



APAVE EXPLOITATION France  
Agence Essais & Mesures Bretagne-Maine  
8 Boulevard du Trieux

35740 PACE  
Tél. : 02 99 14 71 60  
Email : gabriel.sorin@apave.com

ENGIE ENERGIE SERVICES ENGIE  
SOLUTIONS

M Bernard ANDRE  
1 PLACE SAMUEL DE CHAMPLAIN  
FAUBOURG DE L ARCHE  
92930 PARIS LA DEFENSE  
Contact : bernard.andre@engie.com



## RAPPORT D'ESSAIS

# Mesure des rejets atmosphériques Site de DSP à AURAY

Chaudière BIOMASSE

N° de rapport – Version :  
134134231-001-1

Date : 30/04/2024



Accréditation n° 1-7202  
Liste des sites et portées  
disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Lieu d'intervention :

AURAY DSP  
8 RUE DU GENERAL  
AUGUSTE LA HOULLE  
56400 - AURAY

Accompagné par :  
M LAINE

Rendu compte à :  
M LAINE

Date(s) d'intervention :  
du 14/03/2024

Intervenant :  
SORIN

Nom et fonction du signataire :  
SORIN - intervenant

Signature :

SORIN

Validaten électronique

OBSERVATION(S)



Sans observation

Ce rapport comporte 25 pages et 6 annexe(s) - M.LAEX.041\_V10.1

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

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>RESPECT DES VALEURS LIMITES .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTIF.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SYNTHESE DES RESULTATS.....</b>	<b>4</b>
3.1	Chaudière biomasse.....	4
<b>4</b>	<b>SYNTHESE DES ECARTS ET INFLUENCE.....</b>	<b>6</b>
4.1	PROGRAMME DE MESURES.....	6
4.2	Ecarts au contrat et à la stratégie de mesurage .....	6
4.3	Ecarts des méthodes et de l'installation aux référentiels .....	6
<b>5</b>	<b>PROTOCOLE D'INTERVENTION .....</b>	<b>7</b>
5.1	Documents de référence .....	7
5.2	Méthodologie .....	7
<b>6</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>7</b>
6.1	Exploitation du rapport.....	7
	<b>ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS.....</b>	<b>8</b>
A/	Description de l'installation .....	8
	Chaudière biomasse.....	8
B/	Description de la section de mesure .....	8
	Chaudière biomasse.....	8
C/	Homogénéité de la section de mesure .....	9
	<b>ANNEXE 2 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE .....</b>	<b>10</b>
A/	Stratégie d'échantillonnage .....	10
B/	Règles de calculs .....	10
C/	Méthodologie mise en œuvre.....	12
	<b>ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS .....</b>	<b>15</b>
A/	Incertitudes .....	15
B/	Validation des mesures .....	15
	Chaudière biomasse.....	15

**ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES.....17**

**ANNEXE 5 AGREMENT .....22**

**ANNEXE 6 DONNEES CLIENT .....23**

**Pièce(s) jointe(s)**

Rapport Micropolluants technologies n°0YTC062\_PCD\_R1 comprenant 5 pages

## 1 RESPECT DES VALEURS LIMITES

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

Repère du conduit ou de l'installation	Respect de la valeur limite d'émission (VLE)	Paramètres mesurés supérieurs à la valeur limite d'émission (VLE)
Chaudière biomasse	OUI	-

## 2 OBJECTIF

APAVE EXPLOITATION France a été chargé de procéder à des contrôles sur des rejets atmosphériques, dans le cadre :

- ✓ du contrôle réglementaire par un organisme agréé par le ministère en charge des installations classées et conformément :
  - A l'arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910

## 3 SYNTHÈSE DES RESULTATS

### 3.1 CHAUDIERE BIOMASSE

#### 3.1.1 Mesurages périphériques et Conditions de fonctionnement

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme		
						O / N <sup>(3)</sup>	VLE <sup>(1)</sup> Valeur C/NC <sup>(2)</sup>	
Condition de fonctionnement de l'Installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	14/03/24 123min						
Température fumées	°C	108			108			
Concentration en O <sub>2</sub> sec	%	9,7	-	-	9,7	-	-	-
Concentration en CO <sub>2</sub> sec	%	10,9	-	-	10,9	-	-	-
Teneur en vapeur d'eau	%	10,2	-	-	10,2	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	4,5	-	-	4,5	-	-	-
Vitesse au débouché	m/s		-	-		-	≥6	*
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O <sub>2</sub> ou de CO <sub>2</sub>	m <sub>0</sub> <sup>3</sup> /h	1660	-	-	1 660	-	-	-

Rappel: La vitesse d'éjection mesurée est comparable à la vitesse limite d'éjection si l'installation fonctionne en marche continue maximale.

Conditions de fonctionnement lors des essais, fournies par l'exploitant :
Charge de fonctionnement ente 28 et 50% allure nominale
Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant :
Production eau chaude ECS et chauffage pour 300 logements, Chaudière biomasse installée en 2010. Puissance 1200 kW dans installation entre 1 et 5 MWatt.

