

## **SURVEILLANCE DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL AU VOISINAGE DE DEUX CENTRES DE TRAITEMENT PAR INCINERATION**

**SYNDICAT DE TRAITEMENT DES ORDURES MENAGERES DU CHABLAIS  
S.T.O.C**



**Campagne de mesures 2021**  
*Rapport d'Étude – v1.1*

## Surveillance de l'impact environnemental au voisinage de deux centres de traitement par incinération




Client : **STOC**  
 Zone industrielle de Vongy  
 74200 Thonon-les-Bains

N° de dossier : 21-RA-11-DS-17  
 N° de version : Version 1.1  
 Date de révision : Mars 2022

Destinataire : M<sup>me</sup> LEDIOURON  
[c-lediouron@ville-thonon.fr](mailto:c-lediouron@ville-thonon.fr)

Affaire suivie par : M<sup>me</sup> FRANCOIS  
[marjorie.francois@biomonitor.fr](mailto:marjorie.francois@biomonitor.fr)  
 06 47 81 93 14

Ce rapport comporte **229 pages** y compris les annexes. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	<b>D. SIMILIEN</b>	<b>M. FRANCOIS</b>	<b>J. MERSCH</b>
Fonction	Chargée d'études	Responsable d'études	Gérant
Signature			

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>7</b>
<b>1. CADRE ET OBJECTIF DE L'INTERVENTION .....</b>	<b>9</b>
1.1. Cadre .....	9
1.2. Objectifs .....	9
<b>2. PRESENTATION DES METHODES .....</b>	<b>10</b>
2.1. Présentation générale des méthodes utilisées autour des centres d'incinération de Thonon-les-Bains .....	10
2.2. Surveillance des retombées dans les sols .....	11
2.2.1. Principe .....	11
2.2.2. Procédure d'échantillonnage .....	11
2.2.3. Analyses et expression des résultats .....	11
2.2.4. Outils d'interprétation des résultats .....	12
2.3. Surveillance dans les retombées atmosphériques totales.....	13
2.3.1. Principe .....	13
2.3.2. Présentation des dispositifs de mesures .....	13
2.3.3. Phase d'exposition des dispositifs .....	14
2.3.4. Blanc de terrain.....	14
2.3.5. Analyses et expression des résultats.....	14
2.3.6. Outils d'interprétation des résultats .....	15
2.4. Surveillance de la qualité des végétaux .....	17
2.4.1. Principe .....	17
2.4.2. Procédure d'échantillonnage .....	17
2.4.3. Procédures analytiques et expressions des résultats .....	17
2.4.4. Outils d'interprétation des résultats .....	18
2.5. Surveillance de la qualité du lait de vache .....	19
2.5.1. Principe .....	19
2.5.2. Echantillonnage et conditionnement du prélèvement.....	19
2.5.3. Analyses et expression des résultats.....	19
2.5.4. Outils d'interprétation des résultats .....	20
2.6. Laboratoire d'analyses .....	21
<b>3. CHOIX ET LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES.....</b>	<b>21</b>
3.1. Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants .....	21
3.2. Localisation et description des stations de mesures.....	22
3.2.1. Macro-implantation.....	22
3.2.2. Micro-implantation.....	24
<b>4. DEROULEMENT DES MESURES .....</b>	<b>27</b>
4.1. Planning d'intervention .....	27

4.2. Constitution des stations de prélèvements .....	27
<b>5. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION .....</b>	<b>28</b>
<b>6. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES .....</b>	<b>29</b>
6.1. Analyse du régime des vents.....	29
6.1.1. Données météorologiques annuelles .....	29
6.1.2. Données météorologiques observables durant la période de mise en place des collecteurs de précipitations .....	30
6.1.3. Données météorologiques observables durant la période de croissance des légumes.....	31
6.2. Fréquence d'exposition des stations de mesures .....	32
<b>7. RESULTATS RELATIFS AUX SOLS .....</b>	<b>33</b>
7.1. Les dioxines/furannes .....	33
7.1.1. Résultats 2021 .....	33
7.1.2. Évolution des concentrations en PCDD/F.....	34
7.2. Les PCB-DL .....	35
7.2.1. Résultats 2021 .....	35
7.2.2. Evolution des concentrations en PCB-DL.....	35
7.3. Les métaux.....	36
7.3.1. Résultats 2021 .....	36
7.3.2. Evolution des concentrations en métaux dans les sols .....	38
<b>8. RESULTATS DANS LES RETOMBÉES TOTALES .....</b>	<b>41</b>
8.1. Les dioxines/furannes .....	41
8.1.1. Résultats 2021 .....	41
8.1.2. Evolution des concentrations en PCDD/F.....	42
8.2. Les PCB-DL .....	43
8.2.1. Résultats 2021 .....	43
8.2.2. Evolution des concentrations en PCB-DL.....	43
8.3. Les métaux.....	44
8.3.1. Résultats 2021 .....	44
8.3.2. Evolution des concentrations en métaux dans les retombées atmosphériques .....	46
<b>9. RESULTATS RELATIFS AUX CULTURES POTAGERES .....</b>	<b>49</b>
9.1. Les dioxines/furannes .....	49
9.1.1. Résultats 2021 .....	49
9.1.2. Évolution des concentrations en PCDD/F.....	50
9.2. Les PCB-DL .....	51
9.2.1. Résultats 2021 .....	51
9.2.2. Évolution des concentrations en PCB-DL.....	52
9.3. Les métaux.....	53
9.3.1. Concentrations mesurées dans les légumes feuilles .....	53
9.3.2. Concentrations mesurées dans les légumes tiges.....	54
9.3.3. Concentrations mesurées dans les légumes racines .....	55
9.3.4. Concentrations mesurées dans le thym .....	56

9.3.5. Évolution des concentrations en métaux .....	57
<b>10. RESULTATS RELATIFS AU LAIT.....</b>	<b>59</b>
10.1. Les dioxines/furannes .....	59
10.1.1. Résultats 2021 .....	59
10.1.2. Evolution des concentrations en PCDD/F.....	60
10.2. Les PCB-DL.....	60
10.2.1. Résultats 2021 .....	60
10.2.2. Evolution des concentrations en PCB-DL dans le lait .....	61
10.3. Les métaux.....	62
10.3.1. Résultats 2021 .....	62
10.3.2. Evolution des concentrations en métaux dans le lait.....	63
<b>11. COMPARAISON DES PROFILS A L'EMISSION ET DES PROFILS DANS LES DIFFERENTES MATRICES</b> .....	<b>64</b>
11.1. Comparaison des résultats en dioxines/furannes.....	64
11.1.1. Analyse des profils obtenus à l'émission.....	64
11.1.2. Comparaison des profils mesurés à l'émission avec ceux obtenus dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles .....	65
11.2. Comparaison des résultats en PCB-DL .....	68
11.2.1. Analyse des profils obtenus à l'émission.....	68
11.2.2. Comparaison des profils à l'émission avec ceux obtenus dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles .....	69
11.3. Comparaison des résultats en métaux.....	71
11.3.1. Analyse des profils obtenus à l'émission.....	71
11.3.2. Comparaison des profils à l'émission avec ceux obtenus dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles .....	71
<b>12. BILAN .....</b>	<b>75</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>77</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Présentation des dispositifs de mesures (Source : BioMonitor)	14
<b>Figure 2.</b> Carte des dépôts au sol des métaux	22
<b>Figure 3.</b> Carte des dépôts au sol des dioxines/furannes	22
<b>Figure 4.</b> Localisation des stations de prélèvements (fond de carte Géoportail© : 1/25 000 <sup>ème</sup> )	23
<b>Figure 5.</b> Planning des interventions de l'année 2021	27
<b>Figure 6.</b> Données de fonctionnement de l'incinérateur de déchets de Thonon-les-Bains	28
<b>Figure 7.</b> Rose des vents observables durant la période d'exposition des sols	29
<b>Figure 8.</b> Rose des vents observables durant la période d'exposition des jauges Owen	30
<b>Figure 9.</b> Rose des vents observables durant la période de croissance des légumes	31
<b>Figure 10.</b> Evolution des concentrations de PCDD/F dans les sols autour des unités d'incinération de Thonon-les-Bains entre 2012 et 2021	34
<b>Figure 11.</b> Evolution des concentrations en PCB-DL dans les sols depuis 2012	36
<b>Figure 12.</b> Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MS) dans les sols depuis 2008	39
<b>Figure 13.</b> Evolution des concentrations métalliques dans les sols sur les dix dernières années (2012-2021)	40
<b>Figure 14.</b> Evolution des dépôts atmosphériques de dioxines/furannes depuis 2017	42
<b>Figure 15.</b> Evolution des retombées atmosphériques de PCB-DL depuis 2017	44
<b>Figure 16.</b> Evolution de la somme des métaux (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) dans les jauges depuis 2010	47
<b>Figure 17.</b> Évolution des concentrations métalliques dans les jauges depuis 2017	48
<b>Figure 18.</b> Évolution des concentrations en PCDD/F observées annuellement depuis 2017 dans les légumes feuilles (LF), légumes tiges (LT), légumes racines (LR) et dans le thym	51
<b>Figure 19.</b> Évolution des concentrations en PCB-DL observées annuellement depuis 2017 dans les légumes feuilles (LF), légumes tiges (LT), légumes racines (LR) et dans le thym	53
<b>Figure 20.</b> Evolution de la somme des métaux depuis 2017 dans les légumes feuilles (LF), légumes tiges (LT), légumes racines (LR) et dans le thym	58
<b>Figure 21.</b> Evolution des concentrations en PCDD/F (en pg OMS-TEQ/g de MG) mesurées dans le lait provenant de la station 7 (exploitation Floret)	60
<b>Figure 22.</b> Evolution des concentrations en PCB-DL (en pg OMS-TEQ/g de MG) mesurées dans le lait depuis 2010 sur la station 7 (exploitation Floret)	61
<b>Figure 23.</b> Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MF) mesurée dans le lait issu de l'exploitation Floret depuis 2008	63
<b>Figure 24.</b> Répartition massique des congénères de PCDD/F mesurés à l'émission des installations d'incinération de l'UIOM et de la STEP en 2021	64
<b>Figure 25.</b> Comparaison des profils des congénères de dioxines à l'émission et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles	66
<b>Figure 26.</b> Comparaison des profils des congénères de furannes à l'émission et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles	67
<b>Figure 27.</b> Répartition massique des congénères de PCB-DL mesurés à l'émission de l'incinérateur de déchets en 2021	68
<b>Figure 28.</b> Comparaison des profils de congénères de PCB-DL à l'émission de la STEP et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles	70

<b>Figure 29.</b> Répartition des métaux mesurés à l'émission des installations d'incinération de l'UIOM et de la STEP 2021	71
<b>Figure 30.</b> Comparaison des profils des éléments métalliques à l'émission de l'UIOM et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles	73
<b>Figure 31.</b> Comparaison des profils des éléments métalliques à l'émission de la STEP et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles	74

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Méthodes de mesures de l'impact mises en œuvre dans le cadre de la surveillance des centres d'incinération de Thonon-les-Bains	10
<b>Tableau 2.</b> Procédures analytiques et expression des résultats pour les sols	12
<b>Tableau 3.</b> Procédures analytiques et expression des résultats pour les retombées atmosphériques	15
<b>Tableau 4.</b> Concentrations moyennes en PCDD/F attendues dans différents contextes environnementaux en pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j (Source : INERIS)	16
<b>Tableau 5.</b> Concentrations moyennes en métaux attendues dans différents contextes environnementaux en µg/m <sup>2</sup> /j (Source : INERIS)	16
<b>Tableau 6.</b> Procédures analytiques et expression des résultats pour les végétaux	18
<b>Tableau 7.</b> Procédures analytiques et expression des résultats pour le lait	20
<b>Tableau 8.</b> Présentation des matrices prélevées en 2021 en fonction des stations	28
<b>Tableau 9.</b> Taux d'exposition aux vents sur chaque station de mesure et pour chaque période d'intégration	32
<b>Tableau 10.</b> Concentrations en PCDD/F (pg I-TEQ/g de MS) mesurées dans les sols échantillonnés dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains en 2021	33
<b>Tableau 11.</b> Concentrations en PCB-DL mesurées dans les sols échantillonnés dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains en 2021	35
<b>Tableau 12.</b> Teneurs en métaux mesurées dans les sols (mg/kg de MS) échantillonnés en 2021 au voisinage des incinérateurs de Thonon-les-Bains	37
<b>Tableau 13.</b> Somme des métaux (en mg/kg de MS) dans les sols depuis 2008	38
<b>Tableau 14.</b> Concentrations en PCDD/F (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j) mesurées dans les retombées totales collectées dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains entre le 18 octobre et le 15 décembre 2021	41
<b>Tableau 15.</b> Concentrations en PCB-DL (en pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/m <sup>2</sup> /j) mesurées dans les retombées totales collectées dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains entre le 18 octobre et le 15 décembre 2021	43
<b>Tableau 16.</b> Concentrations en métaux (en µg/m <sup>2</sup> /j) mesurées dans les retombées atmosphériques collectées entre le 18 octobre et le 15 décembre 2021 dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	45
<b>Tableau 17.</b> Somme des métaux (en µg/m <sup>2</sup> /j) mesurée dans les jauges depuis 2008	46
<b>Tableau 18.</b> Concentrations en dioxines/furannes (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de matière fraîche) dans les légumes et le thym prélevés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	50

<b>Tableau 19.</b> Concentrations en PCB-DL (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de matière fraîche) dans les légumes et le thym prélevés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	52
<b>Tableau 20.</b> Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les légumes feuilles cultivés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	54
<b>Tableau 21.</b> Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les légumes tiges cultivés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	55
<b>Tableau 22.</b> Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les légumes racines cultivés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	56
<b>Tableau 23.</b> Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les plantes aromatiques cultivées dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	57
<b>Tableau 24.</b> Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MF) dans les différents types de végétaux prélevés depuis 2017	58
<b>Tableau 25.</b> Concentration en PCDD/F (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG) mesurée dans l'échantillon de lait prélevé en 2021 dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	59
<b>Tableau 26.</b> Concentration en PCB-DL (en pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG) mesurée dans l'échantillon de lait prélevé en 2021 dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	61
<b>Tableau 27.</b> Concentrations en métaux (en mg/kg de MF) mesurées dans l'échantillon de lait prélevé en 2021 dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains	62
<b>Tableau 28.</b> Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MF) mesurée dans le lait de l'exploitation Floret depuis 2008	63



# 1. CADRE ET OBJECTIF DE L'INTERVENTION

---

## 1.1. Cadre

La surveillance des effets sur l'environnement est un thème introduit dans la réglementation depuis l'arrêté du 02 février 1998. Ce thème a été par la suite approfondi au fur et à mesure de la mise en application d'arrêtés sectoriels.

Depuis les arrêtés du 20 septembre 2002 concernant l'incinération et la co-incinération des déchets, la surveillance des effets sur l'environnement s'attache de plus en plus à contrôler/évaluer l'état de l'environnement autour de l'installation visée, c'est-à-dire en dehors des limites administratives de l'installation. Cette surveillance se concrétise surtout par la mise en œuvre de programme d'échantillonnage et de mesures dans l'environnement. On parle alors de plan de surveillance dont le contenu est dicté *a minima* par les prescriptions des Services de l'Etat. Dans le cas particulier des centres d'incinération de Thonon-les-Bains, des prescriptions sont définies dans l'arrêté préfectoral du 03 décembre 2010.

## 1.2. Objectifs

Dans ce contexte, le Syndicat de Traitement des Ordures Ménagères du Chablais (STOC) a défini un cahier des charges visant à réaliser une surveillance de l'impact sur l'environnement au voisinage de l'incinérateur d'ordures ménagères du STOC et l'incinérateur de boues de la station d'épuration du SERTE (Syndicat d'Épuration et d'Incinération des Régions de Thonon et Evian). Ces deux incinérateurs sont soumis aux mêmes prescriptions en termes de surveillance annuelle de l'impact sur l'environnement. L'arrêté préfectoral prévoit la mise en place d'un plan de surveillance portant sur plusieurs compartiments de l'environnement :

- les retombées atmosphériques ;
- les sols ;
- les végétaux ;
- le lait.

Cette surveillance est néanmoins ciblée et s'attache en priorité au suivi des polluants listés ci-dessous :

- PCDD/F (17 congénères) ;
- PCB de type dioxines notés par la suite PCB-DL<sup>1</sup> (12 congénères) ;
- 14 métaux (As, Cd, Co, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn).

Le programme de surveillance doit permettre :

- de détecter la présence des éléments suivis dans les retombées atmosphériques ;
- d'estimer, le cas échéant, l'importance quantitative des retombées ;
- d'évaluer la contribution de l'usine suivie sur les teneurs observées ;
- de comparer les concentrations aux seuils réglementaires en vigueur ;
- de suivre l'évolution des résultats d'année en année.

---

<sup>1</sup> PCB-Dioxin Like

## 2. PRESENTATION DES METHODES

### 2.1. Présentation générale des méthodes utilisées autour des centres d'incinération de Thonon-les-Bains

Dans le cas de l'incinération de déchets et de boues, après leur émission à la cheminée et une brève phase transitoire, les dioxines/furannes, les PCB-DL et les métaux se retrouvent majoritairement sous forme particulaire dans l'air ambiant. En fonction de la taille, de la composition, de la granulométrie et de la nature des particules et des conditions météorologiques (vent, température, humidité), les particules ont un temps de résidence plus ou moins long dans l'atmosphère et vont être éliminées selon deux processus de dépôts atmosphériques : les retombées sèches (par gravitation, par mouvement brownien ou par impaction et interception) et les retombées humides (lessivage durant les précipitations ou piégeage par les gouttes d'eau nuageuses).

Les méthodes mises en œuvre pour mesurer ces retombées dans le cadre du plan de surveillance de l'incinérateur d'ordures ménagères du STOC et l'incinérateur de boues de la station d'épuration du SERTE (Syndicat d'Épuration et d'Incinération des Régions de Thonon et Evian) sont présentées dans le **tableau 1** ci-dessous.

**Tableau 1.** Méthodes de mesures de l'impact mises en œuvre dans le cadre de la surveillance des centres d'incinération de Thonon-les-Bains

Outils de surveillance	Type d'impact évalué et valeurs de référence
Sols	Indication sur le cumul historique - Existence de valeurs interprétatives
Légumes du potager – plantes aromatiques	Indicateur passif pour aborder la problématique sanitaire (alimentation animale) - Existence de valeurs interprétatives et réglementaires
Collecteurs de précipitations	Indicateur renseignant sur le phénomène physique - Norme NF X 43-014 - Existence de valeurs interprétatives
Lait	Indicateur pour aborder la problématique sanitaire (alimentation humaine) – Indication sur la qualité de la production laitière – Existence de valeurs réglementaires

## 2.2. Surveillance des retombées dans les sols

### 2.2.1. Principe

La surveillance des concentrations en polluants dans les sols renseigne sur le cumul historique de polluants présents dans les premiers horizons de sols. Elles présentent différents objectifs :

- l'évaluation de la qualité des sols existants ;
- l'évaluation d'un éventuel impact sur l'environnement.

### 2.2.2. Procédure d'échantillonnage

Les prélèvements de sols ont été réalisés le **18 octobre 2021** selon la série de normes NF ISO 18400-100<sup>2</sup>. La même procédure d'échantillonnage a été appliquée sur l'ensemble des stations de mesures de sols non remaniés.

L'échantillon composite est constitué d'une dizaine de prélèvements élémentaires répartis de façon uniforme sur l'ensemble de la surface de la station. Une quantité équivalente de sol prélevé à une profondeur d'environ 10 cm est récupérée pour chaque échantillon élémentaire, homogénéisée puis les éléments grossiers (> 2 mm) sont éliminés. L'échantillon composite final est homogénéisé une dernière fois et les éléments grossiers restants retirés. Ensuite l'échantillon est conditionné dans des bocaux en verre pour les mesures de PCDD/F et de PCB-DL et dans des flacons en polypropylène pour les mesures de métaux. Les bocaux et flacons sont préparés en double pour chaque prélèvement de sol, une moitié étant envoyée au laboratoire d'analyses et l'autre moitié conservée à des fins de confirmation éventuelle de résultats. Chaque bocal ou flacon est codé selon les références internes de BioMonitor. Entre chaque prélèvement de sol, tout le matériel de prélèvement utilisé est nettoyé avant réemploi.

Les échantillons de sols sont préparés avant analyse selon la norme française NF EN ISO 11464<sup>3</sup>.

### 2.2.3. Analyses et expression des résultats

Les contaminants recherchés et les caractéristiques des méthodes analytiques mises en œuvre sont présentés dans le **tableau 2** ci-après.

---

<sup>2</sup> Notamment selon la norme NF ISO 18400-102, décembre 2017, Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 2 : Lignes directrices pour les techniques d'échantillonnage

<sup>3</sup> NF ISO 11464, décembre 2006, Qualité du sol - Prétraitement des échantillons pour analyses physico-chimiques

**Tableau 2.** Procédures analytiques et expression des résultats pour les sols

Contaminant recherché	Méthode	Incertitude analytique	Limite de quantification	Unité
<b>PCDD/F</b> (17 congénères)	HRGC/HRMS selon la méthode interne MOp C-4/56	21 %	0,18 pg I-TEQ/g de MS	pg I-TEQ/g de MS
<b>PCB-DL</b> (12 congénères)	HRGC/HRMS selon la méthode interne MOp C-4/56	46 %	0,17 pg OMS <sub>1998</sub> - TEQ/g de MS	pg OMS <sub>1998</sub> - TEQ/g de MS
<b>14 Métaux</b>				
As, Cd, Pb,			0,10 mg/kg de MS	
Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sb, Tl, V	ICP-MS selon la méthode interne MOp C-4/72		0,50 mg/kg de MS	
Zn		Exprimée pour chaque élément <sup>1</sup>	1,00 mg/kg de MS	mg/kg de MS
Hg	AFS selon la méthode interne MOp C-4/47		0,20 mg/kg de MS	
Cr VI	Spectrophotométrie selon la méthode interne du laboratoire		0,25 mg/kg de MS	

<sup>1</sup> As = 25 %, Cd = 20 %, Cr = 20 %, Cr VI = 30 %, Co = 25 %, Cu = 15 %, Mn = 20 %, Ni = 15 %, Pb = 20 %, Sb = 25 %, Tl = 25 %, V = 25 %, Zn = 15% et Hg = 30 %

HRGC/HRMS : chromatographie gazeuse haute résolution avec spectromètre de masse haute résolution

ICP-MS : plasma à couplage inductif avec détecteur de spectrométrie de masse

AFS : spectrométrie de fluorescence atomique

#### 2.2.4. Outils d'interprétation des résultats

Les teneurs en polluants mesurées dans les sols sont tout d'abord comparées aux valeurs observées sur les stations témoin (stations 5 et 6) situées à l'abri des vents dominants, considérées comme représentatives du fond géochimique local.

Puisqu'il n'existe pas de valeur réglementaire française concernant les teneurs en PCDD/F dans les sols, l'interprétation des PCDD/F est réalisée à l'aide de données bibliographiques et notamment sur la base du rapport du BRGM<sup>4</sup> publié en 2013 présentant les résultats de la compilation et du traitement de données de teneurs en dioxines/furannes dans les sols (suite à des campagnes de prélèvement réalisées entre 1998 et 2012 sur le territoire français). L'étude fournit notamment une gamme de concentrations qui permet de situer les valeurs représentatives d'un sol en milieu rural/ urbain et un sol avec des valeurs atypiques.

<sup>4</sup> BRGM, Décembre 2013, Dioxines/furannes dans les sols français : troisième état des lieux, analyses 1998-2012.

Il n'existe pas de données réglementaires pour les PCB-DL dans les sols et les références bibliographiques peu nombreuses. Dans la littérature<sup>5</sup>, on peut estimer que la valeur de référence pour les PCB-DL dans les sols est de 1 pg I-TEQ/g.

L'interprétation des données relatives aux métaux est rendue complexe car il est difficile de s'exempter de la variabilité inhérente au fond géochimique. Il n'existe pas de valeurs réglementaires en France concernant les concentrations en métaux dans les sols. Les résultats seront comparés à des données bibliographiques. Dans ce cas, il sera fait appel au programme INRA-ASPITET<sup>6</sup> qui permet d'établir des concentrations en éléments traces métalliques dans 815 horizons différents de sols français. Sur la base de ces données, l'INRA a défini des classes de concentrations et a proposé des seuils d'investigation qui peuvent définir une contamination métallique d'origine anthropique.

## 2.3. Surveillance dans les retombées atmosphériques totales

### 2.3.1. Principe

La méthode permet de recueillir par simple gravité l'ensemble des dépôts atmosphériques secs et humides sur une période déterminée. Elle permet d'évaluer les niveaux des intrants atmosphériques moyens en amont de l'ensemble des matrices environnementales.

### 2.3.2. Présentation des dispositifs de mesures

La mesure des retombées au sol est effectuée selon la procédure normalisée décrite dans la norme **NF X43-014** "Détermination des retombées atmosphériques totales" de novembre 2017<sup>7</sup>. Elle fait appel à des collecteurs de précipitations, de type OWEN.

Les dispositifs installés par BioMonitor (**figure 1**) sont constitués pour chaque station de mesure de deux jauges de type OWEN équipées :

- d'un collecteur avec entonnoir et flacon de récupération de 20 litres en verre pour le prélèvement des dioxines/furannes et des PCB-DL ;
- d'un collecteur avec entonnoir et flacon de récupération de 25 litres en polyéthylène (PE) pour le prélèvement des métaux.

Le contenu de chaque flacon est mis à l'abri de la lumière (pour limiter la prolifération d'algues et la photo-dégradation des polluants comme les dioxines/furannes). L'ensemble du système est inséré dans un trépied servant de support. Chaque flacon dispose d'un bouchon vissant hermétique pour le transport.

<sup>5</sup> UKSHS Report N°8 - Environmental concentrations of PCBs in UK soil and herbage. Environment Agency (2008). UK soil and herbage pollutant survey

<sup>6</sup> BAIZE D., février 2000, Teneurs totales en "métaux lourds" dans les sols français. Résultats généraux du programme ASPITET. Le Courrier de l'Environnement de l'INRA n° 39

<sup>7</sup> NF X43-014, novembre 2017, Qualité de l'air - Air ambiant - Détermination des retombées atmosphériques totales - Echantillonnage - Préparation des échantillons avant analyses



**Figure 1.** Présentation des dispositifs de mesures (Source : BioMonitor)

### 2.3.3. Phase d'exposition des dispositifs

Les dispositifs ont été installés le **18 octobre** et retirés le **15 décembre 2021**, soit une durée d'exposition de **58 jours**.

La préparation des dispositifs, la phase d'exposition et le retrait des dispositifs et le transport au laboratoire d'analyse sont conformes aux prescriptions et exigences de la norme NF X43-014.

### 2.3.4. Blanc de terrain

Conformément aux prescriptions de l'INERIS, un blanc de terrain est réalisé pour évaluer le niveau de contamination des supports utilisés ainsi que celle générée par les conditions opératoires. Afin de pouvoir établir les teneurs d'un blanc de terrain, une des stations de mesures a été doublée. Cela consiste à prévoir un flacon de récupération en verre et en polyéthylène, préalablement remplis d'une quantité d'eau connue, fermés hermétiquement et disposés le temps de la mesure sur l'une des stations. Au terme de la mesure, le contenu des flacons subit le même protocole analytique que les autres échantillons collectés. Cet échantillon particulier constitue le blanc de terrain.

### 2.3.5. Analyses et expression des résultats

Les contaminants recherchés et les caractéristiques des méthodes analytiques mises en œuvre sont présentés dans le **tableau 3** ci-après.

**Tableau 3.** Procédures analytiques et expression des résultats pour les retombées atmosphériques

Contaminant recherché	Méthode	Incertitude analytique	Limite de quantification	Unité
<b>PCDD/F</b> (17 congénères)	HRGC/HRMS selon la méthode interne MOp C-4/58	15 %	1,2 pg I-TEQ/éch	pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j
<b>PCB-DL</b> (12 congénères)	HRGC/HRMS selon la norme EPA 1668	25 %	2,6 pg OMS <sub>2005</sub> TEQ pg/éch	pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/m <sup>2</sup> /j
<b>14 Métaux</b>				
As, Cd, Pb			0,013 µg/L	
Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sb, Tl et V	ICP-MS selon la norme NF EN ISO 17294-2		0,063 µg/L	
Zn		25 %	0,125 µg/L	µg/m <sup>2</sup> /j
Hg	AFS selon les normes NF EN 1483 et NF EN ISO 17852		0,013 µg/L	
Cr VI	Spectrophotométrie selon la méthode interne du laboratoire		0,001 µg/L	

HRGC/HRMS : chromatographie gazeuse haute résolution avec spectromètre de masse haute résolution

ICP-MS : plasma à couplage inductif avec détecteur de spectrométrie de masse

AFS : spectrométrie de fluorescence atomique

### 2.3.6. Outils d'interprétation des résultats

Les résultats sont d'abord comparés aux valeurs observées sur les stations situées à l'abri des vents dominants (stations 5 et 6), considérées comme représentatives du bruit de fond local.

Pour les PCDD/F, il n'existe pas à l'heure actuelle de niveau réglementaire pour ce paramètre. Un outil d'aide à l'interprétation consiste à comparer les données obtenues à la littérature existante. L'INERIS<sup>8</sup> a réalisé une synthèse des concentrations en dioxines et furannes mesurées dans les retombées atmosphériques en France autour de 22 incinérateurs entre 2002 et 2011. Les concentrations attendues en fonction de différentes typologies sont présentées dans le **tableau 4** ci-après.

<sup>8</sup> INERIS, Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991 – 2012) – Décembre 2012 – réf. INERIS DRC-12-120273-13816A

**Tableau 4.** Concentrations moyennes en PCDD/F attendues dans différents contextes environnementaux en pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j (Source : INERIS)

Typologie	Concentration (en pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)
Bruit de fond rural	1,9
Bruit de fond urbain	3,0
Zone impactée située entre 500 m et 1000 m de l'incinérateur	2,6
Zone impactée située entre 100 m et 500 m de l'incinérateur	3,6
Zone impactée située à moins de 100 m de l'incinérateur	15,2

Pour les PCB-DL, il n'existe ni de valeurs réglementaires françaises, ni de valeurs guides auxquelles comparer ces valeurs. L'interprétation des données ne pourra être que qualitative.

Dans le cas des métaux, à l'instar des dioxines/furannes et des PCB-DL, il n'existe ni de valeurs réglementaires françaises, ni de valeurs guides auxquelles comparer ces valeurs. L'interprétation des résultats fera également appel aux valeurs proposées par l'INERIS<sup>9</sup>. Dans ce rapport d'étude, des niveaux de référence mesurés dans différentes typologies pour l'As, le Cd, le Cr, le Cu, le Hg, le Mn, le Ni, le Pb et le Zn sont indiqués (**tableau 5**). Pour le Co, le Cr VI, le Sb, le Tl et le V, les valeurs seront comparées qualitativement à celles obtenues sur la station révélatrice du bruit de fond local.

**Tableau 5.** Concentrations moyennes en métaux attendues dans différents contextes environnementaux en µg/m<sup>2</sup>/j (Source : INERIS)

Zone	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
Bruit de fond rural	0,9	0,4	2,5	11	0,1	43	3,2	7	153
Bruit de fond urbain	1,3	0,5	4,6	21	0,1	55	4,0	20	119
Zone impactée située entre 500 m et 1000 m de l'incinérateur	1,0	0,3	2,1	31	0,4	35	5,0	5	77
Zone impactée située entre 100 m et 500 m de l'incinérateur	1,4	0,3	2,8	40	0,3	32	3,2	11	125
Zone impactée située à moins de 100 m de l'incinérateur	2,8	2,8	29,5	23	0,2	291	25,9	217	-

<sup>9</sup> INERIS, Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991 – 2012) – Décembre 2012 – réf. INERIS DRC-12-120273-13816A



## 2.4. Surveillance de la qualité des végétaux

### 2.4.1. Principe

L'étude a été orientée vers les implications d'ordre sanitaire que pourraient entraîner les retombées atmosphériques. Ainsi, l'objectif est de vérifier l'innocuité des aliments autoproduits pour ce qui concerne les éléments précédemment cités (dioxines/furannes, PCB-DL et métaux).

A terme, l'analyse des légumes doit permettre, le cas échéant, de vérifier si les pratiques locales de cultures de légumes potagères sont compatibles avec la présence des usines d'incinération de déchets et de boues.

Les modalités pratiques de ce programme de surveillance, notamment au niveau de la stratégie d'échantillonnage, de la préparation et de l'analyse des échantillons, se fondent sur les prescriptions européennes (règlement n° 836/2011<sup>10</sup>) et sur les recommandations de l'ADEME/INERIS<sup>11</sup>.

A l'instar des précédents programmes de surveillance, l'étude prévoit le prélèvement de plantes aromatiques (thym ou romarin) et de 3 types de légumes par potager :

- légumes racines : carottes ou betteraves ;
- légumes feuilles : choux à feuilles frisées ;
- légumes tiges : poireaux.

### 2.4.2. Procédure d'échantillonnage

Les prélèvements ont été réalisés le **18 octobre 2021**. Pour chaque prélèvement de légumes, plusieurs sous-échantillons sont réalisés puis mélangés. Cette procédure est appliquée dans le but essentiel d'optimiser la représentativité de l'échantillonnage.

Au laboratoire, les échantillons sont préparés conformément aux prescriptions définies pour les campagnes précédentes, c'est-à-dire en respectant les pratiques courantes de préparation des aliments avant consommation. Pour chaque échantillon, la biomasse fraîche est déterminée par pesée. L'échantillon est ensuite divisé en deux lots. L'un est conservé pour une éventuelle vérification ultérieure, le second suit les procédures techniques et analytiques visant à la détermination des teneurs en polluants. Après lyophilisation, les échantillons sont une nouvelle fois pesés pour obtenir leur taux d'humidité.

### 2.4.3. Procédures analytiques et expressions des résultats

Les contaminants recherchés et les caractéristiques des méthodes analytiques mises en œuvre sont présentées dans le **tableau 6** ci-après.

<sup>10</sup> (UE) n° 836/2011 de la Commission du 19 août 2011 modifiant le règlement (CE) n° 333/ 2007 portant fixation des modes de prélèvement d'échantillons et des méthodes d'analyse pour le contrôle officiel des teneurs en plomb, en cadmium, en mercure, en étain inorganique, en 3-MPCD et en benzo(a)pyrène dans les denrées alimentaires

<sup>11</sup> Guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux, ADEME/INERIS. Seconde édition, 2014

**Tableau 6. Procédures analytiques et expression des résultats pour les végétaux**

Contaminant recherché	Méthode	Incertitude analytique	Limite de quantification	Unité
<b>PCDD/F</b> (17 congénères)	HRGC/HRMS selon la méthode interne MOp C-4/57	22 %	0,4 pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MS	pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MF
<b>PCB-DL</b> (12 congénères)	HRGC/HRMS selon la norme EPA 1668	12 %	0,07 pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MS	pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MF
<b>14 Métaux</b>				
As, Cd, Pb			0,03 mg/kg de MS	
Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sb, Tl et V	ICP-MS selon la méthode interne MOp C-4/18		0,13 mg/kg de MS	
Zn		Exprimée pour chaque élément <sup>1</sup>	0,30 mg/kg de MS	mg/kg de MF
Hg	AFS selon la méthode interne MOp C-4/47		0,03 mg/kg de MS	
Cr VI	Spectrophotométrie selon méthode interne du laboratoire		0,25 mg/kg de MS	

<sup>1</sup> As = 20 %, Cd = 20 %, Pb = 25 %, Cr = 25 %, Cr VI = 30 %, Co = 25 %, Cu = 30 %, Mn = 20 %, Ni = 35 %, Sb = 25 %, Tl = 25 %, V = 10 %, Zn = 15% et Hg = 40 %

HRGC/HRMS : chromatographie gazeuse haute résolution avec spectromètre de masse haute résolution

ICP-MS : plasma à couplage inductif avec détecteur de spectrométrie de masse

AFS : spectrométrie de fluorescence atomique

#### 2.4.4. Outils d'interprétation des résultats

Pour les PCDD/F et les PCB-DL, les résultats obtenus sont confrontés aux valeurs proposées dans la Recommandation 2014/633/UE<sup>12</sup>. Ces valeurs portent sur les niveaux de concentration en dioxines/furannes susceptibles de déclencher une approche préventive de la part des autorités compétentes (niveaux d'intervention) dans les denrées alimentaires. Dans le cas des légumes, la Commission Européenne recommande un niveau d'intervention de 0,30 pg OMS-TEQ/g de MF pour les dioxines/furannes et un niveau d'intervention de 0,10 pg OMS-TEQ/g de MF pour les PCB-DL. La Commission n'a pas encore fixé de teneurs maximales dans les légumes contrairement à certaines denrées alimentaires telles que le lait ou la viande.

<sup>12</sup> Recommandation 2014/663/CE de la Commission du 11 septembre 2014 sur la réduction de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

Pour les métaux, les règlements européens 488/2014<sup>13</sup> et 2015/1005<sup>14</sup> fixent les teneurs maximales pour certains contaminants, dont le cadmium dans les légumes-feuilles (chou) et les plantes aromatiques et le plomb dans les légumes-feuilles (chou). Pour le cas particulier du mercure, les résultats seront également comparés à la valeur recommandée par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France<sup>15</sup>. Pour les métaux non légiférés, il sera fait appel à des données bibliographiques issues d'un rapport d'étude de l'ANSES<sup>16</sup> paru en juin 2011 sur l'alimentation totale des Français.

Concernant les plantes aromatiques, les retours d'expérience et la bibliographie sont peu étendus en France et au niveau international. A l'exception du cadmium, les résultats sont donc interprétés qualitativement.

## 2.5. Surveillance de la qualité du lait de vache

### 2.5.1. Principe

La surveillance dans le lait de vache se justifie par le fait qu'il s'agit d'une cible prioritaire et très sensible sur un plan sanitaire. Le cumul de contamination, même faible, dans les graisses d'origine animale est en effet une voie majeure de contamination vers l'Homme.

