ramenée à une teneur en oxygène de référence, en mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup>.

- (O<sub>2ref</sub>)<sub>s</sub> la teneur en oxygène de référence, en %.

- (O<sub>2mes</sub>)<sub>s</sub> la teneur mesurée des gaz en oxygène, sur gaz secs, en %.

Afin d'exprimer la concentration d'un gaz polluant en mg/Nm<sup>3</sup>, sur gaz secs et à une teneur en oxygène de référence, les étapes 1, 2 et 3 peuvent être suivies consécutivement.

#### 3 – Expression d'un flux de polluant

$$F = 10^{-3} \times Q_s \times C_s$$

Avec :

Q<sub>s</sub> le débit de gaz secs en m<sub>0</sub><sup>3</sup>/h.

C<sub>s</sub> la concentration du polluant sur gaz secs en mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup>.

F le flux de polluant en g/h.

## ANNEXE 2

### DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION ET DE LA SECTION DE MESURE

**A / DESCRIPTION DE(S) L'INSTALLATION(S)**

|  | Installation  |
|--|---|
| Identification de l'installation                       | Fours d'incinération  |
| Description du process                                 | Four d'incinération à lit de sable fluidisé équipé d'un traitement des fumées par électrofiltre puis filtre à manches |
| Capacité nominale                                      | 6,5 à 7 t/h par four  |
| Mode de fonctionnement                                 | Continu   |
| Système de traitement des gaz                          | Filtre à manche<br>Electrofiltre<br>Injection d'urée<br>Injection de bicarbonate                                      |
| Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz | Cheminée de Rejets  |
| Paramètres d'autosurveillance en continu               | Poussières<br>CO<br>O <sub>2</sub><br>HCl<br>SO <sub>2</sub><br>NOx<br>COVT<br>Température<br>Humidité                |

**B / DESCRIPTION DE LA SECTION ET DU POINT DE MESURAGE DU PRELEVEUR**

| Sections de mesure   | Forme du conduit | Dimensions                |                 | Nombre et nature des orifices (a) |                    | Long. droites en Ø-équivalent |      | Nature de la zone de travail | Protection contre intempéries |
|----------------------|------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|------|------------------------------|-------------------------------|
|                      |                  | Ø ou L x l intérieur en m | Ep. Paroi en mm | Piquage de Ø 10 mm et +           | Trappes NFX 44-052 | Amont                         | Aval |                              |                               |
| Fours d'incinération | Circulaire       | 0,8                       |                 |                                   | 2                  | 5                             | 10   | SOL                          | OUI                           |

**C / ECARTS DE L'INSTALLATION PAR RAPPORT AUX REFERENTIELS NORMATIFS**

Fours d'incinération :

La section de mesure est conforme à la norme ISO 10780.

La section de mesure est conforme à la norme NF EN 13284-1.

**PIECE(S) JOINTE(S)**

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**0XQL005\_PCD\_R1**

APAVE Nord-Ouest - Site de Rennes  
Monsieur Jean-baptiste GOUPIL  
Avenue de la Croix Verte  
CS 15325  
35653 LE RHEU Cedex

Vos références : N°2170941 Affaire:21016278 du 13/12/2021

Norme : NF EN 1948-2 et 3  
Technique : HRGC\_HRMS

Les résultats s'appliquent sur l'échantillon tel qu'il a été reçu.

| Date       | Description   | Validé par   |
|------------|---------------|--|
| 24/12/2021 | Rapport final | <br>Nicolas HENRION<br>Responsable d'analyses |

