



APAVE EXPLOITATION France
Agence de Brest
Z.A.C. de Kergaradec
37, avenue Baron Lacrosse - CS 80166
29803 BREST CEDEX 9
Tél. : 02.98.42.14.44
Email : gaetan.quinquenel@apave.com

ENGIE
M. ANDRE
RUE DU MANEGUEN

56850 CAUDAN
Contact : bernard.andre@engie.com



RAPPORT D'ESSAIS

Mesure des rejets atmosphériques Site de la chaufferie DSP AURAY

Chaudière biomasse

N° de rapport : 100068799-001-1
Date : 21/04/2023
Version : 1



Accréditation n° 1-7202
Liste des sites et portées
disponibles sur
www.cofrac.fr

Lieu d'intervention :

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

Accompagné par :
M. ANDRE

Rendu compte à :
M. ANDRE

Date(s) d'intervention :
du 05/04 au 05/04/2023

Intervenant :
MM. VIGOUROUX ET
QUINQUENEL

Nom et fonction du signataire :
QUINQUENEL - CHARGE
D'AFFAIRE

Signature :

QUINQUENEL

OBSERVATION(S)



Avec observation

Validation électronique
Ce rapport comporte 23 pages et 6 annexe(s) - M.LAEX.041_V9.8.1

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

SOMMAIRE

1	RESPECT DES VALEURS LIMITES	3
2	OBJECTIF	3
3	SYNTHESE DES RESULTATS	3
4	SYNTHESE DES ECARTS ET INFLUENCE	5
4.1	PROGRAMME DE MESURES	5
4.2	Ecarts aux référentiels	5
5	PROTOCOLE D'INTERVENTION	6
5.1	Documents de référence	6
5.2	Méthodologie	6
6	GENERALITES	6
6.1	Exploitation du rapport	6
	ANNEXE 1 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS	7
	A/ Description de l'installation	7
	B/ Description de la section de mesure	7
	C/ Homogénéité de la section de mesure	7
	ANNEXE 2 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE	8
	A/ Stratégie d'échantillonnage	8
	B/ Règles de calculs	8
	C/ Méthodologie mise en œuvre	9
	ANNEXE 3 VALIDATION DES RESULTATS	11
	A/ Incertitudes	11
	B/ Validation des mesures	11
	ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES	13
	ANNEXE 5 AGREMENT	20
	ANNEXE 6 DONNEES CLIENT	21
	Pièce(s) jointe(s)	
	Rapport Micropolluants Technologie n° 0YSD005_PCD_R1 comportant 2 pages	
	Rapport Micropolluants Technologie n° 0YSD006_PCS_R1 comportant 3 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	NON	Concentration : PCDD-PCDF

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
- ✓ Et votre demande de réaliser qu'une partie des paramètres de l'arrêté ministériel.

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	VLE ⁽¹⁾	
							O / N ^(B)	Valeur
Condition de fonctionnement de l'installation par rapport à sa capacité nominale	-	Voir tableau ci-dessous.						
Date et durée des essais	-	05/04/23 60min	05/04/23 60min	05/04/23 60min				
Température fumées	°C	95	93	90	93			
Concentration en O ₂ sec	%	9,8	10,6	10,3	10,2	-	-	-
Concentration en CO ₂ sec	%	10,7	10,0	10,3	10,3	-	-	-
Teneur en vapeur d'eau	%	17,2	17,2	17,2	17,2	-	-	-
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	3,0	2,9	2,8	2,9	-	-	-
Vitesse au débouché	m/s		-	-		-	≥6	-
Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ³ /h	1040	1010	1020	1 020	-	-	-

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 : 27% - voir document client
Description et capacité nominale de l'installation, fournie par l'exploitant :
Production eau chaude ECS et chauffage pour 300 logements Chaudière installée en 2010. Puissance 1200 kW

3.1.2 Résultats

Composés		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O / N ⁽³⁾	VLE ⁽¹⁾	C/NC ⁽²⁾
Monoxyde de carbone (CO)								
Concentration gaz sec à 6 % de O2	mg/m ₀ ³	556	597	207	454	N	-	-
Flux massique	Kg/h	0,43	0,42	0,15	0,33	-	-	-
Oxydes d'azote (NOx en éq NO₂)								
Concentration gaz sec à 6 % de O2	mg/m ₀ ³	186	189	233	203	O	750	C
Flux massique	Kg/h	0,14	0,13	0,17	0,15	-	-	-

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

M.LAEX.046-V9.9

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C/NC : Conforme / Non Conforme

(3) O/N : N : la mesure ne fait pas l'objet d'un écart ; O : la mesure fait l'objet d'un écart.