### 2.5.2. Echantillonnage et conditionnement du prélèvement

Un échantillon de deux litres est constitué à partir d'un volume obtenu par soutirage du tank de collecte après s'être assuré que son contenu ait été mélangé. Le prélèvement rassemble 2 traites.

Pour le conditionnement et le transport, l'échantillon est stocké dans un flacon en verre fumé pour l'analyse des polluants organiques et dans un flacon en polypropylène pour l'analyse des métaux. Maintenu dans une glacière thermostatée à 4°C, les échantillons sont confiés sous 48 heures au laboratoire analytique.

### 2.5.3. Analyses et expression des résultats

Les contaminants recherchés et les caractéristiques des méthodes analytiques mises en œuvre sont présentés dans le **tableau 7** ci-après.

---

<sup>13</sup> Règlement N 488/2014 de la Commission du 12 mai 2014 modifiant le règlement (CE) n 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en cadmium dans les denrées alimentaires

<sup>14</sup> Règlement N 2015/1005 de la Commission du 25 juin 2015 modifiant le règlement (CE) n 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en plomb dans certaines denrées alimentaires

<sup>15</sup> Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 1996. Plomb, Cadmium et mercure dans l'alimentation : évaluation et gestion du risque. Propositions de valeurs limites pour le mercure dans les aliments et les boissons

<sup>16</sup> ANSES, juin 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2). Tome 1 : Contaminants inorganiques, minéraux polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes

**Tableau 7. Procédures analytiques et expression des résultats pour le lait**

Contaminant recherché	Méthode	Incertitude analytique	Limite de quantification	Unité
<b>PCDD/F</b> (17 congénères)	HRGC/HRMS selon la méthode interne MOp C-4/57	15 %	0,54 pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MG	pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MG
<b>PCB-DL</b> (12 congénères)	HRGC/HRMS selon la méthode interne MOp C-4/57	24 %	0,08 pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MG	pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g de MG
<b>14 Métaux</b>				
As, Cd, Pb,			0,03 mg/kg de MS	
Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sb, Tl et V	ICP-MS selon la méthode interne MOp C-4/18		0,13 mg/kg de MS	
Zn		Exprimée pour chaque élément <sup>1</sup>	0,25 mg/kg de MS	mg/kg de MF
Hg	AFS selon la méthode interne MOp C-4/47		0,13 mg/kg de MS	
Cr VI	Spectrophotométrie selon méthode interne du laboratoire		0,25 mg/kg de MS	

<sup>1</sup> As = 20 %, Cd = 20 %, Pb = 24 %, Cr = 25 %, Cr VI = 30 %, Co = 20 %, Cu = 30 %, Mn = 20 %, Ni = 35 %, Sb = 25 %, Tl = 25 %, V = 10 %, Zn = 15 % et Hg = 40 %

HRGC/HRMS : chromatographie gazeuse haute résolution avec spectromètre de masse haute résolution

ICP-MS : plasma à couplage inductif avec détecteur de spectrométrie de masse

AFS : spectrométrie de fluorescence atomique

#### 2.5.4. Outils d'interprétation des résultats

Pour les dioxines/furannes, les résultats obtenus sont confrontés aux valeurs proposées dans la Recommandation 2014/633/UE<sup>17</sup>. Ces valeurs portent sur les niveaux de concentration en dioxines/furannes à ne pas dépasser (teneurs maximales) ou susceptibles de déclencher une approche préventive de la part des autorités compétentes (niveaux d'intervention) dans les denrées alimentaires. Dans le cas du lait, la Commission Européenne recommande une valeur de 1,75 pg OMS-TEQ/g de MG comme niveau d'intervention et le règlement européen fixe un seuil sanitaire à 2,5 pg OMS-TEQ/g de MG.

Pour les PCB-DL, les résultats obtenus sont confrontés aux valeurs proposées dans la Recommandation 2014/663/UE<sup>15</sup>. Dans le cas du lait, la Commission recommande une valeur de 2,0 pg OMS-TEQ/g de MG comme niveau d'intervention.

<sup>17</sup> Recommandation 2014/663/CE de la Commission du 11 septembre 2014 sur la réduction de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

Pour les métaux, et notamment pour le plomb, le règlement européen 1881/2006<sup>18</sup> fixe les teneurs maximales, à ne pas dépasser dans le lait. Ce règlement fixe une valeur seuil à 0,02 mg/kg de MF. Pour les autres métaux, il est fait appel à des données bibliographiques issues de l'enquête sur l'alimentation des Français<sup>19</sup>.

## 2.6. Laboratoire d'analyses

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie, spécialiste de l'analyse de polluants traces. Le laboratoire est accrédité COFRAC sous le n° 1-1151 et dispose de l'agrément n° 8 du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable pour l'analyse des dioxines/furannes, des PCB-DL et de certains métaux.

# 3. CHOIX ET LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES

---

Le choix et la localisation des stations de mesures se sont faits en concertation avec le maître d'ouvrage sur la base de l'étude de la définition du programme de surveillance réalisée par ARIA Technologies.

## 3.1. Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants

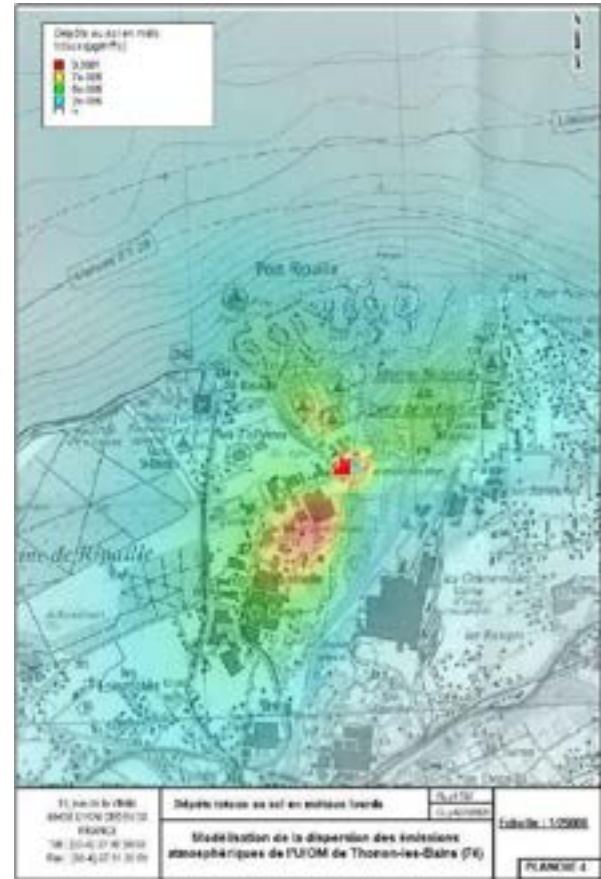
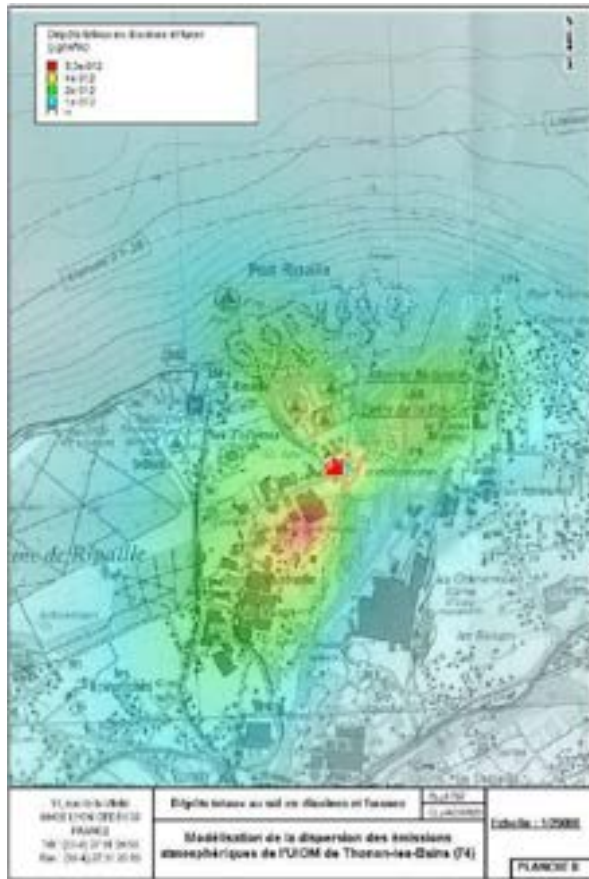
Les cartes des dépôts au sol ont été fournies par le STOC. Ces études de dispersion ont été réalisées à partir de l'incinérateur de déchets et sont valables pour l'incinérateur de boues adjacent. Les cartes des dépôts simulés pour les dioxines/furannes et les métaux sont présentées ci-après (**figure 2 et figure 3**).

Ces deux études de dispersion montrent une zone privilégiée de dépôts au sud/sud-ouest des incinérateurs et deux zones de retombées secondaires au nord-ouest (camping du Léman) et au nord-est.

---

<sup>18</sup> Règlement 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

<sup>19</sup> ANSES, juin 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2). Tome 1 : Contaminants inorganiques, minéraux polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes



## 3.2. Localisation et description des stations de mesures

### 3.2.1. Macro-implantation

La localisation de l'ensemble des stations est identifiée sur la **figure 4** ci-après. Le réseau de mesure est identique à celui du programme de surveillance de 2019 excepté la station 6 qui a été déplacée en 2021 de 200 mètres au nord suite au décès du propriétaire du lieu.

Pour rappel en 2019, la station 2, initialement localisée au niveau de la société Bati Chablais, a été déplacée, suite à des travaux, de 90 mètres au nord-est au niveau de la société Brelat. La station 2 se situe désormais à environ 350 mètres au sud-ouest de l'usine. La station 3 située au camping a également été légèrement décalée de 30 mètres pour cause de travaux en 2019.



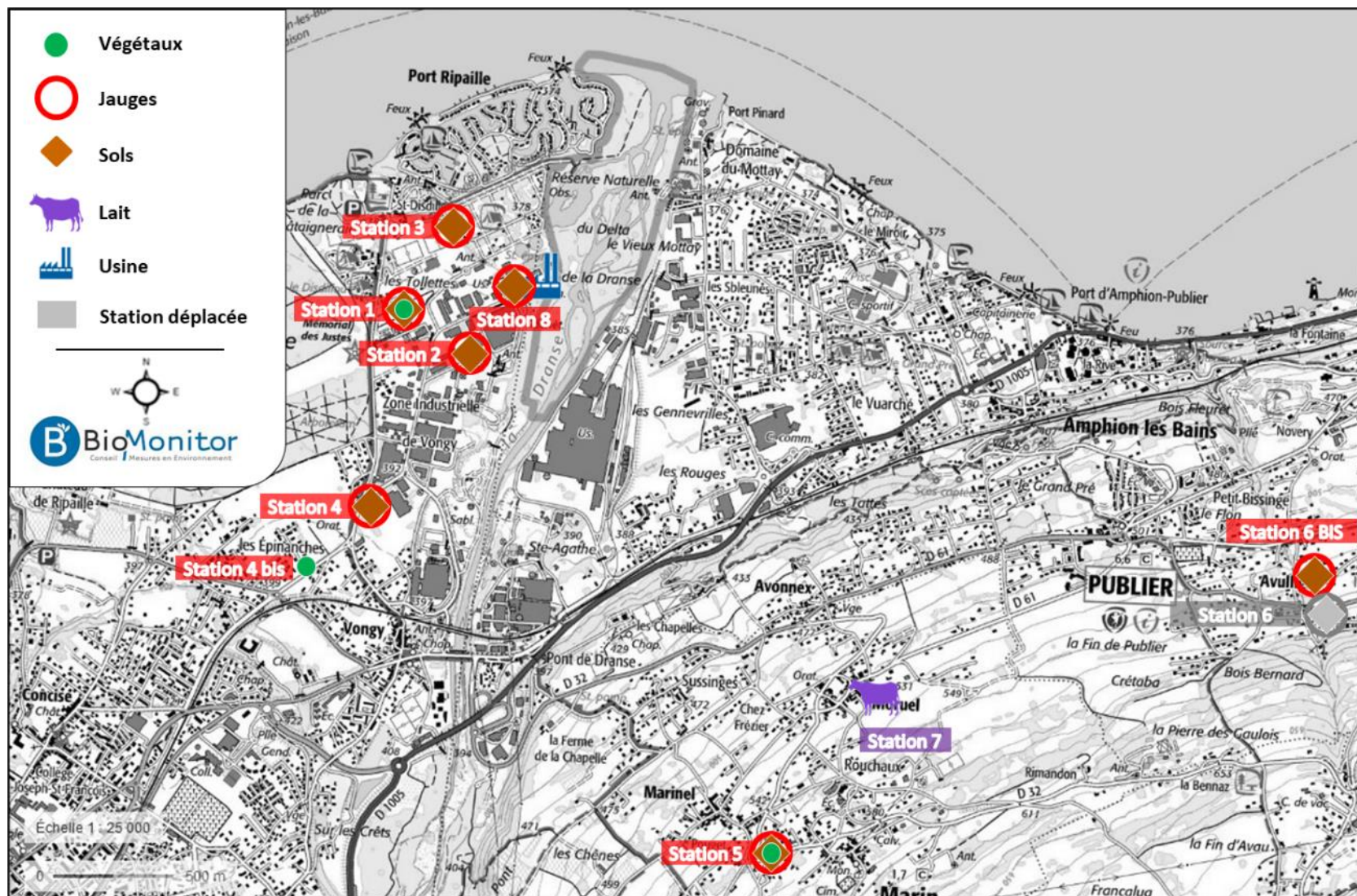


Figure 4. Localisation des stations de prélèvements (fond de carte Géoportail@ : 1/25 000<sup>ème</sup>)

### 3.2.2. Micro-implantation

La description détaillée des aires de prélèvement est présentée ci-après.

#### Station 1 : Jardins Familiaux (Parcelle n°25)

Cette station est située à Thonon-les-Bains à 0,6 km à l'ouest des unités d'incinération. Elle est localisée dans une zone d'impact principal au niveau de jardins familiaux en périphérie de la zone industrielle de Vongy.



#### Station 2 : Société Brelat

La station est localisée dans l'enceinte de la société Brelat à 0,3 km au sud-ouest de l'usine. Elle est située au cœur de la zone industrielle de Vongy, sous les vents dominants en provenance du nord-est.





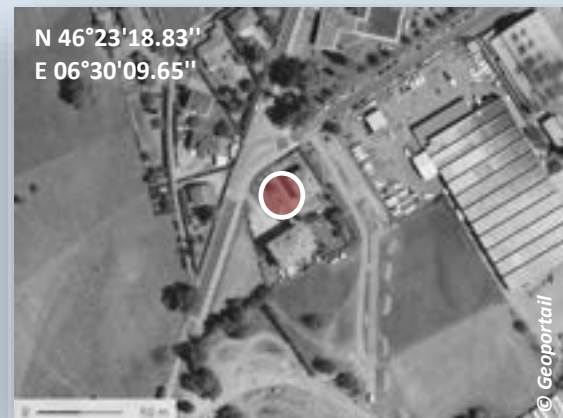
### Station 3 : Camping du Léman Saint-Disdille

Cette station se trouve dans un camping situé à 0,5 km au nord-ouest des incinérateurs. La station est localisée une zone d'impact secondaire.



### Station 4 : Jardin Todesco

La station est située à environ 1,1 km au sud-ouest du site, dans l'axe de direction des vents dominants et en périphérie de la zone industrielle de Vongy. Elle représente une zone d'impact principal.



### Station 4 bis : Jardin Peillex

Cette station complète la précédente avec les prélèvements de légumes. Elle est située à 0,3 km au sud-ouest de la station 4 et à 1,7 km des incinérateurs dans la même direction. La station est localisée en cité pavillonnaire dans une zone d'impact principal.



### Station 5 : Jardin Lacroix

Cette station est localisée à Marin, à 2,6 km au sud-est des unités d'incinération. Eloignée et hors de la zone de dispersion, elle constitue une station de référence de l'environnement local (témoin).



### Station 6 : Jardin Dellale BIS

La station est implantée à Publier à environ 3,6 km au sud-est de l'usine. La station initiale a été déplacée de 200 mètres au nord. Tout comme la station 5, son éloignement des incinérateurs lui confère un statut de station témoin.



### Station 7 : Exploitation Floret

La station se situe à Moruel à 2,2 km au sud-est des installations et constitue le seul site de prélèvement de lait.



### Station 8 : STEP - UIOM

La station est située sur l'emprise du site, entre l'incinérateur de boues et celui des déchets. Sa grande proximité à l'usine reflète les caractéristiques d'une station impactée en cas d'absence de vent ou de vents faibles.



## 4. DEROULEMENT DES MESURES

### 4.1. Planning d'intervention

Le planning du suivi environnemental réalisé autour de la STEP et de l'UIOM pour l'année 2021 est présenté sur la **figure 5** ci-après.

Compartiment environnemental		sept-21	oct-21	nov-21	déc-21
	Sols		18-oct Prélèvement		
	Jauges		18-oct Installation		15-déc Retrait
	Végétaux		18-oct Prélèvement légumes et thym		
	Lait		18-oct Prélèvement		

Figure 5. Planning des interventions de l'année 2021

### 4.2. Constitution des stations de prélèvements

Les prélèvements réalisés ne sont pas identiques d'une station à l'autre. Le **tableau 8** présente les types de prélèvements réalisés sur chaque station.



**Tableau 8.** Présentation des matrices prélevées en 2021 en fonction des stations

Matrice Station	Jauges	Sols	Légumes feuilles	Légumes tiges	Légumes racines	Thym	Lait
1 – Jardins familiaux	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2 – Société Brelat	✓	✓					
3 – Camping du Léman	✓	✓					
4 – Jardin Todesco	✓	✓					
4 bis – Jardin Peillex			✓	✓	✓	✓	
5 – Jardin Lacroix	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6 – Jardin Delalle BIS	✓	✓					
7 – Exploitation Floret							✓
8 – STEP/UIOM	✓	✓					

## 5. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

L'incinérateur de boues est équipé de deux lignes d'incinération et l'incinérateur de déchets d'une seule ligne. Les caractéristiques de fonctionnement de l'incinérateur de déchets de Thonon pour l'année 2021 sont présentées ci-après (**figure 6**).

**Figure 6.** Données de fonctionnement de l'incinérateur de déchets de Thonon-les-Bains

En 2021, l'incinérateur de déchets à un temps global de fonctionnement relativement important sur l'ensemble de l'année s'élevant à 8133 heures et correspondant à 93 % de sa capacité. Seul le mois de novembre présente une baisse marquée d'activité liée à un arrêt de l'installation pendant près de 533 heures soit 22 jours. La quantité de déchets incinérés est stable dans le temps avec une moyenne mensuelle de 3500 tonnes incinérées, hormis pour le mois de novembre. Cet arrêt a eu lieu durant une partie de la période d'exposition des jauges.

Le fonctionnement de l'unité d'incinération des boues est nettement moins important que celui de l'incinérateur de déchets avec un temps de fonctionnement de 6830 heures pour une quantité de déchets incinérés de 9629 tonnes sur l'année 2021.

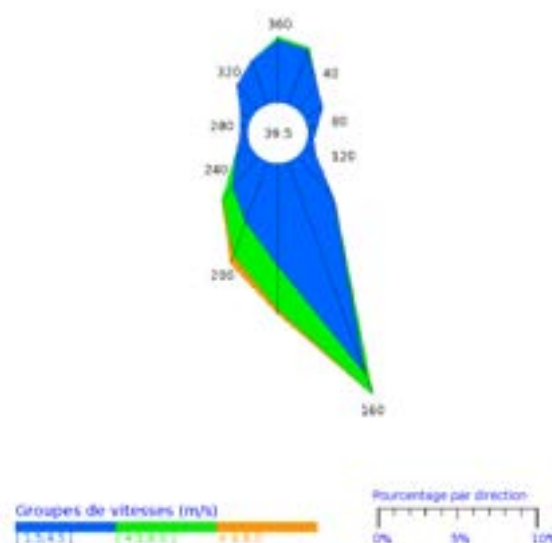
## 6. CONDITIONS D'EXPOSITION DES STATIONS DE MESURES

### 6.1. Analyse du régime des vents

Les données météorologiques sont analysées à travers l'examen du régime des vents sur le secteur d'étude. L'analyse porte sur la rose des vents obtenue auprès des services de Météo France sur la station météorologique d'Evian située à environ 5,8 km des unités d'incinération. Il s'agit de la station Météo France la plus proche.

#### 6.1.1. Données météorologiques annuelles

L'analyse du régime des vents observé sur Evian est réalisée sur une période d'intégration d'une année avant l'échantillonnage des sols soit du 18 octobre 2020 au 18 octobre 2021. La **figure 7** ci-après présente le régime des vents enregistré sur cette période. La rose des vents est décrite de façon détaillée en **annexe 1.1**.



**Figure 7.** Rose des vents observables durant la période d'exposition des sols

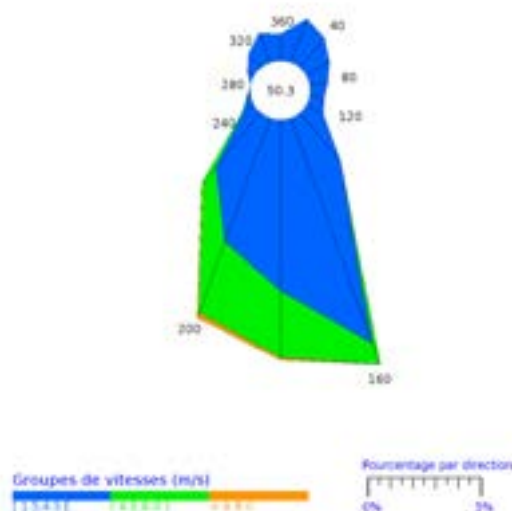
Sur la période de mesures, les vents dont la vitesse est supérieure à 1,5 m/s et qui interviennent de manière significative dans la dispersion des contaminants représentent 60,5 % des occurrences. La

majorité de ces vents provient du secteur sud/sud-est (160° à 200°) à hauteur de 31,9 % des observations. Le reste des vents provient principalement du nord.

Concernant leur force, les vents sont majoritairement faibles (vitesse comprise entre 1,5 et 4,5 m/s), et représentent 51,8 % des observations réalisées sur la période. Les vents modérés (vitesse comprise entre 4,5 à 8 m/s) contribuent pour 7,8 % aux occurrences venteuses enregistrées. Les vents forts (>8 m/s) sont faiblement représentés avec seulement 0,9 % des observations.

### 6.1.2. Données météorologiques observables durant la période de mise en place des collecteurs de précipitations

La **figure 8** ci-après présente le régime des vents enregistrés spécifiquement sur la période d'exposition des collecteurs de précipitations (du 18 octobre au 15 décembre 2021). La rose des vents est détaillée en **annexe 1-2**.



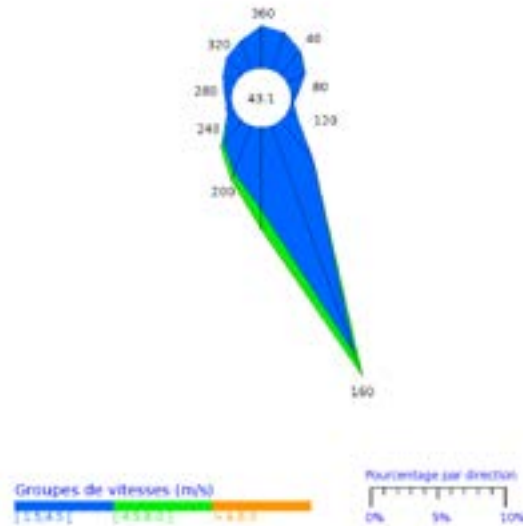
**Figure 8.** Rose des vents observables durant la période d'exposition des jauges Owen

Sur la période de mesures, 49,7 % des vents ont une vitesse supérieure à 1,5 m/s et constituent les principaux responsables de la dispersion des polluants atmosphériques. Parmi ces vents, la majorité des vents enregistrés (41,2 % des occurrences totales) sont faibles (1,5 à 4,5 m/s). Les vents moyens (4,5 à 8 m/s) sont peu représentés (8,1 % des occurrences). Enfin, les vents forts (>8 m/s) sont quasiment inexistant sur cette période (0,4 % des cas).

Concernant leurs directions, les vents proviennent essentiellement du secteur sud (160° à 200°) avec 31,3 % des occurrences.

### 6.1.3. Données météorologiques observables durant la période de croissance des légumes

La **figure 9** ci-après présente le régime des vents enregistrés sur les 3 mois précédant les prélèvements de légumes (du 18 juillet au 18 octobre 2021). La rose des vents est détaillée en **annexe 1-3**.



**Figure 9.** Rose des vents observables durant la période de croissance des légumes

Sur la période de mesures, 56,9 % des vents ont une vitesse supérieure à 1,5 m/s. Les vents sont majoritairement faibles (1,5 à 4,5 m/s) et représentent 52,8 % des observations. Les vents moyens (4,5 à 8 m/s) sont moins représentés avec 4 % des occurrences enregistrées et les vents forts (>8 m/s) sont quasiment inexistantes (0,1 % des cas).

Comme pour les roses des vents précédentes, une dominante de vents du sud/sud-est (160° à 180°) est mise en évidence et s'élève à 27,8 % des occurrences venteuses enregistrées. Un axe mineur de dispersion est composé de vents en provenance du secteur nord.

Ainsi, l'analyse des trois roses des vents montre que les vents sont relativement réguliers dans leur direction et leur force sur l'ensemble de l'année. Avec une majorité de vents faibles, les conditions apparaissent peu favorables à la dispersion des polluants. On peut tout de même identifier le secteur au nord/nord-ouest comme zone d'impact potentiel d'éventuelles retombées en provenance des installations suivies.

Les roses des vents obtenus sur la station Météo France d'Evian ne corroborent pas celle utilisée dans l'étude de dispersion (provenant de la station Météo France de Thonon). Les vents enregistrés entre 1996 et 2004 utilisés pour la modélisation mettaient en évidence des vents dominants en provenance du nord-est.

## 6.2. Fréquence d'exposition des stations de mesures

Le **tableau 9** ci-après rappelle l'emplacement de chaque station en fonction des épisodes venteux. L'indication de la fréquence d'exposition des stations, calculée en sommant les fréquences de vents correspondant à l'orientation de la station de mesure  $\pm 30^\circ$  conformément aux préconisations de l'INERIS<sup>20</sup>, permet de déterminer quelles ont été les stations les plus exposées aux vents en provenance de l'usine. A noter que ce ne sont pas les seuls paramètres qui peuvent influencer sur la dispersion atmosphérique : topographie, structure des bâtiments, rugosité du terrain, nébulosité, température, pluviométrie et flux émis sont aussi des paramètres entrant en compte dans la dispersion des polluants. C'est pourquoi le taux d'exposition aux vents est une donnée théorique et informative servant uniquement d'indicateur sur l'exposition des stations aux vents durant la période considérée.

**Tableau 9.** Taux d'exposition aux vents sur chaque station de mesure et pour chaque période d'intégration

Station	Distance/ source (km)	Orientation/source		Taux d'exposition des stations aux vents		
				du 18/10/20 au 18/10/21 (sols)	du 18/10/21 au 15/12/21 (jauges)	du 18/07/21 au 18/10/21 (légumes)
1 – Jardins familiaux	0,6	O	70°	3,2 %	3,2 %	3,5 %
2 – Société Brelat	0,3	SO	30°	8,6 %	5,0 %	-
3 – Camping du Léman	0,5	NO	130°	12,5 %	9,8 %	-
4 – Jardin Todesco	1,1	SO	30°	8,6 %	5,0 %	-
4bis – Jardin Peillex	1,7	SO	40°	-	-	6,9 %
5 – Jardin Lacroix	2,6	SE	340°	9,1 %	3,3 %	7,3 %
6 – Jardin Delalle BIS	3,6	SE	290°	2,7 %	0,8 %	-
8 – STEP/UIOM	Sur site	-	-	-	-	-

Les taux d'exposition mesurés sont relativement similaires entre les trois périodes prises en compte et globalement faibles sur la zone d'étude. Seule la station 3 (camping du Léman), située sous les vents dominants du sud-est se démarque avec des taux d'exposition plus élevés.

Le régime des vents étant essentiellement représenté par des vents dont la vitesse est inférieure à 4,5 m/s ne favorisant pas la dispersion des particules, les stations d'impact 1, 2 et 8 restent exposées aux éventuelles retombées de par leur proximité avec les incinérateurs. Du fait de leur éloignement, les stations 5 et 6 sont les moins exposées, confirmant leur statut de témoin de l'environnement local.

Ainsi, la typologie des stations obtenues avec la rose des vents d'Evian ne confirme pas celles obtenues théoriquement avec l'étude de dispersion réalisée à partir de la station météo de Thonon-les-Bains.

<sup>20</sup> Guide INERIS DRC-16-158882-12366A relatif à la surveillance dans l'air autour des installations classées, Novembre 2016, 144 pages



En effet, les stations situées au sud/ouest théoriquement les plus impactées ne sont pas sous les vents en provenance des incinérateurs lors des différentes périodes de mesures.

## 7. RESULTATS RELATIFS AUX SOLS

### 7.1. Les dioxines/furannes

#### 7.1.1. Résultats 2021

Le **tableau 10** présente les concentrations en dioxines/furannes dans les sols en tenant compte de la toxicité associée à chacun des 17 congénères analysés sur la base des équivalents de toxicité proposés par l'OTAN en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières. Les résultats sont exprimés en pg I-TEQ/g de matière sèche. Après prise en compte de l'incertitude analytique, les valeurs supérieures à la valeur de fond sont soulignées et celles supérieures au seuil caractérisant une anomalie sont surlignées **en gras**. Les bordereaux analytiques sont présentés en **annexe 2-1a**.

**Tableau 10.** Concentrations en PCDD/F (pg I-TEQ/g de MS) mesurées dans les sols échantillonnés dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains en 2021

Résultats 2021	Station 1 <i>Jardins familiaux</i>	Station 2 <i>Brelat</i>	Station 3 <i>Camping du Léman</i>	Station 4 <i>Jardin Todesco</i>	Station 8 <i>STEP/UIOM</i>	Station 5 Témoin <i>Jardin Lacroix</i>	Station 6 Témoin <i>Jardin Delalle BIS</i>
<i>Taux d'exposition aux vents (%)</i>	3,2	8,6	12,5	8,6	-	9,1	2,7
<i>Distance à l'usine (km)</i>	0,6	0,3	0,5	1,1	-	2,6	3,6
<b>PCDD/F</b> (pg I-TEQ/g de MS)	1,50	<u>3,58</u>	1,63	1,28	1,65	<u>2,92</u>	1,45
<b>Valeurs interprétatives<sup>(a)</sup> (pg I-TEQ/g MS)</b>							
Valeur de fond de sol rural et urbain	< 2,0						
Valeur atypique	> 17,0						

<sup>(a)</sup> Bodénan F., Michel P. (2013) – Dioxines/furannes dans les sols français : troisième état des lieux – analyses 1998-2012. Rapport final. BRGM/RP-63111-FR

La station 6 implantée à Publier présente une teneur en PCDD/F inférieure à la valeur repère de bruit de fond caractéristique des sols ruraux et urbains, ce qui valide sa typologie de témoin. La station 5 située à Marin, bien qu'également à l'abri des vents en provenance des incinérateurs, présente une concentration supérieure à cette valeur d'interprétation mais qui reste néanmoins bien inférieure à la valeur seuil au-delà de laquelle un constat d'anomalie est identifié.

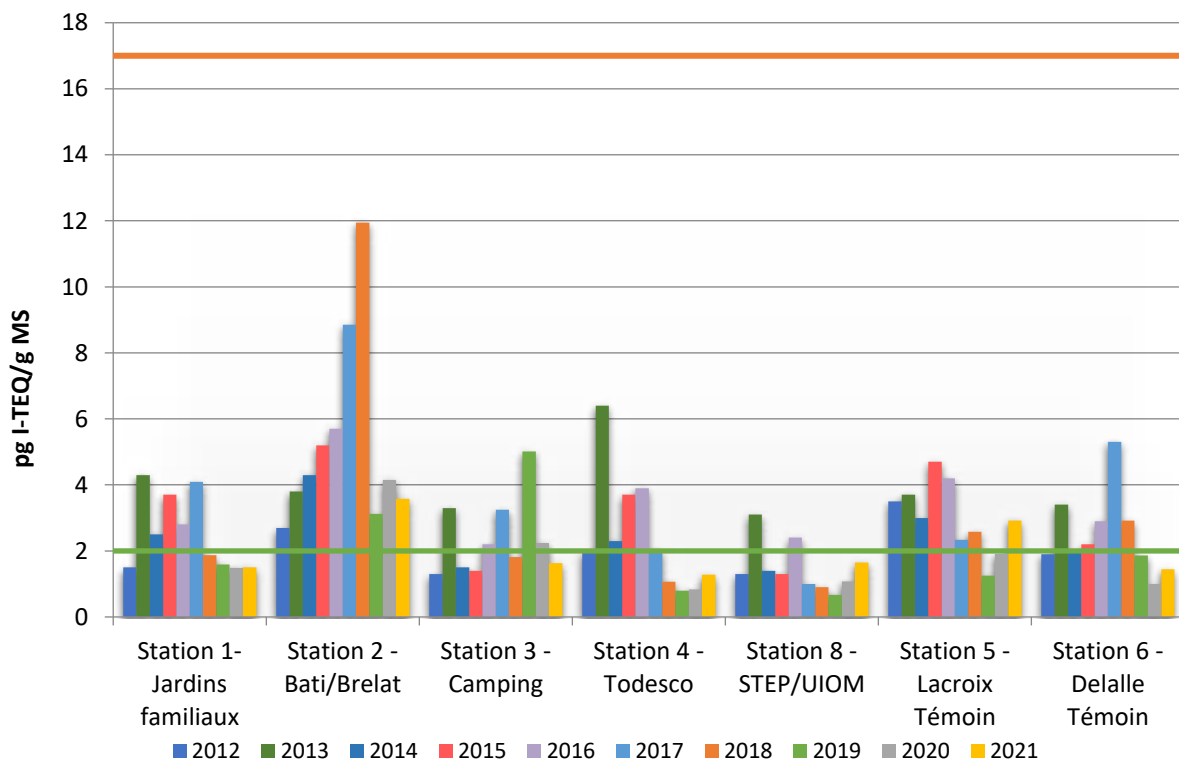
Les niveaux de dioxines/furannes sur les stations potentiellement impactées sont globalement inférieurs ou du même ordre de grandeur que les valeurs mesurées sur les stations 5 et 6 (stations témoin). Seule la station 2, située au niveau de la société Brelat, présente une teneur en PCDD/F plus

marquée que celles mesurées sur les témoins locaux et que la valeur de bruit de fond rural et urbain. Mais elle reste largement en-deçà de la valeur seuil au-delà de laquelle un constat d'anomalie est identifié.

Aucun phénomène d'accumulation significative en dioxines/furannes n'est observé dans les sols. L'ensemble des résultats traduit l'absence d'impact de l'activité des incinérateurs pour ces polluants via la méthode employée lors du programme de surveillance 2021.

### 7.1.2. Évolution des concentrations en PCDD/F

La **figure 10** ci-après présente l'évolution des retombées de dioxines/furannes observées dans les sols de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains sur les dix dernières années (2012-2021). La valeur de bruit de fond urbain est présentée en vert et le seuil représentatif d'une valeur atypique en orange. Les résultats obtenus depuis 2008 sont détaillés en **annexe 2.1b**.



**Figure 10.** Evolution des concentrations de PCDD/F dans les sols autour des unités d'incinération de Thonon-les-Bains entre 2012 et 2021

L'évolution des concentrations dans les sols ces dix dernières années révèle globalement des valeurs du même ordre de grandeur que celles mesurées sur les stations témoin et équivalentes à celle attendue en milieu urbain. Seule la station 2, de typologie industrielle, se démarque par une hausse des concentrations jusqu'en 2018. Une nette baisse des concentrations est observée suite à son déplacement en 2019. Par ailleurs, l'ensemble des concentrations dans les sols reste inférieur à la valeur seuil au-delà de laquelle un constat d'anomalie est identifié.

Aucun phénomène d'accumulation significatif en dioxines/furannes en lien avec l'activité des incinérateurs n'est observé dans les sols depuis le début de la surveillance.

## 7.2. Les PCB-DL

### 7.2.1. Résultats 2021

Le **tableau 11** ci-après présente les teneurs totales en PCB-DL dans les sols tenant compte de la toxicité associée à chacun des 12 congénères analysés sur la base des équivalents de toxicité proposés par l'OMS selon le référentiel de 1998 en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières. Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>98</sub>-TEQ/g de matière sèche. Les bordereaux analytiques sont présentés en **annexe 2-1c**.