| Site et lieu de prélèvement   |                                   | Date et heure de prélèvement |              |            |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------|------------|
| Données client  |                                   | Données client               |              |            |
| Quantité de solution de marquage ajoutée  | Ajout de marqueur au compartiment | Date et heure du marquage    |              |            |
| 500 µL (SP 1948 ES)   | Résine XAD-2                      | Le 21/12/2021 à 14:14        |              |            |
| Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement   |                                   |                              |              |            |
| Lieu de stockage  | Température du lieu de stockage   | Date de stockage             |              |            |
| Ambiant   | Ambiant                           | 17/12/2021                   |              |            |
| Tableau 2 : Conditions de stockage au laboratoire de l'échantillon avant extraction lorsque l'échantillon n'a pas été traité dans les 24 heures suivant son arrivée au laboratoire. |                                   |                              |              |            |
| Référence Externe   | Rincage canne APVAEX022262        |                              |              |            |
| Référence Interne   | 0XQL015                           |                              |              |            |
| Nature  | Emission                          |                              |              |            |
| Volume de condensat (ml)  | /                                 |                              |              |            |
| Volume final après concentration (µl)   | 10                                |                              |              |            |
| Volume d'extrait injecté (µl)   | 2                                 |                              |              |            |
| Congénère   | Concentration (pg/échantillon)    | TEF (NATO)                   | TEQ          | % Rec. 13C |
| 2,3,7,8 TCDD *  | < 1,584                           | 1                            | 0,000        | 71         |
| 1,2,3,7,8 PeCDD *   | < 2,166                           | 0,5                          | 0,000        | 65         |
| 1,2,3,4,7,8 HxCDD *   | < 2,026                           | 0,1                          | 0,000        | 58         |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD *   | < 1,858                           | 0,1                          | 0,000        | 66         |
| 1,2,3,7,8,9 HxCDD *   | < 1,680                           | 0,1                          | 0,000        | /          |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *   | 17,370                            | 0,01                         | 0,174        | 58         |
| OCDD *  | 40,978                            | 0,001                        | 0,041        | 51         |
| <b>Dioxines</b>   | <b>58,348</b>                     |                              |              |            |
| 2,3,7,8 TCDF *  | < 1,114                           | 0,1                          | 0,000        | 58         |
| 1,2,3,7,8 PeCDF *   | < 1,298                           | 0,05                         | 0,000        | 0          |
| 2,3,4,7,8 PeCDF *   | < 1,250                           | 0,5                          | 0,000        | 62         |
| 1,2,3,4,7,8 HxCDF *   | < 2,416                           | 0,1                          | 0,000        | 64         |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF *   | < 2,440                           | 0,1                          | 0,000        | 64         |
| 2,3,4,6,7,8 HxCDF *   | < 1,796                           | 0,1                          | 0,000        | 62         |
| 1,2,3,7,8,9 HxCDF *   | < 2,068                           | 0,1                          | 0,000        | 0          |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *   | 6,766                             | 0,01                         | 0,068        | 62         |
| 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *   | < 1,182                           | 0,01                         | 0,000        | 0          |
| OCDF *  | < 2,030                           | 0,001                        | 0,000        | 45         |
| <b>Furannes</b>   | <b>6,766</b>                      |                              |              |            |
| <b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>  |                                   |                              | <b>0,282</b> |            |
| <b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>  |                                   |                              | <b>0,254</b> |            |
| Total TCDD  | < 34,848                          |                              |              |            |
| Total PeCDD   | < 30,324                          |                              |              |            |
| Total HxCDD   | < 67,520                          |                              |              |            |
| Total HpCDD   | 37,994                            |                              |              |            |
| <b>Total PCDD</b>   | <b>112,733</b>                    |                              |              |            |
| Total TCDF  | < 42,332                          |                              |              |            |
| Total PeCDF   | < 35,000                          |                              |              |            |
| Total HxCDF   | < 38,656                          |                              |              |            |
| Total HpCDF   | < 12,376                          |                              |              |            |
| <b>Total PCDF</b>   | <b>6,188</b>                      |                              |              |            |
| Marquage de l'extrait avant injection   | Le 23/12/2021 à 11:13             |                              |              |            |
| Analyse par GC/HRMS   | Le 24/12/2021 à 04:25             |                              |              |            |
| Incertitude élargie (%)   | 10                                |                              |              |            |

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 < Valeur (gras et italique) : valeur inférieure à la limite de quantification divisée par 3

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**0XRA001\_PCD\_R1**

APAVE Nord-Ouest - Site de Rennes  
Monsieur Jean-baptiste GOUPIL  
Avenue de la Croix Verte  
CS 15325  
35653 LE RHEU Cedex

Vos références : N°2170941 Affaire:21016278 du 13/12/2021

Norme : HRGC\_HRMS

Technique : NF EN 1948-2, NF EN 1948-3 et XP CEN TS/ 1948-5

Les résultats s'appliquent sur l'échantillon tel qu'il a été reçu.