### 3.1.2 Résultats

		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O/N	VLE <sup>(1)</sup>	C/NC <sup>(2)</sup>
<b>Dioxines et Furanes (PCDD - PCDF en ITeq NATO)</b>								
<i>Date et durée des essais</i>	-	14/03/24 120min	-	-	-	-	-	-
Concentration gaz sec à 6 % de O2	ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	0,045	-	-	<b>0,045</b>	Non	0,1	C
Flux massique	mg/h	0,000056	-	-	<b>0,000056</b>	-	-	-
<b>Dioxines et Furanes (PCDD - PCDF en ITeq NATO) - Phase Gazeuse</b>								
Concentration gaz sec à 6 % de O2	ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	0,039	-	-		Non	0,1	-
Flux massique	mg/h	0,000048	-	-		-	-	-
<b>Dioxines et Furanes (PCDD - PCDF en ITeq NATO) - Phase Particulaire</b>								
Concentration gaz sec à 6 % de O2	ng/m <sub>0</sub> <sup>3</sup>	0,0065	-	-		Non	0,1	-
Flux massique	mg/h	0,0000081	-	-		-	-	-

M.LAEX.046-V10

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C/NC : Conforme / Non Conforme

## 4 SYNTHÈSE DES ECARTS ET INFLUENCE

### 4.1 PROGRAMME DE MESURES

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Les paramètres **non accrédités** sont identifiés par le symbole \*.

Installation(s)	Paramètres mesurés
Chaudière biomasse	T°, Oxygène, Vitesse/Débit, Humidité, PCDD/PCDF

### 4.2 ECARTS AU CONTRAT ET A LA STRATEGIE DE MESURAGE

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée 2230278.1 et /ou à votre commande n° 0013554474

### 4.3 ECARTS DES METHODES ET DE L'INSTALLATION AUX REFERENTIELS

Pour tout contrôle réglementaire des émissions à l'atmosphère des installations classées pour l'environnement, chaque mesurage doit être répété au moins trois fois, sauf :

- ✓ Dans le cas des paramètres ne faisant pas l'objet d'un agrément (Annexe 5),
- ✓ Dans le cas des dioxines-furanes,
- ✓ Dans le cas où les concentrations attendues de polluants, pour lesquels la méthode de mesurage est manuelle, sont inférieures ou égales à 20% de la VLE. (Preuve par le contrôle réglementaire précédant).

#### 4.3.1 Chaudière biomasse

Ecart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat et sa conformité éventuelle	Impact sur la conformité
<b><i>Ecart relatif à l'installation</i></b>			
Absence de protection contre les intempéries.	NF EN 15259	Aucune. Cela permettrait une meilleure maîtrise des conditions de sécurité pour le personnel et le matériel.	Sans objet

## 5 PROTOCOLE D'INTERVENTION

### 5.1 DOCUMENTS DE REFERENCE

- o Arrêté du 11 mars 2010 modifié « portant modalité d'agrément des laboratoires ou des organismes pour certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère ».
- o Avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement.
- o NF X 43-551 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Exigences spécifiques de mesurage.

### 5.2 METHODOLOGIE

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

Certains éléments de validation des méthodologies non spécifiques à la présente prestation ne sont pas fournis dans ce rapport. Ils sont disponibles sur demande auprès de APAVE EXPLOITATION France.

## 6 GENERALITES

### 6.1 EXPLOITATION DU RAPPORT

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

Les résultats du présent rapport d'essai ne se rapportent qu'à l'objet soumis à l'essai au moment des mesures. Seuls certains résultats sont fournis hors accréditation COFRAC. Ils sont repérés par la mention \* dans le tableau programme de mesures (§4.1).

Les résultats détaillés et les incertitudes (incluant les prélèvements et les analyses) sont fournis en annexe du présent rapport.

Les concentrations et les débits sont exprimés dans les conditions normalisées (101,3 kPa, 273 K) symbolisées par « m<sub>0</sub><sup>3</sup> ».

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat. La déclaration de conformité est réalisée sous accréditation si la mesure correspondante est réalisée sous accréditation.

Pour les paramètres dont les valeurs limites n'ont pas été fournies, aucune déclaration de conformité n'a été réalisée.

## ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS

### A/ DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

#### Chaudière biomasse

Description du process	Production eau chaude ECS et chauffage pour 300 logements, Chaudière biomasse installée en 2010. Puissance 1200 kW dans installation entre 1 et 5 MWatt.
Mode de fonctionnement	Continu
Système de traitement des gaz	Filtre à manche
Emplacement du point de mesure dans le circuit des gaz	Cheminée de rejet
Paramètres d'autosurveillance en continu	Température Fumée Oxygène

### B/ DESCRIPTION DE LA SECTION DE MESURE

#### Chaudière biomasse

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\varnothing > 10$ mm	Trappes NF EN 15259	Long. droites Amont	Long. droites Aval	Axes utilisable Poussières	Axes utilisable Vitesse	Nature de la zone de travail	Moyens de levage	Protection contre intempéries
		$\varnothing$ ou l*L en m		cm	Nombre	Nombre	$\varnothing$ -équivalent	$\varnothing$ -équivalent	Nombre			
Chaudière biomasse	Circulaire	0,45	-	0	2	13	13	2	2	Toiture	Aucun	Non