**Tableau 11.** Concentrations en PCB-DL mesurées dans les sols échantillonnés dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains en 2021

Résultats 2021	Station 1 <i>Jardins familiaux</i>	Station 2 <i>Brelat</i>	Station 3 <i>Camping du Léman</i>	Station 4 <i>Jardin Todesco</i>	Station 8 <i>STEP/UIOM</i>	Station 5 Témoïn <i>Jardin Lacroix</i>	Station 6 Témoïn <i>Jardin Delalle BIS</i>
<i>Taux d'exposition aux vents (%)</i>	3,2	8,6	12,5	8,6	-	9,1	2,7
<i>Distance à l'usine (km)</i>	0,6	0,3	0,5	1,1	-	2,6	3,6
<b>PCB-DL</b> (pg OMS <sub>1998</sub> -TEQ/g de MS)	0,81	4,65	0,42	0,28	0,28	0,67	0,53

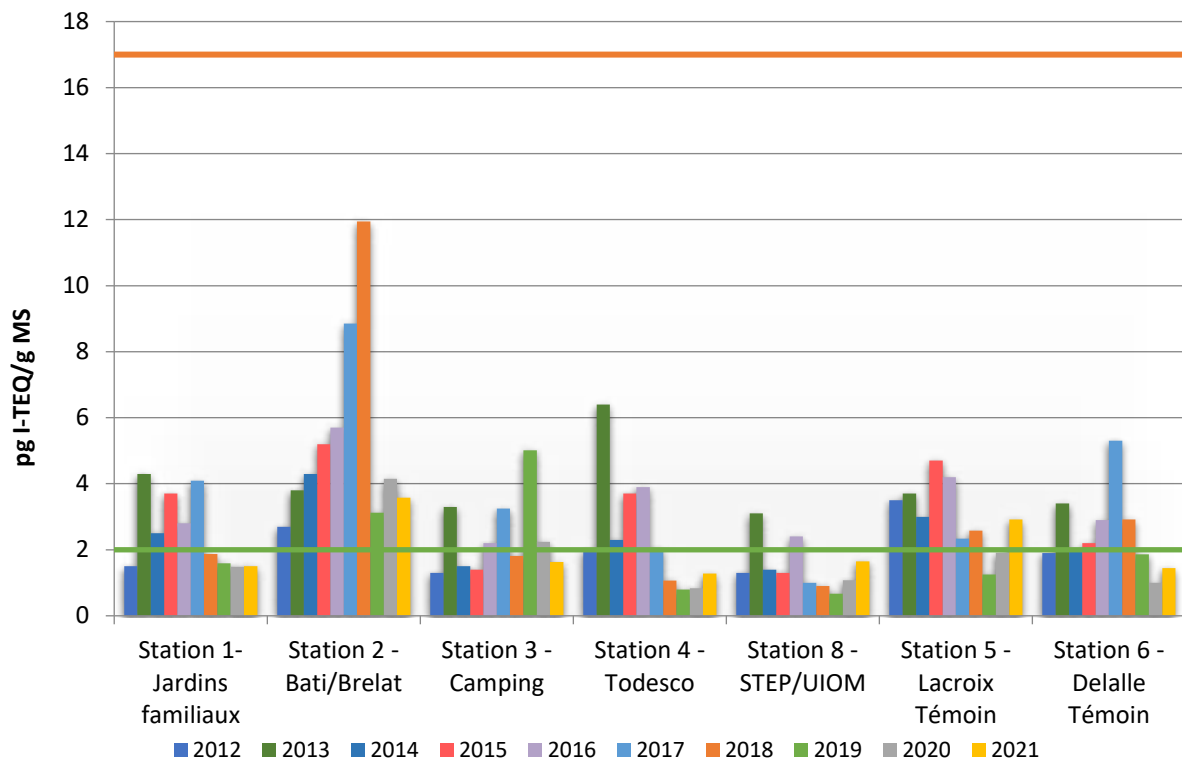
Les résultats d'analyses en PCB-DL dans les sols obtenus sur les stations d'impact potentiel sont du même ordre que ceux obtenus sur les stations témoin 5 et 6, excepté la station 2 qui présente une teneur plus élevée.

En l'absence de données réglementaires, les valeurs obtenues peuvent être comparées aux données bibliographiques à disposition. Dans la littérature<sup>21</sup>, on peut estimer que la valeur de référence pour les PCB-DL dans les sols est de 1 pg I-TEQ/g de MS. Seule la station 2 présente une teneur supérieure à cette référence. Cependant compte tenu de l'emplacement de cette station (zone industrielle), ce constat suggère la présence d'autres sources locales émettrices de PCB.

### 7.2.2. Evolution des concentrations en PCB-DL

La **figure 11** ci-après présente l'évolution des retombées de PCB-DL observées dans les sols de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains depuis 2012. Les résultats sont détaillés en **annexe 2-1d**.

<sup>21</sup> Environment Agency (2008) UK soil and herbage pollutant survey. Environmental concentrations of PCBs in UK soil and herbage. UKSHS Report N°8. 53 pp.



**Figure 11.** Evolution des concentrations en PCB-DL dans les sols depuis 2012

Depuis 2012, les concentrations en PCB-DL mesurées sur les stations potentiellement impactées 1, 3, 4 et 8 présentent une certaine homogénéité, avec des teneurs inférieures ou du même ordre de grandeur que les stations témoin 5 et 6, hormis en 2013 (stations 4 et 8) et en 2014 (station 8). La station 2 présente les teneurs en PCB-DL dans les sols les plus marquées. Au vu des concentrations mesurées sur site (station 8), sur les autres stations et compte-tenu de son emplacement en zone industrielle, aucun lien direct avec les incinérateurs ne peut être mis en évidence.

## 7.3. Les métaux

### 7.3.1. Résultats 2021

Le **tableau 12** présente pour chaque élément la concentration en métaux mesurés sur les différentes stations échantillonnées. Les résultats sont exprimés en mg/kg de matière sèche. Les bordereaux analytiques bruts sont présentés en **annexe 2-1e**. Les valeurs significativement supérieures à la limite haute de la gamme des valeurs interprétatives sont surlignées en **orange**, après prise en compte de l'incertitude analytique.

**Tableau 12.** Teneurs en métaux mesurées dans les sols (mg/kg de MS) échantillonnés en 2021 au voisinage des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Métaux (mg/kg de MS)	As	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu	Hg
<b>Station 1</b>							
<i>Jardins familiaux</i>	9,2	0,43	9	46	<0,25	40	<0,1
<b>Station 2</b>							
<i>Brelat</i>	8,3	0,51	9	51	<0,25	63	<0,1
<b>Station 3</b>							
<i>Camping du Léman</i>	8,3	0,43	9	38	<0,25	30	<0,1
<b>Station 4</b>							
<i>Jardin Todesco</i>	8,1	0,29	10	38	<0,25	46	<0,1
<b>Station 8</b>							
<i>STEP/UIOM</i>	7,8	0,25	8	43	<0,25	36	<0,1
<b>Station 5 – Témoin</b>							
<i>Jardin Lacroix</i>	9,8	0,52	7	27	<0,25	109	<0,1
<b>Station 6 – Témoin</b>							
<i>Jardin Delalle BIS</i>	8,8	0,20	7	28	<0,25	97	<0,1
<b>Valeurs interprétatives (mg/kg de MS)</b>							
Valeurs observées dans les sols ordinaires <sup>(a)</sup>	1,0 à 25	0,05 à 0,45	2 à 23	10 à 90	-	2 à 20	0,02 à 0,10

Métaux (mg/kg de MS)	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b>							
<i>Jardins familiaux</i>	1418	37	28	0,6	<0,5	39	94
<b>Station 2</b>							
<i>Brelat</i>	1195	42	57	1,1	<0,5	35	152
<b>Station 3</b>							
<i>Camping du Léman</i>	1285	36	26	<0,5	<0,5	32	85
<b>Station 4</b>							
<i>Jardin Todesco</i>	959	39	28	<0,5	<0,5	33	89
<b>Station 8</b>							
<i>STEP/UIOM</i>	909	38	27	0,7	<0,5	28	91
<b>Station 5 – Témoin</b>							
<i>Jardin Lacroix</i>	582	24	37	0,7	<0,5	25	156
<b>Station 6 – Témoin</b>							
<i>Jardin Delalle BIS</i>	412	26	26	<0,5	<0,5	26	79
<b>Valeurs interprétatives (mg/kg de MS)</b>							
Valeurs observées dans les sols ordinaires <sup>(a)</sup>	-	2 à 60	9 à 50	-	0,10 à 1,70	-	10 à 100

<sup>(a)</sup> Concentrations observées au niveau national dans le cadre du programme INRA – ASPITET

Lors de l'analyse des éléments traces métalliques dans les sols, trois éléments n'ont pas été quantifiés : il s'agit du Cr VI, du Hg et du Tl.

Concernant les autres éléments, à l'exception de l'As et du Cu, la station 6 présente les teneurs les plus faibles de la zone d'étude, confirmant son statut de témoin de l'environnement local. C'est également le cas pour la station 5 de même typologie pour les éléments métalliques suivants : Co, Cr, Mn, Ni et V.

Globalement, la plupart des métaux présentent des teneurs du même ordre de grandeur que les valeurs observées sur les stations témoin et/ou dans les sols ordinaires. Trois éléments se distinguent avec des teneurs plus marquées à savoir le Cu sur l'ensemble de la zone d'étude, le Mn sur les stations d'impact potentiel, notamment les stations 1, 2 et 3 et le Zn sur les stations 2 et 5.

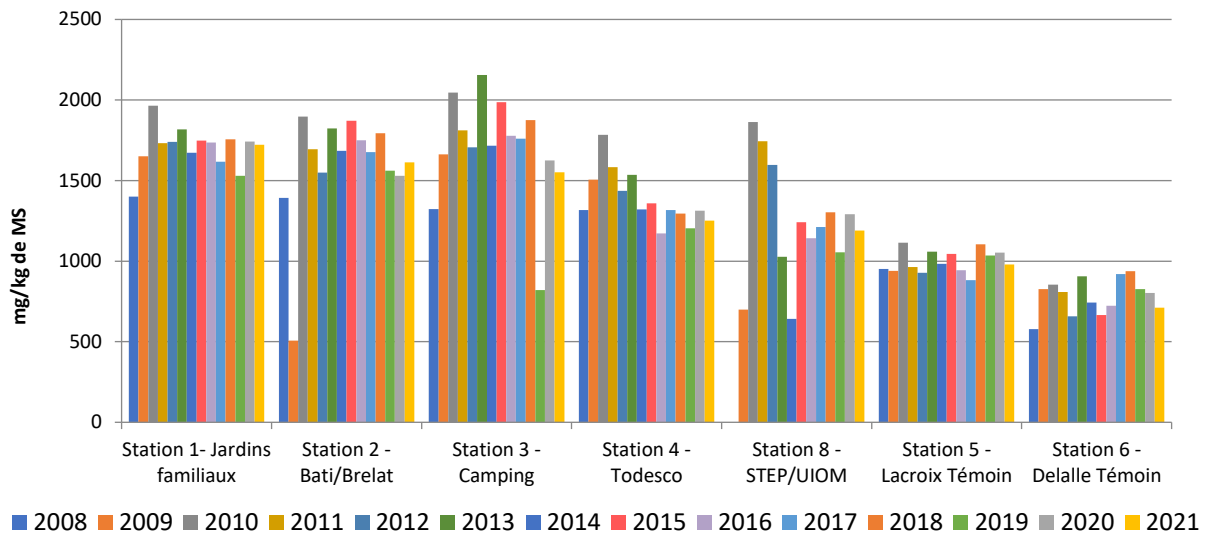
Ainsi, les résultats ne mettent pas en évidence de gradients de concentrations entre les stations d'impact bien que la station 2 présente des teneurs plus marquées en Cr, Cu Ni, Pb, Sb et Zn que sur les autres stations. Cependant, la répartition des métaux sur l'ensemble des stations de la zone d'étude interprétée en fonction de leur typologie ne révèle pas de dépôts métalliques significatifs liés aux activités des incinérateurs sur leur environnement.

### 7.3.2. Evolution des concentrations en métaux dans les sols

Les sommes des teneurs en métaux mesurées dans les sols sont données dans le **tableau 13** et représentées sur la **figure 12**. Les résultats sont exprimés en concentrations massiques totales maximales. Ces dernières prennent en compte les limites de quantification lorsque l'élément n'est pas quantifié.

**Tableau 13.** Somme des métaux (en mg/kg de MS) dans les sols depuis 2008

Métaux (mg/kg de MS)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Station 1</b>														
Jardins familiaux	1401	1652	1964	1733	1741	1817	1673	1748	1737	1617	1756	1532	1742	1722
<b>Station 2</b>														
Bati/Brelat	1393	507	1897	1695	1550	1823	1685	1871	1751	1676	1795	1561	1529	1614
<b>Station 3</b>														
Camping du Léman	1323	1663	2047	1811	1706	2155	1716	1987	1777	1760	1875	820	1624	1551
<b>Station 4</b>														
Jardin Todesco	1317	1507	1784	1584	1436	1537	1322	1358	1172	1318	1294	1204	1313	1252
<b>Station 8</b>														
STEP/UIOM	/	700	1863	1745	1597	1027	642	1242	1143	1212	1302	1055	1291	1189
<b>Station 5 - Témoin</b>														
Jardin Lacroix	951	940	1115	965	927	1058	984	1044	943	882	1103	1033	1053	979
<b>Station 6 - Témoin</b>														
Jardin Delalle (BIS)	579	826	855	810	658	905	743	666	724	920	937	827	803	711



**Figure 12.** Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MS) dans les sols depuis 2008

L'impression d'une certaine constance d'année en année ressort de la **figure 12** pour chaque station. Seule la station 8 affiche de plus grandes variations interannuelles, avec toutefois une stabilisation depuis 2015. Ce graphique permet une visualisation de l'évolution de la somme des éléments métalliques, qui met en avant des niveaux de retombées plus importants au niveau des stations 1, 2, 3 et 4.

Dans le but d'effectuer une interprétation plus précise de l'évolution des concentrations métalliques dans les sols, les teneurs par élément observées entre 2012 et 2021 sont présentées sur la **figure 13** ci-après. Les valeurs hautes des teneurs observées dans des sols ordinaires sont représentées par un trait vert. Les résultats détaillés concernant l'évolution des métaux obtenus depuis 2008 sont présentés en **annexe 2-1f**. Le Cr VI, le Hg et le Tl ne sont pas représentés car ils ont été rarement quantifiés depuis le début de la surveillance.

Depuis 2012, les niveaux de dépôts sont relativement stables d'année en année pour tous les métaux et sur l'ensemble des stations. Ce constat est le même depuis le début de la surveillance environnementale. Les teneurs mesurées sont globalement conformes à la gamme des teneurs représentatives de sols ordinaires. Seul le Cu présente chaque année des teneurs plus marquées sur l'ensemble de la zone d'étude, notamment au niveau de la station 4 et sur les stations témoin de l'étude (stations 5 et 6). Le Pb sur la station 2 et le Zn sur les stations 2 et 5 présentent également des concentrations plus élevées. On note aussi des teneurs en Cd ponctuellement marquées sur les stations 2, 3 et 4.

Ainsi, aucune évolution notable traduisant un impact des activités des deux usines d'incinération sur la zone d'étude ne ressort des mesures réalisées dans les sols depuis 2012.

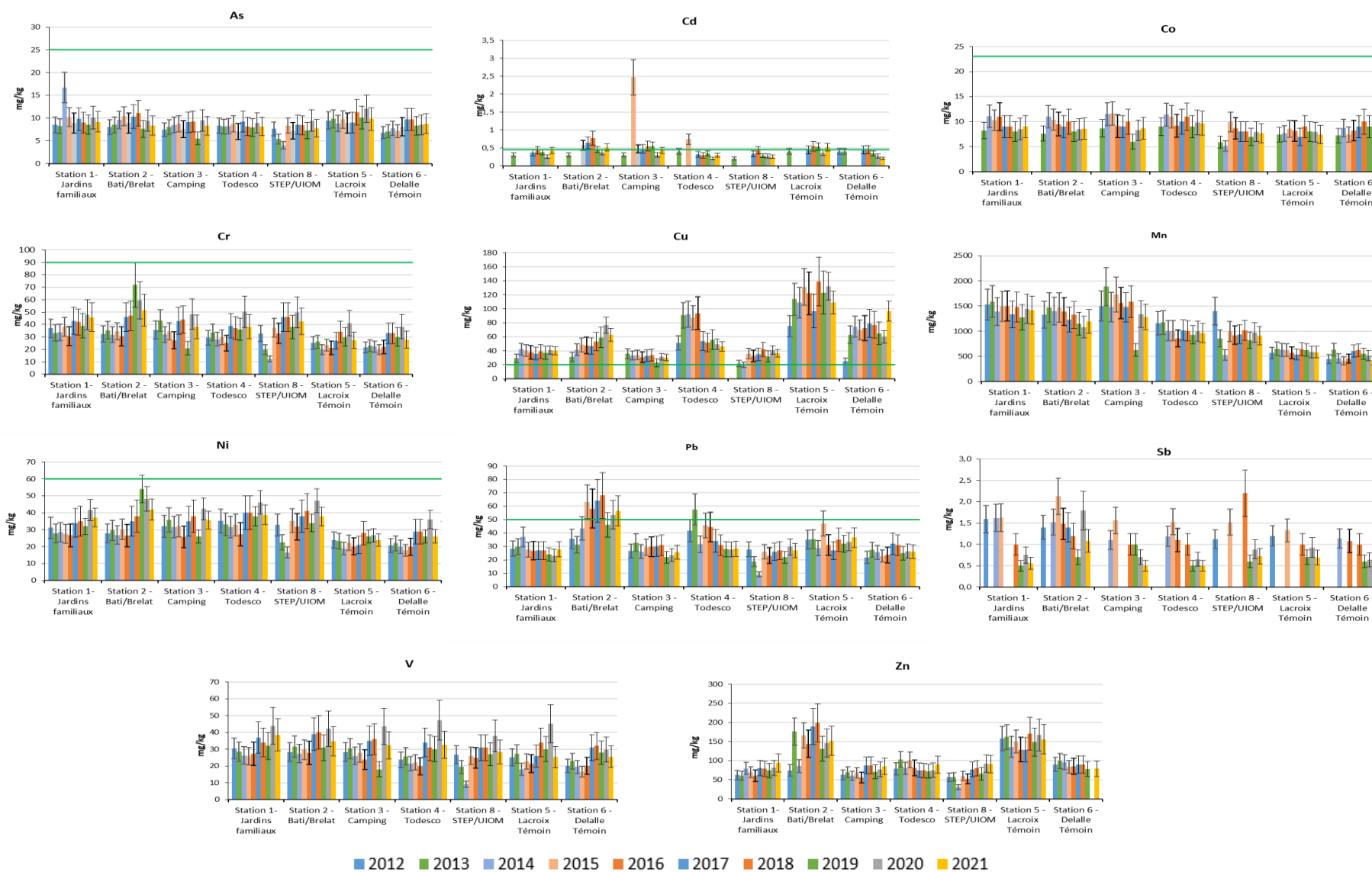


Figure 13. Evolution des concentrations métalliques dans les sols sur les dix dernières années (2012-2021)



## 8. RESULTATS DANS LES RETOMBÉES TOTALES

### 8.1. Les dioxines/furannes

#### 8.1.1. Résultats 2021

Le **tableau 14** ci-après présente les teneurs totales en dioxines/furannes exprimées en équivalents de toxicité. Les résultats sont exprimés en pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j sur la base des coefficients de pondération de l'OTAN en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification égales à ces limites. Après prise en compte de l'incertitude analytique, les valeurs supérieures au bruit de fond urbain sont soulignées et celles dépassant le seuil caractérisant une zone impactée située à moins de 100 m d'un incinérateur sont surlignées **en gras**. Les résultats détaillés sont présentés en **annexe 2-2a**.

**Tableau 14.** Concentrations en PCDD/F (pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j) mesurées dans les retombées totales collectées dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains entre le 18 octobre et le 15 décembre 2021

Résultats 2021	Station 1 <i>Jardins familiaux</i>	Station 2 <i>Brelat</i>	Station 3 <i>Camping du Léman</i>	Station 4 <i>Jardin Todesco</i>	Station 8 <i>STEP/UIOM</i>	Station 5 Témoins <i>Jardin Lacroix</i>	Station 6 Témoins <i>Jardin Delalle BIS</i>
Taux d'exposition aux vents (%)	3,2	5,0	9,8	5,0	-	3,3	0,8
Distance à l'usine (km)	0,6	0,3	0,5	1,1	-	2,6	3,6
<b>PCDD/F</b> (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)	0,57	0,53	0,54	0,56	<b>19,48</b>	0,66	0,49
<b>Valeurs interprétatives (pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j)</b>							
Bruit de fond urbain	3,0						
Zone impactée située à moins de 100 m de l'incinérateur	15,2						

La valeur mesurée dans le blanc permet d'écarter toute contamination due aux conditions opératoires, autorisant ainsi l'interprétation des mesures.

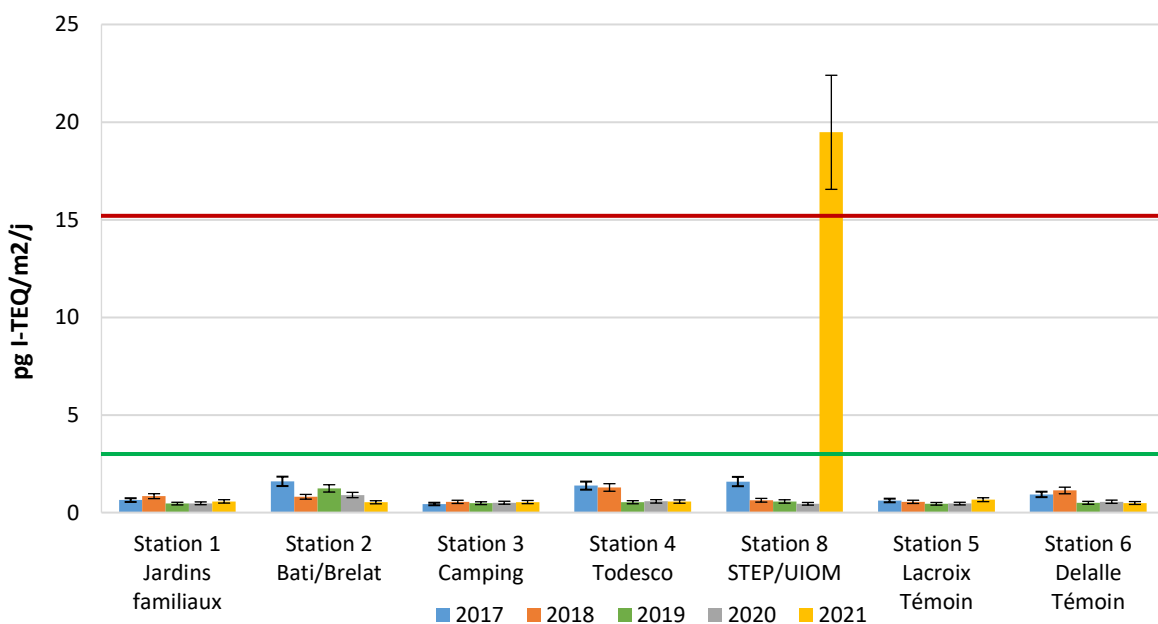
Les concentrations en PCDD/F déterminées dans les précipitations collectées au droit des stations 5 et 6 sont inférieures à la valeur limite caractérisant une situation de fond urbain, validant leur statut de témoin de l'environnement local.

Les stations d'impact potentiel 1, 2, 3 et 4 présentent des teneurs faibles, du même ordre de grandeur que celles mesurées sur les stations témoins et inférieures au bruit de fond urbain attendu autour d'un incinérateur selon le référentiel de l'INERIS. La station 8, dans l'enceinte de l'usine, présente des teneurs plus marquées, supérieures au niveau attendu dans une zone impactée située à moins de 100 mètres d'un incinérateur.

Les résultats obtenus en 2021 soulignent des retombées significatives au moyen de la méthode employée et durant la période d'exposition considérée, limitée à l'emprise des incinérateurs.

### 8.1.2. Evolution des concentrations en PCDD/F

La **figure 14** ci-après présente l'évolution des retombées de dioxines/furannes observées dans l'environnement des unités d'incinération de Thonon-les-Bains sur les cinq dernières années (2017-2021). La valeur de bruit de fond urbain est présentée en vert et la valeur forte associée à une zone impactée à proximité d'un incinérateur en rouge. Les résultats obtenus depuis le début de la surveillance sont détaillés en **annexe 2-2b**. Pour rappel, en 2021 la station 6 a été déplacée de 200 mètres (station 6 BIS).



**Figure 14.** Evolution des dépôts atmosphériques de dioxines/furannes depuis 2017

Depuis 2017, les teneurs mesurées sur les stations témoin de l'étude (stations 5 et 6) sont bien inférieures au seuil caractéristique d'une situation urbaine de fond proposé par l'INERIS. En ce qui concerne les stations d'impact potentiel, les concentrations sont similaires à celles mesurées sur les stations témoin, représentatives du bruit de fond local et inférieures au bruit de fond urbain attendu autour d'un incinérateur selon le référentiel de l'INERIS.

La station 8 fait office d'exception en 2021 avec une teneur plus élevée, supérieure à la valeur forte représentative d'une zone impactée située à moins de 100 mètres. Ces dépôts significatifs relevés sur la station 8, située dans l'enceinte de l'usine, ne semblent pas avoir de répercussion dans l'environnement des usines puisque les teneurs relevées sur les autres stations en 2021 sont similaires à celles mesurées les années précédentes. Les jauges OWEN ayant été exposées pendant une période durant laquelle l'incinérateur de l'UIOM a subi différents arrêts, cette valeur forte est à corrélérer avec les multiples remises en fonctionnement de l'UIOM sur les mois de novembre et de décembre.

## 8.2. Les PCB-DL

### 8.2.1. Résultats 2021

Le **tableau 15** présente les concentrations en PCB-DL en tenant compte de la toxicité associée à chacun des 12 congénères analysés. Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/m<sup>2</sup>/j en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification égales à ces limites. Les résultats sont détaillés en **annexe 2-2c**.

**Tableau 15.** Concentrations en PCB-DL (en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/m<sup>2</sup>/j) mesurées dans les retombées totales collectées dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains entre le 18 octobre et le 15 décembre 2021

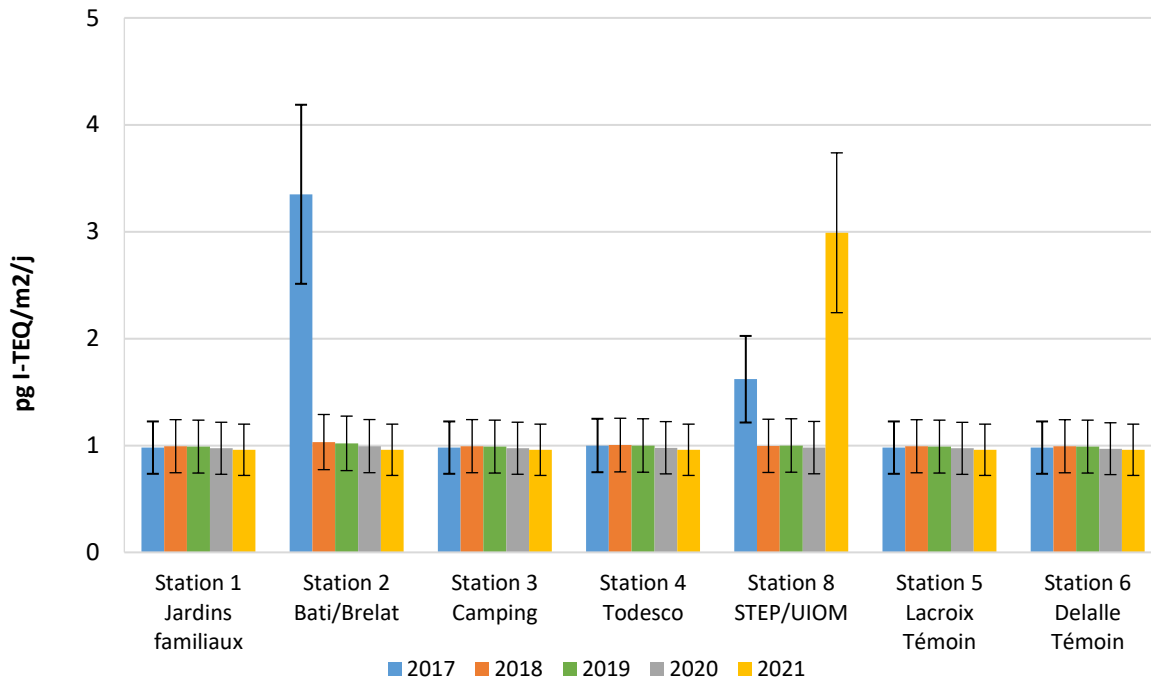
Résultats 2021	Station 1 <i>Jardins familiaux</i>	Station 2 <i>Brelat</i>	Station 3 <i>Camping du Léman</i>	Station 4 <i>Jardin Todesco</i>	Station 8 <i>STEP/ UIOM</i>	Station 5 Témoins <i>Jardin Lacroix</i>	Station 6 Témoins <i>Jardin Delalle BIS</i>
<i>Taux d'exposition aux vents (%)</i>	3,2	5,0	9,8	5,0	-	3,3	0,8
<i>Distance à l'usine (km)</i>	0,6	0,3	0,5	1,1	-	2,6	3,6
<b>PCB-DL</b> (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/m <sup>2</sup> /j)	0,96	0,96	0,96	0,96	2,99	0,96	0,96

La valeur mesurée dans le blanc permet d'écartier tout problème de contamination qui pourrait être généré par les conditions opératoires, autorisant ainsi l'interprétation des mesures.

Les résultats d'analyses mettent en évidence des teneurs du même ordre entre les stations d'impact et les stations témoins 5 et 6. Comme pour les PCDD/F, la station 8 se démarque par des teneurs plus marquées, soulignant un dépôt en PCB-DL dans l'emprise des incinérateurs.

### 8.2.2. Evolution des concentrations en PCB-DL

La **figure 15** ci-après présente l'évolution des retombées de PCB-DL observées dans l'environnement des unités d'incinération de Thonon-les-Bains depuis 2017. Les résultats obtenus depuis 2012 sont détaillés en **annexe 2-2d**. A noter qu'entre 2012 et 2016, les teneurs sont exprimées selon les coefficients de pondération de toxicité définis par l'OMS en 1998. A partir de 2017, les concentrations en PCB-DL sont exprimées selon les coefficients de pondération de toxicité revus par l'OMS en 2005 et ce, afin de respecter les facteurs de toxicité en vigueur.



**Figure 15.** Evolution des retombées atmosphériques de PCB-DL depuis 2017

Les stations d'impact potentiel 1, 3 et 4 présentent, depuis 2017, des concentrations homogènes et similaires à celles mesurées sur les stations témoin représentatives du bruit de fond local, à savoir les stations 5 et 6. Les stations 2 et 8 se démarquent par des concentrations en PCB-DL plus marquées en 2017 (stations 2 et 8) et en 2021 (station 8). Depuis 2018, les teneurs mesurées sur la station 2, située au cœur d'une zone industrielle, sont homogènes et du même ordre que celles mesurées sur les stations témoins. En ce qui concerne la station 8, située dans l'enceinte des installations, des dépôts plus marqués sont mesurés en 2021. Comme pour les PCDD/F, les dépôts en PCB mesurés sur la station située à proximité des usines d'incinération ne semblent pas s'être diffusés puisque les teneurs quantifiées sur les autres stations en 2021 sont équivalentes à celles déterminées les années précédentes.

Hormis les teneurs élevées quantifiées en 2017 et en 2021 au niveau des stations 2 et 8, située respectivement au cœur de la zone industrielle et dans l'enceinte des incinérateurs, les résultats obtenus depuis 2017 ne mettent pas en évidence d'impact significatif des incinérateurs sur l'ensemble de la zone d'étude.

## 8.3. Les métaux

### 8.3.1. Résultats 2021

Le programme de mesure intègre aussi l'analyse de la teneur en métaux dans les retombées totales. Les résultats relatifs à l'analyse des 14 métaux dans les collecteurs installés autour des incinérateurs sont détaillés dans le **tableau 16** ci-après. Les résultats sont exprimés en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ . Après prise en compte de l'incertitude analytique, les valeurs supérieures au bruit de fond urbain sont soulignées et

dépassant le seuil caractérisant une zone impactée située à moins de 100 m d'un incinérateur sont surlignées en **orange**. Les bordereaux analytiques bruts sont présentés en **annexe 2-2e**.

**Tableau 16.** Concentrations en métaux (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) mesurées dans les retombées atmosphériques collectées entre le 18 octobre et le 15 décembre 2021 dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Métaux ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	As	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu	Hg
<b>Station 1</b>							
<i>Jardins familiaux</i>	0,1	<0,04	<0,19	0,3	<60,8	2	<0,04
<b>Station 2</b>							
<i>Brelat</i>	0,3	0,08	0,23	1,6	<63,1	8	<0,04
<b>Station 3</b>							
<i>Camping du Léman</i>	0,1	<0,04	<0,20	0,6	<63,6	5	<0,04
<b>Station 4</b>							
<i>Jardin Todesco</i>	0,2	0,05	0,20	0,9	<61,6	6	<0,04
<b>Station 8</b>							
<i>STEP/UIOM</i>	0,1	0,21	<0,20	1,2	<63,4	6	<0,04
<b>Station 5 – Témoin</b>							
<i>Jardin Lacroix</i>	0,1	<0,04	<0,20	0,7	<63,8	7	<0,04
<b>Station 6 – Témoin</b>							
<i>Jardin Delalle BIS</i>	0,1	0,04	<0,20	0,7	<63,9	5	<0,04
<b>Valeurs interprétatives (en <math>\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}</math>)</b>							
Bruit de fond urbain	1,3	0,5	-	4,6	-	21	0,1
Zone impactée située à moins de 100 m de l'incinérateur	2,8	2,8	-	29,5	-	23	0,2

Métaux ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b>							
<i>Jardins familiaux</i>	7	1,2	1	<0,2	<0,2	<0,2	17
<b>Station 2</b>							
<i>Brelat</i>	17	1,2	2	0,4	<0,2	1,0	55
<b>Station 3</b>							
<i>Camping du Léman</i>	13	0,7	1	<0,2	<0,2	<0,2	20
<b>Station 4</b>							
<i>Jardin Todesco</i>	15	0,9	2	0,2	<0,2	0,4	58
<b>Station 8</b>							
<i>STEP/UIOM</i>	12	1,1	3	0,4	<0,2	0,4	36
<b>Station 5 – Témoin</b>							
<i>Jardin Lacroix</i>	6	0,3	2	<0,2	<0,2	0,2	16
<b>Station 6 – Témoin</b>							
<i>Jardin Delalle</i>	7	0,5	1	<0,2	<0,2	0,2	15
<b>Valeurs interprétatives (en <math>\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}</math>)</b>							
Bruit de fond urbain	55	4,0	20	-	-	-	119
Zone impactée située à moins de 100 m de l'incinérateur	291	25,9	217	-	-	-	-

Trois éléments n'ont pas été quantifiés sur l'ensemble des stations : le Cr VI, le Hg et le Tl.

En ce qui concerne les 11 éléments traces métalliques quantifiés, les concentrations mesurées au niveau des stations 5 et 6 sont bien inférieures à celles définies par l'INERIS pour caractériser une situation de fond urbaine. Ainsi les stations 5 et 6 confirment leur statut de témoin de l'environnement local non impacté par toute source émettrice de polluants métalliques.

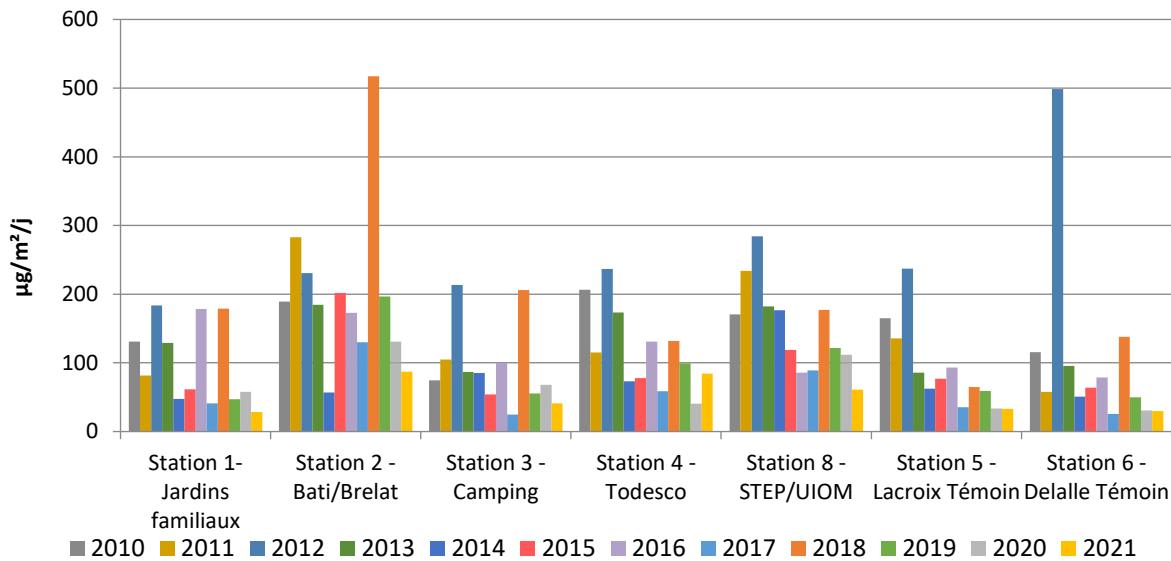
Globalement, les niveaux de dépôts relevés sur les stations potentiellement impactées sont du même ordre que les niveaux relevés sur les stations témoins. La station 2, située dans un contexte industriel et la station 8 sur site, présentent des teneurs plus marquées pour certains métaux (As, Cd, Cr et V). Les teneurs mesurées restent toutefois inférieures au bruit de fond urbain défini par l'INERIS.

### 8.3.2. Evolution des concentrations en métaux dans les retombées atmosphériques

Les sommes des teneurs en métaux mesurées dans les jauges sont données dans le **tableau 17** et représentées sur la **figure 16**. Les résultats sont exprimés en concentrations massiques totales maximales. Ces dernières prennent en compte les limites de quantification lorsque l'élément n'est pas quantifié.

**Tableau 17.** Somme des métaux (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) mesurée dans les jauges depuis 2008

Métaux ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Station 1</b>														
Jardins familiaux	272	333	131	81	184	129	47	62	178	41	179	47	58	89
<b>Station 2</b>														
Bati/Brelat	1760	2241	189	283	231	184	57	202	173	130	517	197	131	150
<b>Station 3</b>														
Camping du Léman	386	501	74	105	214	87	85	54	100	25	206	55	68	105
<b>Station 4</b>														
Jardin Todesco	4485	4722	206	115	237	173	73	78	131	59	132	99	40	146
<b>Station 8</b>														
STEP/UIOM	52	119	165	136	237	86	63	77	93	35	65	58	112	124
<b>Station 5 - Témoin</b>														
Jardin Lacroix	39	81	116	58	499	96	51	64	79	25	138	50	34	97
<b>Station 6 - Témoin</b>														
Jardin Delalle	/	1057	171	234	284	182	177	119	86	89	177	121	31	94



**Figure 16.** Evolution de la somme des métaux (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) dans les jauges depuis 2010

Les sommes des métaux calculées en 2008 et 2009 ne sont pas présentées sur la **figure 16**, au vu des fortes valeurs mesurées et ce, afin d'éviter la perte d'information visuelle liée au changement d'échelle sur les sommes plus faibles.