		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	Ecart à la norme O / N	VLE ⁽¹⁾	C/NC ⁽²⁾
Dioxines et Furanes (PCDD - PCDF en ITeq NATO)								
Date et durée des essais	-	05/04/23 180min	-	-	-	-	-	-
Concentration gaz sec à 6 % de O2	ng/m ₀ ³	0,12	-	-	0,12	N	0,1	NC
Flux massique	mg/h	0,000091	-	-	0,000091	-	-	-
Dioxines et Furanes (PCDD - PCDF en ITeq NATO) - Phase Gazeuse								
Concentration gaz sec à 6 % de O2	ng/m ₀ ³	0,043	-	-	0,043	N	0,1	-
Flux massique	mg/h	0,000032	-	-	0,000032	-	-	-
Dioxines et Furanes (PCDD - PCDF en ITeq NATO) - Phase Particulaire								
Concentration gaz sec à 6 % de O2	ng/m ₀ ³	0,080	-	-	0,080	N	0,1	-
Flux massique	mg/h	0,000060	-	-	0,000060	-	-	-

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C/NC : Conforme / Non Conforme

4 SYNTHÈSE DES ÉCARTS 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 ^{°*} , Vitesse, débit, Humidité, CO ₂ , O ₂ , NO _x , CO, PCDD/PCDF,

Cette prestation est conforme à notre proposition référencée 2069091.1 et à votre commande n°0013097102. Excepté le nombre et la durée de mesure pour les paramètres gazeux automatique (CO et NO_x) réalisés au nombre de 3 essais, de 60 minutes au lieu de 1 de 3 heures, pour respecter l'AM du 11/03/2010 modifié.

4.2 ÉCARTS AUX RÉFÉRENTIELS

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).

Dans ce dernier cas et pour les dérogations éventuelles aux référentiels, le(s) rapport(s) précédant(s) pris en compte pour cette stratégie de mesurage sont :

- ✓ Rapport n°2214728-001-01 du 02/03/2023.

4.2.1 Chaudière biomasse

Écart relatif à la mise en œuvre des documents de référence	Référentiel	Impact sur le résultat	Impact sur la conformité
Dérogations aux référentiels			
La vitesse d'éjection mesurée est comparable à la vitesse limite d'éjection si l'installation fonctionne en marche continue maximale.	AM 03/08/2018	Lors de la période de mesure l'installation était à 27% de charge, la comparaison à la VLE n'est pas à réaliser dans ce cas, et aucun jugement de conformité ne peut être donné	Faible
Écart relatif à l'installation			
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
Écart relatif à la mesure et ou l'analyse			
Le rendement du four de conversion du NO ₂ est compris entre 80 et 95%	NF EN 43-551	Compte tenu de la proportion de NO ₂ pour ce type d'installation et de l'éloignement des teneurs mesurées par rapport à la VLE cela n'a pas d'impact sur le jugement de conformité. L'incertitude est majorée	Faible

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 Document LAB REF 22 du COFRAC « Exigences spécifiques Qualité de l'air – Emissions de sources fixes ».
- o GA X43-551 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Harmonisation des procédures normalisées en vue de leur mise en œuvre simultanée.
- o GA X43-552 : Qualité de l'air – Emissions de sources fixes – Elaboration des rapports d'essais pour les mesures à l'émission.

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 « m₀³ ».

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 installée en 2010. Puissance 1200 kW
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/O2

B/ DESCRIPTION DE LA SECTION DE MESURE

Chaudière biomasse

Section de mesure	Forme du conduit	Dimensions	Ep. Paroi	Piquage de $\phi > 10$ 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
		ϕ ou l*L en m	cm	Nombre	Nombre	ϕ -équivalent	ϕ -équivalent	Nombre	Nombre			
Chaudière biomasse	Circulaire	0,45	-	-	2	13	13	2	2	Toiture	Aucun	Non

C/ HOMOGENEITE DE LA SECTION DE MESURE

Sections de mesure	Éléments 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, NF X 43-551 et du LAB REF 22, la stratégie d'échantillonnage vis-à-vis de l'homogénéité des effluents gazeux est la suivante :

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

B/ REGLES DE CALCULS

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

Conformément au document LAB REF 22 du COFRAC, les règles suivantes sont mises en place pour effectuer les calculs.

Pour chaque composé :

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

Lorsque la mesure est inférieure à la limite de quantification, c'est la moitié de cette limite qui est prise en compte dans les calculs.

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

Dans le cas où il est nécessaire de sommer plusieurs éléments issus de différentes phases (ex métaux) :

Les règles ci-dessus sont appliquées et la valeur du blanc est comparée à chaque phase.