**C/ HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE**

Sections de mesure	Eléments permettant de caractériser l'homogénéité du flux	Homogénéité de la section de mesure
Chaudière biomasse	Système d'homogénéisation en amont de la section de mesure et absence d'entrée d'air entre ce système et la section de mesure.	Section réputée homogène

## ANNEXE 2

### METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE

#### A/ STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

En application des normes NF EN 15259 et NF X 43-551, la stratégie d'échantillonnage vis-à-vis de l'homogénéité des effluents gazeux est la suivante :

- ✓ pour les polluants particuliers et vésiculaires : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement isocinétique : mesure par quadrillage de la section de mesure.
- ✓ pour les polluants gazeux avec prélèvement non isocinétique :
  - mesure en un point quelconque de la section de mesure lorsque la section de mesure est réputée homogène.
  - mesure en un point représentatif lorsque la section de mesure est hétérogène et qu'elle comporte un point représentatif.
  - mesure par quadrillage de la section de mesure lorsque cette dernière est hétérogène et qu'elle ne comporte pas de point représentatif.

#### B/ REGLES DE CALCULS

Pour chaque paramètre mesuré, la valeur fournie dans les tableaux de résultats est égale à la moyenne arithmétique de tous les résultats obtenus lorsque plusieurs mesures ont été effectuées.

Conformément au document NF X43-551, les règles suivantes sont mises en place pour effectuer les calculs.

- Expression du résultat dans le cas de méthodes automatiques

Si $C > LQ_{mesure}$	Le résultat est égal à la mesure et le flux est calculé en considérant la concentration mesurée.
Si $LQ_{mesure}/2 < C < LQ_{mesure}$	Composé détecté : le résultat est égal à $LQ_{mesure}/2$ et le flux est calculé en considérant une concentration égale à $LQ_{mesure}/2$ .
Si $C < LQ_{mesure}/2$	Composé non détecté : le résultat est noté égal à 0

- Expression du résultat dans le cas de méthodes manuelles

Si $C > LQ_{mesure}$	Le résultat est égal à la mesure et le flux est calculé en considérant la concentration mesurée.
Si $LQ_{mesure}/3 < C < LQ_{mesure}$	Composé détecté : le résultat est égal à $LQ_{mesure}/2$ et le flux est calculé en considérant une concentration égale à $LQ_{mesure}/2$ .
Si $C < LQ_{mesure}/3$	Composé non détecté : le résultat est noté égal à 0

- Lorsque la valeur de la mesure est inférieure à la valeur du blanc, c'est cette dernière qui est prise en compte dans les résultats.

- Dans le cas où il est nécessaire de sommer plusieurs éléments issus de différentes phases (ex métaux) : Les règles ci-dessus sont appliquées et la valeur du blanc est comparée à chaque phase.

Pour les mesures automatiques :

Les règles ci-dessus sont appliquées sur les valeurs moyennes de chaque essai. De plus les résultats sont systématiquement corrigés de la dérive tolérée par les textes normatifs (inférieure ou égal à 5%).

Pour les mesures de débit :

La méthode montre que, jusqu'à un angle d'écoulement de 15° par rapport à l'axe du conduit, la correction apportée par le facteur k ne dépasse pas 0,96, soit une erreur de 4 % de la vitesse si cette correction n'est pas appliquée. Si le mesurage est effectué sans tenir compte des girations, ce biais est à ajouter à l'incertitude élargie de mesure, laquelle doit aussi tenir compte de l'incertitude liée à la giration, et le cas échéant à la dissymétrie et à la turbulence de l'écoulement.

**C/ METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE**
**PRELEVEMENT ISOCINETIQUE DE MICRO POLLUANTS (PCDD/F, PCB DL, HAP)  
METHODE SANS DIVISION DE DEBIT**
**I) Principe du prélèvement :**

Prélèvement isocinétique des fumées à l'aide d'une sonde chauffée selon norme poussières, en verre borosilicaté ou titane, équipée d'un dispositif de mesurage du volume prélevé sur gaz secs avec filtration hors du conduit. La température de filtration est maintenue entre la température de rosée des gaz + 20°C et 125 °C.

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

Composé recherché	Norme correspondante	Filtre	Support d'absorption	Rinçage	Analyse
PCDD/PCDF	EN 1948-1	quartz	Résine XAD-2 et condensation de la vapeur d'eau	Acétone - toluène	Extraction-concentration des échantillons liquides et solides. Chromatographie en phase gazeuse haute résolution couplée à la spectrométrie de masse haute résolution

## Mesures par analyseurs

### I) Principe de mesure :

L'analyse est effectuée en continu. L'analyseur est calibré avant et après chaque essai à partir d'un mélange de gaz étalon certifié. L'étanchéité et la propreté de la ligne est vérifiée par l'injection du gaz étalon et du gaz zéro en tête de ligne. Avant d'entrée dans l'analyseur, les gaz sont prélevés par une sonde, filtrés et traités (ligne chaude ou traitement de gaz pour élimination de l'humidité en fonction de type d'analyseur). La sortie analogique de l'analyseur est reliée à un enregistreur numérique.