Depuis 2010, les niveaux de dépôts sont relativement variables d'une année à l'autre et ne permettent pas d'identifier de tendance claire. Deux valeurs plus marquées ont été mesurées en 2012 au niveau de la station témoin de Publier (station 6) et en 2018 au niveau de la station 2 (zone industrielle). Dans leur globalité, les sommes des métaux sont plus importantes au niveau des stations 2 et 8.

En termes d'évolution et en dehors de l'augmentation constatée en 2018 sur l'ensemble du réseau, une déplétion de la somme des métaux est constatée depuis 2019 et ce, sur l'ensemble des stations y compris la station 2. Les variations annuelles étant similaires entre les stations d'impact et témoins, aucun lien avec l'activité des usines d'incinération ne peut être établi.

Afin d'étudier plus précisément les fluctuations annuelles, la **figure 17** ci-après présente les résultats obtenus depuis 2017 pour chaque métal. La comparaison entre les campagnes de mesures permet de présenter, dans l'espace et dans le temps, l'évolution des niveaux de dépôts atmosphériques (diminution, stabilité, ou augmentation de chaque élément) et de mieux identifier les sources d'émissions (associations entre éléments à l'origine des dépôts). La comparaison des résultats s'effectue à l'aide d'histogrammes sur lesquels la barre d'erreur liée à l'incertitude de l'analyse (25 %) est visualisée. Les résultats entre années sont également comparés sur la base des valeurs interprétatives. La valeur du bruit de fond urbain est représentée par une ligne verte et la valeur forte présentant une zone impactée située à moins de 100 m d'un incinérateur par une ligne rouge. Les résultats détaillés concernant l'évolution des métaux depuis 2008 sont présentés en **annexe 2-2f**.

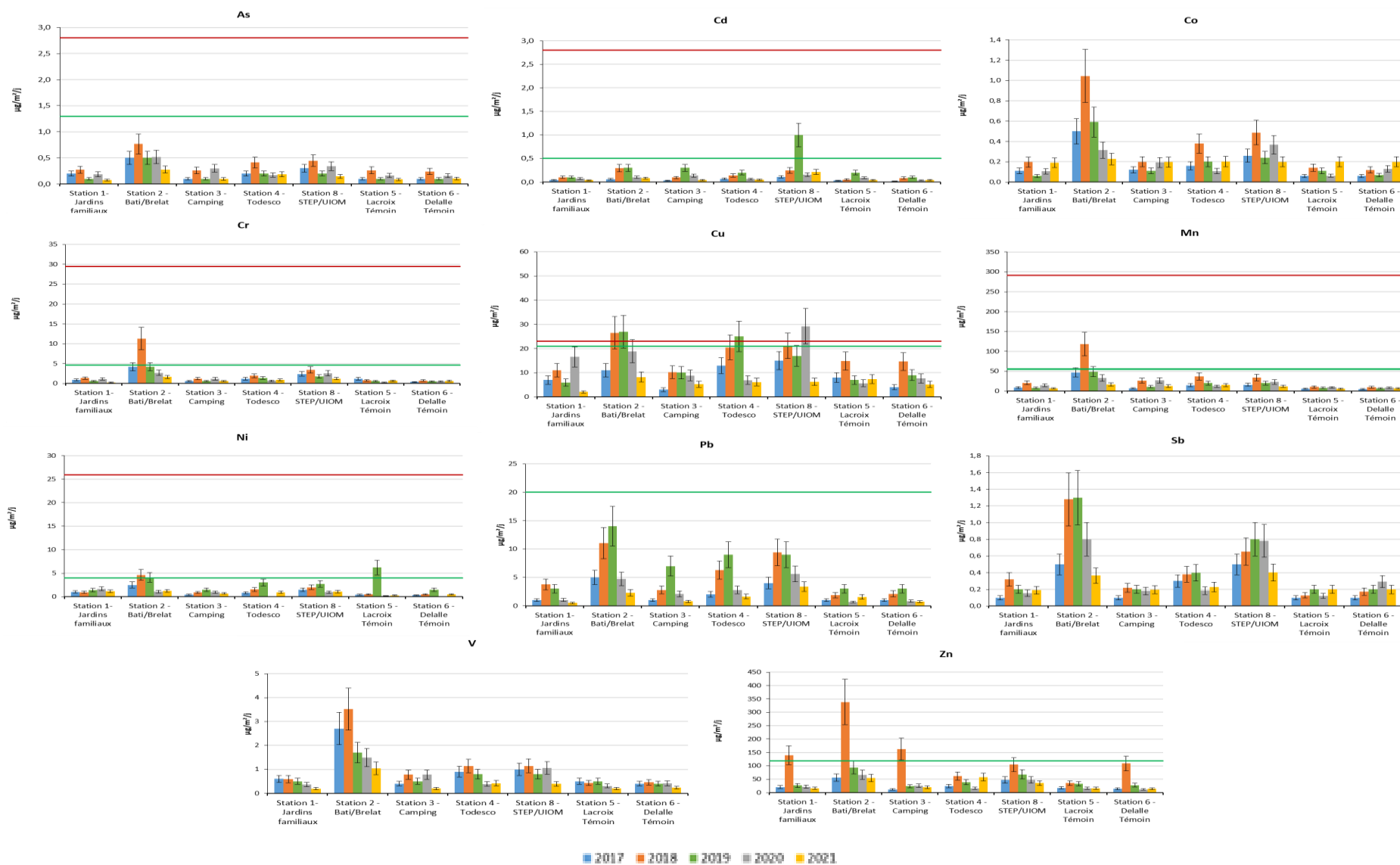


Figure 17. Évolution des concentrations métalliques dans les jauges depuis 2017



Les graphiques du chrome VI, du mercure et du thallium ne sont pas présentés car comme cette année, les valeurs sont souvent inférieures aux limites de quantification.

Pour les autres éléments, les teneurs sont globalement homogènes ces dernières années et inférieures ou de l'ordre de grandeur du bruit de fond urbain défini pour chaque élément. Cependant, quelques pics de concentration sporadiques ont été identifiés notamment en Cd sur la station 8 en 2019, en Cr et Mn sur la station 2 en 2018 et en Ni sur la station 5 en 2019. Toutefois, aucune évolution significative des teneurs n'est mise en évidence ces cinq dernières années.

Deux éléments se distinguent avec des teneurs élevées mesurées plus fréquemment : le Cu et le Zn. En effet, ces deux éléments présentent des teneurs historiquement et actuellement élevées sur plusieurs stations, notamment les stations 2 et 8 ainsi que la station 4 depuis 2018 pour le Cu. Il est à noter que les teneurs mesurées en 2021 sont en baisse pour ces deux éléments, y compris pour le Cu sur la station 8. Une attention particulière sera portée sur ces deux éléments lors de la prochaine campagne de mesure.

## 9. RESULTATS RELATIFS AUX CULTURES POTAGERES

---

### 9.1. Les dioxines/furannes

#### 9.1.1. Résultats 2021

Le **tableau 18** présente les résultats des analyses de PCDD/F effectuées dans les légumes cultivés dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains et dans le thym prélevé au niveau des mêmes potagers. Les résultats bruts sont fournis en **annexe 2-3a**. Les concentrations sont exprimées en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière fraîche, calculées sur la base des équivalents de toxicité fournis par l'OMS en 2005, et en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification égales à ces limites.

**Tableau 18.** Concentrations en dioxines/furannes (pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière fraîche) dans les légumes et le thym prélevés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

2021	Station 1 Jardins familiaux				Station 4bis Jardin Peillex				Station 5 - Témoin Jardin Lacroix			
Taux d'exposition aux vents	3,5 %				6,9 %				7,3 %			
Distance à l'usine	0,6 km				1,7 km				2,6 km			
	Chou	Poireau	Bette rave	Thym	Chou	Poireau	Bette rave	Thym	Chou	Poireau	Carotte	Thym
PCDD/F	0,06	0,07	0,02	0,06	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,01	0,04
<b>Valeur interprétative<sup>(a)</sup></b>												
0,30 pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MF												

<sup>(a)</sup> Recommandation 2014/663/CE de la Commission du 11 septembre 2014 sur la réduction de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

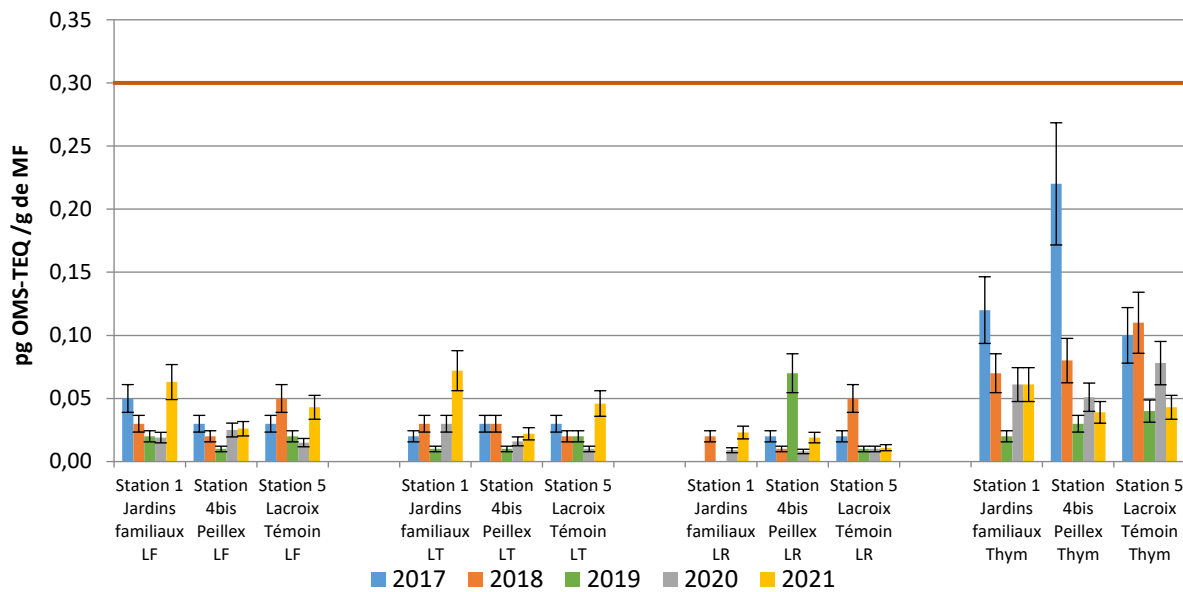
En prenant en compte l'incertitude analytique de 22 %, les résultats d'analyse des PCDD/F dans les légumes et dans le thym mettent en évidence des concentrations similaires entre les stations d'impact potentiel et la station 5, témoin de l'environnement local. Les concentrations en dioxines/furannes mesurées au niveau des denrées prélevées sur les 3 stations, que ce soit dans les légumes ou dans le thym, sont toutes inférieures à la valeur maximale fixée à 0,30 pg OMS-TEQ/g de matière fraîche par la Commission Européenne.

### 9.1.2. Évolution des concentrations en PCDD/F

A des fins d'interprétation, les résultats des campagnes de mesures sont présentés au moyen d'histogrammes. La comparaison entre les campagnes de mesures permet de présenter, dans l'espace et dans le temps, l'évolution des niveaux de dépôts atmosphériques (diminution, stabilité ou augmentation). Le niveau d'intervention de 0,30 pg OMS-TEQ/g de matière fraîche est représenté par la barre de seuil orange sur les différents graphiques.

La **figure 18** ci-après présente l'évolution des concentrations en PCDD/F observées entre 2017 et 2021 dans les légumes et dans le thym. Les résultats obtenus depuis 2014 sont détaillés en **annexe 2-3b**.

L'évolution des teneurs en PCDD/F présentée ci-après est à prendre avec précaution au vu de la variabilité des types de légumes prélevés les années précédentes.



**Figure 18.** Évolution des concentrations en PCDD/F observées annuellement depuis 2017 dans les légumes feuilles (LF), légumes tiges (LT), légumes racines (LR) et dans le thym

Sur les cinq dernières années, l'ensemble des valeurs observées sur les stations de mesures sont inférieures au niveau d'intervention défini pour ce paramètre. Ce constat est le même depuis 2014. Pour les légumes, les évolutions des concentrations entre les années sont globalement peu significatives depuis 2017 sauf en 2021, où les légumes tiges des stations 1 et 5 présentent des teneurs plus marquées que les années précédentes. Pour le thym, aucune tendance claire n'est mise en avant hormis en 2017 où les thym des stations 1 et 4bis présentaient une hausse ponctuelle des teneurs.

L'analyse des dioxines/furannes dans les légumes et le thym issus des potagers montre l'absence d'impact significatif de l'activité des unités d'incinération sur leur environnement. Pour ces polluants et selon la méthodologie employée, ces légumes peuvent être consommés.

## 9.2. Les PCB-DL

### 9.2.1. Résultats 2021

Le **tableau 19** présente les résultats des analyses de PCB-DL effectuées dans les légumes cultivés dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains et dans le thym prélevé au niveau des mêmes stations. Les résultats bruts sont fournis en **annexe 2-3c**. Les concentrations sont exprimées en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière fraîche, calculées sur la base des équivalents de toxicité fournis par l'OMS en 2005, et en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification égales à ces limites.

**Tableau 19.** Concentrations en PCB-DL (pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière fraîche) dans les légumes et le thym prélevés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

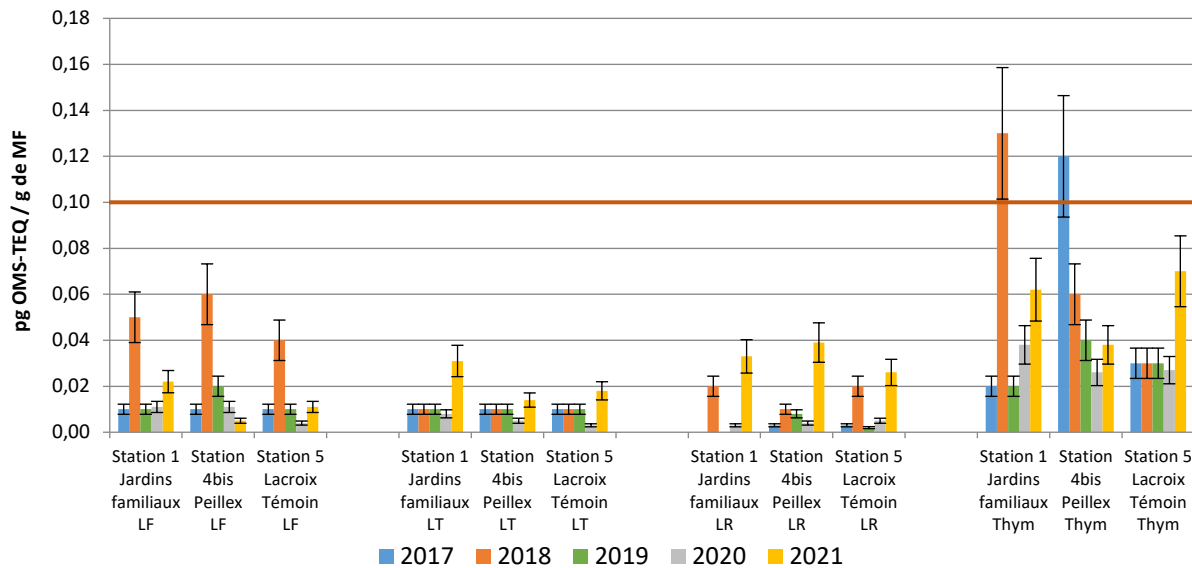
2021	Station 1 Jardins familiaux				Station 4bis Jardin Peillex				Station 5 - Témoin Jardin Lacroix			
Taux d'exposition aux vents	3,5 %				6,9 %				7,3 %			
Distance à l'usine	0,6 km				1,7 km				2,6 km			
	Chou	Poireau	Bette rave	Thym	Chou	Poireau	Bette rave	Thym	Chou	Poireau	Carotte	Thym
<b>PCB-DL</b>	0,02	0,03	0,03	0,06	0,01	0,01	0,04	0,04	0,01	0,02	0,03	0,07
<b>Valeur interprétative<sup>(a)</sup></b>												
0,10 pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MF												

<sup>(a)</sup> Recommandation 2014/663/CE de la Commission du 11 septembre 2014 sur la réduction de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

En prenant en compte l'incertitude analytique de 12 %, les teneurs en PCB-DL mesurées dans les légumes sont homogènes entre les stations d'impact potentiel et la station 5 (station témoin) et relativement faibles. Les concentrations en PCB-DL mesurées dans les légumes et le thym prélevés sur les trois stations sont inférieures au niveau d'intervention de 0,10 pg OMS TEQ/g de matière fraîche fixée par la Commission Européenne, soulignant l'absence d'impact significatif des unités d'incinération sur leur environnement.

### 9.2.2. Évolution des concentrations en PCB-DL

La **figure 19** ci-après présente l'évolution des concentrations en PCB-DL observées annuellement depuis 2017 dans les légumes et dans le thym. Les résultats détaillés depuis 2014 sont présentés en **annexe 2-3d**. Les résultats des campagnes de mesures réalisées sont présentés sur les histogrammes ci-après. Le niveau d'intervention de 0,10 pg OMS-TEQ/g de matière fraîche est représenté par la barre de seuil orange sur les graphiques.



**Figure 19.** Évolution des concentrations en PCB-DL observées annuellement depuis 2017 dans les légumes feuilles (LF), légumes tiges (LT), légumes racines (LR) et dans le thym

Sur les cinq dernières années, l'ensemble des valeurs observées dans les légumes sur les trois stations de mesures sont inférieures au niveau de recommandation défini pour ce paramètre. Les teneurs mesurées en 2021 dans les légumes tiges et légumes racines sont les plus fortes obtenues depuis 2017 sur l'ensemble des stations mais restent en deçà du niveau d'intervention.

En ce qui concerne le thym, les variations sur les cinq dernières années sont plus importantes avec des valeurs avoisinant le niveau de recommandation en 2017 sur la station 4bis et en 2018 sur la station 1. Hormis ces deux pics de concentrations, les teneurs restent en deçà du niveau d'intervention.

L'ensemble de résultats ne permet pas de mettre en évidence un impact significatif en PCB-DL dans les potagers sélectionnés selon la méthodologie employée.

## 9.3. Les métaux

### 9.3.1. Concentrations mesurées dans les légumes feuilles

Le **tableau 20** ci-après présente les résultats des analyses effectuées dans les légumes feuilles cultivés dans l'environnement des unités d'incinération de Thonon-les-Bains. Toutes les données sont exprimées en mg/kg de matière fraîche afin de pouvoir être comparées, le cas échéant, à la législation en vigueur (Règlements européens 488/2014 et 2015/1005). Les résultats bruts sont fournis en **annexe 2-3e**.

Le chrome VI, le mercure et l'antimoine n'ont été quantifié dans aucun des légumes feuilles cultivés en 2021 sur les 3 stations, soulignant l'absence de retombées pour ces métaux.

Dans le cas des métaux pour lesquels un seuil réglementaire ou une recommandation existe (cas du cadmium, du mercure et du plomb), les concentrations sont de l'ordre du bruit de fond et donc conformes aux valeurs issues des règlements 488/2014 et 2015/1005 ou émises par le CSHPF<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France

**Tableau 20.** Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les légumes feuilles cultivés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Métaux (mg/kg de MF)	As	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu	Hg
<b>Station 1</b> Chou	0,010	0,009	<0,018	0,03	<0,001	0,24	<0,004
<b>Station 4bis</b> Chou	0,004	0,009	<0,013	0,04	<0,001	0,34	<0,003
<b>Station 5 - Témoin</b> Chou	0,007	0,008	0,025	<0,02	<0,002	0,39	<0,005
<b>Valeur interprétative</b>							
Bruit de fond <sup>(a)</sup>	0,011	0,012	0,006	0,12	-	0,66	0,005
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneur maximale <sup>(b)(c)</sup>	-	<b>0,200</b>	-	-	-	-	<b>0,030</b>

Métaux (mg/kg de MF)	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b> Chou	7,4	<0,02	0,006	<0,018	<0,018	<0,02	2,95
<b>Station 4bis</b> Chou	5,8	0,05	0,019	<0,013	<0,013	0,02	2,82
<b>Station 5 - Témoin</b> Chou	9,2	0,05	0,009	<0,024	0,066	<0,02	3,42
<b>Valeur interprétative</b>							
Bruit de fond <sup>(a)</sup>	1,3	0,09	0,008	0,001	-	0,02	2,34
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneur maximale <sup>(b)</sup>	-	-	<b>0,300</b>	-	-	-	-

<sup>(a)</sup> ANSES, juin 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2) : Tome 1 : Contaminants inorganiques, minéraux polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes

<sup>(b)</sup> Selon le règlement UE 420/2011 et 488/2014 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

<sup>(c)</sup> Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande une teneur maximale en mercure à 0,03 mg/kg de MF correspondant à 0,15 mg/kg de MS dans les aliments et les boissons.

Dans le cas des autres métaux quantifiés, l'ensemble des concentrations apparaît homogène entre chaque station quel que soit sa typologie (station d'impact potentiel ou station témoin). Aucun gradient significatif de concentrations n'est mis en exergue par les mesures réalisées dans les légumes feuilles. Toutefois, le Zn et surtout le Mn se démarquent par des teneurs plus marquées que le bruit de fond déterminé par l'ANSES sur l'ensemble des stations, y compris la station 5, témoin de l'étude, qui présente la concentration la plus élevée pour les deux métaux. Ces résultats semblent traduire une imprégnation globale de la zone d'étude, sans lien direct avec l'activité d'incinération des deux usines.

### 9.3.2. Concentrations mesurées dans les légumes tiges

Le **tableau 21** ci-après présente les résultats des analyses effectuées dans les poireaux cultivés dans l'environnement des unités d'incinération de Thonon-les-Bains. Toutes les données sont exprimées en mg/kg de matière fraîche afin de pouvoir être comparées, le cas échéant, à la législation en vigueur (Règlements européens 488/2014 et 2015/1005). Les résultats bruts sont fournis en **annexe 2-3e**.

**Tableau 21.** Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les légumes tiges cultivés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Métaux (mg/kg de MF)	As	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu	Hg
<b>Station 1</b> Poireau	<0,005	0,011	<0,023	<0,02	<0,002	0,39	<0,005
<b>Station 4bis</b> Poireau	<0,004	0,008	<0,018	<0,02	<0,001	0,60	<0,004
<b>Station 5 - Témoin</b> Poireau	0,005	0,003	<0,015	<0,02	<0,001	0,70	<0,003
<b>Valeur interprétative</b>							
Bruit de fond <sup>(a)</sup>	0,011	0,012	0,006	0,12	-	0,66	0,005
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneur maximale <sup>(b)(c)</sup>	-	<b>0,100</b>	-	-	-	-	<b>0,030</b>

Métaux (mg/kg de MF)	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b> Poireau	3,1	<0,02	0,007	<0,023	<0,023	<0,02	4,25
<b>Station 4bis</b> Poireau	2,3	0,02	0,014	<0,018	<0,018	<0,02	2,03
<b>Station 5 - Témoin</b> Poireau	1,6	0,03	0,009	<0,015	<0,015	<0,02	2,65
<b>Valeur interprétative</b>							
Bruit de fond <sup>(a)</sup>	1,3	0,09	0,008	0,001	-	0,02	2,34
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneurs maximale <sup>(b)</sup>	-	-	<b>0,100</b>	-	-	-	-

<sup>(a)</sup> ANSES, juin 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2) : Tome 1 : Contaminants inorganiques, minéraux polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes

<sup>(b)</sup> Selon le règlement UE 420/2011 et 488/2014 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

<sup>(c)</sup> Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande une teneur maximale en mercure à 0,03 mg/kg de MF correspondant à 0,15 mg/kg de MS dans les aliments et les boissons.

La moitié des métaux (à savoir le cobalt, le chrome, le chrome VI, le mercure, l'antimoine, le thallium et le vanadium) n'ont été quantifiés sur aucune des stations. Pour les éléments légiférés et quantifiés (Cd et Pb), aucune anomalie n'est mise en évidence. Pour les autres métaux quantifiés, les teneurs mesurées sont du même ordre que le bruit de fond défini par l'ANSES, excepté pour le Mn (stations 1 et 4bis) et le Zn (station 1).

### 9.3.3. Concentrations mesurées dans les légumes racines

Le **tableau 21** ci-après présente les résultats des analyses effectuées dans les légumes racines dans l'environnement des unités d'incinération de Thonon-les-Bains. Toutes les données sont exprimées en mg/kg de matière fraîche afin de pouvoir être comparées, le cas échéant, à la législation en vigueur (Règlements européens 488/2014 et 2015/1005). Les résultats bruts sont fournis en **annexe 2-3e**.

**Tableau 22.** Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les légumes racines cultivés dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Métaux (mg/kg de MF°)	As	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu	Hg
<b>Station 1</b> <i>Betterave</i>	<0,003	0,006	<0,013	<0,01	0,004	0,63	<0,003
<b>Station 4bis</b> <i>Betterave</i>	<0,004	0,010	<0,020	0,06	<0,002	1,12	<0,004
<b>Station 5 - Témoin</b> <i>Carotte</i>	0,006	0,006	<0,019	<0,02	<0,002	0,55	0,004
<b>Valeur interprétative</b>							
Bruit de fond <sup>(a)</sup>	0,011	0,012	0,006	0,12	-	0,66	0,005
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneur maximale <sup>(b)(c)</sup>	-	<b>0,100</b>	-	-	-	-	<b>0,030</b>

Métaux (mg/kg de MF)	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b> <i>Betterave</i>	3,0	<0,01	0,008	<0,013	<0,013	<0,01	3,49
<b>Station 4bis</b> <i>Betterave</i>	5,1	0,05	0,009	<0,020	<0,020	<0,02	4,62
<b>Station 5 - Témoin</b> <i>Carotte</i>	0,7	<0,02	0,010	<0,019	<0,019	<0,02	2,08
<b>Valeur interprétative</b>							
Bruit de fond <sup>(a)</sup>	1,3	0,09	0,008	0,001	-	0,02	2,34
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneur maximale <sup>(b)</sup>	-	-	<b>0,100</b>	-	-	-	-

<sup>(a)</sup> ANSES, juin 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2) : Tome 1 : Contaminants inorganiques, minéraux polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes

<sup>(b)</sup> Selon le règlement UE 420/2011 et 488/2014 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

<sup>(c)</sup> Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande une teneur maximale en mercure à 0,03 mg/kg de MF correspondant à 0,15 mg/kg de MS dans les aliments et les boissons.

Le cobalt, l'antimoine, le thallium et le vanadium n'ont pas été quantifiés dans les légumes racines. Pour le Cd, le Hg et Pb, les valeurs réglementaires sont respectées.

Pour les autres métaux quantifiés, les résultats obtenus présentent des teneurs globalement inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de bruit de fond déterminées par l'ANSES. Comme pour les légumes tiges, des concentrations plus marquées en Mn et en Zn ont été mesurées sur les stations 1 et 4bis.

Pour ces trois types de légumes (feuille, racine, tige), aucun impact significatif des incinérateurs ne peut être mis en évidence. Pour ces paramètres et selon la méthodologie employée, ces légumes peuvent être consommés.

#### 9.3.4. Concentrations mesurées dans le thym

Le **tableau 23** présente les résultats des analyses effectuées dans le thym prélevé dans l'environnement des unités d'incinération de Thonon-les-Bains. Les résultats bruts sont fournis en



**annexe 2-3e.** Les données sont exprimées en mg/kg de matière fraîche afin de pouvoir être comparées, le cas échéant, à la législation en vigueur.

**Tableau 23.** Concentrations en métaux (en mg/kg de matière fraîche) dans les plantes aromatiques cultivées dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Métaux (mg/kg de MF)	As	Cd	Co	Cr	CrVI	Cu	Hg
<b>Station 1</b> Thym	0,038	<0,007	<0,036	0,13	<0,003	2,14	<0,007
<b>Station 4bis</b> Thym	0,016	<0,007	<0,033	0,14	<0,003	2,23	<0,007
<b>Station 5 - Témoin</b> Thym	0,028	<0,005	<0,027	0,11	<0,002	2,55	<0,005
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneur maximale <sup>(a)(b)</sup>	-	<b>0,200</b>	-	-	-	-	<b>0,030</b>

Métaux (mg/kg de MF)	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b> Thym	6,2	0,079	0,160	<0,036	<0,036	0,058	6,5
<b>Station 4bis</b> Thym	4,1	0,110	0,150	<0,033	<0,033	0,057	15,2
<b>Station 5 - Témoin</b> Thym	3,6	0,120	0,070	<0,027	<0,027	0,068	6,2
<b>Valeur de gestion</b>							
Teneur maximale <sup>(a)</sup>	-	-	-	-	-	-	-

<sup>(a)</sup> Règlement N 488/2014 de la Commission du 12 mai 2014 modifiant le règlement (CE) n 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en cadmium dans les denrées alimentaires

<sup>(b)</sup> Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande une teneur maximale en mercure à 0,03 mg/kg de MF équivalent à 0,15 mg/kg de MS dans les aliments et les boissons.

Globalement, l'ensemble des éléments quantifiés présentent des teneurs du même ordre de grandeur entre les stations d'impact potentiel (stations 1 et 4bis) et la station 5 (station témoin), excepté la station 4bis qui présente une teneur plus marquée en Zn.

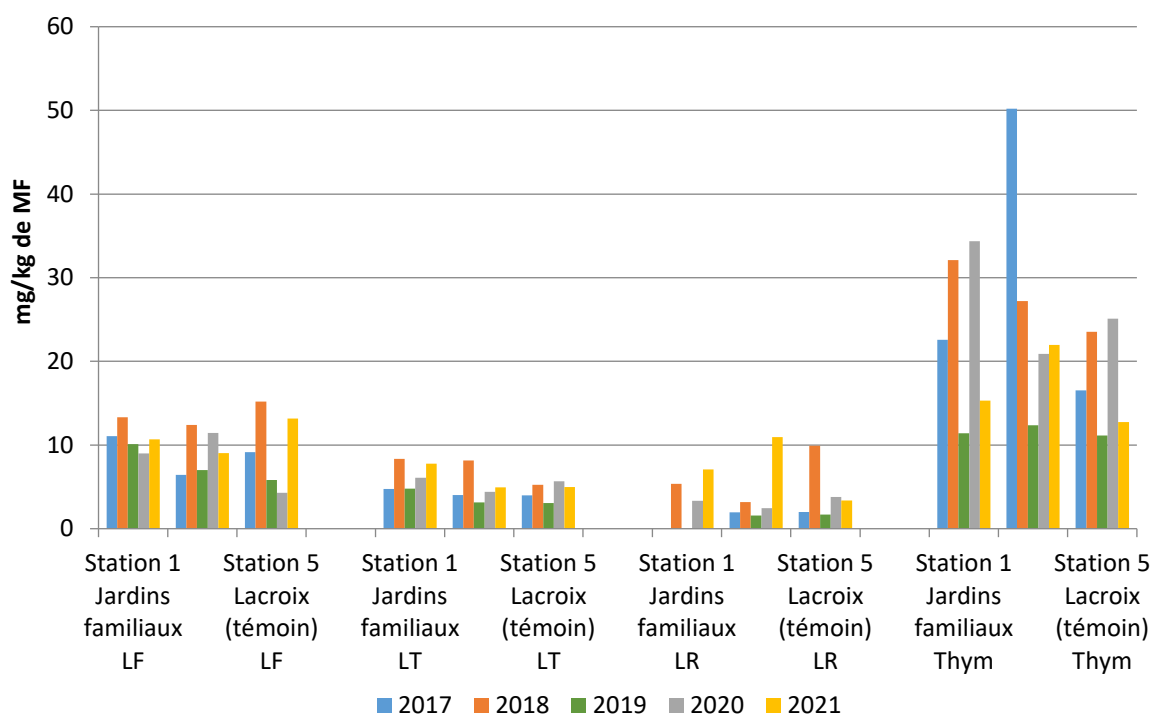
Les concentrations plus importantes dans le thym en comparaison aux légumes feuilles, notamment en Cu, Pb ou Zn peuvent s'expliquer par son pouvoir accumulateur (espèce vivace qui accumule sur une période plus longue que des plantes annuelles) qui est fortement dépendant de son âge, paramètre non déterminé, et qui peut expliquer les différences de concentration entre les stations. L'interprétation des résultats n'est que qualitative pour ces éléments en l'absence d'outils d'interprétation robustes qui permettraient de constater un impact dans l'environnement.

### 9.3.5. Évolution des concentrations en métaux

Le **tableau 24** présente les résultats des campagnes de mesures de métaux dans les végétaux et plus particulièrement la somme des métaux détectés dans cette matrice. Ils sont représentés visuellement à l'aide d'histogrammes à des fins d'interprétation (**figure 20**).

**Tableau 24.** Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MF) dans les différents types de végétaux prélevés depuis 2017

Métaux (mg/kg de MF)	S-1	S-4bis	S-5	S-1	S-4bis	S-5	S-1	S-4bis	S-5	S-1	S-4bis	S-5
	LF	LF	LF	LT	LT	LT	LR	LR	LR	Thym	Thym	Thym
<b>2017</b>	11	6	9	5	4	4	-	2	2	23	50	17
<b>2018</b>	13	12	15	8	8	5	5	3	10	32	27	24
<b>2019</b>	10	7	6	5	3	3	-	2	2	11	12	11
<b>2020</b>	9	11	4	6	4	5	3	2	4	34	21	25
<b>2021</b>	11	9	13	8	5	5	7	11	4	15	22	13



**Figure 20.** Evolution de la somme des métaux depuis 2017 dans les légumes feuilles (LF), légumes tiges (LT), légumes racines (LR) et dans le thym

Depuis 2017, les sommes de métaux sont relativement stables entre les différents types de légumes et les stations de mesures. Les concentrations, plus importantes que les années précédentes, en Mn et Zn mesurées en 2021 dans les légumes racines des stations 1 et 4bis sont à l'origine de la hausse de la somme des métaux constatée cette année.

Les plantes aromatiques présentent des teneurs plus importantes que celles observées dans les légumes avec une baisse constatée en 2019, essentiellement due à des concentrations en Mn et Zn significativement moins élevées. Bien qu'en 2020, les concentrations mesurées étaient à nouveau du même ordre de grandeur que celles mesurées avant 2019, les résultats de 2021 sont similaires à ceux de 2020, voire inférieurs pour les stations 1 et 5.

Au vu des faibles variations des teneurs métalliques d'année en année, aucun impact des incinérateurs concernant les métaux ne peut être mis en évidence pour cette matrice. Les sommes de métaux étant relativement stables depuis 2017, l'évolution des éléments, qui dépend essentiellement des variations de Mn et de Zn, n'est pas présentée pour les végétaux.

## 10. RESULTATS RELATIFS AU LAIT

### 10.1. Les dioxines/furannes

#### 10.1.1. Résultats 2021

Le **tableau 25** présente la concentration en PCDD/F tenant compte de la toxicité associée à chaque congénère analysé dans le lait prélevé. Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière grasse (incertitude déduite) en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières. Les résultats détaillés sont exposés en **annexe 2-4a**.

**Tableau 25.** Concentration en PCDD/F (pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de MG) mesurée dans l'échantillon de lait prélevé en 2021 dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Résultat 2021	Station 7 Exploitation Floret
PCDD/F (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG)	0,21
	<b>Valeur de gestion</b>
Niveau d'intervention <sup>(a)</sup>	1,75
Teneur maximale <sup>(b)</sup>	2,50

<sup>(a)</sup> Recommandation 2014/663/UE de la Commission du 11 septembre 2014 modifiant l'annexe de la recommandation 2013/711/UE sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

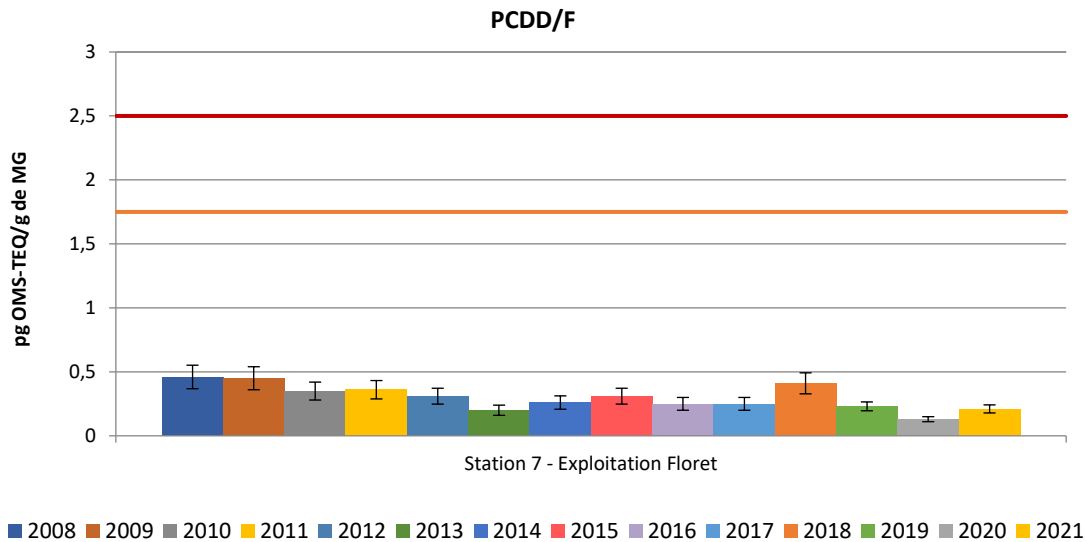
<sup>(b)</sup> Règlement (UE) 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires

Le résultat de l'analyse de dioxines/furannes dans l'échantillon de lait prélevé rend compte d'une situation de non contamination. En effet, la teneur en dioxines/furannes observée est inférieure au niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne à 1,75 pg OMS-TEQ/g de matière grasse.

Aucun impact en PCDD/F n'est observé dans le lait prélevé sur l'exploitation située dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains.