Pour les mesures automatiques :

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

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 de la ligne est vérifiée par injection du gaz étalon en tête de la ligne. Avant entrée dans l'analyseur, les gaz sont prélevés par sonde en inox. La sortie analogique de l'analyseur est reliée à un enregistreur numérique

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

Composé recherché	Norme correspondante	Principe de mesure	Conditionnement	Type de ligne
O ₂	NF EN 14789	Paramagnétisme	Condensation	Chauffée
CO ₂	XP CEN/TS 17405	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Chauffée
CO	NF EN 15058	Absorption de rayonnement infra-rouge non dispersif	Condensation	Chauffée
NO _x	NF EN 14792	Chimiluminescence	Condensation	Chauffée

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 ³	mg/m ³
Poussières	20	5	1
Chlorures exprimés en HCl	30	5	1,5
HF	30	2	0,6
SO ₂	20	10	2
NH ₃	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 ³ · I-TEQ	0,015
CO	6	100	6
COVT	15	25	3,75
NOx	10	120 (exprimé en NO ₂)	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 ₂)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Dioxyde de carbone (CO ₂)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Monoxyde de carbone (CO)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
Oxyde d'azote (NO _x)	Dérive inférieure à 5%	Oui
	Débit fuites inférieur à 2%	Oui
	Rendement de conversion supérieur à 95%	Non

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 %	
Monoxyde de carbone	CO	3,5	-	-	-
Oxydes d'azote	NO _x	3,4	750	0,5	Oui
Dioxines et Furanes chlorés	PCDD - PCDF	0,0021	0,10	2,1	Oui

ANNEXE 4 RESULTATS DETAILLES

Chaudière biomasse

Chaudière biomasse :		Conditions d'émission :			Essais 1 à 3	05/04/23
Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne	
Date des mesures	-	05-avr-23			-	
Pression atmosphérique	hPa	1 015			-	
Diamètre de la section de mesure (Mesuré)	m	0,45			-	
Heure de début de prélèvement	h:min	11:20	12:20	13:20	-	
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:20	13:20	14:20	-	
Durée de prélèvement	h:min	1:00	1:00	1:00	-	
Température fumées	°C	95,50	92,73	90,38	92,9±2,8	
Teneur en Oxygène						
- Gamme de l'analyseur	%	25			-	
- Concentration en gaz étalon	%	11,07			-	
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%	2,00			-	
- Dérive au zéro	%	0,27			-	
- Dérive au point d'échelle	%	-0,45			-	
- Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	9,82	10,58	10,32	10,2±0,6	
Teneur en CO₂						
- Gamme de l'analyseur	%	20			-	
- Concentration en gaz étalon	%	11,91			-	
- Incertitude relative sur la concentration du gaz	%	2,00			-	
- Dérive au zéro	%	-0,08			-	
- Dérive au point d'échelle	%	1,09			-	
- Teneur en CO ₂ (sur gaz sec)	%	10,69	9,99	10,26	10,3±0,1	
Masse volumique gaz sec	kg/m ³	1,34	1,34	1,34	1,34	
Humidité volumique	%	17,23	17,23	17,23	17,2±0,7	
Masse volumique des gaz humides	kg/m ³	1,25	1,25	1,25	1,25	
Correction de la variation temporelle des vitesses	%	0,00	0,00	0,00	-	
Pression statique moyenne	Pa	-48	-48	-48	-48	
Vitesse débitante (dans la section de mesure)	m/s	2,96	2,86	2,85	2,9±0,9	
Débit volumique du rejet gazeux						
- sur gaz brut	m ³ /h	1695	1638	1632	1 655	
- ramené aux conditions normales, sur sec sans correction d'O ₂ ou de CO ₂	m ₀ ³ /h	1041	1013	1016	1 020	
- ramené aux conditions normales, sur sec avec correction de O ₂ à 6%	m ₀ ³ /h	776	704	724	730	

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	2,78	2,86			100	100		
2	38	3,06	3,13			100	100		

Répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée
Rapport vitesse maximale / minimale inférieur à 3	1,1	Oui