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

Composé recherché	Norme correspondante	Principe de mesure	Conditionnement	Type de ligne
O <sub>2</sub>	NF EN 14789	Paramagnétisme	Condensation	Chauffée
CO <sub>2</sub>	XP CEN/TS 17405	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Chauffée

**Principe de détermination de paramètres divers**

Paramètre	Référentiel	Principe
Humidité	NF EN 14790	Par condensation et/ou absorption par produit desséchant et pesée
Vitesse et débit	NF EN ISO 16911-1	Au moyen d'un tube de Pitot de type L ou S et d'un micromanomètre par scrutation du champ des vitesses
Température	Méthode interne	Au moyen d'une sonde Pt100 ou d'un thermocouple relié à un afficheur ou enregistreur numérique

## ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS

### A/ INCERTITUDES

Les incertitudes standards calculées avec un facteur d'élargissement de 2 soit un taux de confiance de 95% sont indiquées en annexe dans les tableaux des résultats détaillés.

Elles tiennent compte de l'incertitude liée à la correction en oxygène lorsque celle-ci est applicable.

Dans le cas où la mesure est inférieure à la LQ, alors l'incertitude n'est pas calculée.

Tableau synthétisant les critères d'incertitude élargie  
(Paramètres sous agrément)

Composé	Incertitude normative SRM	Valeur Minimale VLE	Incertitude max Seuil Bas
	% VLE	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Poussières	20	5	1
Chlorures exprimés en HCl	30	5	1,5
HF	30	2	0,6
SO <sub>2</sub>	20	10	2
NH <sub>3</sub>	20	8	1,6
Hg	ND	0,02	0,008
Métaux	ND	0,01 par métal n × 0,01 pour une somme de n métaux «	0,01
HAP	ND	0,01	0,005
PCDD/PCDF	ND	0,1 ng/m <sup>3</sup> · I-TEQ	0,015
CO	6	100	6
COVT	15	25	3,75
NOx	10	120 (exprimé en NO <sub>2</sub> )	12

### B/ VALIDATION DES MESURES

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

#### Chaudière biomasse

Mesure Automatique		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Oxygène (O <sub>2</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui

Humidité : NF EN 14790		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Saturation système d'absorption	Dernière cartouche ne dépasse pas 50 %	Oui

Dioxines et Furanes : EN 1948-1		
Paramètre	Critère	Exigence respectée
Contrôle d'étanchéité	Débit fuites inférieur à 5%	Oui
Ecart sur taux d'isocinétisme	-5% < T < +15%	Oui
Blanc de site	Inférieur à 20% VLE site	Oui
Températures max	Filtre < 125°C / Résine < 20°C	Oui/Oui
Taux de récupération de chaque marqueurs	> 50%	Oui

Validation de la LQ par rapport à la VLE					
--	--	--	--	--	--

Désignation	Symbole	Valeur			Exigences respectées 20% ou 30%
		LQ dans les conditions de la VLE	VLE	Rapport LQ/VLE %	
Dioxines et Furanes chlorés	PCDD - PCDF	0,0026	0,10	2,7	Oui

## **ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES**

**Chaudière biomasse**

Chaudière biomasse :		Conditions d'émission :		Essais 1 à 3	14/03/24
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	14-mars-24			-
<b>Pression atmosphérique</b>	hPa	1 009			-
<b>Diamètre de la section de mesure ( )</b>	m	0,45			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:15			-
Heure de fin de prélèvement	h:min	13:18			-
Durée de prélèvement	h:min	2:03			-
<b>Température fumées</b>	°C	107,50			107,5±5,4
<b>Teneur en Oxygène</b>					
- Gamme de l'analyseur	%		25		-
- Concentration en gaz étalon	%		20,90		-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%		0,50		-
- Dérive au zéro	%		-0,48		-
- Dérive au point d'échelle	%		0,38		-
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	9,75			9,7±0,6
<b>Teneur en CO<sub>2</sub></b>					
- Gamme de l'analyseur	%		20		-
- Concentration en gaz étalon	%		11,93		-
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%		2,00		-
- Dérive au zéro	%		-0,85		-
- Dérive au point d'échelle	%		1,68		-
- Teneur en CO <sub>2</sub> (sur gaz sec)	%	10,93			10,9±0,1
Masse volumique gaz sec	kg/m <sup>3</sup>	1,34			1,34
Humidité volumique	%	10,22			10,2±0,6
Masse volumique des gaz humides	kg/m <sup>3</sup>	1,29			1,29
Pression statique moyenne	Pa	-27			-27
<b>Vitesse débitante (dans la section de mesure)</b>	<b>m/s</b>	<b>4,51</b>			<b>4,5±1,4</b>
<b>Débit volumique du rejet gazeux</b>					
- sur gaz brut	m <sup>3</sup> /h	2585			2 585
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O <sub>2</sub> ou de CO <sub>2</sub>	m <sub>0</sub> <sup>3</sup> /h	1658			1 660
- ramené aux conditions normales, sur sec avec correction de O <sub>2</sub> à 6%	m <sub>0</sub> <sup>3</sup> /h	1243			1 240