### 10.1.2. Evolution des concentrations en PCDD/F

La **figure 21** ci-après présente l'évolution des retombées de dioxines/furannes observées dans le lait prélevé à la ferme Floret depuis 2008. La teneur maximale ainsi que le niveau d'intervention sont représentés respectivement en rouge et orange sur la figure. Les résultats détaillés sont présentés en **annexe 2-4b**.



**Figure 21.** Evolution des concentrations en PCDD/F (en pg OMS-TEQ/g de MG) mesurées dans le lait provenant de la station 7 (exploitation Floret)

Depuis 2008, les teneurs en PCDD/F dans le lait sont relativement stables et homogènes. Aucune évolution significative n'est mise en évidence et le niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne a toujours été respecté. Les évolutions observables sont uniquement dues aux variations des limites de quantification.

## 10.2. Les PCB-DL

### 10.2.1. Résultats 2021

Le **tableau 26** ci-après présente la concentration en PCB-DL (somme des 12 congénères) mesurée dans le lait prélevé dans l'environnement des incinérateurs de déchets et de boues en tenant compte de la toxicité associée à chaque congénère analysé. Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière grasse (incertitude déduite) en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières. Les résultats détaillés sont exposés en **annexe 2-4c**.

**Tableau 26.** Concentration en PCB-DL (en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de MG) mesurée dans l'échantillon de lait prélevé en 2021 dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Résultat 2021	Station 7 Exploitation Floret
PCB-DL (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG)	0,38
<b>Valeur de gestion</b>	
Niveau d'intervention <sup>(a)</sup>	2,00 pg OMS-TEQ/g de MG

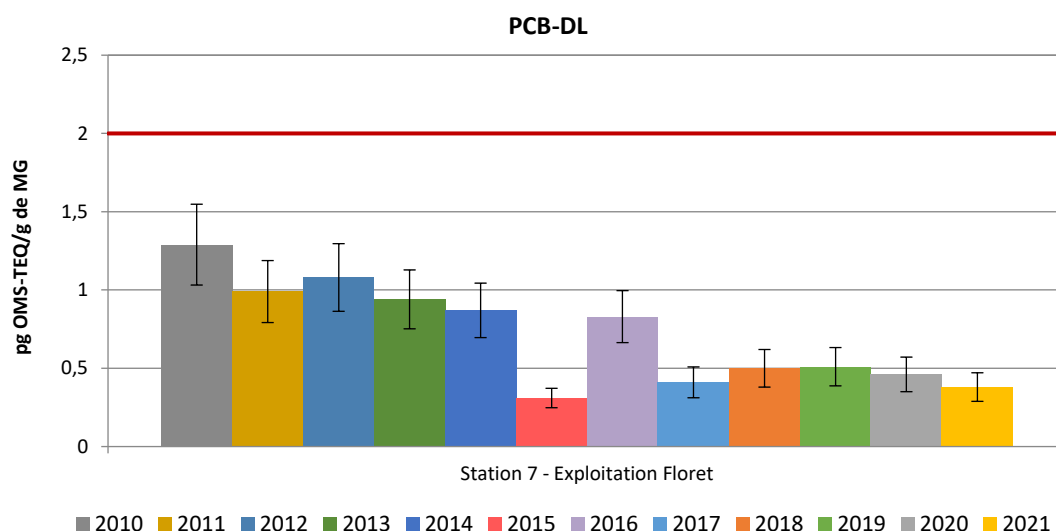
<sup>(a)</sup> Recommandation 2014/663/CE de la Commission du 11 septembre 2014 sur la réduction de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

Les résultats de l'analyse des PCB-DL dans l'échantillon de lait rendent compte d'une situation conforme à la réglementation. En effet, la teneur en PCB-DL observée est inférieure au niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne à 2,00 pg OMS-TEQ/g de matière grasse.

L'analyse des PCB-DL dans le lait montre l'absence d'impact significatif de l'activité des installations suivies pour ce compartiment alimentaire.

#### 10.2.2. Evolution des concentrations en PCB-DL dans le lait

La **figure 22** ci-après présente l'évolution des retombées de PCB-DL observées dans le lait prélevé de la ferme Floret depuis 2010. Les résultats détaillés sont présentés en **annexe 2-4d**. La teneur maximale est représentée en rouge sur la figure.



**Figure 22.** Evolution des concentrations en PCB-DL (en pg OMS-TEQ/g de MG) mesurées dans le lait depuis 2010 sur la station 7 (exploitation Floret)

Les teneurs en PCB-DL mesurées dans le lait mettent en évidence une amélioration de la situation depuis 2010 et sont relativement stables ces dernières années. Le niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne est toujours respecté.

## 10.3. Les métaux

### 10.3.1. Résultats 2021

Le **tableau 26** présente les concentrations en métaux mesurées dans le lait prélevé dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains. Les bordereaux analytiques bruts sont présentés en **annexe 2-4e**.

Seuls le cuivre, le manganèse et le zinc sont quantifiés dans l'échantillon de lait. La comparaison des résultats avec les données bibliographiques disponibles ne met pas en évidence d'impact significatif des retombées atmosphériques métalliques. L'ensemble des teneurs sont inférieures ou du même ordre de grandeur des valeurs observées dans le lait « tel que consommé » présentées par l'étude de l'ANSES. Les éléments légiférés (Hg et Pb) ne sont pas quantifiés.

**Tableau 27.** Concentrations en métaux (en mg/kg de MF) mesurées dans l'échantillon de lait prélevé en 2021 dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains

Résultats 2021		Station 7 Exploitation Floret					
		As	Cd	Co	Cr	Cr VI	Cu
<b>Métaux</b> (mg/kg de MF)	<0,003	<0,003	<0,017	<0,017	<0,001	0,051	<0,003
		Valeur interprétative					
Valeur de bruit de fond <sup>(a)</sup>	0,012	0,001	0,004	0,12	-	0,09	0,005
		Valeur de gestion					
Teneur maximale <sup>(b)(c)</sup>	-	-	-	-	-	-	<b>0,030</b>

Résultats 2021		Station 7 Exploitation Floret					
		Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V
<b>Métaux</b> (mg/kg de MF)	0,02	<0,017	<0,003	<0,017	<0,017	<0,017	3,49
		Valeur interprétative					
Valeur de bruit de fond <sup>(a)</sup>	0,03	0,036	0,006	0,001	-	0,014	3,73
		Valeur de gestion					
Teneur maximale <sup>(b)</sup>	-	-	<b>0,020</b>	-	-	-	-

<sup>(a)</sup> ANSES, juin 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2) : Tome 1 : Contaminants inorganiques, minéraux polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes

<sup>(b)</sup> Règlement (CE) N° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

<sup>(c)</sup> Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande une teneur maximale en mercure à 0,03 mg/kg de MF correspondant à 0,15 mg/kg de MS dans les aliments et les boissons.

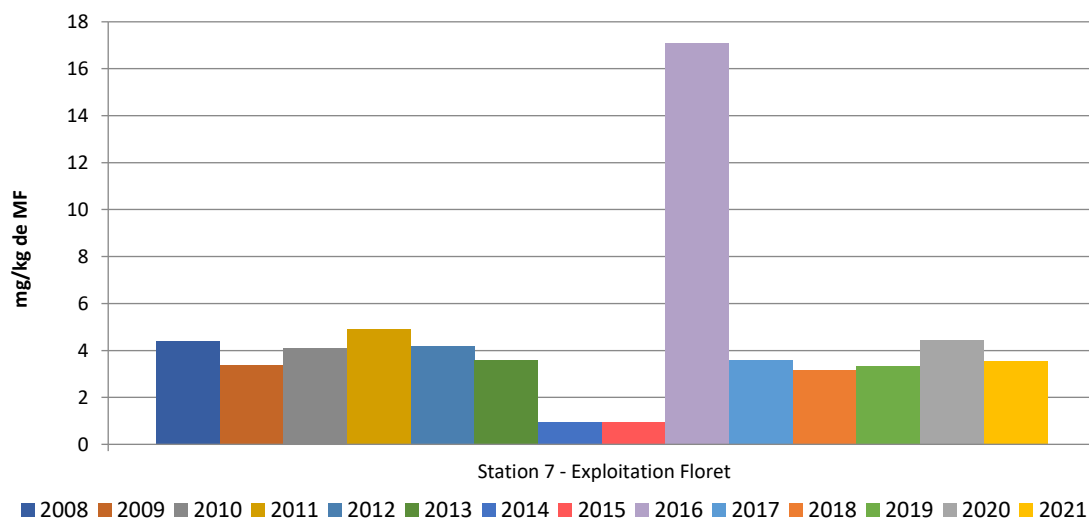


### 10.3.2. Evolution des concentrations en métaux dans le lait

L'évolution des sommes des teneurs en métaux mesurées dans le lait est représentée dans le **tableau 27** et repris graphiquement sur la **figure 23**. Les résultats sont présentés avec les concentrations massiques totales quantifiées. Par souci d'homogénéité avec le mode d'expression des résultats obtenus pour les campagnes de surveillance menées avant 2017, les valeurs indiquées ne prennent pas en compte les limites de quantification lorsque l'élément n'est pas quantifié.

**Tableau 28.** Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MF) mesurée dans le lait de l'exploitation Floret depuis 2008

Station 7 Exploitation Floret														
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Somme des métaux</b>	4,4	3,4	4,1	4,9	4,2	3,6	1,0	1,0	17,1	3,6	3,2	3,3	4,5	3,6



**Figure 23.** Evolution de la somme des métaux (en mg/kg de MF) mesurée dans le lait issu de l'exploitation Floret depuis 2008

Les valeurs observées annuellement sont relativement homogènes depuis 2008, mis à part en 2016 où un pic de la somme des métaux est observé, dû à une concentration en Mn plus marquée. Les métaux légiférés (Pb et Hg) sont rarement quantifiés et respectent le seuil réglementaire. Pris individuellement, les autres métaux, quand ils sont quantifiés, présentent des concentrations inférieures ou de l'ordre de grandeur du bruit de fond.

# 11. COMPARAISON DES PROFILS A L'EMISSION ET DES PROFILS DANS LES DIFFERENTES MATRICES

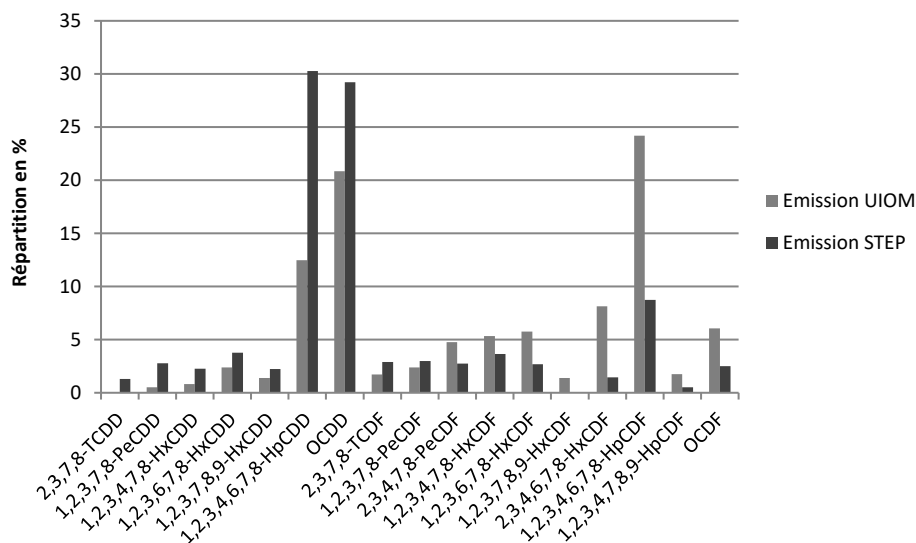
## 11.1. Comparaison des résultats en dioxines/furannes

### 11.1.1. Analyse des profils obtenus à l'émission

Un système de mesures des concentrations de PCDD/F en semi-continu est installé à l'émission du four de l'incinérateur de déchets et des deux fours de l'unité d'incinération des boues de la STEP. Pour chaque durée d'intégration du système des mesures, la durée de prélèvement et les débits moyens de fumées associés permet d'établir des concentrations en  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ .

Les résultats des mesures à l'émission de l'année 2021 ont été fournis par le SERTE et le STOC. Ils sont issus des échantillonnages effectués mensuellement.

La répartition des congénères de PCDD/F est présentée sur la **figure 24** ci-après et détaillée en **annexe 3**. Les concentrations inférieures aux limites de quantification sont égales à la limite de quantification divisée par 2.



**Figure 24.** Répartition massique des congénères de PCDD/F mesurés à l'émission des installations d'incinération de l'UIOM et de la STEP en 2021

La **figure 24** met en évidence une répartition différente des congénères PCDD/F entre les deux usines d'incinération : les dioxines constituent la majorité des émissions de l'incinérateur de boues (72 % du total) alors que les furannes représentent la majorité des émissions de l'incinérateur de déchets (62 % du total). Deux congénères se démarquent à l'émission de l'incinérateur de boues, le 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD et l'OCDD qui constituent la majorité du mélange. Pour les furannes à l'émission de l'incinérateur de déchets, les proportions sont plus réparties avec la dominance du congénère 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF à hauteur d'environ 24 %.

### 11.1.2. Comparaison des profils mesurés à l'émission avec ceux obtenus dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles

Afin d'étudier les corrélations entre les émissions des incinérateurs et les compartiments environnementaux récepteurs, une comparaison visuelle des spectres, basée sur les concentrations massiques, peut être réalisée en première approche.

La **figure 25** présentée ci-après détaille la composition en pourcentage massique des concentrations des congénères de dioxines (PCDD) mesurées à l'émission, dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles car ces matrices ont une surface exposée directement aux retombées atmosphériques contrairement au lait ou aux carottes par exemple. La **figure 26** ci-après présente les mêmes données de répartitions massiques mais pour les différents congénères de furannes (PCDF). Les résultats détaillés sont présentés en **annexe 3**.

La mise en parallèle des séries de mesures montre que les profils à l'émission de la STEP présentent des similitudes avec ceux observés dans les milieux récepteurs étudiés. Les profils massiques de dioxines/furannes témoignent d'une prépondérance pour les molécules les plus chlorés (HpCDD, HpCDF, OCDD et OCDF) mais la répartition des congénères montre tout de même des différences. En particulier, l'OCDD est surreprésenté dans les milieux récepteurs en comparaison à l'émission. Les émissions de l'incinérateur de déchets se différencient par une proportion de furannes plus importante.

En ce qui concerne la station 8, dont les teneurs mesurées en 2021 dépassent les valeurs interprétatives, son profil se démarque avec une proportion moins élevée en OCDD que sur les autres stations, au profit du 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD pour les dioxines et une proportion plus importante de la majorité des congénères en furannes, plus particulièrement le 1,2,3,4,7,8-HpCDF pour les furannes. Le profil de la station 8 présente des similitudes avec les profils à l'émission des installations, avec une prépondérance des dioxines comme à l'émission de la STEP mais en proportions différentes des congénères majoritaires (1,2,3,4,6,7,8-HpCDD et OCDD). Pour les furannes, le profil de la station 8 se rapproche de celui à l'émission de l'UIOM avec le congénère 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF prépondérant mais avec une fois encore, des différences dans les proportions pour les autres congénères.

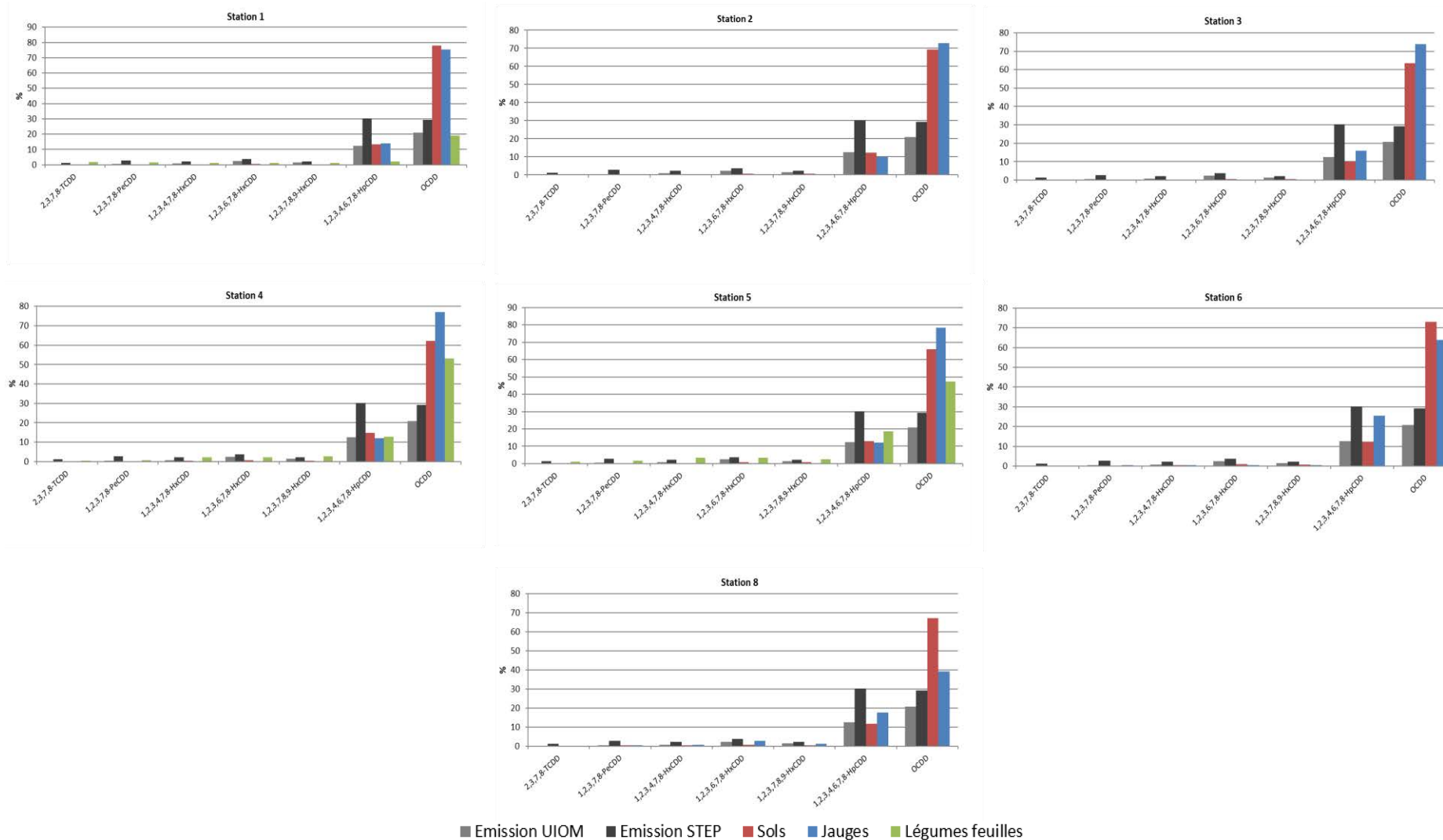


Figure 25. Comparaison des profils des congénères de dioxines à l'émission et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles

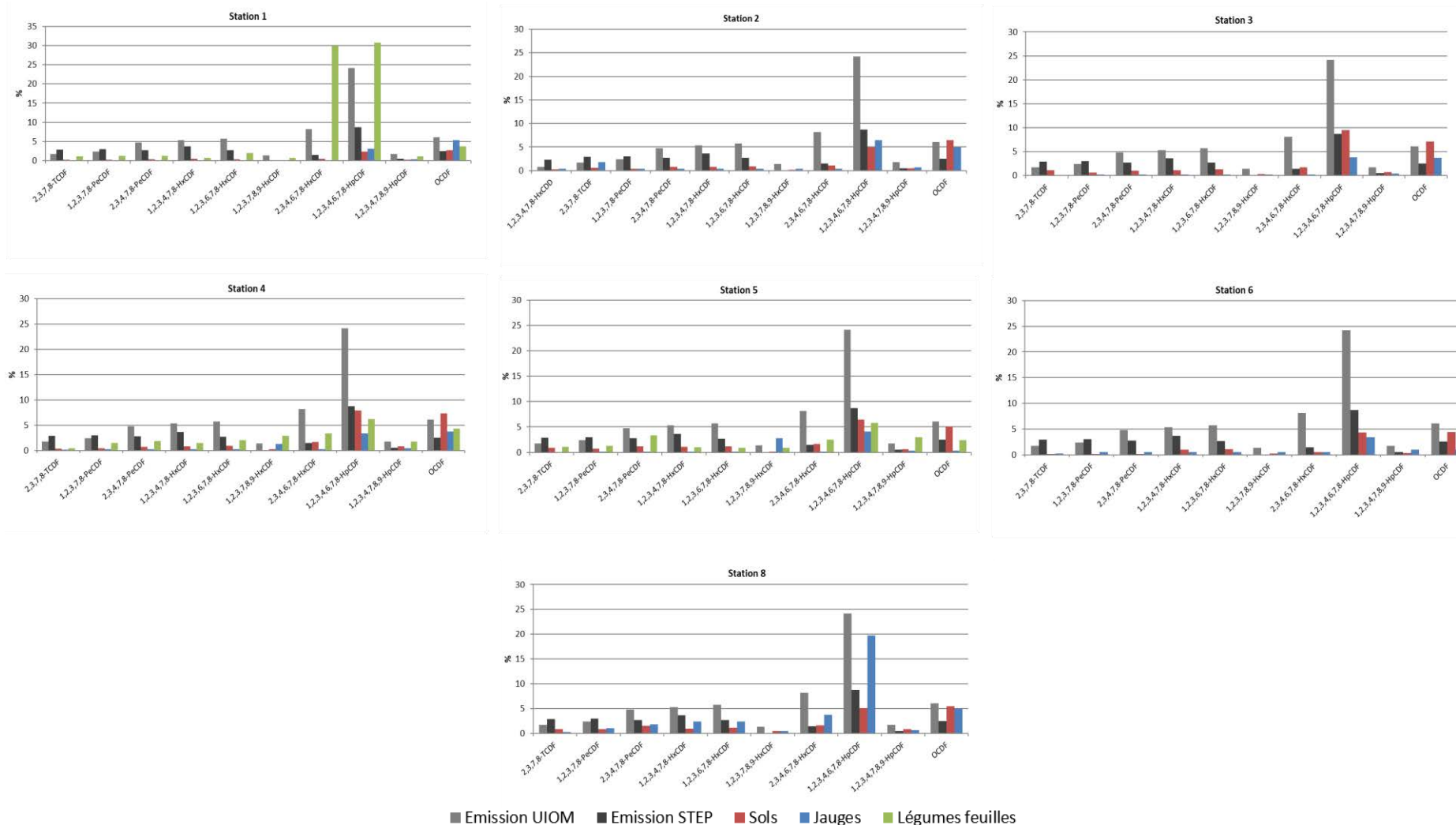


Figure 26. Comparaison des profils des congénères de furannes à l'émission et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles

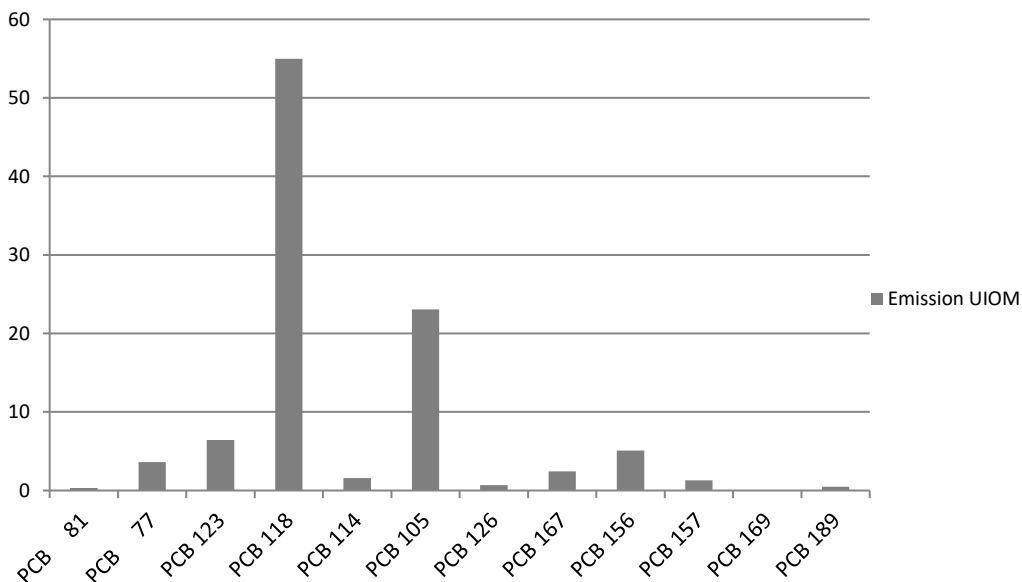
Les graphiques présentés dans les **figures 25 et 26** montrent donc la difficulté d'établir un lien entre les émissions des installations et les résultats observés dans l'environnement. Cette lecture est à faire avec précaution car il ne faut pas oublier que les profils des différents congénères vont subir des modifications très importantes lors de leur transfert dans les différents compartiments environnementaux. De ce fait, les ratios des différents homologues peuvent changer de façon très importante entre l'émission et le récepteur étudié. Plus on sera éloigné de l'émission, plus cette distorsion sera importante. De plus, quel que soit le contexte rencontré dans l'environnement, il existe souvent une prépondérance « naturelle » des composés les plus chlorés en raison de leurs propriétés physico-chimiques. En effet, lorsque le nombre d'atomes de chlore et donc le poids moléculaire augmentent, la mobilité des molécules dans l'environnement diminue. Les composés les plus chlorés, moins volatils et moins solubles, se déposent plus facilement et rapidement. Leur plus faible dégradabilité leur confère de plus en plus une plus grande persistance dans l'environnement.

## 11.2. Comparaison des résultats en PCB-DL

### 11.2.1. Analyse des profils obtenus à l'émission

L'étude de corrélation des profils peut être également réalisée pour les PCB-DL à partir des mesures à l'émission de l'incinérateur de déchets. Aucune mesure de PCB-DL n'est réalisée à la cheminée de l'incinérateur de boues de la STEP. La répartition des congénères est présentée sur la **figure 27** ci-après et détaillée en **annexe 4**.

Les concentrations inférieures aux limites de quantification sont considérées égales à la moitié de cette limite. Ces données proviennent des contrôles réglementaires semestriels réalisés en cheminée.



**Figure 27.** Répartition massique des congénères de PCB-DL mesurés à l'émission de l'incinérateur de déchets en 2021



Les données à l'émission de l'unité d'incinération de déchets mettent en exergue une prédominance du PCB 118 à hauteur de 55 % de la concentration massique, suivi par les congénères PCB 105 et 123 qui représentent respectivement 23 % et 6 % du total des congénères émis.

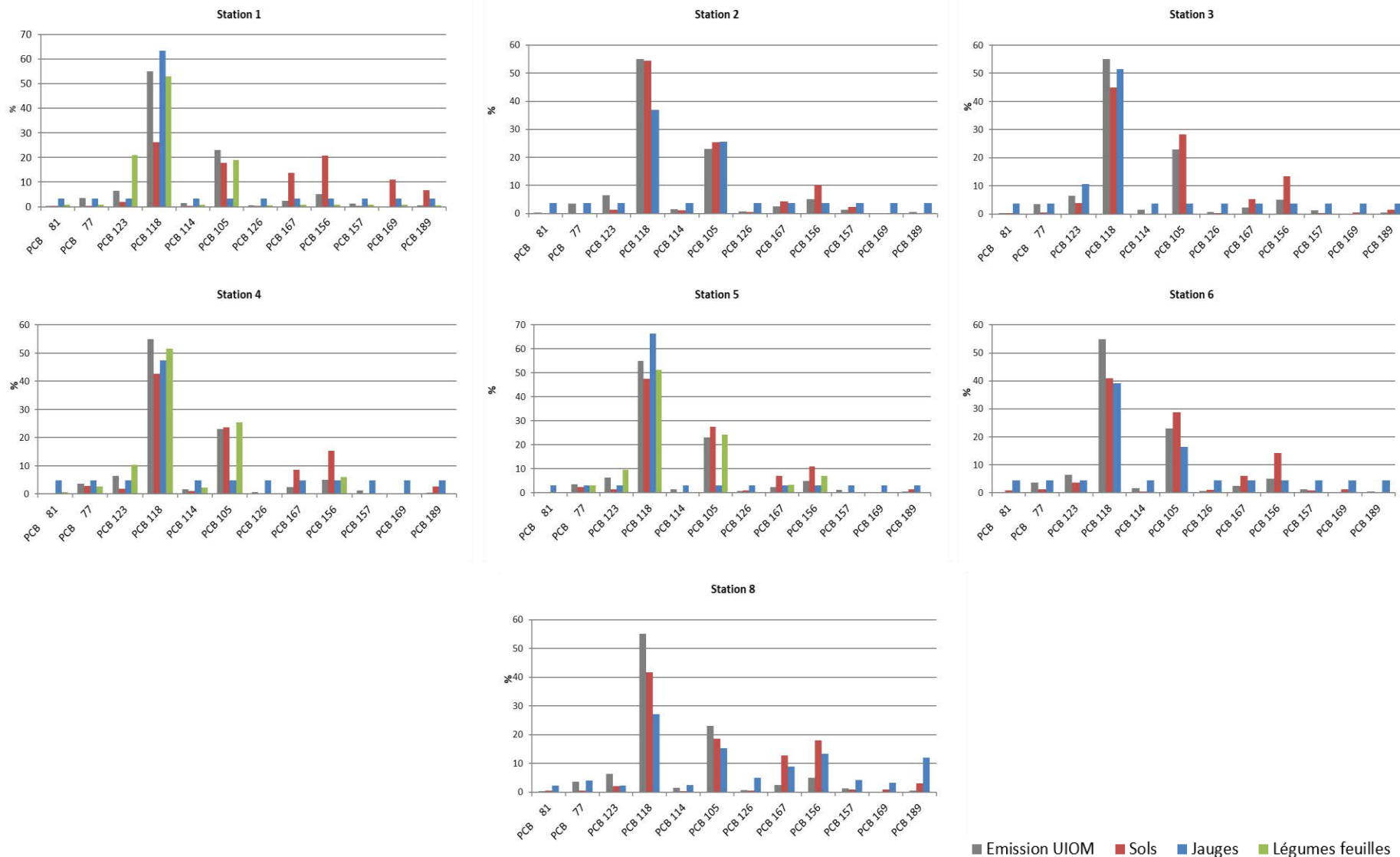
#### *11.2.2. Comparaison des profils à l'émission avec ceux obtenus dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles*

La **figure 28** présentée ci-après détaille la composition en pourcentage massique des concentrations des congénères de PCB-DL mesurées à l'émission, dans les sols, dans les collecteurs de précipitations et dans les légumes feuilles. Les résultats détaillés sont présentés en **annexe 4**.

La comparaison des profils à l'émission avec les profils des matrices étudiées présente des corrélations pour certains congénères, avec la dominance du PCB 118 et, dans une moindre mesure, du PCB 105. Ensuite, la répartition des congénères diffère dans les proportions. Le PCB 156 apparaît surreprésenté dans les sols en comparaison aux émissions.

Concernant la station 8, dont des teneurs élevées ont été mesurées en 2021, les congénères PCB 156 et 189 sont présents en proportion plus importantes que sur les autres stations et que dans les émissions de l'UIOM. A l'inverse les congénères PCB 118 et 123 sont surreprésentés à l'émission en comparaison du profil de la station 8.

Comme pour les PCDD/F, des similitudes existent entre les profils à l'émission et ceux observés dans les milieux récepteurs mais l'établissement d'un lien entre les émissions des installations et les résultats observés dans l'environnement reste complexe, d'autant que la typologie des stations n'est pas associée à des différences majeures dans les profils observés.

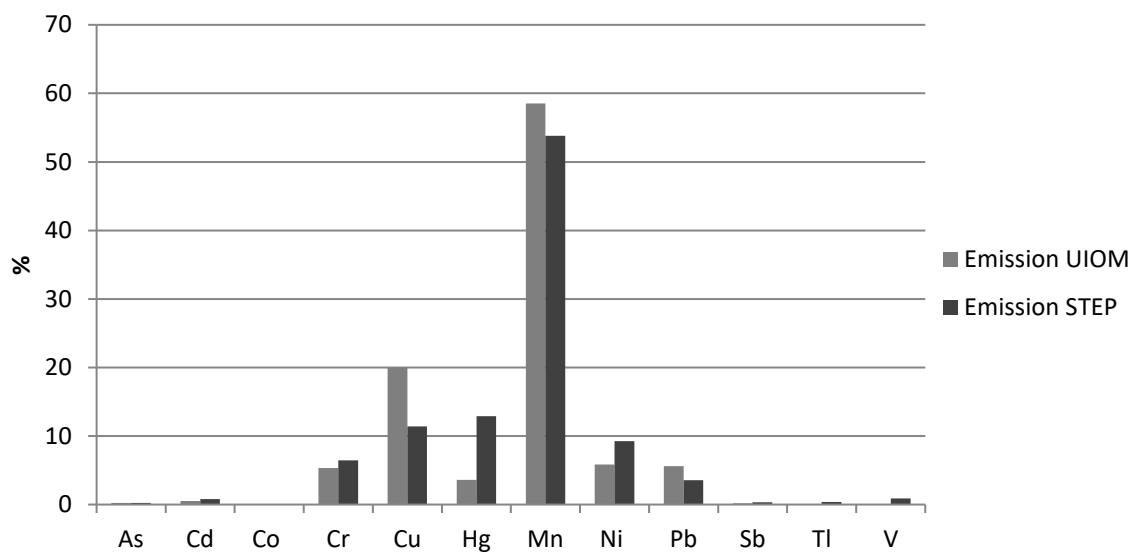


**Figure 28.** Comparaison des profils de congénères de PCB-DL à l'émission de la STEP et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles

## 11.3. Comparaison des résultats en métaux

### 11.3.1. Analyse des profils obtenus à l'émission

L'étude des corrélations des profils peut être également réalisée pour les métaux. La répartition des éléments métalliques à l'émission est présentée sur la **figure 29** ci-après et détaillée en **annexe 5**. Les concentrations inférieures aux limites de quantification sont considérées égales à la moitié de cette limite. Ces données proviennent des contrôles réglementaires semestriels réalisés en cheminée. Compte tenu du fait que le zinc n'est pas mesuré à l'émission de l'incinérateur de boues et n'a été mesuré qu'une fois pour l'UIOM, cet élément ne sera pas pris en compte dans cette partie.



**Figure 29.** Répartition des métaux mesurés à l'émission des installations d'incinération de l'UIOM et de la STEP 2021

Sur la base des mesures réalisées à l'émission, il apparaît que les flux des installations sont marqués majoritairement par la présence de Mn (59 % pour l'UIOM et 54 % pour la STEP) et dans une moindre mesure par le Cu (20 %), le Cr, le Ni et le Pb (6 % chacun) pour l'UIOM et par le Hg (13 %), le Cu (11 %) et le Ni (9 %) pour l'incinérateur de boues de la STEP.

### 11.3.2. Comparaison des profils à l'émission avec ceux obtenus dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles

Afin d'étudier les éventuels liens qui pourraient être établis entre les émissions et le compartiment environnemental, les résultats sont exprimés en pourcentage de la somme totale.

Les **figures 30 et 31** présentées ci-après détaillent la composition en pourcentage massique des concentrations métalliques mesurées à l'émission de l'UIOM et de l'incinérateur de boues de la STEP face à la répartition des métaux dans les sols, les collecteurs de précipitations et les légumes feuilles. Cette répartition est calculée sur la base des concentrations massiques en considérant les teneurs

inférieures aux limites de quantification égales à la moitié de ces limites. Les résultats sont détaillés en **annexe 5**.

Visuellement, les profils déterminés dans les matrices environnementales et à l'émission semblent différents tant dans les proportions que dans la présence de certains éléments à l'émission peu représentés dans les matrices environnementales (Cu, Ni et Hg pour les émissions de la STEP). Cette lecture est à faire avec précaution car certains métaux sont des constituants naturels des matrices exposées (cas du Mn dans les choux). Il existe une certaine distorsion entre les profils qui ne permet pas de faire de rapprochement entre les émissions et les mesures dans l'environnement.