Valeurs de vitesses et de températures mesurées sur la cartographie n°2

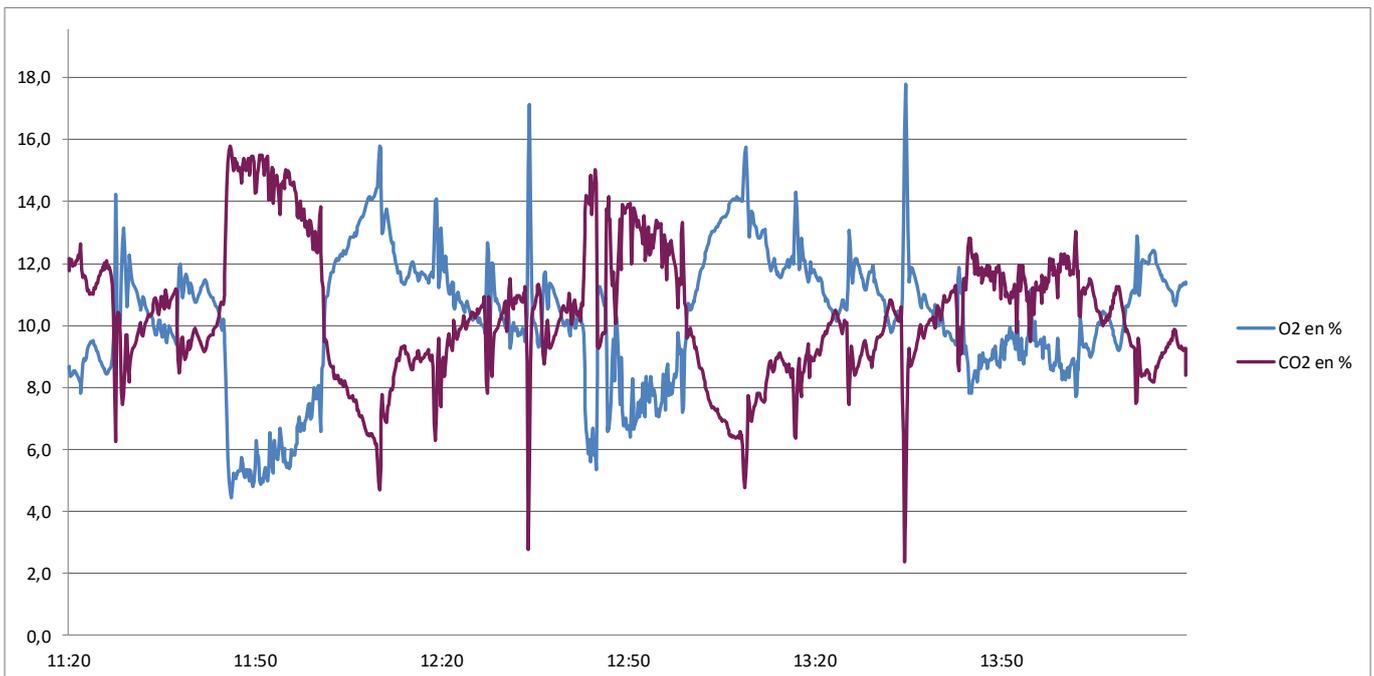
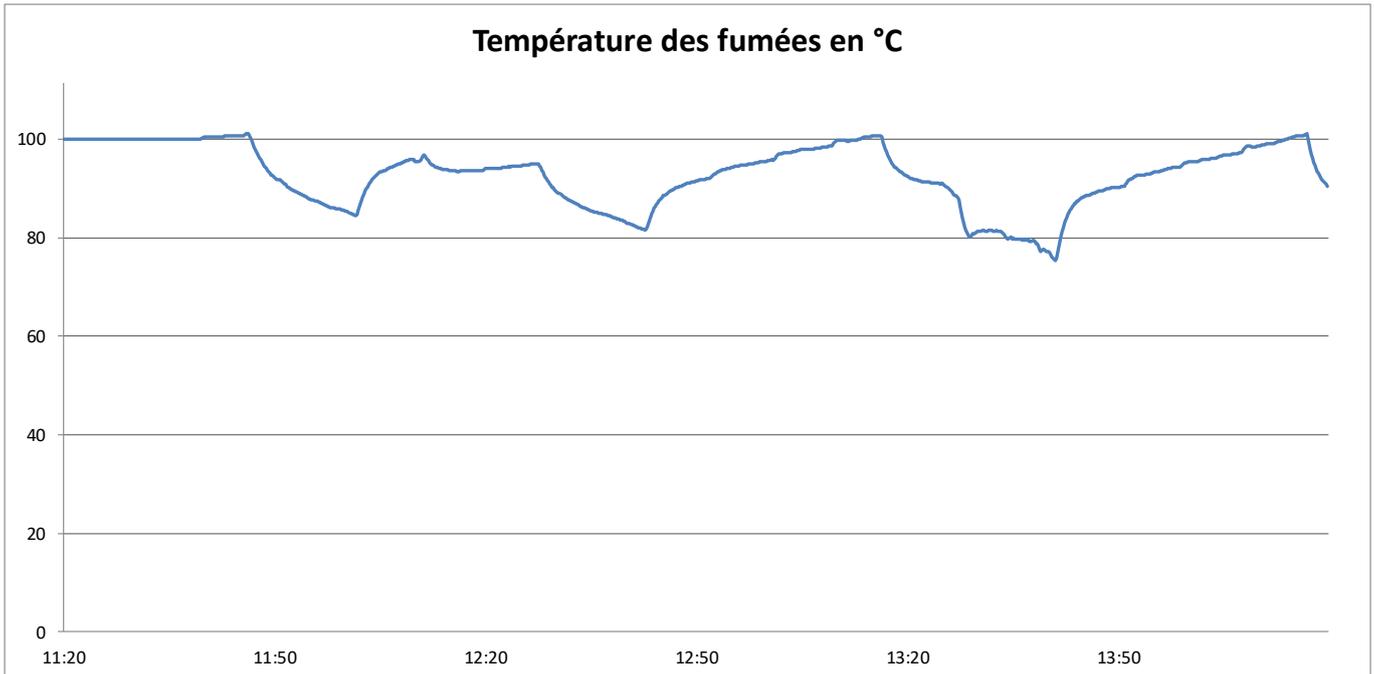
Repère du point	Distance/ paroi (cm)	Vitesse en m/s				Température en °c			
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
		-	-	-	-	-			
1	7	2,78	2,85			94	94		
2	38	2,91	2,91			94	94		

Conformité de la répartition des vitesses et des températures

Désignation du paramètre	Valeur mesurée	Exigence respectée
Rapport vitesse maximale / minimale inférieur à 3	1,0	Oui

Répartition des vitesses et des températures

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	2,79	2,82			95	95		
2	38	2,92	2,87			95	95		



Les grandes variations et pics sont dus au process et aux arrêts thermostatiques.