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

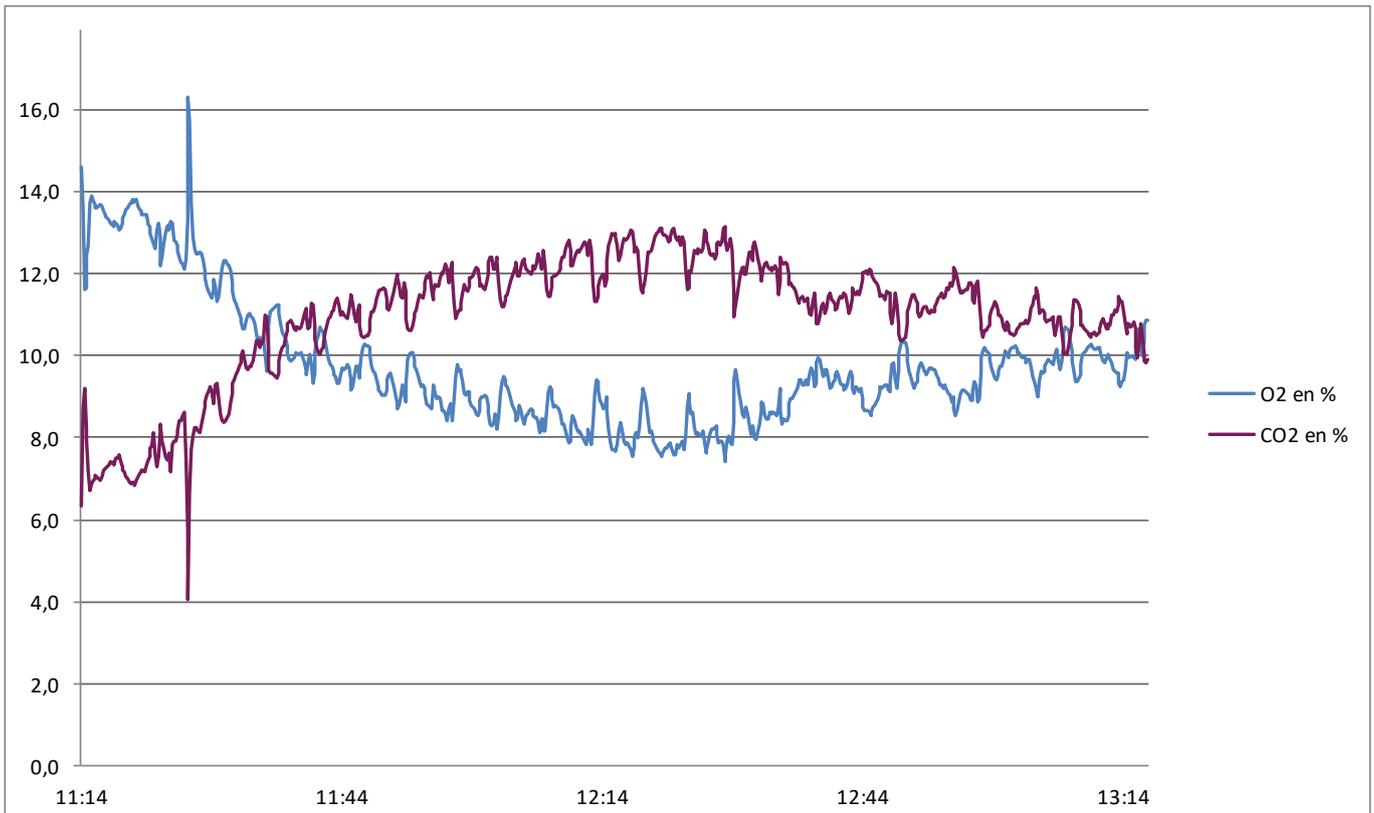
**Chaudière biomasse : Répartition des vitesses à la section de mesure**

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

Repère du point	Distance/paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	7	4,89	5,10			107	108		
2	38	4,17	3,90			107	108		

Répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée
Rapport vitesse maximale / minimale inférieur à 3	1,3	Oui
Ecart entre les vitesses moyennes des différents axes	0,6%	Sans objet
Ecart maximum entre la température absolue en un point et la moyenne des températures absolues à la section de mesure	0,5%	Sans objet



<b>Chaudière biomasse : Humidité</b>	<b>Essais 1 à 3 14/03/2024</b>
--------------------------------------	--------------------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures		14-mars-24			-
Ligne de prélèvement	-	Secondaire	Secondaire	Secondaire	-
Heure de début d'échantillonnage	h:min	11:15			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	13:15			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:00			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	2:00			-
Volume prélevé (gaz sec)	m <sup>3</sup>	0,318			-
Masse d'eau récupérée	g	29,1			-
<b>Humidité volumique sur gaz humide</b>	<b>%</b>	<b>10,2</b>			<b>10,2±0,6</b>