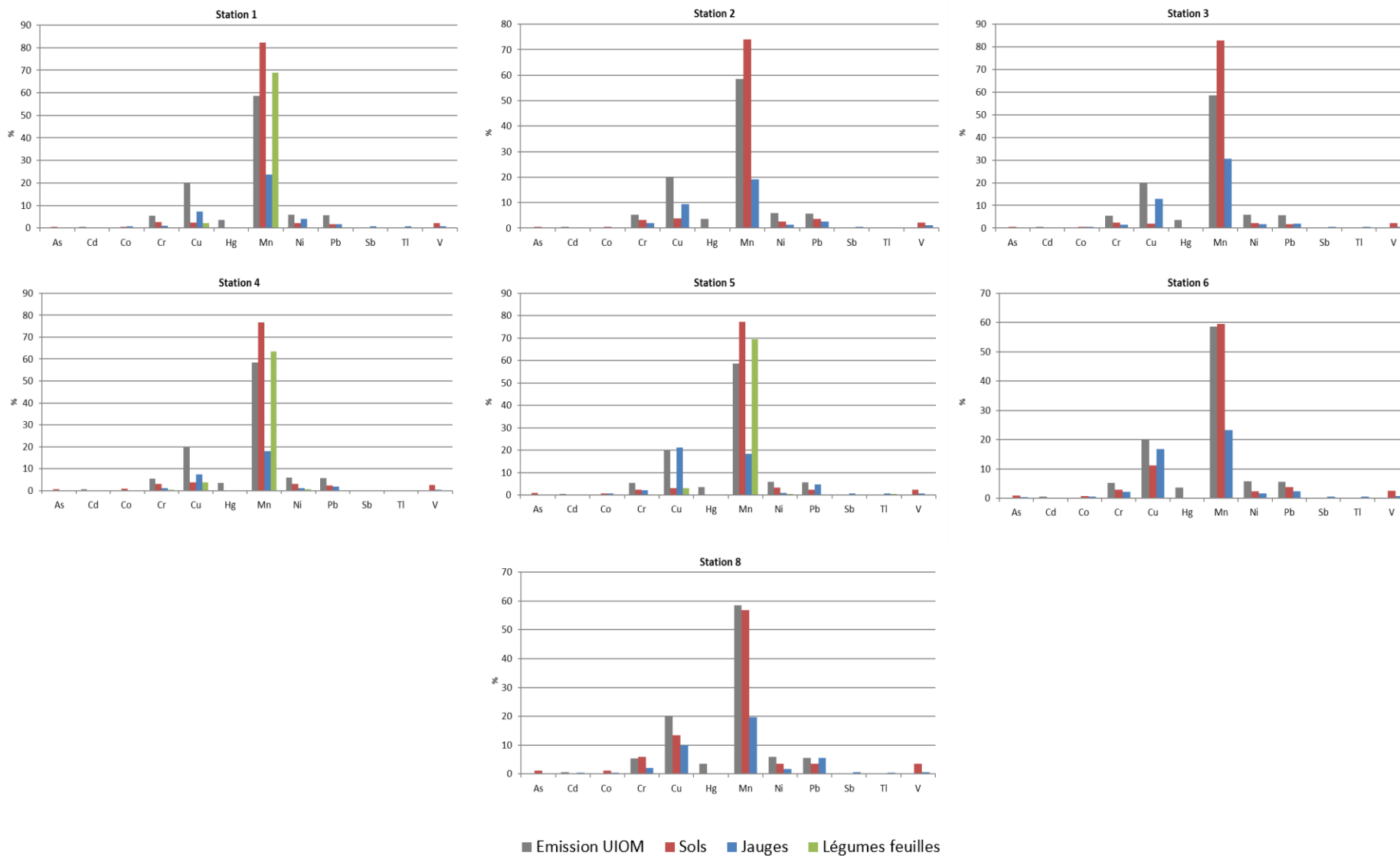


Figure 30. Comparaison des profils des éléments métalliques à l'émission de l'UOM et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles

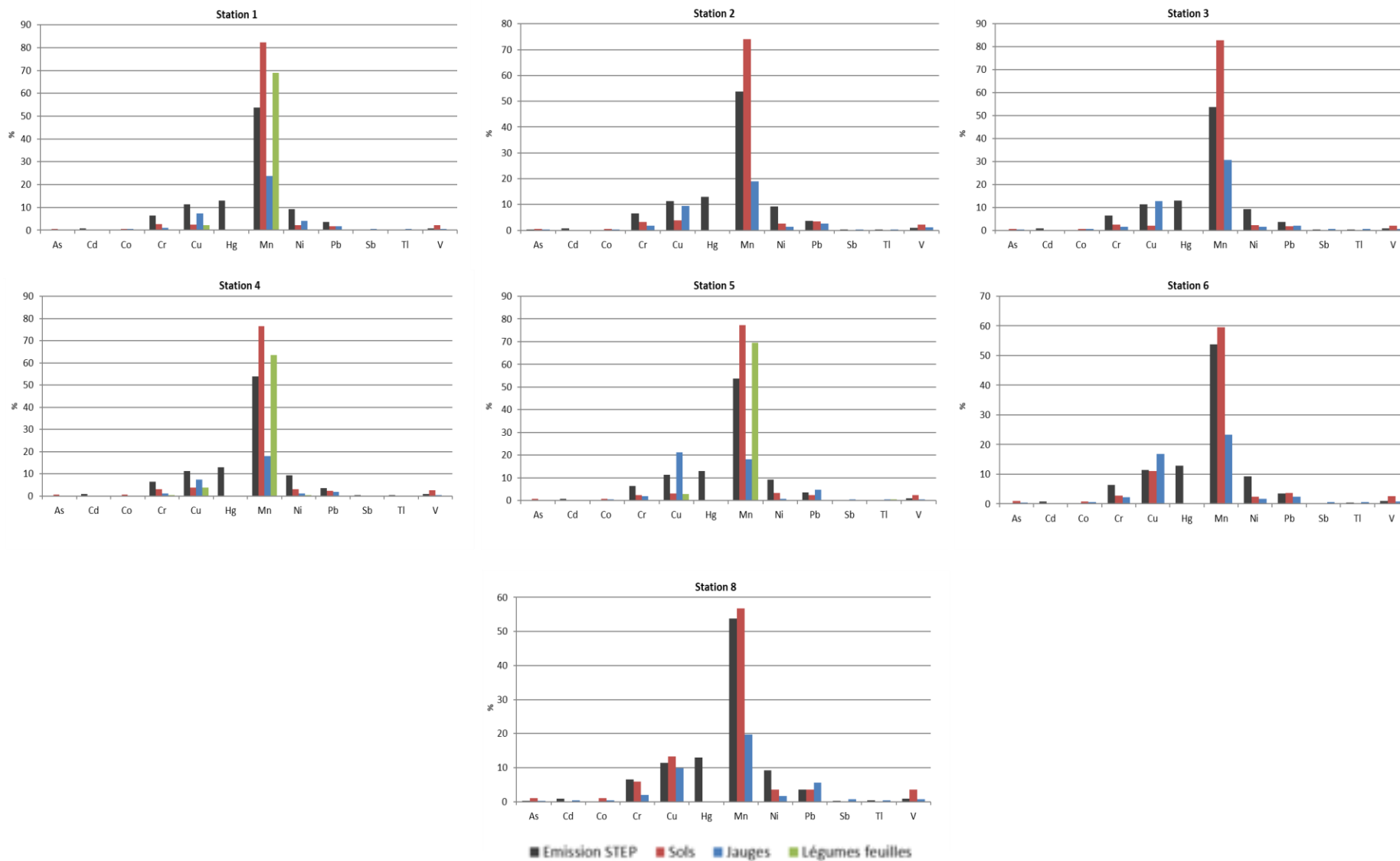


Figure 31. Comparaison des profils des éléments métalliques à l'émission de la STEP et dans les matrices environnementales sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles

## 12. BILAN

---

Un programme de mesures de l'impact sur la biosphère des retombées atmosphériques de dioxines/furannes, PCB-DL et de métaux a été mis en œuvre dans l'environnement des incinérateurs de déchets et de boues de Thonon-les-Bains en 2021. Ce programme est mené dans le cadre de l'application de l'article 30 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de l'arrêté préfectoral du 03 décembre 2010 spécifique aux centres d'incinération de Thonon-les-Bains qui prévoient la mise en place d'une surveillance de l'impact sur l'environnement des retombées au voisinage des installations.

Le programme englobe une période de mesures allant du 18 octobre au 15 décembre 2021 et se caractérise par la mise en œuvre de mesures des retombées atmosphériques dans les jauges, les sols, les légumes et le lait. Durant cette période, l'incinérateur de déchets de Thonon a été en arrêt pendant près de 533 heures soit plus de 22 jours.

Concernant les dioxines/ furannes, la présente étude a mis en exergue des concentrations conformes aux valeurs interprétatives et de gestion et ce pour les sols, les légumes et le lait, avec toutefois une teneur plus marquée mesurée dans le sol prélevé au niveau de la station 2 mais n'atteignant pas le niveau d'intervention. En ce qui concerne les collecteurs de précipitations, la station 8 se distingue par une concentration plus marquée, supérieure aux valeurs interprétatives, soulignant des dépôts de PCDD/F dans l'emprise des deux installations suivies. L'historique du plan de surveillance met en avant des teneurs globalement inférieures aux valeurs d'interprétation, qu'elles soient réglementaires ou bibliographiques. Les concentrations se situent dans la gamme des valeurs caractéristiques d'une situation de fond local, en l'absence de source émettrice locale, à l'exception de la teneur mesurée en 2021 sur la station 8. Il est à noter que les dépôts relevés au droit de la station 8 ne semblent pas s'être dispersés du fait que les teneurs mesurées sur les autres stations d'impact potentiel en 2021 sont similaires à celles mesurées les années précédentes. Ces dépôts peuvent être corrélés avec les remises en service de l'usine d'incinération de déchets puisque la période d'exposition des jauges couvre celles-ci.

L'analyse des PCB-DL dans les légumes et le lait ne révèle pas d'impact significatif de l'activité des unités d'incinération bien que les teneurs mesurées dans les légumes soient les plus hautes mesurées sur les cinq dernières années. Pour les sols, comme chaque année, l'analyse des PCB-DL met en évidence des teneurs plus marquées dans les sols prélevés sur la station 2, qui ne peuvent être imputées de manière exclusive aux incinérateurs de Thonon, compte tenu de sa situation au centre d'une zone industrielle. Quant aux collecteurs de précipitations, à l'instar des PCDD/F, la station 8 située dans l'emprise des installations, présente des niveaux plus importants que ceux relevés sur les autres stations, possiblement en lien avec la remise en fonctionnement de l'UIOM.

Pour les métaux, les teneurs mesurées sont globalement représentatives d'une situation de fond avec néanmoins certains éléments pouvant se démarquer. Les concentrations mesurées en Zn sont plus importantes au niveau de la station 2 dans les jauges et les sols. Dans les sols, le Zn présente même des teneurs plus élevées que le bruit de fond. Toutefois, les résultats confirment la diminution des



concentrations pour cet élément dans les sols depuis 2019. Le constat est différent pour le Cu dont les concentrations restent élevées dans les sols sur l'ensemble de la zone d'étude. En 2021, le Zn est en augmentation dans les différentes variétés de légumes et sur la majorité des stations, le Mn dans les légumes feuilles sur la station 4bis et le Cd dans les légumes tiges sur les stations 1 et 4bis. La prise en compte de la typologie des stations ne permet cependant pas d'établir un lien direct avec les incinérateurs suivis. Par ailleurs, le Cr VI, qui a été détecté dans les légumes feuilles de la station 4bis et les légumes tiges de la station 5 en 2020, n'a été quantifié dans aucun type de légumes cette année.

Concernant l'étude comparative des profils à l'émission et dans les trois compartiments environnementaux sols/retombées atmosphériques/légumes feuilles, l'analyse montre quelques similitudes entre les émissions de PCDD/F, de PCB-DL et de métaux et les retombées mesurées dans l'environnement mais un lien direct avec l'activité des unités d'incinération ne peut être établi, y compris pour la station 8 où des teneurs élevées ont été mesurées en PCDD/F et PCB-DL.

Les résultats obtenus à partir des collecteurs de précipitation mettent en évidence des dépôts significatifs sur la station 8, située à proximité des installations, en PCDD/F et dans une moindre mesure en PCB-DL. Les niveaux relevés dans les sols et dans les légumes sur cette station ne révèlent aucune anomalie, ce qui indique que ces dépôts ont eu lieu ponctuellement durant la période d'exposition des jauges, période durant laquelle les installations ont subi une remise en service après un long arrêt. Sur les autres stations, les teneurs relevées dans les différentes matrices sont conformes et similaires à celles des années précédentes. Pour les métaux, les variations de concentrations sont peu significatives et correspondent dans l'ensemble aux valeurs de bruit de fond, mis à part les teneurs en Cu très marquées dans les sols sur l'ensemble des stations de la zone d'étude et ce, depuis 2008.

## ANNEXES

---

### Annexe 1

1-1 : Rose des vents observables durant la période d'exposition des sols	78
1-2 : Rose des vents observables durant la période d'exposition des jauges Owen	79
1-3 : Rose des vents observables durant la période d'exposition des légumes	80

### Annexe 2

2-1a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les sols	81
2-1b : Concentrations en PCDD/F (en pg I-TEQ/g de MS) mesurées dans les sols	89
2-1c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans les sols	90
2-1d : Concentrations en PCB-DL mesurées dans les sols	98
2-1e : Bordereaux d'analyses des métaux dans les sols	99
2-1f : Concentrations en métaux mesurées dans les sols	110
2-2a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les jauges	116
2-2b : Concentrations en PCDD/F mesurées dans les jauges	125
2-2c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans les jauges	126
2-2d : Concentrations en PCB-DL mesurées dans les jauges	135
2-2e : Bordereaux d'analyses des métaux dans les jauges	136
2-2f : Concentrations en métaux mesurées dans les jauges	148
2-3a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les légumes	154
2-3b : Concentrations en PCDD/F mesurées dans les légumes	167
2-3c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans les légumes	168
2-3d : Concentrations en PCB-DL mesurées dans les légumes	181
2-3e : Bordereaux d'analyses des métaux dans les légumes	182
2-4a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans le lait	208
2-4b : Concentrations en PCDD/F mesurées dans le lait	210
2-4c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans le lait	211
2-4d : Evolution des concentrations en PCB-DL dans le lait	213
2-4e : Bordereaux d'analyses des métaux dans le lait	214

### Annexe 3

Répartition des congénères de PCDD/F à l'émission des incinérateurs et dans les compartiments environnementaux sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles	222
---	-----

### Annexe 4

Répartition des congénères de PCB-DL à l'émission de l'incinérateur de déchets et dans les compartiments environnementaux sols, précipitations et légumes feuilles	225
--	-----

### Annexe 5

Répartition des éléments métalliques à l'émission des incinérateurs et dans les compartiments environnementaux sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles	228
---	-----

## Annexe 1

### 1-1 : Rose des vents observables durant la période d'exposition des sols

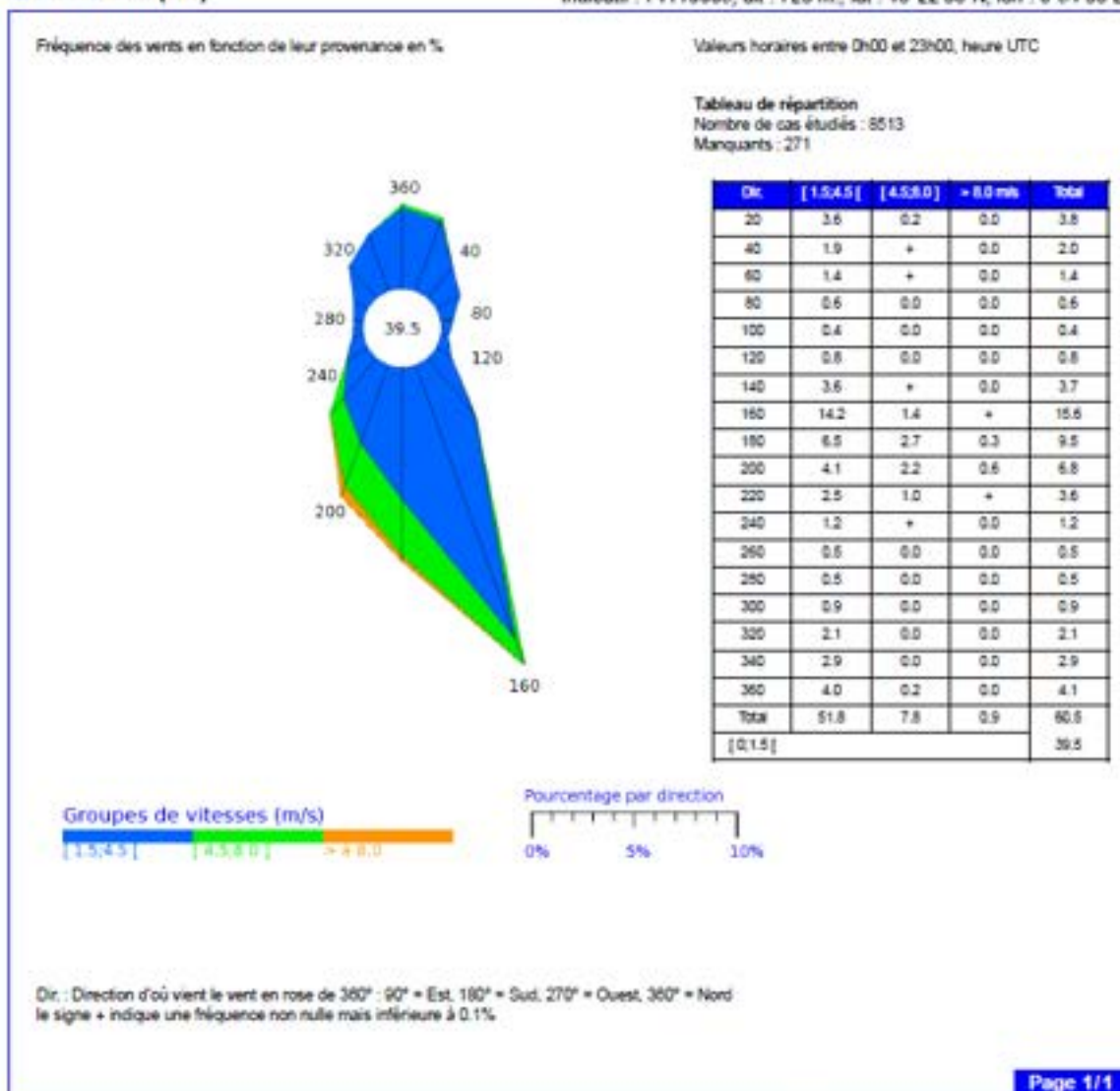
# ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

**Du 18 OCTOBRE 2020 au 18 OCTOBRE 2021**

EVIAN SA (74)

Indicatif : 74119003, alt : 725 m., lat : 46°22'56"N, lon : 6°34'56"E



Edité le : 02/11/2021 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Division Services  
 Boulevard Gonthier d'Andernach – BP 50120 67403 Illkirch-Graffenstaden Cedex  
 Tél. : 03 88 40 42 31 – Fax : 03 88 40 42 10 – Email : climatologie.nord-est@meteo.fr

## 1-2 : Rose des vents observables durant la période d'exposition des jauges Owen



## ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Du 18 OCTOBRE au 15 DÉCEMBRE

EVIAN SA (74)

Indicatif : 74119003, alt : 725 m., lat : 46°22'56"N, lon : 6°34'56"E

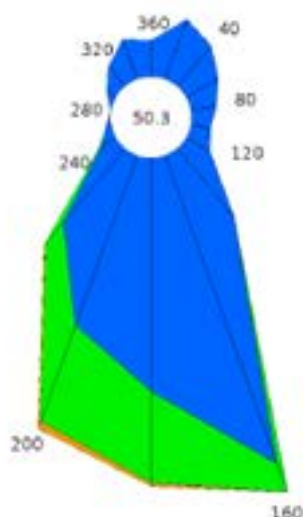
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 1413

Manquants : 3



Dir.	[1,5;4,5]	[4,5;8,0]	> 8,0 m/s	Total
20	2.1	0.0	0.0	2.1
40	1.7	0.0	0.0	1.7
60	1.2	0.0	0.0	1.2
80	0.8	0.0	0.0	0.8
100	0.6	0.0	0.0	0.6
120	0.9	0.0	0.0	0.9
140	2.8	0.0	0.0	2.8
160	10.5	1.0	0.0	11.5
180	7.5	2.9	0.1	10.5
200	8.8	3.3	0.2	9.3
220	3.1	0.9	+	4.0
240	0.5	+	0.0	0.6
260	0.1	0.0	0.0	0.1
280	0.0	0.0	0.0	0.0
300	0.3	0.0	0.0	0.3
320	0.8	0.0	0.0	0.8
340	1.3	0.0	0.0	1.3
360	1.2	0.0	0.0	1.2
Total	41.2	8.1	0.4	49.7
[0;1,5]				50.3

Groupes de vitesses (m/s)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord  
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%.

Page 1/1

Edité le : 22/12/2021 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Division Services

Boulevard Gonthier d'Andernach – BP 50120 67403 Illkirch–Graffenstaden Cedex  
Tél. : 03 88 40 42 31 – Fax : 03 88 40 42 10 – Email : climatologie.nord-est@meteo.fr

## 1-3 : Rose des vents observables durant la période d'exposition des légumes



# METEO FRANCE

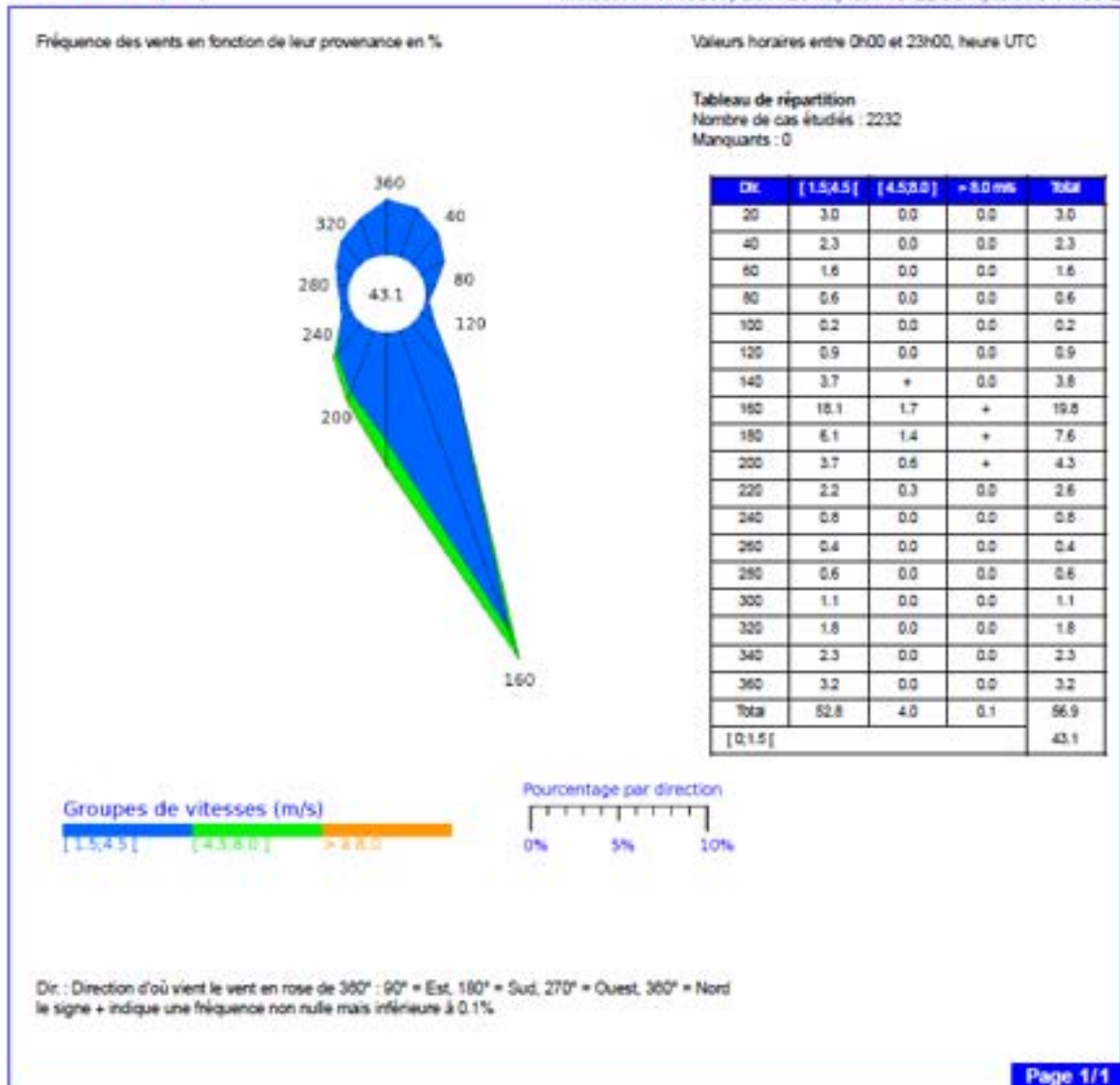
## ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 - Du 18 JUILLET au 18 OCTOBRE

EVIAN SA (74)

Indicatif : 74119003, alt : 725 m., lat : 46°22'56"N, lon : 6°34'56"E



Edité le : 02/11/2021 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Division Services

Boulevard Gonthier d'Andernach - BP 50120 67403 Illkirch-Graffenstaden Cedex  
Tél. : 03 88 40 42 31 - Fax : 03 88 40 42 10 - Email : climatologie.nord-est@meteo.fr



## Annexe 2

### 2-1a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les sols



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE**  
laboratoire d'analyses

4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Grimont / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Tel : 03 87 50 40 70  
Fax : 03 87 50 81 31

### RAPPORT D'ANALYSES

#### BEQK007\_PCD\_R1

**BIOMONITOR**  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France  
54530 PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

**DESCRIPTIF DE L'ANALYSE DE DIOXINES / FURANES**

Les échantillons sont tout d'abord séchés à l'ambient, broyés manuellement, et tamisés à 2 mm. Des marqueurs avant extraction sont ajoutés avant l'extraction solide-liquide au toluène. On effectue ensuite une purification sur colonnes chromatographiques contenant des adsorbants spécifiques. L'extrait est concentré et des standards internes sont ajoutés. L'extrait est analysé par HRGC/HRMS à haute résolution (R = 10 000).

Norme : Méthode interne MOp C-4/56  
Technique : HRGC\_HRMS

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

Date	Description	Validé par
04/11/2021	RAPPORT FINAL	 Nicolas HENRION <small>Responsable d'analyse</small>



Accréditation  
N°1-0501  
Paris  
ISSAIS  
www.cofrac.fr

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s) et 0 annexe(s).  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par  
l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.  
EN C-10/19 - VS - 07/12/18

MicroPolluants Technologie SA Page 1 sur 8 BEQK007\_PCD\_R1

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne		BEQ057			
Référence Externe		21/THO/10/S/01			
Nature		Sol			
Taux de matière sèche (%)		82,8			
Masse de matière sèche analysée (g)		2,974			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (ppg/g de MS)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,054	1	0,000	0,054	87
1,2,3,7,8 PeCDD *	0,209	0,5	0,105	0,105	71
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,282	0,1	0,028	0,028	67
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	1,011	0,1	0,101	0,101	53
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	0,715	0,1	0,072	0,072	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	26,730	0,01	0,267	0,267	41
OCDD *	156,413	0,001	0,156	0,156	37 *
<b>Dioxines</b>	<b>185,360 &lt; Total &lt; 185,415</b>				
2,3,7,8 TCDF *	0,383	0,1	0,038	0,038	63
1,2,3,7,8 PeCDF *	0,387	0,05	0,019	0,019	/
2,3,4,7,8 PeCDF *	0,612	0,5	0,306	0,306	62
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	0,868	0,1	0,087	0,087	70
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	0,838	0,1	0,084	0,084	71
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	1,089	0,1	0,109	0,109	66
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	0,183	0,1	0,018	0,018	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	4,752	0,01	0,048	0,048	39 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	0,377	0,01	0,004	0,004	/
OCDF *	5,465	0,001	0,005	0,005	33 *
<b>Furannes</b>	<b>14,956</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (ppg/g de MS)</b>			<b>1,447</b>	<b>1,501</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (ppg/g de MS)</b>			<b>1,406</b>	<b>1,460</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (ppg/g de MS)</b>			<b>1,308</b>	<b>1,362</b>	
Total TCDD	1,588				
Total PeCDD	3,797				
Total HxCDD	11,845				
Total HpCDD	48,498				
<b>Total PCDD</b>	<b>222,141</b>				
Total TCDF	8,141				
Total PeCDF	7,734				
Total HxCDF	9,980				
Total HpCDF	8,055				
<b>Total PCDF</b>	<b>39,375</b>				
Marquage de l'extrait avant injection		Le 29/10/2021 à 11:41			
Analyse par GC/HRMS		Le 30/10/2021 à 02:21			

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne	BEQJ058				
Référence Externe	21/THO/10/S/02				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	83,6				
Masse de matière sèche analysée (g)	2,968				
Volume final après concentration (µl)	10				
Volume d'extrait injecté (µl)	2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. IJC
2,3,7,8 TCDD *	0,154	1	0,154	0,154	91
1,2,3,7,8 PeCDD *	0,698	0,5	0,349	0,349	67
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,716	0,1	0,072	0,072	73
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	1,538	0,1	0,154	0,154	50
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	1,496	0,1	0,150	0,150	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	33,378	0,01	0,334	0,334	42
OCDD *	186,826	0,001	0,187	0,187	37
<b>Dioxines</b>	<b>224,806</b>				
2,3,7,8 TCDF *	1,606	0,1	0,161	0,161	64
1,2,3,7,8 PeCDF *	1,065	0,05	0,053	0,053	/
2,3,4,7,8 PeCDF *	1,996	0,5	0,998	0,998	62
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	2,199	0,1	0,220	0,220	69
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	2,361	0,1	0,236	0,236	69
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	2,971	0,1	0,297	0,297	68
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	0,500	0,1	0,050	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	13,456	0,01	0,135	0,135	39
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	1,430	0,01	0,014	0,014	/
OCDF *	17,364	0,001	0,017	0,017	31
<b>Furannes</b>	<b>44,948</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>3,580</b>	<b>3,580</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>3,745</b>	<b>3,745</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>3,365</b>	<b>3,365</b>	
Total TCDD	7,620				
Total PeCDD	12,565				
Total HxCDD	23,245				
Total HpCDD	64,598				
<b>Total PCDD</b>	<b>294,853</b>				
Total TCDF	26,559				
Total PeCDF	21,544				
Total HxCDF	24,226				
Total HpCDF	21,972				
<b>Total PCDF</b>	<b>111,666</b>				
Marquage de l'extrait avant injection	Le 29/10/2021 à 11:41				
Analyse par GC/HRMS	Le 30/10/2021 à 03:00				

Légende : \* Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne		BEQJ059			
Référence Externe		21/THO/10/S/03			
Nature		Sol			
Taux de matière sèche (%)		93,1			
Masse de matière sèche analysée (g)		2,973			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,062	1	0,000	0,062	60
1,2,3,7,8 PeCDD *	0,176	0,5	0,088	0,088	51
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,294	0,1	0,029	0,029	52
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	0,626	0,1	0,063	0,063	42 *
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	0,592	0,1	0,059	0,059	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	9,831	0,01	0,098	0,098	32 *
OCDD *	61,155	0,001	0,061	0,061	28 *
<b>Dioxines</b>	<b>72,674 &lt; Total &lt; 72,736</b>				
2,3,7,8 TCDF *	1,082	0,1	0,108	0,108	47 *
1,2,3,7,8 PeCDF *	0,557	0,05	0,028	0,028	/
2,3,4,7,8 HxCDF *	0,979	0,5	0,490	0,490	45 *
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	1,087	0,1	0,109	0,109	55
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	1,249	0,1	0,125	0,125	54
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	1,685	0,1	0,169	0,169	51
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	0,326	0,1	0,033	0,033	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	9,126	0,01	0,091	0,091	32 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	0,678	0,01	0,007	0,007	/
OCDF *	6,873	0,001	0,007	0,007	25 *
<b>Furannes</b>	<b>23,642</b>				
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.					
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>1,564</b>	<b>1,626</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>1,591</b>	<b>1,653</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>1,397</b>	<b>1,459</b>	
Total TCDD	3,228				
Total PeCDD	4,571				
Total HxCDD	9,920				
Total HpCDD	20,881				
<b>Total PCDD</b>	<b>99,755</b>				
Total TCDF	27,100				
Total PeCDF	12,024				
Total HxCDF	14,401				
Total HpCDF	13,413				
<b>Total PCDF</b>	<b>73,812</b>				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 29/10/2021 à 11:41		
Analyse par GC/HRMS			Le 30/10/2021 à 03:39		

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne		BEQ060			
Référence Externe		21/THO/10/S/04			
Nature		Sol			
Taux de matière sèche (%)		76,5			
Masse de matière sèche analysée (g)		2,954			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,161	1	0,000	0,161	95
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,256	0,5	0,000	0,128	72
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,370	0,1	0,037	0,037	68
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	0,506	0,1	0,051	0,051	50
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	0,448	0,1	0,045	0,045	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	11,904	0,01	0,119	0,119	39 *
OCDD *	50,344	0,001	0,050	0,050	36 *
<b>Dioxines</b>	<b>63,573 &lt; Total &lt; 63,990</b>				
2,3,7,8 TCDF *	0,269	0,1	0,027	0,027	64
1,2,3,7,8 PeCDF *	0,321	0,05	0,016	0,016	/
2,3,4,7,8 PeCDF *	0,549	0,5	0,275	0,275	61
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	0,652	0,1	0,065	0,065	65
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	0,767	0,1	0,077	0,077	65
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	1,323	0,1	0,132	0,132	62
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	0,215	0,1	0,022	0,022	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	6,422	0,01	0,064	0,064	38 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	0,634	0,01	0,006	0,006	/
OCDF *	5,902	0,001	0,006	0,006	29 *
<b>Furannes</b>	<b>17,055</b>				
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.					
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,991</b>	<b>1,280</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,941</b>	<b>1,358</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,836</b>	<b>1,253</b>	
Total TCDD	< 3,545				
Total PeCDD	< 3,583				
Total HxCDD	7,398				
Total HpCDD	21,486				
<b>Total PCDD</b>	<b>79,229 &lt; Total &lt; 86,357</b>				
Total TCDF	< 5,750				
Total PeCDF	< 5,924				
Total HxCDF	8,868				
Total HpCDF	10,883				
<b>Total PCDF</b>	<b>25,654 &lt; Total &lt; 37,328</b>				
Marquage de l'extrait avant injection		Le 29/10/2021 à 11:41			
Analyse par GC/HRMS		Le 30/10/2021 à 04:18			

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne		BEQJ061			
Référence Externe		21/THO/10/S/05			
Nature		Sol			
Taux de matière sèche (%)		74,2			
Masse de matière sèche analysée (g)		3,025			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	0,089	1	0,089	0,089	87
1,2,3,7,8 PeCDD *	0,452	0,5	0,226	0,226	74
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,526	0,1	0,053	0,053	66
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	1,265	0,1	0,127	0,127	69
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	1,135	0,1	0,114	0,114	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	21,562	0,01	0,216	0,216	41
OCDD *	108,731	0,001	0,109	0,109	38
<b>Dioxines</b>	<b>133,760</b>				
2,3,7,8 TCDF *	1,447	0,1	0,145	0,145	64
1,2,3,7,8 PeCDF *	1,228	0,05	0,061	0,061	/
2,3,4,7,8 PeCDF *	1,947	0,5	0,974	0,974	63
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	1,803	0,1	0,180	0,180	60
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	1,992	0,1	0,199	0,199	59
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	2,713	0,1	0,271	0,271	60
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	0,298	0,1	0,030	0,030	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	10,726	0,01	0,107	0,107	39
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	0,964	0,01	0,010	0,010	/
OCDF *	8,284	0,001	0,008	0,008	33
<b>Furanes</b>	<b>31,401</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>2,917</b>	<b>2,917</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>3,038</b>	<b>3,038</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>2,647</b>	<b>2,647</b>	
Total TCDD	3,523				
Total PeCDD	8,022				
Total HxCDD	16,677				
Total HpCDD	38,934				
<b>Total PCDD</b>	<b>175,886</b>				
Total TCDF	24,177				
Total PeCDF	22,712				
Total HxCDF	21,289				
Total HpCDF	17,301				
<b>Total PCDF</b>	<b>93,763</b>				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 29/10/2021 à 11:41		
Analyse par GC/HRMS			Le 30/10/2021 à 04:57		

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne	BEQJ062				
Référence Externe	21/THO/10/S/06				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	67,7				
Masse de matière sèche analysée (g)	2,932				
Volume final après concentration (µl)	10				
Volume d'extrait injecté (µl)	2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,220	1	0,000	0,220	80
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,267	0,5	0,000	0,134	73
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,451	0,1	0,045	0,045	116
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	1,016	0,1	0,102	0,102	49 *
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	0,598	0,1	0,060	0,060	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	12,283	0,01	0,123	0,123	80
OCDD *	72,335	0,001	0,072	0,072	86
<b>Dioxines</b>	<b>86,683 &lt; Total &lt; 87,169</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,196	0,1	0,000	0,020	63
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,220	0,05	0,000	0,011	/
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,224	0,5	0,000	0,112	68
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 1,891	0,1	0,000	0,189	20 *
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 2,113	0,1	0,000	0,211	23 *
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	0,555	0,1	0,056	0,056	64
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,401	0,1	0,000	0,040	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	4,294	0,01	0,043	0,043	83
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	0,362	0,01	0,004	0,004	/
OCDF *	4,418	0,001	0,004	0,004	72
<b>Furannes</b>	<b>9,628 &lt; Total &lt; 14,672</b>				
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.					
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,508</b>	<b>1,445</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,439</b>	<b>1,509</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,454</b>	<b>1,475</b>	
Total TCDD	< 4,832				
Total PeCDD	< 3,734				
Total HxCDD	3,292				
Total HpCDD	23,985				
<b>Total PCDD</b>	<b>99,612 &lt; Total &lt; 108,178</b>				
Total TCDF	< 7,452				
Total PeCDF	< 6,274				
Total HxCDF	< 30,248				
Total HpCDF	6,614				
<b>Total PCDF</b>	<b>11,032 &lt; Total &lt; 55,007</b>				
Marquage de l'extrait avant injection			Le 02/11/2021 à 11:42		
Analyse par GC/HRMS			Le 03/11/2021 à 13:44		

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne		BEQJ063			
Référence Externe		21/THO/10/S/08			
Nature		Sol			
Taux de matière sèche (%)		82,4			
Masse de matière sèche analysée (g)		2,956			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,065	1	0,000	0,065	94
1,2,3,7,8 PeCDD *	0,402	0,5	0,201	0,201	87
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,283	0,1	0,028	0,028	104
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	0,536	0,1	0,054	0,054	76
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	0,430	0,1	0,043	0,043	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	9,338	0,01	0,093	0,093	112
OCDD *	53,516	0,001	0,054	0,054	133
<b>Dioxines</b>	<b>64,505 &lt; Total &lt; 64,570</b>				
2,3,7,8 TCDF *	0,697	0,1	0,070	0,070	78
1,2,3,7,8 PeCDF *	0,667	0,05	0,033	0,033	/
2,3,4,7,8 PeCDF *	1,217	0,5	0,609	0,609	80
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	0,810	0,1	0,081	0,081	87
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	0,941	0,1	0,094	0,094	71
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	1,342	0,1	0,134	0,134	81
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	0,387	0,1	0,039	0,039	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	4,092	0,01	0,041	0,041	100
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	0,686	0,01	0,007	0,007	/
OCDF *	4,377	0,001	0,004	0,004	106
<b>Furannes</b>	<b>15,216</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>1,585</b>	<b>1,650</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>1,733</b>	<b>1,798</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>1,488</b>	<b>1,553</b>	
Total TCDD	1,679				
Total PeCDD	4,561				
Total HxCDD	5,975				
Total HpCDD	16,905				
<b>Total PCDD</b>	<b>82,636</b>				
Total TCDF	9,889				
Total PeCDF	9,109				
Total HxCDF	8,251				
Total HpCDF	6,765				
<b>Total PCDF</b>	<b>38,391</b>				
Marquage de l'extrait avant injection		Le 02/11/2021 à 11:42			
Analyse par GC/HRMS		Le 03/11/2021 à 10:28			

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## 2-1b : Concentrations en PCDD/F (en pg I-TEQ/g de MS) mesurées dans les sols

Les résultats sont exprimés en pg I-TEQ/g de matière sèche sur la base des équivalents de toxicité des 17 congénères de dioxines/furannes proposés par l'OTAN, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières.