| Date       | Description   | Validé par   |
|------------|---------------|--|
| 04/01/2022 | Rapport final | <br>Nicolas HENRION |

Responsable d'analyses

| Site et lieu de prélèvement              |                                   | Date et heure de prélèvement |
|--|-----------------------------------|------------------------------|
| Données client                           |                                   | Données client               |
| Quantité de solution de marquage ajoutée | Ajout de marqueur au compartiment | Date et heure du marquage    |
| 500 µL (SP 1948 ES)                      | Résine XAD-2                      | Le 24/12/2021 à 10:22        |

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

| Lieu de stockage | Température du lieu de stockage | Date de stockage |
|------------------|---------------------------------|------------------|
| Ambiant          | Ambiant                         | 17/12/2021       |

Tableau 2 : Conditions de stockage au laboratoire de l'échantillon avant extraction lorsque l'échantillon n'a pas été traité dans les 24 heures suivant son arrivée au laboratoire.

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Référence Externe                     | Essai Lot:140862 marquée SS C<br>le 07/07/21 Filtre lot 2122 |
| Référence Interne                     | 0XQL013  |
| Nature                                | Emission - Cartouche   |
| Volume final après concentration (µl) | 10   |
| Volume d'extrait injecté (µl)         | 2  |

| Congénère             | Concentration (pg/échantillon) | TEF (NATO) | TEQ      | % Rec. 13C |
|-----------------------|--------------------------------|------------|----------|------------|
| 2,3,7,8 TCDD *        | 1833,280                       | 1          | 1833,280 | 77         |
| 1,2,3,7,8 PeCDD *     | 1509,578                       | 0,5        | 754,789  | 66         |
| 1,2,3,4,7,8 HxCDD *   | 249,410                        | 0,1        | 24,941   | 35         |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD *   | 598,208                        | 0,1        | 59,821   | 88         |
| 1,2,3,7,8,9 HxCDD *   | 1583,176                       | 0,1        | 158,318  | /          |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD * | 2841,986                       | 0,01       | 28,420   | 57         |
| OCDD *                | 4870,284                       | 0,001      | 4,870    | 50         |
| <b>Dioxines</b>       | <b>13485,922</b>               |            |          |            |
| 2,3,7,8 TCDF *        | 67742,024                      | 0,1        | 6774,202 | 61         |
| 1,2,3,7,8 PeCDF *     | 11517,504                      | 0,05       | 575,875  | 105        |
| 2,3,4,7,8 PeCDF *     | 19136,588                      | 0,5        | 9568,294 | 60         |
| 1,2,3,4,7,8 HxCDF *   | 5110,696                       | 0,1        | 511,070  | 35         |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF *   | 3839,670                       | 0,1        | 383,967  | 89         |
| 2,3,4,6,7,8 HxCDF *   | 4402,698                       | 0,1        | 440,270  | 55         |
| 1,2,3,7,8,9 HxCDF *   | 1470,496                       | 0,1        | 147,050  | 89         |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF * | 8500,270                       | 0,01       | 85,003   | 54         |
| 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF * | 956,136                        | 0,01       | 9,561    | 95         |
| OCDF *                | 3638,178                       | 0,001      | 3,638    | 45         |
| <b>Furannes</b>       | <b>126314,260</b>              |            |          |            |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>     | <b>21363,368</b>      |
| <b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b> | <b>18054,534</b>      |
| Total TCDD                                 | 30876,246             |
| Total PeCDD                                | 16042,950             |
| Total HxCDD                                | 18693,040             |
| Total HpCDD                                | 5919,182              |
| <b>Total PCDD</b>                          | <b>76401,702</b>      |
| Total TCDF                                 | 665375,192            |
| Total PeCDF                                | 141960,982            |
| Total HxCDF                                | 43889,986             |
| Total HpCDF                                | 13266,682             |
| <b>Total PCDF</b>                          | <b>868131,020</b>     |
| Marquage de l'extrait avant injection      | Le 30/12/2021 à 15:02 |
| Analyse par GC/HRMS                        | Le 31/12/2021 à 02:24 |
| Incertitude élargie (%)                    | 10                    |