<b>Chaudière biomasse : Dioxines et furanes :</b>
---

Désignation	Unité	Phase gazeuse	Phase particulaire	Totale	Blanc de site
Date des mesures	-	14-mars-24			-
Repère échantillon	-	058619			058617
N° d'identification du marqueur	-	0			0,00
Heure de début d'échantillonnage	h:min	11:15			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	13:18			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:03			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	2:00			-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	9,75			-
Diamètre de la buse utilisé	mm	12,0			-
Volume prélevé total	m <sup>3</sup>	2,27			-
<b>Concentration en PCDD - PCDF :</b>					
- sur gaz secs, exprimée en somme I-TEQ, suivant norme NATO	ng/m <sup>3</sup>			0,0340	-
- sur gaz humides, exprimée en somme I-TEQ, suivant norme NATO	ng/m <sup>3</sup>			0,0305	-
- dans les CR exprimée en somme I-TEQ, suivant norme NATO	ng/m <sup>3</sup>			0,0453±0,02	0,00960
Rapport Blanc/VLE	%	-			9,60
Rapport Isocinétique	%	-3,55			-

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz secs dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) ramenées à une teneur en O<sub>2</sub> de 6%

## ANNEXE 5 AGREMENT

APAVE EXPLOITATION France est agréée par le ministre chargé des installations classées par l'Arrêté du 7 décembre 2023 (*J.O. du 22 décembre 2023*).

Le détail des agréments de l'APAVE EXPLOITATION France en charge des prélèvements est fourni ci-après.

Détermination de la vitesse et du débit-volume.	Prélèvement et détermination de la teneur en vapeur d'eau.	Prélèvement des poussières dans une veine gazeuse.	Prélèvement et analyse des oxydes d'azote (NOx).	Prélèvement et analyse du monoxyde de carbone (CO).	Prélèvement et analyse de l'oxygène (O2).	Prélèvement et analyse des composés organiques volatils totaux
14	15	1a	11	12	13	2

Prélèvement d'acide chlorhydrique (HCl).	Prélèvement du dioxyde de soufre (SO2).	Prélèvement de l'ammoniac (NH3).	Prélèvement d'acide fluorhydrique (HF).	Prélèvement de métaux lourds autres que le mercure	Prélèvement de mercure (Hg).	Prélèvement de dioxines et furannes dans une veine gazeuse.	Prélèvement d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
4 a	10 a	16 a	5 a	6 a	3 a	7	9 a

Le détail des agréments du laboratoire Micropolluant Technologie en charge des analyses est fourni ci-après.

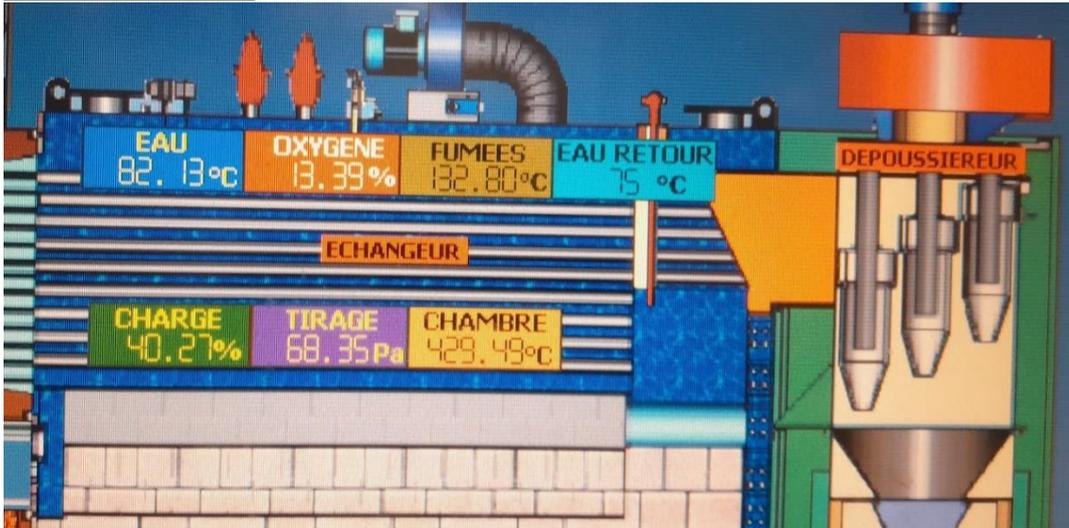
Analyse de la concentration en dioxines et furannes (PCDD et PCDF).	Analyse d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
8	9 b

## ANNEXE 6 DONNEES CLIENT

Les données ci-après, sont fournies par le client et ne sont pas couvertes par l'accréditation COFRAC.