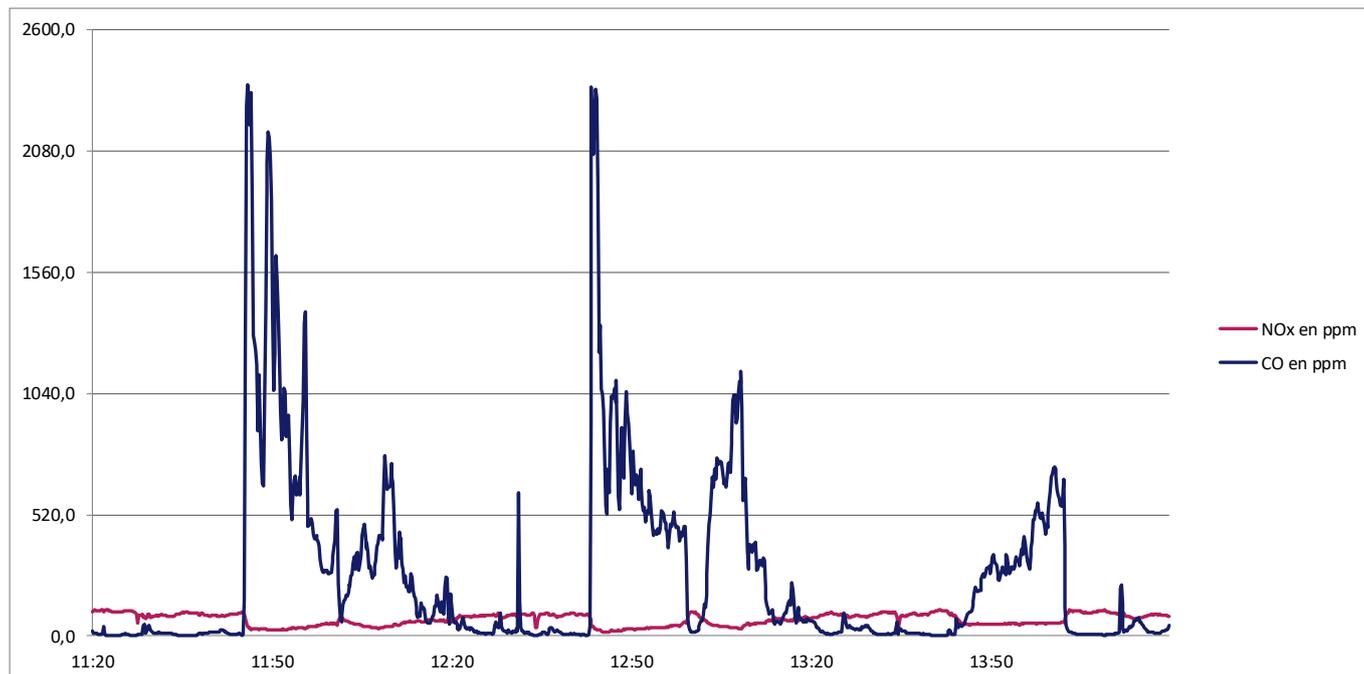
Chaudière biomasse : Humidité	Essais 1 à 3	05/04/2023
--------------------------------------	---------------------	-------------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	05-avr-23			-
Ligne de prélèvement	-	Secondaire	Secondaire	Secondaire	-
Heure de début d'échantillonnage	h:min	11:20			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	14:26			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:06			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	3:00			-
Volume prélevé (gaz sec)	m ₀ ³	0,589			-
Masse d'eau récupérée	g	98,5			-
Humidité volumique sur gaz humide	%	17,2			17,2±0,7

Chaudière biomasse : CO et NOx :	Essais 1 à 3	05/04/23
---	---------------------	-----------------

Désignation	Unité	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Date des mesures	-	05-avr-23			-
Heure de début de prélèvement	h:min	11:20	12:20	13:20	-
Heure de fin de prélèvement	h:min	12:20	13:20	14:20	-
Durée de prélèvement	h:min	1:00	1:00	1:00	-
Monoxyde de carbone (CO)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		1000		-
-concentration du gaz étalon	ppm		902,0		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,0		-
-Dérive au point d'échelle	%		-0,8		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	331,8	332,0	118,1	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ₀ ³	414,7	415,0	147,6	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m₀³	556,3	597,2	207,3	454±37
Oxydes d'azote (NO + NO2)					
- gamme de mesure de l'analyseur	ppm		500		-
-concentration du gaz étalon	ppm		89,1		-
-incertitude sur la concentration du gaz	%		2,0		-
-Dérive au zéro	%		0,2		-
-Dérive au point d'échelle	%		-1,5		-
- concentration vol. (sur sec)	ppm	67,6	64,2	81,0	-
- concentration pondérale (sur sec)	mg/m ₀ ³	138,5	131,5	166,1	-
- concentration ramenée aux C.R.	mg/m₀³	185,8	189,3	233,2	203±49

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 O2 de 6%



Les grandes variations et pics sont dus au process et aux arrêts thermostatiques.