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
< Valeur (gras et italique) : valeur inférieure à la limite de détection

| Site et lieu de prélèvement              |                                   | Date et heure de prélèvement |
|--|-----------------------------------|------------------------------|
| Données client                           |                                   | Données client               |
| Quantité de solution de marquage ajoutée | Ajout de marqueur au compartiment | Date et heure du marquage    |
| 500 µL (SP 1948 ES)                      | Résine XAD-2                      | Le 24/12/2021 à 10:22        |

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

| Lieu de stockage | Température du lieu de stockage | Date de stockage |
|------------------|---------------------------------|------------------|
| Ambiant          | Ambiant                         | 17/12/2021       |

Tableau 2 : Conditions de stockage au laboratoire de l'échantillon avant extraction lorsque l'échantillon n'a pas été traité dans les 24 heures suivant son arrivée au laboratoire.

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Référence Externe                     | <b>BLC - Lot 142390 (marquée SS<br/>C le 01/10/21 - Filtre lot 2126) BLANC</b> |
| Référence Interne                     | 0XQL014  |
| Nature                                | Emission - Cartouche   |
| Volume final après concentration (µl) | 10   |
| Volume d'extrait injecté (µl)         | 2  |

| Congénère             | Concentration (pg/échantillon) | TEF (NATO) | TEQ    | % Rec. 13C |
|-----------------------|--------------------------------|------------|--------|------------|
| 2,3,7,8 TCDD *        | < 25,820                       | 1          | 0,000  | 107        |
| 1,2,3,7,8 PeCDD *     | < 48,800                       | 0,5        | 0,000  | 112        |
| 1,2,3,4,7,8 HxCDD *   | < 56,540                       | 0,1        | 0,000  | 143        |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDD *   | < 119,100                      | 0,1        | 5,955  | 110        |
| 1,2,3,7,8,9 HxCDD *   | < 72,820                       | 0,1        | 3,641  | /          |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD * | 716,544                        | 0,01       | 7,165  | 113        |
| OCDD *                | 1779,476                       | 0,001      | 1,779  | 104        |
| <b>Dioxines</b>       | <b>2591,980</b>                |            |        |            |
| 2,3,7,8 TCDF *        | < 82,960                       | 0,1        | 4,148  | 89         |
| 1,2,3,7,8 PeCDF *     | < 33,280                       | 0,05       | 0,000  | 98         |
| 2,3,4,7,8 PeCDF *     | < 111,640                      | 0,5        | 27,910 | 82         |
| 1,2,3,4,7,8 HxCDF *   | < 38,020                       | 0,1        | 0,000  | 153 "      |
| 1,2,3,6,7,8 HxCDF *   | < 126,200                      | 0,1        | 6,310  | 92         |
| 2,3,4,6,7,8 HxCDF *   | 173,810                        | 0,1        | 17,381 | 99         |
| 1,2,3,7,8,9 HxCDF *   | < 62,760                       | 0,1        | 0,000  | 96         |
| 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF * | 315,132                        | 0,01       | 3,151  | 96         |
| 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF * | < 123,460                      | 0,01       | 0,617  | 119        |
| OCDF *                | < 186,760                      | 0,001      | 0,093  | 105        |
| <b>Furannes</b>       | <b>804,452</b>                 |            |        |            |

" : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>     | <b>78,152</b>         |
| <b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b> | <b>65,677</b>         |
| Total TCDD                                 | < 568,040             |
| Total PeCDD                                | < 683,200             |
| Total HxCDD                                | 3312,776              |
| Total HpCDD                                | 1548,976              |
| <b>Total PCDD</b>                          | <b>6641,228</b>       |
| Total TCDF                                 | < 946,200             |
| Total PeCDF                                | < 938,000             |
| Total HxCDF                                | < 2027,200            |
| Total HpCDF                                | 579,482               |
| <b>Total PCDF</b>                          | <b>1686,462</b>       |
| Marquage de l'extrait avant injection      | Le 31/12/2021 à 13:23 |
| Analyse par GC/HRMS                        | Le 01/01/2022 à 04:11 |
| Incertitude élargie (%)                    | 10                    |

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
< Valeur (gras et italique) : valeur inférieure à la limite de détection