PCDD/F (pg I-TEQ/g MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	1,3	3,0	1,0	1,3	1,8	1,3	-
2009	1,5	2,6	1,8	1,9	4,9	1,4	1,1
2010	1,7	4,2	1,4	1,8	2,6	1,5	2,4
2011	1,5	2,7	1,3	2	3,5	1,9	1,3
2012	1,7	2,2	1,2	1,7	3,7	1,3	1,1
2013	4,3	3,8	3,3	6,4	3,7	3,4	3,1
2014	2,5	4,3	1,5	2,3	3,0	2,0	1,4
2015	3,7	5,2	1,4	3,7	4,7	2,2	1,3
2016	2,8	5,7	2,2	3,9	4,2	2,9	2,4
2017	4,1	8,9	3,3	2,0	2,3	5,3	1,0
2018	1,9	12,0	1,8	1,1	2,6	2,9	0,9
2019	1,6	3,1	5,0	0,8	1,5	1,9	0,7
2020	1,5	4,2	2,2	0,8	1,9	1,0	1,1
2021	1,5	3,6	1,6	1,3	2,9	1,4	1,7



## 2-1c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans les sols



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE**  
laboratoire d'analyses

4, rue de Durt-les-Ognes  
ZAC de Grumont / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Tél : 03 87 50 60 70  
Fax : 03 87 50 81 31

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQK008\_DLP\_R1**

**BIOMONITOR**  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France  
54530 PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Norme : Méthode interne Mop C-4/56

Technique : HRGC\_HRMS

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

Date	Description	Validé par
04/11/2021	RAPPORT FINAL	 Nicolas HENRION <small>Responsable d'analyse</small>



Association  
N° 3-2101  
Paris  
France

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s) et 0 annexé(s).  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par  
l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essai.  
En C-1063 - V6 - 07/12/18

MicroPolluants Technologie SA Page 1 sur 8 BEQK008\_DLP\_R1

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne	BEQJ057				
Référence Externe	21/THO/10/S/01				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	82,8				
Masse de matière sèche analysée (g)	2,974				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81 *	< 2,353	0,0001	0,000	0,000	49
PCB 77 *	< 3,117	0,0001	0,000	0,000	41
PCB 123 *	9,216	0,0001	0,001	0,001	74
PCB 118 *	118,616	0,0001	0,012	0,012	91
PCB 114 *	< 3,189	0,0005	0,000	0,002	81
PCB 105 *	80,209	0,0001	0,008	0,008	62
PCB 126 *	< 2,315	0,1	0,000	0,232	69
PCB 167 *	61,718	0,0001	0,001	0,001	82
PCB 156 *	94,073	0,0005	0,047	0,047	66
PCB 157 *	< 2,467	0,0005	0,000	0,001	81
PCB 169 *	49,894	0,01	0,499	0,499	57
PCB 189 *	29,977	0,0001	0,003	0,003	104
<b>TOTAL</b>	<b>443,701 &lt; Total &lt; 457,142</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,570</b>	<b>0,805</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>1,509</b>	<b>1,741</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 29/10/2021 à 18:06		

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 20/10/2021

<b>Référence Interne</b>	<b>BEQJ058</b>				
Référence Externe	<b>21/THO/10/S/02</b>				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	83,6				
Masse de matière sèche analysée (g)	2,968				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81 *	13,142	0,0001	0,001	0,001	76
PCB 77 *	< 2,674	0,0001	0,000	0,000	66
PCB 123 *	88,746	0,0001	0,009	0,009	88
PCB 118 *	3421,761	0,0001	0,342	0,342	104
PCB 114 *	71,082	0,0005	0,036	0,036	99
PCB 105 *	1596,496	0,0001	0,160	0,160	91
PCB 126 *	36,706	0,1	3,671	3,671	106
PCB 167 *	266,289	0,00001	0,003	0,003	90
PCB 156 *	630,689	0,0005	0,315	0,315	85
PCB 157 *	149,783	0,0005	0,075	0,075	97
PCB 169 *	< 3,699	0,01	0,000	0,037	86
PCB 189 *	57,877	0,0001	0,006	0,006	117
<b>TOTAL</b>	<b>6332,569 &lt; Total &lt; 6338,942</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>4,617</b>	<b>4,654</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>3,863</b>	<b>3,974</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 29/10/2021 à 18:43		

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne	BEQ059				
Référence Externe	21/TBO/10/S/03				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	93,1				
Masse de matière sèche analysée (g)	2,973				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réé.13C
PCB 81 *	< 4,451	0,0001	0,000	0,000	34
PCB 77 *	< 5,660	0,0001	0,000	0,001	31
PCB 123 *	18,815	0,0001	0,002	0,002	54
PCB 118 *	215,021	0,0001	0,022	0,022	74
PCB 114 *	< 2,397	0,0005	0,000	0,001	70
PCB 105 *	135,157	0,0001	0,014	0,014	49
PCB 126 *	< 2,854	0,1	0,000	0,285	50
PCB 167 *	25,312	0,00001	0,000	0,000	70
PCB 156 *	64,089	0,0005	0,032	0,032	51
PCB 157 *	< 3,869	0,0005	0,000	0,002	64
PCB 169 *	< 5,792	0,01	0,000	0,058	41
PCB 189 *	7,066	0,0001	0,001	0,001	85
<b>TOTAL</b>	<b>465,460 &lt; Total &lt; 490,484</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,070</b>	<b>0,417</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,014</b>	<b>0,475</b>	
Analyse par GC/HRMS	Le 29/10/2021 à 19:20				

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne	BEQJ060				
Référence Externe	21/THO/10/S/04				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	76,5				
Masse de matière sèche analysée (µg)	2,954				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81 *	< 2,362	0,0001	0,000	0,000	58
PCB 77 *	10,600	0,0001	0,001	0,001	47
PCB 123 *	7,366	0,0001	0,001	0,001	77
PCB 118 *	160,240	0,0001	0,016	0,016	98
PCB 114 *	3,715	0,0005	0,002	0,002	92
PCB 105 *	88,699	0,0001	0,009	0,009	73
PCB 126 *	< 1,963	0,1	0,000	0,196	77
PCB 167 *	32,573	0,00001	0,000	0,000	89
PCB 156 *	57,797	0,0005	0,029	0,029	77
PCB 157 *	< 1,872	0,0005	0,000	0,001	92
PCB 169 *	< 2,419	0,01	0,000	0,024	68
PCB 189 *	10,266	0,0001	0,001	0,001	110
<b>TOTAL</b>	<b>371,256 &lt; Total &lt; 379,873</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,059</b>	<b>0,280</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,012</b>	<b>0,282</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 29/10/2021 à 19:57		

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire

Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne	BEQJ061				
Référence Externe	21/THO/10/S/05				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	74,2				
Masse de matière sèche analysée (g)	3,025				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81 *	< 1,506	0,0001	0,000	0,000	88
PCB 77 *	13,233	0,0001	0,001	0,001	81
PCB 123 *	7,643	0,0001	0,001	0,001	93
PCB 118 *	262,110	0,0001	0,026	0,026	106
PCB 114 *	< 1,124	0,0005	0,000	0,001	111
PCB 105 *	152,048	0,0001	0,015	0,015	99
PCB 126 *	5,737	0,1	0,574	0,574	118
PCB 167 *	38,874	0,00001	0,000	0,000	100
PCB 156 *	61,498	0,0005	0,031	0,031	94
PCB 157 *	< 2,039	0,0005	0,000	0,001	106
PCB 169 *	< 2,086	0,01	0,000	0,021	92
PCB 189 *	7,751	0,0001	0,001	0,001	124
<b>TOTAL</b>	<b>548,894 &lt; Total &lt; 555,649</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,649</b>	<b>0,672</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,591</b>	<b>0,654</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 29/10/2021 à 20:34		

*Légende:* < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire

Echantillon reçu le : 20/10/2021

<b>Référence Interne</b>	<b>BEQJ062</b>				
Référence Externe	<b>21/THO/10/S/06</b>				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	67,7				
Masse de matière sèche analysée (g)	2,932				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81 *	< 3,357	0,0001	0,000	0,000	46
PCB 77 *	< 4,839	0,0001	0,000	0,000	41
PCB 123 *	7,336	0,0001	0,001	0,001	65
PCB 118 *	82,081	0,0001	0,008	0,008	90
PCB 114 *	< 1,926	0,0005	0,000	0,001	76
PCB 105 *	57,490	0,0001	0,006	0,006	63
PCB 126 *	< 4,457	0,1	0,000	0,446	57
PCB 167 *	12,159	0,00001	0,000	0,000	74
PCB 156 *	28,475	0,0005	0,014	0,014	58
PCB 157 *	< 3,896	0,0005	0,000	0,002	78
PCB 169 *	< 5,145	0,01	0,000	0,051	53
PCB 189 *	< 1,491	0,0001	0,000	0,000	82
<b>TOTAL</b>	<b>187,542 &lt; Total &lt; 212,653</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,029</b>	<b>0,530</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,006</b>	<b>0,607</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 03/11/2021 à 02:39		

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne	BEQJ063				
Référence Externe	21/THO/10/S/08				
Nature	Sol				
Taux de matière sèche (%)	82,4				
Masse de matière sèche analysée (g)	2,956				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (mia)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81 *	< 1,973	0,0001	0,000	0,000	70
PCB 77 *	< 2,345	0,0001	0,000	0,000	65
PCB 123 *	4,150	0,0001	0,000	0,000	78
PCB 118 *	82,511	0,0001	0,008	0,008	107
PCB 114 *	< 1,219	0,0005	0,000	0,001	100
PCB 105 *	36,824	0,0001	0,004	0,004	91
PCB 126 *	< 2,107	0,1	0,000	0,211	96
PCB 167 *	25,485	0,00001	0,000	0,000	87
PCB 156 *	35,792	0,0005	0,018	0,018	77
PCB 157 *	< 3,305	0,0005	0,000	0,002	100
PCB 169 *	< 3,763	0,01	0,000	0,038	83
PCB 189 *	6,092	0,0001	0,001	0,001	97
<b>TOTAL</b>	<b>190,855 &lt; Total &lt; 205,567</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,031</b>	<b>0,282</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,006</b>	<b>0,330</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 03/11/2021 à 03:16		

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## 2-1d : Concentrations en PCB-DL mesurées dans les sols

Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>1998</sub>-TEQ/g de matière sèche sur la base des équivalents de toxicité des 12 congénères de PCB-DL proposés par l'OMS, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières.

PCB-DL (pg OMS <sub>1998</sub> - TEQ/g MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
<b>2011</b>	0,52	2,58	0,16	0,55	0,93	0,42	0,61
<b>2012</b>	0,51	3,82	0,34	0,80	0,93	0,89	0,36
<b>2013</b>	1,19	1,59	0,80	3,53	1,49	1,55	3,54
<b>2014</b>	0,45	2,02	0,41	0,77	0,86	1,42	2,90
<b>2015</b>	0,77	3,88	0,49	1,92	1,02	1,05	0,40
<b>2016</b>	0,56	4,15	0,73	1,75	1,09	1,37	0,53
<b>2017</b>	0,52	6,82	0,66	0,79	0,90	0,82	0,46
<b>2018</b>	0,97	6,09	0,37	0,72	0,46	2,81	0,25
<b>2019</b>	0,21	3,17	1,32	0,43	0,7	1,26	0,45
<b>2020</b>	0,59	3,53	0,45	0,30	0,42	0,41	0,28
<b>2021</b>	0,81	4,65	0,42	0,28	0,67	0,53	0,28

## 2-1e : Bordereaux d'analyses des métaux dans les sols



4, rue de Bert-lez-Orgues  
ZAC de Grasseur / BP 40 010  
37 070 SAINT-FULGEN-LES-METZ  
Téléphone : 03 87 50 60 70  
Télécopie : 03 87 50 61 30  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQJ054\_MET\_R1**

BIOMONITOR  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Echantillon reçu le : 20/10/2021      Analyse effectuée le : 25-26/10/2021

Norme : Méthode interne Mop C-4/72

Technique : ICP\_MS

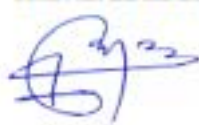
Matrice : Sol

Température de réception des échantillons : 7.8 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

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

Date	Description	Validé par
27/10/2021	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 



Responsable d'analyse  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*).  
En C-10/49 - VS - 13/08/21

MicroPolluants Technologie SA

1 sur 5 Pages

BEQJ054\_MET\_R1

Référence externe : 21/THO/10/S/01  
Référence interne : BEQJ057

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	38,6
Cr *	45,8
Mn *	1 418
Co *	8,99
Ni *	37,2
Cu *	40,1
Zn *	94,3
As *	9,16
Cd *	0,426
Sb	0,554
Tl	<0,5
Pb *	27,9

Référence externe : 21/THO/10/S/02  
Référence interne : BEQJ058

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	34,7
Cr *	51,4
Mn *	1 195
Co *	8,61
Ni *	41,9
Cu *	62,7
Zn *	152
As *	8,34
Cd *	0,510
Sb	1,08
Tl	<0,5
Pb *	56,5

Référence externe : 21/THO/10/S/03  
Référence interne : BEQJ059

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	32,3
Cr *	38,2
Mn *	1 285
Co *	8,67
Ni *	35,6
Cu *	30,4
Zn *	85,1
As *	8,30
Cd *	0,430
Sb	<0,5
Tl	<0,5
Pb *	25,9

Référence externe : 21/THO/10/S/04  
Référence interne : BEQJ060

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	32,7
Cr *	38,3
Mn *	959
Co *	9,66
Ni *	38,8
Cu *	46,2
Zn *	89,3
As *	8,11
Cd *	0,293
Sb	<0,5
Tl	<0,5
Pb *	28,3

Référence externe : 21/THO/10/S/05  
Référence interne : BEQJ061

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	25,3
Cr *	27,3
Mn *	582
Co *	7,38
Ni *	23,9
Cu *	109
Zn *	156
As *	9,77
Cd *	0,520
Sb	0,689
Tl	<0,5
Pb *	36,7

Référence externe : 21/THO/10/S/06  
Référence interne : BEQJ062

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	25,5
Cr *	27,8
Mn *	412
Co *	7,01
Ni *	26,1
Cu *	96,8
Zn *	78,9
As *	8,77
Cd *	0,203
Sb	<0,5
Tl	<0,5
Pb *	26,1

Référence externe : 21/THO/10/S/08  
Référence interne : BEQJ063

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
V	28,3
Cr +	42,5
Mn +	909
Co +	7,71
Ni +	37,8
Cu +	36,4
Zn +	91,0
As +	7,76
Cd +	0,248
Sb	0,722
Tl	<0,5
Pb +	27,0

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification.  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.  
\*\* MB : matière brute  
MS : Matière sèche

MicroPolluants Technologie SA

5 sur 5 Pages

BEQJ054\_MET\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comprend page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



4 rue de Born-les-Cygnas  
ZAC de Griment / BP 40 010  
37 070 SAINT-FLEURY-LES-METZ  
Téléphone : 03 87 50 80 70  
Télécopie : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES BEQJ050\_CHR\_R1

BIOMONITOR  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France  
  
54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Echantillon reçu le : 20/10/2021      Analyse effectuée le : 22/10/2021

Norme : Méthode interne


Technique : Spectrophotométrie

Matrice : Sol

Température de réception des échantillons : 7.8 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Date	Description	Validé par
22/10/2021	Rapport final	Aline LANGENFELD 

Responsable d'analyse



Référence externe : 21/THO/10/S/01  
Référence interne : BEQJ057

Eléments	Concentration en mg/Kg de MB
Cr(VI)	<0,25

Référence externe : 21/THO/10/S/02  
Référence interne : BEQJ058

Eléments	Concentration en mg/Kg de MB
Cr(VI)	<0,25

Référence externe : 21/THO/10/S/03  
Référence interne : BEQJ059

Eléments	Concentration en mg/Kg de MB
Cr(VI)	<0,25

Référence externe : 21/THO/10/S/04  
Référence interne : BEQJ060

Eléments	Concentration en mg/Kg de MB
Cr(VI)	<0,25

Référence externe : 21/THO/10/S/05  
Référence interne : BEQJ061

Eléments	Concentration en mg/Kg de MB
Cr(VI)	<0,25

Référence externe : 21/THO/10/S/06  
Référence interne : BEQJ062

Eléments	Concentration en mg/Kg de MB
Cr(VI)	<0,25

Référence externe : 21/THO/10/S/08  
Référence interne : BEQJ063

Eléments	Concentration en mg/Kg de MB
Cr(VI)	<0,25

MicroPolluants Technologie SA

2 sur 3 Pages

BEQJ050\_CHR\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comprend page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

Légende

< Valeur(caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BEQJ050\_CHR\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comprend page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essai.



4, rue de Bon-les-Cigues  
ZAC de Grignon / BP 40 010  
37 070 SAINT JULIEN-LES-METS  
Téléphone : 03 87 50 80 70  
Télécopie : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES

### BEQJ062\_MEG\_R1

BIOMONITOR  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Echantillon reçu le : 20/10/2021      Analyse effectuée le : 25/10/2021

Norme : Méthode interne Map C-4/47

Technique : AFS


Matrice : Sol

Température de réception des échantillons : 7.8 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Principe de la méthode : La fluorescence atomique est un processus d'émission qui permet la détection des vapeurs de mercure élémentaire générées à partir de l'échantillon digéré après une réduction par du chlorure d'étain (II) en milieu acide.

Date	Description	Validé par
28/10/2021	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 



Responsable d'analyse  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*).  
En C-10/71 - V4 - 08/10/2020

MicroPolluants Technologie SA

1 sur 3 Pages

BEQJ062\_MEG\_R1

Référence externe : 21/THO/10/S/01  
Référence interne : BEQJ057

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,1

Référence externe : 21/THO/10/S/02  
Référence interne : BEQJ058

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,1

Référence externe : 21/THO/10/S/03  
Référence interne : BEQJ059

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,1

Référence externe : 21/THO/10/S/04  
Référence interne : BEQJ060

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,1

Référence externe : 21/THO/10/S/05  
Référence interne : BEQJ061

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,1

Référence externe : 21/THO/10/S/06  
Référence interne : BEQJ062

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,1

Référence externe : 21/THO/10/S/08  
Référence interne : BEQJ063

Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg *	<0,1

MicroPolluants Technologie SA

2 sur 3 Pages

BEQJ062\_MEG\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essai.

**Pour information**

Eléments	LQ (mg/kg de MS)
Hg*	0,1

Légende

disponibles auprès du laboratoire.

\*\* MB: Matière brute  
\*\* MS: Matière sèche

< Valeur(caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BEQJ062\_MEG\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme inscrite. Il comporte 2 page(s)et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

## 2-1f : Concentrations en métaux mesurées dans les sols

As (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	6,3	5,2	4,9	5,8	8,2	4,0	-
2009	10,0	5,0	8,5	10,3	9,8	9,8	5,0
2010	8,5	10,4	8,5	10,0	11,2	8,0	9,0
2011	8,8	9,2	8,0	9,0	8,9	9,0	8,0
2012	8,5	8,0	7,4	8,3	9,5	6,8	7,6
2013	8,2	8,5	8,0	8,1	9,8	7,1	5,4
2014	16,7	9,6	8,0	8,3	9,0	8,0	4,0
2015	10,2	10,4	8,8	8,7	9,7	7,1	8,3
2016	8,9	8,9	7,6	7,1	8,9	8,1	7,2
2017	9,8	10,3	9,1	9,2	9,0	9,7	8,5
2018	9,0	11,1	9,2	8,1	11,3	9,7	8,4
2019	8,5	7,6	5,5	7,9	10,1	8,3	7,3
2020	10,1	9,5	9,5	9,0	9,4	12,1	8,5
2021	9,2	8,3	8,3	8,1	9,8	8,8	7,8

Cd (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
2009	0,64	0,45	0,71	0,59	0,73	0,62	<0,40
2010	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
2011	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
2012	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
2013	0,30	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,20
2014	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
2015	<0,40	<0,40	2,47	0,74	<0,40	<0,50	<0,40
2016	<0,40	0,57	0,47	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
2017	0,37	0,64	0,47	0,32	0,44	0,44	0,33
2018	0,43	0,77	0,55	0,29	0,54	0,45	0,43
2019	0,38	0,45	0,55	0,35	0,53	0,35	0,28
2020	0,25	0,38	0,30	0,20	0,28	0,36	0,27
2021	0,43	0,51	0,43	0,29	0,52	0,20	0,25

Co (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-
2009	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2010	10	9	10	9	9	8	10
2011	9	10	9	12	7	7	10
2012	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2013	8	8	9	9	7	7	6
2014	11	11	12	11	8	9	5
2015	10	10	12	11	9	7	10
2016	11	10	9	9	8	8	9
2017	9	9	9	10	7	9	8
2018	9	10	10	11	9	10	8
2019	8	8	6	9	8	9	7
2020	9	8	8	10	8	8	8
2021	9	9	9	10	7	7	8

Cr (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	42	41	37	32	27	25	-
2009	32	12	31	27	23	24	16
2010	41	41	40	31	31	26	41
2011	63	77	87	50	49	49	50
2012	37	33	36	29	25	22	33
2013	33	35	43	34	26	23	20
2014	34	32	32	28	20	22	12
2015	38	35	35	30	24	20	38
2016	31	30	27	25	21	22	33
2017	43	46	43	39	27	33	46
2018	42	47	44	37	34	33	46
2019	39	72	21	36	30	30	38
2020	48	60	48	50	50	41	38
2021	46	51	38	38	27	28	43

<b>Cu (mg/kg MS)</b>	<b>Station 1</b>	<b>Station 2</b>	<b>Station 3</b>	<b>Station 4</b>	<b>Station 5</b>	<b>Station 6</b>	<b>Station 8</b>
<b>2008</b>	29	27	30	72	125	59	-
<b>2009</b>	34	35	29	98	109	77	18
<b>2010</b>	39	47	34	98	122	84	33
<b>2011</b>	30	34	27	97	95	63	29
<b>2012</b>	<5	<5	<5	51	76	25	<5
<b>2013</b>	29	32	36	91	114	63	22
<b>2014</b>	42	41	33	92	109	75	20
<b>2015</b>	40	48	34	87	131	70	36
<b>2016</b>	38	48	31	94	122	72	33
<b>2017</b>	36	47	33	54	97	79	35
<b>2018</b>	39	53	34	52	139	77	42
<b>2019</b>	37	59	23	56	123	65	32
<b>2020</b>	41	77	32	49	41	132	60
<b>2021</b>	40	63	30	46	109	97	36

<b>Mn (mg/kg MS)</b>	<b>Station 1</b>	<b>Station 2</b>	<b>Station 3</b>	<b>Station 4</b>	<b>Station 5</b>	<b>Station 6</b>	<b>Station 8</b>
<b>2008</b>	1194	1016	1136	1066	614	387	-
<b>2009</b>	1420	231	1440	1190	553	560	573
<b>2010</b>	1682	1495	1768	1245	675	535	1590
<b>2011</b>	1451	1330	1500	1200	580	499	1484
<b>2012</b>	1530	1330	1500	1160	567	445	1400
<b>2013</b>	1589	1469	1887	1173	651	631	853
<b>2014</b>	1390	1400	1480	1010	630	462	528
<b>2015</b>	1490	1470	1730	1010	621	412	995
<b>2016</b>	1500	1390	1560	857	574	457	922
<b>2017</b>	1337	1232	1476	1020	536	604	940
<b>2018</b>	1480	1325	1583	1008	640	623	1015
<b>2019</b>	1274	1150	625	926	625	556	820
<b>2020</b>	1443	1082	1338	997	975	586	514
<b>2021</b>	1418	1195	1285	959	582	412	909



Ni (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	14	15	16	23	10	6	-
2009	29	13	30	34	22	24	18
2010	35	34	37	38	27	24	39
2011	36	36	45	42	24	26	36
2012	31	28	32	35	24	21	33
2013	28	30	36	33	23	22	23
2014	29	27	32	32	19	20	17
2015	28	30	32	33	22	18	35
2016	27	27	26	27	20	20	32
2017	34	35	35	40	21	29	38
2018	35	38	38	40	28	29	41
2019	32	54	26	38	26	26	34
2020	42	48	42	46	47	27	36
2021	37	42	36	39	24	26	38

Pb (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	28	169	8	13	15	6	-
2009	30	95	28	37	39	32	13
2010	28	58	29	107	34	24	27
2011	23	32	21	34	28	21	23
2012	29	36	27	42	35	22	28
2013	30	31	33	58	35	28	19
2014	37	43	26	32	29	26	9
2015	28	63	29	46	47	23	26
2016	27	58	30	44	31	24	23
2017	27	64	30	34	27	32	26
2018	27	68	31	31	35	31	27
2019	24	46	22	28	32	25	22
2020	23	54	24	28	30	34	27
2021	28	57	26	28	37	26	27

Sb (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
2009	1,1	2,0	1,4	1,4	1,4	<1,0	<1,0
2010	<2,0	2,1	2,1	3,9	<2,0	<2,0	<2,0
2011	<2,0	3,7	2,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
2012	1,6	1,4	<1,0	<1,0	1,2	<1,0	1,1
2013	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
2014	1,6	1,5	1,1	1,19	<1,0	1,1	<1,0
2015	1,6	2,1	1,6	1,5	1,3	<1,1	1,5
2016	<1,0	1,5	<1,0	1,1	<1,1	1,1	<1,0
2017	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
2018	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,2
2019	0,5	0,7	1,0	0,5	0,7	0,6	0,6
2020	0,8	1,8	0,7	0,6	0,9	0,9	0,6
2021	0,6	1,1	<0,5	<0,5	0,7	0,5	0,7

V (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	20	21	21	22	21	17	-
2009	26	14	25	22	23	22	12
2010	32	34	30	29	31	24	34
2011	30	34	32	29	25	24	30
2012	31	28	28	24	25	20	27
2013	29	32	30	26	27	23	20
2014	26	27	26	21	18	20	9
2015	26	30	28	22	23	17	26
2016	27	28	24	20	21	20	25
2017	37	39	35	34	26	31	31
2018	34	40	36	31	34	32	31
2019	32	31	18	30	30	28	27
2020	44	42	44	47	38	45	30
2021	39	35	32	33	25	26	28

Zn (mg/kg MS)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
<b>2008</b>	44	73	45	58	105	51	-
<b>2009</b>	63	94	65	80	152	70	38
<b>2010</b>	76	156	77	203	163	109	66
<b>2011</b>	68	120	69	97	136	99	61
<b>2012</b>	62	75	63	79	158	90	57
<b>2013</b>	61	176	70	103	162	100	58
<b>2014</b>	80	86	60	80	136	96	31
<b>2015</b>	70	166	68	102	150	84	60
<b>2016</b>	61	144	56	81	129	85	52
<b>2017</b>	81	190	87	75	129	90	77
<b>2018</b>	79	199	88	74	171	90	80
<b>2019</b>	74	131	71	72	148	78	66
<b>2020</b>	81	146	77	75	92	167	81
<b>2021</b>	94	152	85	89	156	79	91

## 2-2a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les jauges



4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Grésinet / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Tél : 03 87 50 60 70  
Fax : 03 87 50 81 31

**RAPPORT D'ANALYSES**  
BERA011\_PCD\_R1

BIOMONTOR  
Monsieur Michaël BUSNELLO  
25, rue Anatole France

54530 PAGNY/MOSELLE


Vos références : N°21-LC-165 du 15/12/2021

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

**DESCRIPTIF DE L'ANALYSE DE DIOXINES / FURANES - RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES**

L'échantillon est tout d'abord filtré à travers un tamis de 1mm d'ouverture de maille. Le filtre est séché puis marqué avant extraction solide-liquide au toluène. L'extrait obtenu est purifié sur colonnes chromatographiques contenant des adsorbants spécifiques. L'extrait est concentré et des standards internes sont ajoutés. L'extrait est analysé par HRGC/HRMS à haute résolution (R = 10 000).

Norme : Méthode interne MOp C-4/58  
Technique : HRGC\_HRMS

Date	Description	Validé par
20/01/2022	RAPPORT FINAL	 Nicolas HENRION Responsable d'analyses



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 page(s) et 0 annexe(s).  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.  
En C-10-46 - V7 - 07/12/18

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 9

BERA011\_PCD\_R1

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL061				
Référence Externe	21/THO/10/JAP/01				
Nature	Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)	9,00				
Masse de particules insolubles (g)	0,071				
Volume final après concentration (µl)	10				
Volume d'extrait injecté (µl)	2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	90
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	80
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	54
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	83
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	22,657	0,01	0,227	0,227	74
OCDD *	121,926	0,001	0,122	0,122	65
<b>Dioxines</b>	<b>144,583 &lt; Total &lt; 146,833</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	71
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	71
2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	77
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	52
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	97
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	67
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	35
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	5,096	0,01	0,051	0,051	72
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	22
OCDF *	8,657	0,001	0,009	0,009	65
<b>Furannes</b>	<b>13,754 &lt; Total &lt; 18,004</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,408</b>	<b>1,568</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,291</b>	<b>1,701</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,317</b>	<b>1,617</b>	
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	46,590				
<b>Total PCDD</b>	<b>168,516 &lt; Total &lt; 293,516</b>				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
<b>Total PCDF</b>	<b>8,657 &lt; Total &lt; 143,657</b>				
Marquage de l'extrait avant injection	Le 14.01.2022 à 10:21				
Analyse par GC/HRMS	Le 15.01.2022 à 15:08				

Légende: < Valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne		BEQL062			
Référence Externe		21/THO/10/JAP/02			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		8,52			
Masse de particules insolubles (g)		0,008			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	88
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	71
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	49
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	79
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	7,197	0,01	0,072	0,072	71
OCDD *	53,602	0,001	0,054	0,054	66
<b>Dioxines</b>	<b>60,799 &lt; Total &lt; 63,049</b>				
2,3,7,8 TCDF *	1,308	0,1	0,131	0,131	66
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	3
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	65
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	47
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	77
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	61
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	4,738	0,01	0,047	0,047	63
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	3
OCDF *	3,637	0,001	0,004	0,004	60
<b>Furannes</b>	<b>9,683 &lt; Total &lt; 13,683</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,307</b>	<b>1,442</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,256</b>	<b>1,641</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,267</b>	<b>1,542</b>	
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	22,829				
<b>Total PCDD</b>	<b>76,431 &lt; Total &lt; 201,431</b>				
Total TCDF	26,846				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
<b>Total PCDF</b>	<b>30,483 &lt; Total &lt; 140,483</b>				
Marquage de l'extrait avant injection		Le 12.01.2022 à 11:22			
Analyse par GC/HRMS		Le 13.01.2022 à 19:18			

Légende: < Valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL063				
Référence Externe	21/THO/10/JAP/03				
Nature	Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)	8,70				
Masse de particules insolubles (g)	1,143				
Volume final après concentration (µl)	10				
Volume d'extrait injecté (µl)	2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	96
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	86
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	54
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	86
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	18,158	0,01	0,182	0,182	83
OCDD *	84,765	0,001	0,085	0,085	72
<b>Dioxines</b>	<b>102,924 &lt; Total &lt; 105,174</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	73
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	50
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	80
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	51
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	94
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	67
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	39
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	4,322	0,01	0,043	0,043	79
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	34
OCDF *	4,222	0,001	0,004	0,004	72
<b>Furannes</b>	<b>8,544 &lt; Total &lt; 12,794</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,314</b>	<b>1,474</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,234</b>	<b>1,644</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,251</b>	<b>1,551</b>	
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	37,249				
<b>Total PCDD</b>	<b>122,015 &lt; Total &lt; 247,015</b>				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
<b>Total PCDF</b>	<b>4,222 &lt; Total &lt; 139,222</b>				
Marquage de l'extrait avant injection	Le 14.01.2022 à 10:21				
Analyse par GC/HRMS	Le 15.01.2022 à 15:47				

Légende: < Valeur (structure simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne		BEQL064			
Référence Externe		21/TBO/10/JAP/04			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		8,49			
Masse de particules insolubles (g)		0,023			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	95
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	91
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	60
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	81
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	7
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	14,263	0,01	0,143	0,143	82
OCDD *	90,769	0,001	0,091	0,091	76
<b>Dioxines</b>	<b>105,033 &lt; Total &lt; 107,283</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	75
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	20
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	83
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	49
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	91
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	1,561	0,1	0,156	0,156	69
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	4
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	4,000	0,01	0,040	0,040	77
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	2
OCDF *	4,398	0,001	0,004	0,004	76
<b>Furannes</b>	<b>9,958 &lt; Total &lt; 13,708</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>		<b>0,434</b>	<b>1,544</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>		<b>0,348</b>	<b>1,708</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>		<b>0,367</b>	<b>1,617</b>		
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	33,381				
<b>Total PCDD</b>	<b>124,150 &lt; Total &lt; 249,150</b>				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
<b>Total PCDF</b>	<b>4,398 &lt; Total &lt; 139,398</b>				
Marquage de l'extrait avant injection		Le 14/01/2022 à 10:21			
Analyse par GC/HRMS		Le 15/01/2022 à 16:26			

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne		BEQL065				
Référence Externe		21/THO/10/JAP/05				
Nature		Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)		8,92				
Masse de particules insolubles (g)		0,029				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C	
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	84	
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	66	
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	49	
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	77	
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	16,424	0,01	0,164	0,164	65	
OCDD *	105,670	0,001	0,106	0,106	52	
<b>Dioxines</b>	<b>122,093 &lt; Total &lt; 124,343</b>					
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	65	
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	42	
2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	60	
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	49	
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	90	
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	3,702	0,1	0,370	0,370	64	
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	17	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	5,495	0,01	0,055	0,055	62	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	10	
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	47	
<b>Furannes</b>	<b>9,197 &lt; Total &lt; 13,947</b>					
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>0,695</b>	<b>1,806</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,600</b>	<b>1,960</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,621</b>	<b>1,871</b>		
Total TCDD	< 25,000					
Total PeCDD	< 50,000					
Total HxCDD	< 50,000					
Total HpCDD	39,050					
<b>Total PCDD</b>	<b>144,719 &lt; Total &lt; 269,719</b>					
Total TCDF	40,092					
Total PeCDF	< 50,000					
Total HxCDF	< 50,000					
Total HpCDF	< 10,000					
<b>Total PCDF</b>	<b>40,092 &lt; Total &lt; 151,092</b>					
Marquage de l'extrait avant injection		Le 12/01/2022 à 11:22				
Analyse par GC/HRMS		Le 13/01/2022 à 19:57				

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne		BEQL066			
Référence Externe		21/THO/10/JAP/06			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		8,69			
Masse de particules insolubles (g)		0,061			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	96
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	83
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	57
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	80
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	13,035	0,01	0,130	0,130	80
OCDD *	32,885	0,001	0,033	0,033	71
<b>Dioxines</b>	<b>45,920 &lt; Total &lt; 48,170</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	73
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	29
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	78
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	49
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	90
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	67
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	21
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	1,742	0,01	0,017	0,017	74
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	15
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	67
<b>Furannes</b>	<b>1,742 &lt; Total &lt; 6,992</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>		<b>0,181</b>	<b>1,342</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>		<b>0,151</b>	<b>1,561</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>		<b>0,158</b>	<b>1,458</b>		
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	22,317				
<b>Total PCDD</b>	<b>55,202 &lt; Total &lt; 180,202</b>				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
<b>Total PCDF</b>	<b>&lt; 136,000</b>				
Marquage de l'extrait avant injection		Le 14/01/2022 à 10:21			
Analyse par GC/HRMS		Le 15/01/2022 à 17:05			

Légende: < Valeur (carré simple): valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne		BEQL067			
Référence Externe		21/THO/10/JAP/08			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		8,63			
Masse de particules insolubles (g)		0,091			
Volume final après concentration (µl)		10			
Volume d'extrait injecté (µl)		2			
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. ISC
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	84
1,2,3,7,8 PeCDD *	8,271	0,5	4,136	4,136	72
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	13,786	0,1	1,379	1,379	73
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	48,304	0,1	4,830	4,830	62
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	20,840	0,1	2,084	2,084	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	307,420	0,01	3,074	3,074	75
OCDD *	681,323	0,001	0,681	0,681	71
<b>Dioxines</b>	<b>1079,944 &lt; Total &lt; 1080,194</b>				
2,3,7,8 TCDF *	5,874	0,1	0,587	0,587	66
1,2,3,7,8 PeCDF *	18,346	0,05	0,917	0,917	45
2,3,4,7,8 PeCDF *	31,997	0,5	15,999	15,999	68
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	41,070	0,1	4,107	4,107	77
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	41,672	0,1	4,167	4,167	74
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	64,525	0,1	6,453	6,453	69
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	9,306	0,1	0,931	0,931	12
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	341,956	0,01	3,420	3,420	78
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	12,645	0,01	0,126	0,126	6
OCDF *	87,755	0,001	0,088	0,088	67
<b>Furannes</b>	<b>655,146</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>			<b>52,978</b>	<b>53,228</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>56,422</b>	<b>56,672</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>49,809</b>	<b>50,059</b>	
Total TCDD	116,423				
Total PeCDD	367,611				
Total HxCDD	732,778				
Total HpCDD	662,528				
<b>Total PCDD</b>	<b>2560,663</b>				
Total TCDF	283,045				
Total PeCDF	396,703				
Total HxCDF	449,164				
Total HpCDF	415,984				
<b>Total PCDF</b>	<b>1632,651</b>				
Marquage de l'extrait avant injection		Le 19.01.2022 à 13:19			
Analyse par GC/HRMS		Le 20.01.2022 à 02:45			

Légende: < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL068				
Référence Externe	21/THO/10/JAP/09				
Nature	Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)	1,00				
Masse de particules insolubles (g)	<0,005				
Volume final après concentration (µl)	10				
Volume d'extrait injecté (µl)	2				
Congénère	Concentration (pg/échantillon)	TEF (NATO)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	90
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	72
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	62
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	84
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	72
OCDD *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	54
<b>Dioxines</b>	<b>&lt; 4,250</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	73
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	2
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	68
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	44
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	103
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	68
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	73
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	3
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	55
<b>Furannes</b>	<b>&lt; 6,250</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>		<b>0,000</b>	<b>1,182</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>		<b>0,000</b>	<b>1,430</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>		<b>0,000</b>	<b>1,321</b>		
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	< 10,000				
<b>Total PCDD</b>	<b>&lt; 136,000</b>				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
<b>Total PCDF</b>	<b>&lt; 136,000</b>				
Marquage de l'extrait avant injection	Le 12/01/2022 à 11:22				
Analyse par GC/HRMS	Le 13/01/2022 à 20:36				

Légende: < Valeur (conécive simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## 2-2b : Concentrations en PCDD/F mesurées dans les jauges

Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/m<sup>2</sup>/j sur la base des équivalents de toxicité des 17 congénères de dioxines/furannes proposés par l'OMS, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières.