Chaudière biomasse : Dioxines et furanes :

Désignation	Unité	Phase gazeuse	Phase particulaire	Totale	Blanc de site
Date des mesures	-	05-avr-23			-
Repère échantillon	-	021191			021190
Heure de début d'échantillonnage	h:min	11:20			-
Heure de fin d'échantillonnage	h:min	14:26			-
Interruptions d'échantillonnage	h:min	0:06			-
Durée de l'échantillonnage	h:min	3:00			-
Teneur en oxygène (sur gaz sec)	%	10,28			-
Diamètre de la buse utilisé	mm	14,0			-
Température maximale au niveau du filtre	°C	113,0			-
Température maximale au niveau du condenseur	°C	17,0			-
Volume prélevé total	m ₀ ³	3,01			-
Concentration en PCDD - PCDF :					
- sur gaz secs, exprimée en somme I-TEQ, suivant norme NATO	ng/m ₀ ³	0,0309	0,0573	0,088	-
- sur gaz humides, exprimée en somme I-TEQ, suivant norme NATO	ng/m ₀ ³	0,0255	0,0474	0,073	-
- dans les CR exprimée en somme I-TEQ, suivant norme NATO	ng/m ₀ ³	0,0432±0,02	0,0802±0,04	0,123±0,06	0,0147
Rapport Blanc/VLE	%	-			14,72
Rapport Isocinétique	%	-0,95			-

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 O₂ de 6%

ANNEXE 5 AGREMENT

APAVE EXPLOITATION France est agréée par le ministre chargé des installations classées par l'Arrêté du 16 décembre 2022 (*J.O. du 24 décembre 2022*).

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 TERA Contrôle en charge des analyses est fourni ci-après.

Quantification des poussières dans une veine gazeuse.	Analyse de mercure (Hg).	Analyse d'acide chlorhydrique (HC).	Analyse d'acide fluorhydrique (HF).	Analyse de métaux lourds autres que le mercure	Analyse du dioxyde de soufre (SO2).	Analyse de l'ammoniac (NH3).
1 b	3 b	4 b	5 b	6 b	10 b	16 b