Données de fonctionnement pendant les essais :

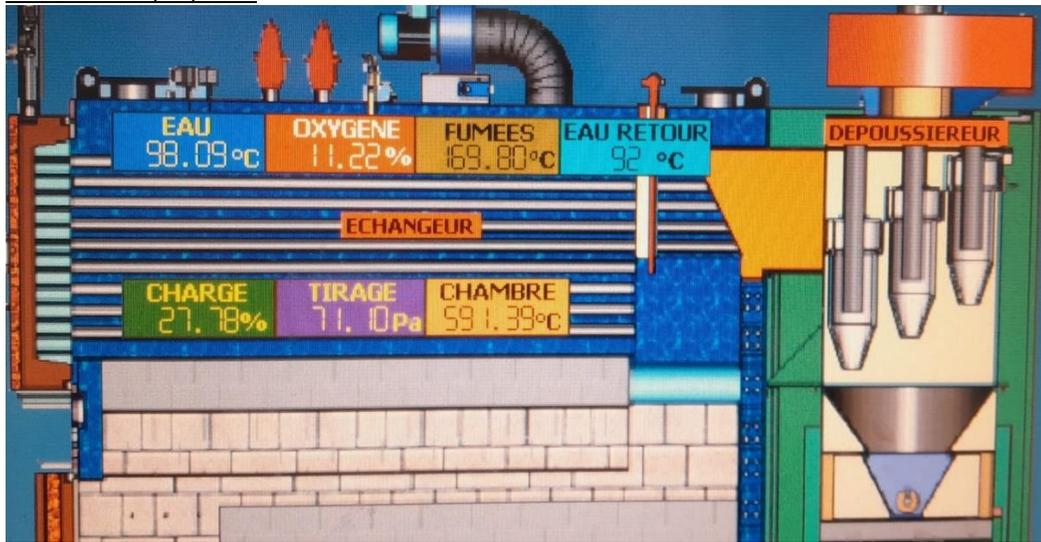
A 11 :28 le 14/03/2024



A 11 :51 le 14/03/2024



A 13 :04 le 14/03/2024



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

Rapport Micropolluants technologies n°0YTC062\_PCD\_R1 comprenant 5 pages

## RAPPORT D'ANALYSES 0YTC062\_PCD\_R1

APAVE Nord-Ouest - Site de Brest  
Monsieur Gabriel SORIN  
Zac de Kergaradec  
37 avenue Baron Lacrosse - CS 80166  
29803 BREST Cedex 9

Vos références : N°8000072115 AFFAIRE T2301183583 DU 15/03/2024

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
28/03/2024	Rapport final	 Paul-Eric LAFARGUE

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 21/03/2024 à 10:48	

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

Lieu de stockage	Température du lieu de stockage	Date de stockage
Ambiant	Ambiant	19/03/2024

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>AEXDIV058617 - GAZEUX BLANC</b>
Référence Interne	0YTC099
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 *	< 41,144 ND	1	0,000	137
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 83,294 ND	0,5	0,000	96
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 48,998 ND	0,1	0,000	149
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 38,216 ND	0,1	0,000	132
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 42,710 ND	0,1	0,000	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	168,372	0,01	1,684	155 "
OCDD *	166,010	0,001	0,166	142 "
<b>Dioxines</b>	<b>334,383</b>			
2,3,7,8 TCDF *	< 43,422 ND	0,1	0,000	139
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 32,398 ND	0,05	0,000	109
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 32,146 ND	0,5	0,000	139
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 31,430 ND	0,1	0,000	119
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	52,854	0,1	5,285	133 "
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	52,757	0,1	5,276	129
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 26,640 ND	0,1	0,000	76
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	125,634	0,01	1,256	149 "
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	193,383	0,01	1,934	150
OCDF *	< 106,722 ND	0,001	0,000	162 "
<b>Furannes</b>	<b>424,627</b>			

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

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>15,601</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>15,485</b>
Total TCDD	< 492,888 ND
Total PeCDD	< 454,636 ND
Total HxCDD	< 267,100 ND
Total HpCDD	168,372
<b>Total PCDD</b>	<b>334,383</b>
Total TCDF	< 747,004 ND
Total PeCDF	< 377,272 ND
Total HxCDF	< 502,880 ND
Total HpCDF	417,578
<b>Total PCDF</b>	<b>417,578</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 25/03/2024 à 12:19
Analyse par GC/HRMS	Le 26/03/2024 à 08:24
Incertitude élargie TEQ % (ensemble du domaine)	15

Légende : < Valeur D : Détecté ; valeur comprise entre la limite de quantification et la limite de quantification divisée par 3  
 < Valeur ND : Non Détecté ; valeur inférieure à la limite de quantification divisée par 3  
 L'information D / ND n'est pas couverte par l'accréditation COFRAC

Echantillon reçu le : 19/03/2024

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 21/03/2024 à 10:48	

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

Lieu de stockage	Température du lieu de stockage	Date de stockage
Ambiant	Ambiant	19/03/2024

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>AEXDIV058619 - GAZEUX</b>
Référence Interne	0YTC100
Nature	Emission
Volume de condensat (ml)	290,9
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 *	6,235	1	6,235	65
1,2,3,7,8 PeCDD *	17,591	0,5	8,796	51
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	9,390	0,1	0,939	57
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	29,437	0,1	2,944	50
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	17,906	0,1	1,791	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	72,616	0,01	0,726	75
OCDD *	157,123	0,001	0,157	86
<b>Dioxines</b>	<b>310,299</b>			
2,3,7,8 TCDF *	36,557	0,1	3,656	49 "
1,2,3,7,8 PeCDF *	26,510	0,05	1,326	117
2,3,4,7,8 PeCDF *	60,327	0,5	30,163	46 "
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	18,380	0,1	1,838	57
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	19,531	0,1	1,953	57
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	36,676	0,1	3,668	47 "
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	12,846	0,1	1,285	119
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	46,755	0,01	0,468	69
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	9,027	0,01	0,090	112
OCDF *	23,291	0,001	0,023	74
<b>Furannes</b>	<b>289,899</b>			