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

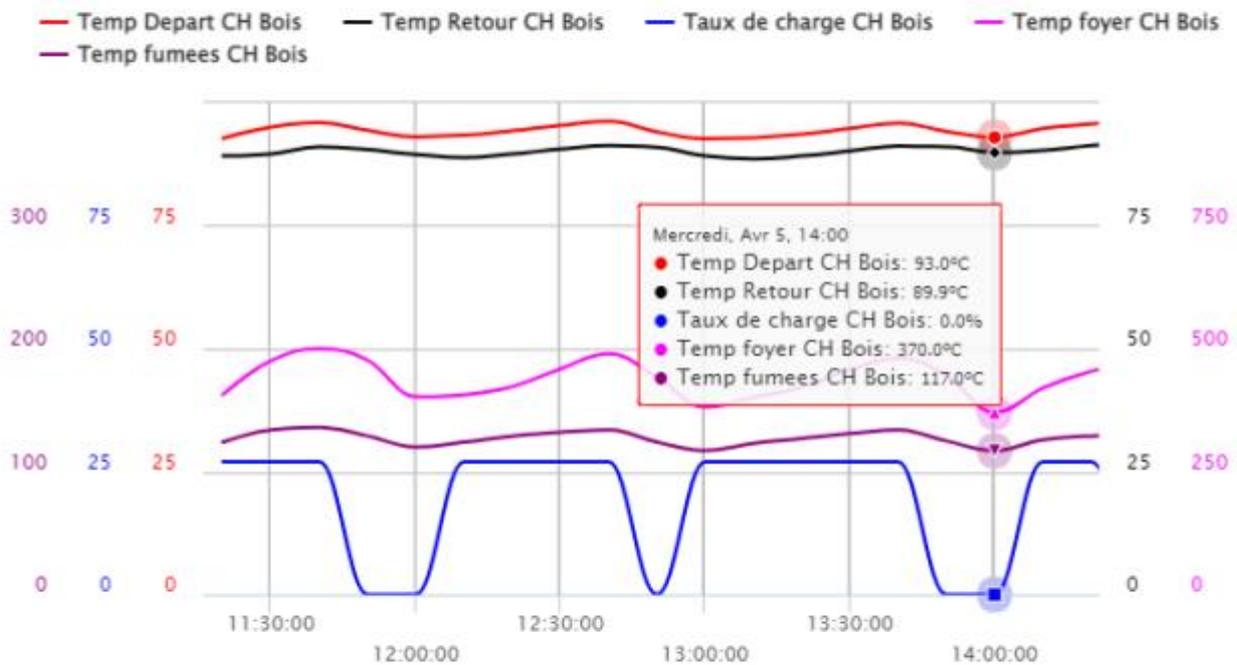
ANNEXE 6 DONNEES CLIENT

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

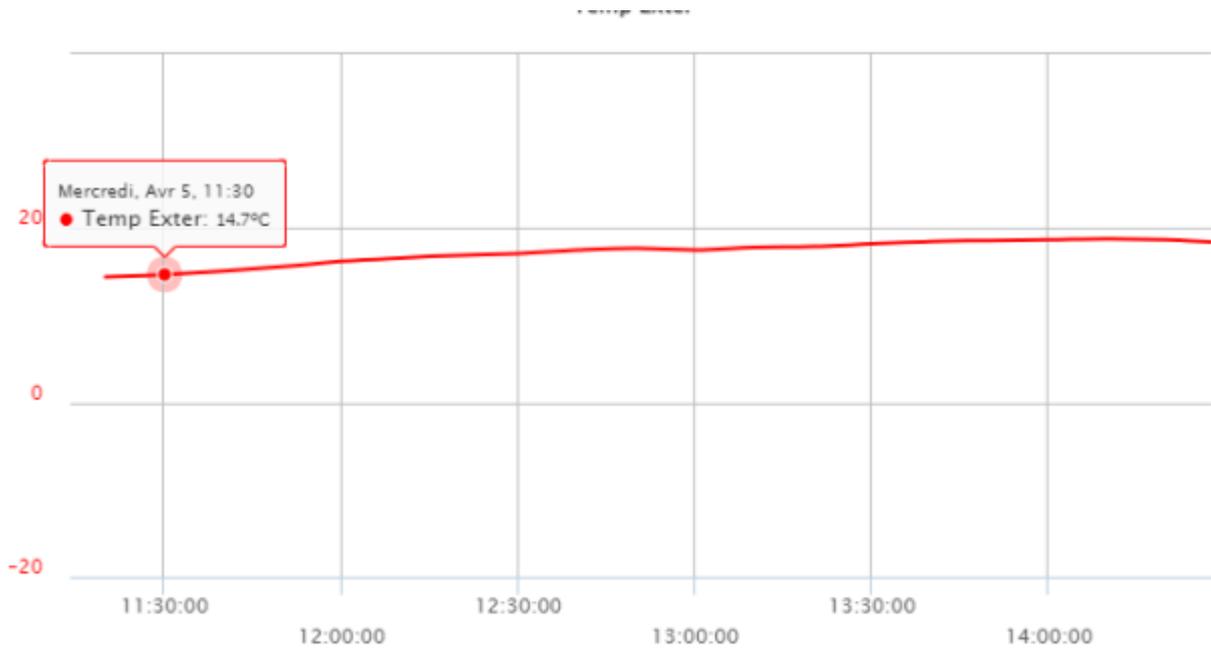
Ci-dessous les valeurs de fonctionnement sur la chaudière bois pendant la durée des mesures des dioxines furanes le mercredi 5 avril 2023 de 11h20 à 14h26.

On constate :

- un taux de charge à 27,8% (hors arrêt thermostatique).
- 3 arrêts thermostatiques pendant les mesures (filtre à manches by passé, plus de filtration des poussières).
- des températures de fumées qui varient entre 120°C et 136°C (le filtre à manches est by passé en dessous de 130°C).



Ci-dessous les mesures de la température extérieure du mercredi 5 avril 2023 de 11h20 à 14h26.



PIECE(S) JOINTE(S)

Rapport Micropolluants Technologie n° 0YSD005_PCD_R1 comportant 2 pages

Rapport Micropolluants Technologie n° 0YSD006_PCS_R1 comportant 3 pages

RAPPORT D'ANALYSES
0YSD005_PCD_R1

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

Vos références : N° 8000016110 Affaire T230026427 du 06/04/2023

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
18/04/2023	Rapport final	 Yan REBMEISTER

Responsable d'analyses

Echantillon reçu le : 11/04/2023

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 12/04/2023 à 10:00	

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

Lieu de stockage	Température du lieu de stockage	Date de stockage
Ambiant	Ambiant	/

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	APVAEX021190 Blanc
Référence Interne	0YSD005
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 *	< 4,304 ND	1	0,000	95
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 6,142 ND	0,5	0,000	93
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	8,183	0,1	0,818	59
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	20,888	0,1	2,089	85
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	11,419	0,1	1,142	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	119,010	0,01	1,190	88
OCDD *	144,676	0,001	0,145	99
Dioxines	304,176			
2,3,7,8 TCDF *	50,170	0,1	5,017	82
1,2,3,7,8 PeCDF *	10,641	0,05	0,532	96
2,3,4,7,8 PeCDF *	30,846	0,5	15,423	87
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	11,107	0,1	1,111	66
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	10,728	0,1	1,073	78
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	18,928	0,1	1,893	72
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	5,813	0,1	0,581	94
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	54,168	0,01	0,542	85
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	5,492	0,01	0,055	99
OCDF *	23,336	0,001	0,023	96
Furannes	221,230			

TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)	31,633
--	---------------

TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)	25,134
--	---------------

Total TCDD	217,406
Total PeCDD	300,594
Total HxCDD	507,473
Total HpCDD	282,886
Total PCDD	1453,034
Total TCDF	959,303
Total PeCDF	249,869
Total HxCDF	223,495
Total HpCDF	94,581
Total PCDF	1550,584

Marquage de l'extrait avant injection	Le 14/04/2023 à 12:12
---------------------------------------	-----------------------

Analyse par GC/HRMS	Le 17/04/2023 à 15:08
---------------------	-----------------------

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

RAPPORT D'ANALYSES
0YSD006_PCS_R1

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

Vos références : N° 8000016110 Affaire T230026427 du 06/04/2023

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
18/04/2023	Rapport final	 Yan REBMEISTER

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 12/04/2023 à 10:00	

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

Lieu de stockage	Température du lieu de stockage	Date de stockage
Ambiant	Ambiant	/

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	APVAEX021191 ESSAI GAZEUX
Référence Interne	0YSD006
Nature	Emission
Volume de condensat (ml)	963,8
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 *	< 5,462 ND	1	0,000	100
1,2,3,7,8 PeCDD *	18,795	0,5	9,398	93
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	17,072	0,1	1,707	57
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	43,150	0,1	4,315	103
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	84,234	0,1	8,423	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	411,339	0,01	4,113	95
OCDD *	731,170	0,001	0,731	114
Dioxines	1305,760			
2,3,7,8 TCDF *	71,002	0,1	7,100	82
1,2,3,7,8 PeCDF *	21,035	0,05	1,052	94
2,3,4,7,8 PeCDF *	69,695	0,5	34,848	88
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	42,150	0,1	4,215	87
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	49,913	0,1	4,991	112
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	77,117	0,1	7,712	56
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	23,034	0,1	2,303	124
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	155,896	0,01	1,559	98
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	22,147	0,01	0,221	92
OCDF *	91,410	0,001	0,091	111
Furannes	623,399			

TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)	92,780
--	---------------

TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)	87,242
--	---------------

Total TCDD	494,520
Total PeCDD	742,790
Total HxCDD	1777,171
Total HpCDD	889,945
Total PCDD	4635,596
Total TCDF	1272,316
Total PeCDF	670,865
Total HxCDF	711,075
Total HpCDF	269,342
Total PCDF	3015,008

Marquage de l'extrait avant injection	Le 14/04/2023 à 12:12
Analyse par GC/HRMS	Le 18/04/2023 à 08:39
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 : 11/04/2023

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)	Filtre	Le 12/04/2023 à 10:00	

Tableau 1 : Conditions de marquage de la ligne de prélèvement

Lieu de stockage	Température du lieu de stockage	Date de stockage
Ambiant	Ambiant	/

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	APVAEX021200 ESSAI PARTICULAIRES
Référence Interne	0YSD007
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 *	< 3,248 ND	1	0,000	77
1,2,3,7,8 PeCDD *	20,215	0,5	10,108	72
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	39,788	0,1	3,979	53
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	77,226	0,1	7,723	73
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	112,257	0,1	11,226	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	552,797	0,01	5,528	72
OCDD *	1378,238	0,001	1,378	79
Dioxines	2180,520			
2,3,7,8 TCDF *	52,096	0,1	5,210	68
1,2,3,7,8 PeCDF *	63,179	0,05	3,159	0
2,3,4,7,8 PeCDF *	182,862	0,5	91,431	68
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	72,387	0,1	7,239	61
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	81,704	0,1	8,170	72
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	119,739	0,1	11,974	64
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	32,489	0,1	3,249	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	148,205	0,01	1,482	78
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	33,184	0,01	0,332	0
OCDF *	90,609	0,001	0,091	77
Furannes	876,455			

TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)	172,277
--	----------------

TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)	143,520
--	----------------

Total TCDD	354,363
Total PeCDD	1020,063
Total HxCDD	1757,620
Total HpCDD	1114,101
Total PCDD	5624,385
Total TCDF	1089,374
Total PeCDF	1278,359
Total HxCDF	862,180
Total HpCDF	310,434
Total PCDF	3630,957

Marquage de l'extrait avant injection	Le 14/04/2023 à 12:12
---------------------------------------	-----------------------

Analyse par GC/HRMS	Le 17/04/2023 à 16:25
---------------------	-----------------------

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