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

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>66,056</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>62,130</b>
Total TCDD	974,066
Total PeCDD	907,567
Total HxCDD	503,847
Total HpCDD	164,750
<b>Total PCDD</b>	<b>2707,353</b>
Total TCDF	2183,353
Total PeCDF	747,939
Total HxCDF	478,291
Total HpCDF	89,001
<b>Total PCDF</b>	<b>3521,876</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 25/03/2024 à 12:19
Analyse par GC/HRMS	Le 26/03/2024 à 09:03
Incertitude élargie TEQ % (ensemble du domaine)	15

Légende : < Valeur D : Détecté ; valeur comprise entre la limite de quantification et la limite de quantification divisée par 3  
 < Valeur ND : Non Détecté ; valeur inférieure à la limite de quantification divisée par 3  
 L'information D / ND n'est pas couverte par l'accréditation COFRAC

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 21/03/2024 à 10:48	

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

Lieu de stockage	Température du lieu de stockage	Date de stockage
Ambiant	Ambiant	19/03/2024

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>AEXDIV058618 - PARTICULAIRE BLANC</b>
Référence Interne	0YTC101
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 *	< 0,510 ND	1	0,000	55
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,948 ND	0,5	0,000	47
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,396 ND	0,1	0,000	56
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	0,511	0,1	0,051	51
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,344 ND	0,1	0,000	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	5,438	0,01	0,054	73
OCDD *	18,473	0,001	0,018	84
<b>Dioxines</b>	<b>24,421</b>			
2,3,7,8 TCDF *	< 0,792 ND	0,1	0,000	48
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,832 ND	0,05	0,000	0
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,824 ND	0,5	0,000	43
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	0,916	0,1	0,092	59
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	1,315	0,1	0,132	57
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	1,954	0,1	0,195	47 "
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	1,510	0,1	0,151	0
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	6,098	0,01	0,061	70
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	1,204	0,01	0,012	1
OCDF *	6,097	0,001	0,006	72
<b>Furannes</b>	<b>19,095</b>			

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

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>0,773</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,755</b>
Total TCDD	13,739
Total PeCDD	28,533
Total HxCDD	23,059
Total HpCDD	16,839
<b>Total PCDD</b>	<b>100,643</b>
Total TCDF	< 30,096 D
Total PeCDF	< 23,072 D
Total HxCDF	11,792
Total HpCDF	11,236
<b>Total PCDF</b>	<b>55,709</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 25/03/2024 à 12:19
Analyse par GC/HRMS	Le 26/03/2024 à 09:43
Incertitude élargie TEQ % (ensemble du domaine)	15

Légende : < Valeur D : Détecté ; valeur comprise entre la limite de quantification et la limite de quantification divisée par 3  
 < Valeur ND : Non Détecté ; valeur inférieure à la limite de quantification divisée par 3  
 L'information D / ND n'est pas couverte par l'accréditation COFRAC

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 21/03/2024 à 10:48	

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

Lieu de stockage	Température du lieu de stockage	Date de stockage
Ambiant	Ambiant	19/03/2024

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>AEXDIV058620 - PARTICULAIRE</b>
Référence Interne	0YTC102
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 *	< 0,494 ND	1	0,000	53
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,828 ND	0,5	0,000	45
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	4,499	0,1	0,450	52
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	12,288	0,1	1,229	46 "
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	9,257	0,1	0,926	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	64,460	0,01	0,645	71
OCDD *	25,850	0,001	0,026	81
<b>Dioxines</b>	<b>116,354</b>			
2,3,7,8 TCDF *	1,810	0,1	0,181	42 "
1,2,3,7,8 PeCDF *	4,074	0,05	0,204	1
2,3,4,7,8 PeCDF *	7,638	0,5	3,819	40 "
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	5,675	0,1	0,567	53
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	6,027	0,1	0,603	51
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	15,153	0,1	1,515	41 "
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	5,912	0,1	0,591	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	26,258	0,01	0,263	64
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	8,766	0,01	0,088	2
OCDF *	16,908	0,001	0,017	70
<b>Furannes</b>	<b>98,221</b>			

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

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>11,123</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>9,484</b>
Total TCDD	37,960
Total PeCDD	118,324
Total HxCDD	202,146
Total HpCDD	129,802
<b>Total PCDD</b>	<b>514,081</b>
Total TCDF	57,685
Total PeCDF	68,722
Total HxCDF	83,475
Total HpCDF	61,703
<b>Total PCDF</b>	<b>288,493</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 25/03/2024 à 12:19
Analyse par GC/HRMS	Le 26/03/2024 à 10:23
Incertitude élargie TEQ % (ensemble du domaine)	15

Légende : < Valeur D : Détecté ; valeur comprise entre la limite de quantification et la limite de quantification divisée par 3  
 < Valeur ND : Non Détecté ; valeur inférieure à la limite de quantification divisée par 3  
 L'information D / ND n'est pas couverte par l'accréditation COFRAC