PCDD/F (pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/m <sup>2</sup> /j)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	1,91	2,72	1,49	0,28	0,40	0,44	-
2009	1,98	2,70	1,82	2,03	1,96	2,03	2,49
2010	2,04	6,25	1,85	4,16	1,30	1,35	2,79
2011	1,54	7,32	1,60	2,61	1,79	1,45	4,12
2012	1,23	1,47	1,67	1,35	1,69	1,50	3,14
2013	0,69	2,28	0,64	2,15	0,73	0,64	1,46
2014	1,31	3,11	1,38	1,67	1,60	1,34	2,40
2015	1,26	3,40	1,26	1,26	1,37	1,23	1,85
2016	1,37	2,30	1,40	1,42	1,34	1,37	1,27
2017	0,64	1,60	0,44	1,38	0,62	0,93	1,59
2018	0,84	0,81	0,55	1,29	0,55	1,13	0,63
2019	0,46	1,24	0,48	0,53	0,45	0,50	0,57
2020	0,47	0,90	0,50	0,57	0,45	0,46	0,56
2021	0,57	0,53	0,54	0,56	0,66	0,49	19,48

## 2-2c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans les jauges



4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Grémeot / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Tél : 03 87 50 60 70  
Fax : 03 87 50 81 31

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BERA012\_DLP\_R1**


BIOMONITOR  
Monsieur Michaël BUSNELLO  
25, rue Anatole France

54530 PAGNY/MOSELLE

Vos références : N°21-LC-165 du 15/12/2021

Norme : Méthode interne selon EPA 1668  
Technique : HRGC\_HRMS

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

Date	Description	Validé par
20/01/2022	RAPPORT FINAL	 Nicolas HENRIJON Responsable d'analyses

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



Echantillon reçu le : 17/12/2021

<b>Référence Interne</b>	<b>BEQ1061</b>				
<b>Référence Externe</b>	<b>21/THO/10/JAP/01</b>				
<b>Nature</b>	Retombées atmosphériques totales				
<b>Volume d'échantillon (l)</b>	9,00				
<b>Masse de particules insolubles (g)</b>	0,071				
<b>Volume final après concentration (µl)</b>	500				
<b>Volume d'extrait injecté (µl)</b>	1				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/échantillon)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	84
PCB 77	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	77
PCB 123	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	74
PCB 118	191,570	0,0001	0,019	0,019	98
PCB 114	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	95
PCB 105	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	67
PCB 126	< 20,000	0,1	0,000	2,000	72
PCB 167	< 20,000	0,00001	0,000	0,000	84
PCB 156	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	73
PCB 157	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	104
PCB 169	< 20,000	0,01	0,000	0,200	81
PCB 189	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	88
<b>TOTAL</b>	<b>191,570 &lt; Total &lt; 411,570</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,019</b>	<b>2,259</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,006</b>	<b>2,618</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 15/01/2022 à 00:39		

Légende: < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL062
Référence Externe	21/THO/10/JAP/02
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	8,52
Masse de particules insolubles (g)	0,008
Volume final après concentration (µl)	500
Volume d'extrait injecté (µl)	1

PCB de type dioxine	Concentration (pg/échantillon)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rév.13C
PCB 81	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	86
PCB 77	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	80
PCB 123	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	70
PCB 118	98,726	0,0001	0,010	0,010	99
PCB 114	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	83
PCB 105	68,298	0,0001	0,007	0,007	71
PCB 126	< 20,000	0,1	0,000	2,000	73
PCB 167	< 20,000	0,00001	0,000	0,000	80
PCB 156	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	73
PCB 157	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	102
PCB 169	< 20,000	0,01	0,000	0,200	78
PCB 189	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	100
<b>TOTAL</b>	<b>167,023 &lt; Total &lt; 367,023</b>				

TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)	0,017	2,255
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)	0,005	2,617
Analyse par GC/HRMS	Le 13/01/2022 à 02:08	

Légende: < valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL063
Référence Externe	21/THO/10/JAP/03
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	8,70
Masse de particules insolubles (g)	1,143
Volume final après concentration (µl)	500
Volume d'extrait injecté (µl)	1

PCB de type dioxine	Concentration (pg/échantillon)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	80
PCB 77	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	71
PCB 123	28,309	0,0001	0,003	0,003	72
PCB 118	135,634	0,0001	0,014	0,014	97
PCB 114	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	81
PCB 105	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	67
PCB 126	< 20,000	0,1	0,000	2,000	79
PCB 167	< 20,000	0,00001	0,000	0,000	82
PCB 156	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	72
PCB 157	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	103
PCB 169	< 20,000	0,01	0,000	0,200	77
PCB 189	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	95
<b>TOTAL</b>	<b>163,943 &lt; Total &lt; 363,943</b>				

<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>	<b>0,016</b>	<b>2,255</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,005</b>	<b>2,617</b>
Analyse par GC/HRMS	Le 15/01/2022 à 01:16	

Légende : < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL064
Référence Externe	21/THO/10/JAP/04
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	8,49
Masse de particules insolubles (g)	0,023
Volume final après concentration (µl)	500
Volume d'extrait injecté (µl)	1

PCB de type dioxine	Concentration (pg/échantillon)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	76
PCB 77	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	70
PCB 123	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	72
PCB 118	98,909	0,0001	0,010	0,010	102
PCB 114	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	86
PCB 105	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	81
PCB 126	< 20,000	0,1	0,000	2,000	78
PCB 167	< 20,000	0,00001	0,000	0,000	85
PCB 156	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	78
PCB 157	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	113
PCB 169	< 20,000	0,01	0,000	0,200	81
PCB 189	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	97
<b>TOTAL</b>	<b>98,909 &lt; Total &lt; 318,909</b>				

<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>	<b>0,010</b>	<b>2,250</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,003</b>	<b>2,615</b>
Analyse par GC/HRMS	Le 15/01/2022 à 01:53	

Légende : < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL065
Référence Externe	21/THO/10/JAP/05
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	8,92
Masse de particules insolubles (g)	0,029
Volume final après concentration (µl)	500
Volume d'extrait injecté (µl)	1

PCB de type dioxine	Concentration (pg/échantillon)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réé.13C
PCB 81	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	82
PCB 77	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	71
PCB 123	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	69
PCB 118	217,438	0,0001	0,022	0,022	92
PCB 114	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	75
PCB 105	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	71
PCB 126	< 20,000	0,1	0,000	2,000	73
PCB 167	< 20,000	0,00001	0,000	0,000	77
PCB 156	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	68
PCB 157	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	101
PCB 169	< 20,000	0,01	0,000	0,200	78
PCB 189	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	92
<b>TOTAL</b>	<b>217,438 &lt; Total &lt; 437,438</b>				

TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)	0,022	2,262
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)	0,007	2,619
Analyse par GC/HRMS	Le 13/01/2022 à 02:45	

Légende: < valeur (zéro décimale simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQ1.066				
Référence Externe	21/THO/10/JAP/06				
Nature	Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)	8,69				
Masse de particules insolubles (g)	0,051				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/échantillon)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	77
PCB 77	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	75
PCB 123	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	67
PCB 118	88,037	0,0001	0,009	0,009	84
PCB 114	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	76
PCB 105	37,120	0,0001	0,004	0,004	70
PCB 126	< 20,000	0,1	0,000	2,000	76
PCB 167	< 20,000	0,00001	0,000	0,000	86
PCB 156	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	68
PCB 157	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	104
PCB 169	< 20,000	0,01	0,000	0,200	81
PCB 189	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	88
<b>TOTAL</b>	<b>125,157 &lt; Total &lt; 325,157</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>0,013</b>	<b>2,251</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>0,004</b>	<b>2,615</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 15/01/2022 à 02:30		

Légende: < valeur (zéro simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL067				
Référence Externe	21/THO/10/JAP/08				
Nature	Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)	8,63				
Masse de particules insolubles (g)	0,091				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/échantillon)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Rév.13C
PCB 81	30,077	0,0001	0,003	0,003	74
PCB 77	55,292	0,0001	0,006	0,006	68
PCB 123	30,942	0,0001	0,003	0,003	67
PCB 118	373,505	0,0001	0,037	0,037	64
PCB 114	35,067	0,0005	0,018	0,018	63
PCB 105	208,879	0,0001	0,021	0,021	57
PCB 126	67,635	0,1	6,764	6,764	62
PCB 167	122,192	0,00001	0,001	0,001	71
PCB 156	182,792	0,0005	0,091	0,091	71
PCB 157	58,098	0,0005	0,029	0,029	69
PCB 169	45,104	0,01	0,451	0,451	67
PCB 189	164,438	0,0001	0,016	0,016	69
<b>TOTAL</b>	<b>1374,022</b>				
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>			<b>7,440</b>	<b>7,440</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>			<b>8,166</b>	<b>8,166</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 20/01/2022 à 13:12		

Légende : < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Référence Interne	BEQL068
Référence Externe	21/THO/10/JAP/09
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	1,00
Masse de particules insolubles (g)	<0,005
Volume final après concentration (µl)	500
Volume d'extrait injecté (µl)	1

PCB de type dioxine	Concentration (pg/échantillon)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	83
PCB 77	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	79
PCB 123	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	72
PCB 118	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	89
PCB 114	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	73
PCB 105	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	63
PCB 126	< 20,000	0,1	0,000	2,000	69
PCB 167	< 20,000	0,00001	0,000	0,000	76
PCB 156	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	68
PCB 157	< 20,000	0,0005	0,000	0,010	92
PCB 169	< 20,000	0,01	0,000	0,200	72
PCB 189	< 20,000	0,0001	0,000	0,002	86
<b>TOTAL</b>	<b>&lt; 240,000</b>				

TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)	0,000	2,242
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)	0,000	2,613
Analyse par GC/HRMS	Le 13/01/2022 à 03:22	

Légende : < valeur (carré simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



## 2-2d : Concentrations en PCB-DL mesurées dans les jauges

Les résultats de 2012 à 2016 sont exprimés en pg OMS<sub>1998</sub>-TEQ/m<sup>2</sup>/j sur la base des équivalents de toxicité des 12 congénères de PCB-DL proposés par l'OMS, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières. A partir de 2017, les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/m<sup>2</sup>/j.

PCB-DL (pg OMS- TEQ/m <sup>2</sup> /j)	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
<b>2012</b>	1,12	7,98	2,28	5,26	0,78	0,83	16,34
<b>2013</b>	1,21	6,52	1,10	1,22	1,11	1,10	3,05
<b>2014</b>	0,56	5,03	0,64	1,00	0,56	0,59	2,74
<b>2015</b>	0,45	4,59	0,53	0,61	0,41	0,39	2,01
<b>2016</b>	0,58	2,81	0,66	0,69	0,41	0,41	0,41
<b>2017</b>	0,98	3,35	0,98	1,00	0,98	0,98	1,62
<b>2018</b>	0,99	1,03	0,99	1,00	0,99	0,99	1,00
<b>2019</b>	0,99	1,02	0,99	1,00	0,99	0,99	1,00
<b>2020</b>	0,97	0,99	0,97	0,98	0,97	0,97	0,98
<b>2021</b>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	2,99

## 2-2e : Bordereaux d'analyses des métaux dans les jauges



4, rue de Berny-Corbas  
ZAC de Gessner / BP 40 010  
57 070 SARTY JULIEN-LES-BAINS  
Téléphone : 03 87 30 60 70  
Télécopie : 03 87 30 61 30  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BERA003\_MET\_R1**

BIOMONITOR  
Monsieur Michaël BUSNELLO  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N°21-LC-165 du 15/12/2021

Echantillon reçu le : 17/12/2021      Analyse effectuée le : 10/01/2022

Norme : Minéralisation\_ICPMS selon NF EN ISO 17294-2

Technique : ICP\_MS


Matrice : Retombées atmosphériques totales

Température de réception des échantillons : 6.1 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 17/12/2021

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

Date	Description	Validé par
11/01/2022	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable d'analyse

Référence externe : 21/THO/10/JAM/01  
Référence interne : BEQL053

Volume total (mL)	11643
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	<0,725
Cr	1,00
Mn	25,6
Co	<0,725
Ni	4,45
Cu	7,91
Zn	63,7
As	0,290
Cd	<0,15
Sb	<0,725
Tl	<0,725
Pb	1,95

Référence externe : 21/THO/10/JAM/02  
Référence interne : BEQL054

Volume total (mL)	12076
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	3,99
Cr	6,24
Mn	63,7
Co	0,871
Ni	4,67
Cu	31,4
Zn	211
As	1,06
Cd	0,322
Sb	1,40
Tl	<0,759
Pb	8,78

Référence externe : 21/THO/10/JAM/03  
Référence interne : BEQL055

Volume total (mL)	12177
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	<0,755
Cr	2,43
Mn	48,2
Co	<0,755
Ni	2,54
Cu	20,1
Zn	76,9
As	0,378
Cd	<0,156
Sb	<0,755
Tl	<0,755
Pb	3,00

Référence externe : 21/THO/10/JAM/04  
Référence interne : BEQL056

Volume total (mL)	11802
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	1,61
Cr	3,59
Mn	58,1
Co	0,775
Ni	3,52
Cu	23,6
Zn	222
As	0,717
Cd	0,198
Sb	0,876
Tl	<0,732
Pb	6,18

Référence externe : 21/THO/10/JAM/05  
Référence interne : BEQL057

Volume total (mL)	12220
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	<0,766
Cr	2,54
Mn	23,0
Co	<0,766
Ni	1,06
Cu	28,0
Zn	62,9
As	0,340
Cd	<0,158
Sb	<0,766
Tl	<0,766
Pb	5,99

Référence externe : 21/THO/10/JAM/06  
Référence interne : BEQL058

Volume total (mL)	12235
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	0,896
Cr	2,50
Mn	26,7
Co	<0,759
Ni	1,90
Cu	19,8
Zn	57,4
As	0,402
Cd	0,160
Sb	<0,759
Tl	<0,759
Pb	2,79

Référence externe : 21/THO/10/JAM/08  
Référence interne : BEQL059

Volume total (mL)	12130
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	1,50
Cr	4,66
Mn	45,8
Co	<0,758
Ni	4,03
Cu	23,9
Zn	136
As	0,567
Cd	0,813
Sb	1,54
Tl	<0,758
Pb	13,0

Référence externe : 21/THO/10/JAM/09  
Référence interne : BEQL060

Volume total (mL)	995
Eléments	Concentration en µg/échantillon
V	<0,063
Cr	0,070
Mn	0,491
Co	<0,063
Ni	<0,063
Cu	<0,063
Zn	17,5
As	<0,013
Cd	<0,013
Sb	<0,063
Tl	<0,063
Pb	0,083

MicroPolluants Technologie SA

5 sur 6 Pages

BERA003\_MET\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

~~Détection~~ (trace(s) simple) : valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

0 sur 0 Pages

BERA003\_MET\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s) et 0 annexes(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



4, rue de Bortles-Ogros  
ZAC de Grassein / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-BAINS  
Téléphone : 03 87 50 40 70  
Télécopie : 03 87 50 81 51  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BERA001\_CHR\_R1**

BIOMONITOR  
Monsieur Michaël BUSNELLO  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références N°21-LC-185 du 15/12/2021

Echantillon reçu le 17/12/2021 Analyse effectuée le : 06/01/2022

Norme : Méthode interne


Technique : Spectrophotométrie

Matrice : Retombées atmosphériques totales

Température de réception des échantillons : 6.1 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 17/12/2025

Date	Description	Validé par
06/01/2022	Rapport final	Aline LANGENFELD 

Responsable d'analyse



Référence externe : 21/THO/10/JAM/01  
Référence interne : BEQL053

Volume total (mL)	11643
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<232,9

Référence externe : 21/THO/10/JAM/02  
Référence interne : BEQL054

Volume total (mL)	12076
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<241,5

Référence externe : 21/THO/10/JAM/03  
Référence interne : BEQL055

Volume total (mL)	12177
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<243,5

Référence externe : 21/THO/10/JAM/04  
Référence interne : BEQL056

Volume total (mL)	11802
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<236,0

Référence externe : 21/THO/10/JAM/05  
Référence interne : BEQL057

Volume total (mL)	12220
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<244,4

Référence externe : 21/THO/10/JAM/06  
Référence interne : BEQL058

Volume total (mL)	12235
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<244,7

Référence externe : 21/THO/10/JAM/08  
Référence interne : BEQL059

Volume total (mL)	12130
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<242,6

Référence externe : 21/THO/10/JAM/09  
Référence interne : BEQL060

Volume total (mL)	995
Éléments	Concentration en µg/échantillon
Cr(VI)	<19,9

Légende

< Valeur(caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BERA001\_CHR\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s)et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Gessner / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Téléphone : 03 87 50 80 70  
Télécopie : 03 87 50 81 30  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES BERA002\_MEG\_R1

BIOMONITOR  
Monsieur Michaël BUSNELLO  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N°21-LC-165 du 15/12/2021.

Echantillon reçu le : 17/12/2021

Analyse effectuée le : 10/01/2022

Norme : Minéralisation\_AFS


Technique : AFS

Matrice : Retombées atmosphériques totales

Température de réception des échantillons : 6.1 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 17/12/2025

Date	Description	Validé par
11/01/2022	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable d'analyse

Référence externe : 21/THO/10/JAM/01  
Référence interne : BEQL053

Volume total (mL)	11643
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,15

Référence externe : 21/THO/10/JAM/02  
Référence interne : BEQL054

Volume total (mL)	12076
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,157

Référence externe : 21/THO/10/JAM/03  
Référence interne : BEQL055

Volume total (mL)	12177
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,156

Référence externe : 21/THO/10/JAM/04  
Référence interne : BEQL056

Volume total (mL)	11802
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,151

Référence externe : 21/THO/10/JAM/05  
Référence interne : BEQL057

Volume total (mL)	12220
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,158

Référence externe : 21/THO/10/JAM/06  
Référence interne : BEQL058

Volume total (mL)	12235
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,157

Référence externe : 21/THO/10/JAM/08  
Référence interne : BEQL059

Volume total (mL)	12130
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,156

Référence externe : 21/THO/10/JAM/09  
Référence interne : BEQL060

Volume total (mL)	995
Eléments	Concentration en µg/échantillon
Hg	<0,013

Légende

< Valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BERA002\_MEG\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme originale. Il comprend page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essai.

## 2-2f : Concentrations en métaux mesurées dans les jauges

As ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	0,5	0,7	0,4	0,3	0,4	0,3	-
2009	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2010	2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<3,2	<2,9
2011	<1,7	<1,7	<1,3	<1,4	<1,5	<1,5	<1,8
2012	15,8	8,2	<5,3	11,1	6,9	14,2	8,3
2013	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-
2014	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,7
2015	1,1	1,1	0,6	0,6	0,5	<0,5	0,7
2016	<1,0	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1
2017	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3
2018	0,3	0,8	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4
2019	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
2020	0,2	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3
2021	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1

Cd ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	1,21	1,16	1,14	1,04	1,18	1,26	-
2009	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
2010	<0,57	<0,71	<0,59	<0,68	<0,74	<1,18	<1,13
2011	<0,94	<0,86	<0,54	0,62	<0,63	<0,63	0,98
2012	<2,68	<2,92	<2,70	<2,76	<2,86	4,32	<2,68
2013	<0,24	<0,24	<0,24	<0,24	<0,24	<0,24	<0,24
2014	<0,69	<0,68	<0,67	<0,68	<0,70	<0,73	<0,67
2015	<0,39	0,39	<0,39	<0,40	<0,40	<0,44	0,40
2016	<0,89	<0,94	1,72	<0,94	<0,97	<0,98	<0,95
2017	0,04	0,06	0,03	0,07	0,03	0,02	0,11
2018	0,10	0,29	0,10	0,14	0,05	0,09	0,24
2019	0,10	0,30	0,30	0,20	0,20	0,10	1,00
2020	0,07	0,10	0,14	0,06	0,16	0,09	0,04
2021	0,04	0,08	0,04	0,05	0,04	0,04	0,21

Co ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	1,21	1,16	1,14	1,10	1,21	1,29	-
2009	0,12	0,35	0,06	0,03	0,06	0,08	0,12
2010	2,51	2,68	<2,49	2,55	<2,49	<3,15	<2,89
2011	<1,73	2,16	<1,26	<1,36	1,54	<1,48	<1,81
2012	<2,68	<2,92	<2,7	<2,76	<2,86	<3,06	<2,68
2013	<1,21	<1,21	<1,21	<1,21	<1,21	<1,21	<1,21
2014	<0,69	<0,69	<0,67	<0,77	<0,7	<0,73	<1,01
2015	0,43	0,99	0,43	0,54	0,49	0,53	0,63
2016	0,91	1,76	2,95	1,05	<0,97	0,99	<0,95
2017	0,11	0,50	0,12	0,16	0,06	0,06	0,26
2018	0,20	1,04	0,20	0,38	0,14	0,12	0,49
2019	0,06	0,59	0,11	0,20	0,11	0,07	0,24
2020	0,11	0,31	0,19	0,11	0,06	0,13	0,37
2021	0,19	0,23	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Cr ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	3,1	6,2	2,7	2,8	3,1	3,7	-
2009	1,6	7,9	0,8	0,8	0,6	0,8	7,7
2010	7,3	6,2	3,3	7,3	11,4	9,3	13,0
2011	3,6	11,1	5,2	3,1	7,7	2,3	7,4
2012	9,1	14,1	12,4	18,9	13,0	9,6	13,2
2013	<1,2	4,0	<1,2	4,0	<1,2	<1,2	3,0
2014	<2,5	<2,5	<2,6	<4,0	<3,4	<2,7	<7,4
2015	2,1	9,5	2,4	3,7	3,0	3,1	4,4
2016	4,9	14,9	5,1	5,9	5,1	5,1	4,5
2017	0,9	4,2	0,6	1,2	1,2	0,4	2,4
2018	1,3	11,3	1,2	1,9	0,8	0,7	3,4
2019	0,6	4,2	0,6	1,4	0,6	0,5	1,8
2020	1,1	2,7	1,2	0,7	0,3	0,5	2,6
2021	0,3	1,6	0,6	0,9	0,7	0,7	1,2

Cu ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	148	957	227	2576	12	10	-
2009	141	1114	247	2720	37	15	397
2010	18	19	6	54	16	17	27
2011	9	34	10	26	13	13	31
2012	<27	29	<27	<28	<29	<31	28
2013	25	13	7	14	10	18	27
2014	<3	7	25	10	11	5	28
2015	7	18	9	14	14	5	16
2016	8	10	7	10	4	4	5
2017	7	11	3	13	8	4	15
2018	11	27	10	20	15	15	21
2019	6	27	10	25	7	9	17
2020	17	19	9	7	6	8	29
2021	2	8	5	6	7	5	6

Mn ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	7	56	7	9	5	4	-
2009	20	101	21	24	13	10	35
2010	22	43	9	23	19	9	16
2011	13	61	16	9	19	6	39
2012	6	20	26	13	22	38	38
2013	18	56	12	30	18	11	34
2014	2	6	9	14	9	5	27
2015	11	59	10	14	11	13	18
2016	53	47	20	23	23	14	6
2017	9	47	7	15	6	5	16
2018	21	118	26	37	10	10	34
2019	8	49	11	20	8	7	20
2020	15	33	27	12	9	9	23
2021	7	17	13	15	6	7	12



Ni ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	1,6	3,6	1,5	1,7	14,7	1,9	-
2009	3,2	8,4	0,5	0,4	2,7	6,7	3,5
2010	6,2	4,1	<2,5	4,7	10,6	9,0	9,6
2011	3,0	7,8	3,0	2,9	31,7	1,6	4,0
2012	<26,8	<29,2	<27,0	<27,5	<28,7	<30,6	<26,8
2013	3,0	12,0	24,0	11,0	10,0	<1,2	5,0
2014	<6,9	<6,8	<6,7	<7,3	<7,0	<7,3	<7,8
2015	4,0	6,7	4,0	4,6	4,4	4,7	4,8
2016	10,3	16,6	11,1	11,2	11,2	11,3	10,5
2017	1,0	2,5	0,4	0,8	0,4	0,3	1,5
2018	0,9	4,6	0,9	1,5	0,5	0,5	2,0
2019	1,4	4,1	1,5	3,0	6,2	1,5	2,7
2020	1,6	1,1	1,0	0,02	0,1	0,02	0,9
2021	1,2	1,2	0,7	0,9	0,3	0,5	1,1

Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	92	675	134	1878	3	4	-
2009	94	866	163	1929	8	5	397
2010	6	9	6	35	15	5	8
2011	5	29	8	14	5	4	18
2012	9	<7	14	17	11	10	14
2013	3	6	1	7	2	4	13
2014	<2	<3	<2	<3	<2	<2	<12
2015	2	13	2	4	2	2	8
2016	3	6	4	5	3	3	4
2017	1	5	1	2	1	1	4
2018	4	11	3	6	2	2	9
2019	3	14	7	9	3	3	9
2020	1	5	2	3	1	1	6
2021	1	2	1	2	2	1	3

Sb ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	1,46	1,41	1,29	1,22	1,27	1,33	-
2009	0,17	3,22	0,09	0,13	0,06	0,14	8,43
2010	<4,63	4,67	<4,59	<4,55	5,21	<5,34	<4,83
2011	<2,61	3,63	2,18	2,31	<2,45	<2,44	3,31
2012	<6,69	<7,3	<5,32	<6,9	<5,65	<6,07	<6,35
2013	<1,21	6,00	<1,21	<1,21	<1,21	<1,21	<1,21
2014	<1,73	<1,69	<1,68	<1,71	<1,76	<1,84	<2,22
2015	<0,97	1,89	0,96	1,32	1,05	1,15	1,50
2016	<2,22	2,64	<2,43	2,41	<2,43	<2,44	<2,37
2017	0,10	0,50	0,10	0,30	0,10	0,10	0,50
2018	0,32	1,28	0,22	0,38	0,13	0,17	0,65
2019	0,20	1,30	0,20	0,40	0,20	0,20	0,80
2020	0,15	0,80	0,18	0,18	0,20	0,20	0,80
2021	0,19	0,37	0,20	0,23	0,20	0,20	0,40

V ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
2008	1,4	3,3	1,3	1,5	1,3	1,4	-
2009	0,9	5,7	0,5	0,5	0,3	0,6	0,7
2010	3,9	4,6	2,6	3,3	3,0	<3,2	<2,9
2011	<1,7	4,9	<1,3	1,4	2,7	<1,5	2,4
2012	<2,7	<2,9	<2,7	<2,8	<2,9	<3,1	<2,7
2013	<1,2	3,0	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	1,0
2014	<0,7	1,1	<0,7	<1,3	<0,9	<0,9	<1,8
2015	0,7	4,3	0,7	1,3	1,1	0,9	1,2
2016	1,3	3,4	4,1	2,0	1,2	1,5	1,1
2017	0,6	2,7	0,4	0,9	0,5	0,4	1,0
2018	0,6	3,5	0,8	1,1	0,4	0,5	1,1
2019	0,5	1,7	0,5	0,8	0,5	0,4	0,8
2020	0,4	1,5	0,8	0,4	0,3	0,4	1,1
2021	0,2	1,0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4

Zn ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8
<b>2008</b>	14	54	9	12	9	9	-
<b>2009</b>	72	134	67	47	57	42	208
<b>2010</b>	56	91	34	67	78	49	81
<b>2011</b>	38	125	55	52	49	22	122
<b>2012</b>	70	101	82	101	107	343	136
<b>2013</b>	71	79	33	99	36	52	92
<b>2014</b>	25	25	34	<28	24	22	87
<b>2015</b>	31	86	24	33	38	31	64
<b>2016</b>	90	66	38	67	38	32	47
<b>2017</b>	21	56	12	25	18	14	48
<b>2018</b>	139	339	163	62	35	109	104
<b>2019</b>	27	94	24	39	33	28	68
<b>2020</b>	22	67	26	17	17	12	48
<b>2021</b>	17	55	20	58	16	15	36

## 2-3a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans les légumes

 <b>MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE</b> laboratoire d'analyses	4, rue de Bort-les-Organs ZAC de Grimoet / BP 40 010 57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ Tél : 03 87 50 60 70 Fax : 03 87 50 81 31							
<b>RAPPORT D'ANALYSES</b> <b>BEQK056_PCD_R1</b>								
<b>BIOMONITOR</b> Madame Darlène SIMILIEN 25, rue Anatole France  54530 PAGNY/MOSELLE								
Vos références : N°21-LC-121 du 21/10/2021								
Norme : Méthode interne MOp C-4/57 Technique : HRGC_HRMS								
Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Date</th> <th style="width: 40%;">Description</th> <th style="width: 40%;">Validé par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">18/11/2021</td> <td style="text-align: center;">RAPPORT FINAL</td> <td style="text-align: center;">             Paul-Eric LAFARGUE  <small>Responsable d'analyses</small> </td> </tr> </tbody> </table>			Date	Description	Validé par	18/11/2021	RAPPORT FINAL	 Paul-Eric LAFARGUE <small>Responsable d'analyses</small>
Date	Description	Validé par						
18/11/2021	RAPPORT FINAL	 Paul-Eric LAFARGUE <small>Responsable d'analyses</small>						
<small>La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s) et 0 annexe(s).          Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.</small>								
MicroPolluants Technologie SA	Page 1 sur 13	BEQK056_PCD_R1						

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne		BEQJ079				
Référence Externe		21/THO/10/LFe/01				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		14,7				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,049				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,125	1	0,000	0,063	0,125	23 *
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,104	1	0,000	0,052	0,104	32 *
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,075	0,1	0,000	0,004	0,008	31 *
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,077	0,1	0,000	0,004	0,008	31 *
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,076	0,1	0,000	0,004	0,008	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	< 0,156	0,01	0,000	0,001	0,002	31 *
OCDD	0,687	0,0001	0,000	0,000	0,000	27 *
2,3,7,8 TCDF	< 0,080	0,1	0,000	0,004	0,008	29 *
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,085	0,05	0,000	0,002	0,004	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,088	0,5	0,000	0,022	0,044	29 *
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,053	0,1	0,000	0,003	0,005	32 *
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,070	0,1	0,007	0,007	0,007	33 *
2,3,4,6,7,8 HxCDF	1,081	0,1	0,108	0,108	0,108	31 *
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,054	0,1	0,000	0,003	0,005	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	1,106	0,01	0,011	0,011	0,011	32 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,077	0,01	0,000	0,000	0,001	/
OCDF	< 0,271	0,0001	0,000	0,000	0,000	20 *
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.						
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,126</b>	<b>0,287</b>	<b>0,447</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,126</b>	<b>0,277</b>	<b>0,428</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,127</b>	<b>0,262</b>	<b>0,396</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,019</b>	<b>0,042</b>	<b>0,066</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,019</b>	<b>0,041</b>	<b>0,063</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,019</b>	<b>0,038</b>	<b>0,058</b>	
Total TCDD	< 2,741					
Total PeCDD	< 1,456					
Total HxCDD	< 0,406					
Total HpCDD	< 0,130					
<b>Total PCDD</b>	<b>0,687 &lt; Total &lt; 5,419</b>					
Total TCDF	< 3,026					
Total PeCDF	< 2,457					
Total HxCDF	3,417					
Total HpCDF	1,920					
<b>Total PCDF</b>	<b>5,337 &lt; Total &lt; 11,091</b>					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 08/11/2021 à 10:43			
Analyse par GC/HRMS			Le 09/11/2021 à 13:33			

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ080					
Référence Externe	21/THO/10/L/Fe/04b					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	10,5					
Masse de matière sèche analysée (g)	5,003					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,044	1	0,000	0,022	0,044	139 *
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,070	1	0,000	0,035	0,070	123
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,116	0,1	0,012	0,012	0,012	99
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,111	0,1	0,011	0,011	0,011	101
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,148	0,1	0,015	0,015	0,015	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,668	0,01	0,007	0,007	0,007	124
OCDD	2,784	0,0001	0,000	0,000	0,000	109
2,3,7,8 TCDF	< 0,043	0,1	0,000	0,002	0,004	113
1,2,3,7,8 PeCDF	0,079	0,05	0,004	0,004	0,004	/
2,3,4,7,8 PeCDF	0,096	0,5	0,048	0,048	0,048	116
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,075	0,1	0,008	0,008	0,008	101
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,108	0,1	0,011	0,011	0,011	99
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,175	0,1	0,018	0,018	0,018	103
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,153	0,1	0,015	0,015	0,015	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,323	0,01	0,003	0,003	0,003	148 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,188	0,01	0,000	0,001	0,002	/
OCDF	0,224	0,0001	0,000	0,000	0,000	129
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.						
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,151</b>	<b>0,211</b>	<b>0,271</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,131</b>	<b>0,191</b>	<b>0,251</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,153</b>	<b>0,196</b>	<b>0,239</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,016</b>	<b>0,022</b>	<b>0,028</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,014</b>	<b>0,020</b>	<b>0,026</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,016</b>	<b>0,021</b>	<b>0,025</b>	
Total TCDD	< 0,471					
Total PeCDD	< 0,383					
Total HxCDD	0,660					
Total HpCDD	1,509					
<b>Total PCDD</b>	<b>4,954 &lt; Total &lt; 5,807</b>					
Total TCDF	< 1,618					
Total PeCDF	< 1,763					
Total HxCDF	< 0,752					
Total HpCDF	< 0,531					
<b>Total PCDF</b>	<b>0,224 &lt; Total &lt; 4,887</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 16/11/2021 à 11:00					
Analyse par GC/HRMS	Le 17/11/2021 à 21:00					

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne		BEQJ081				
Référence Externe		21/THO/10/LFe/05				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		19,3				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,049				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,058	1	0,000	0,029	0,058	125
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,079	1	0,000	0,040	0,079	109
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,086	0,1	0,009	0,009	0,009	96
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,081	0,1	0,008	0,008	0,008	100
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,064	0,1	0,006	0,006	0,006	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,465	0,01	0,005	0,005	0,005	124
OCDD	1,193	0,0001	0,000	0,000	0,000	115
2,3,7,8 TCDF	< 0,053	0,1	0,000	0,003	0,005	105
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,065	0,05	0,000	0,002	0,003	/
2,3,4,7,8 PeCDF	0,085	0,5	0,043	0,043	0,043	100
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,049	0,1	0,000	0,002	0,005	101
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,044	0,1	0,000	0,002	0,004	112
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,064	0,1	0,006	0,006	0,006	104
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,044	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,146	0,01	0,001	0,001	0,001	145
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,149	0,01	0,000	0,001	0,001	/
OCDF	< 0,122	0,0001	0,000	0,000	0,000	137
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,078</b>	<b>0,159</b>	<b>0,239</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,061</b>	<b>0,141</b>	<b>0,221</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,079</b>	<b>0,140</b>	<b>0,201</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,015</b>	<b>0,031</b>	<b>0,046</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,012</b>	<b>0,027</b>	<b>0,043</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,015</b>	<b>0,027</b>	<b>0,039</b>	
Total TCDD	< 1,281					
Total PeCDD	< 1,112					
Total HxCDD	1,161					
Total HpCDD	1,231					
<b>Total PCDD</b>	<b>3,585 &lt; Total &lt; 5,978</b>					
Total TCDF	< 2,010					
Total PeCDF	< 1,869					
Total HxCDF	< 0,780					
Total HpCDF	< 0,420					
<b>Total PCDF</b>	<b>&lt; 5,200</b>					
Marquage de l'extrait avant injection		Le 16/11/2021 à 11:00				
Analyse par GC/HRMS		Le 17/11/2021 à 21:39				

Légende: &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQ082					
Référence Externe	21/THO/10/LT/01					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	18,4					
Masse de matière sèche analysée (g)	5,056					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,144	1	0,000	0,072	0,144	21 *
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,137	1	0,000	0,069	0,137	25 *
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,087	0,1	0,000	0,004	0,009	24 *
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,089	0,1	0,000	0,004	0,009	24 *
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,087	0,1	0,000	0,004	0,009	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,764	0,01	0,008	0,008	0,008	26 *
OCDD	1,974	0,0001	0,000	0,000	0,000	23 *
2,3,7,8 TCDF	< 0,090	0,1	0,000	0,005	0,009	23 *
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,103	0,05	0,000	0,003	0,005	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,106	0,5	0,000	0,027	0,053	23 *
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,080	0,1	0,000	0,004	0,008	24 *
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,076	0,1	0,000	0,004	0,008	25 *
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,071	0,1	0,000	0,004	0,007	24 *
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,079	0,1	0,000	0,004	0,008	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,263	0,01	0,003	0,003	0,003	28 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,083	0,01	0,000	0,000	0,001	/
OCDF	< 0,374	0,0001	0,000	0,000	0,000	20 *
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.						
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,010</b>	<b>0,213</b>	<b>0,416</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,011</b>	<b>0,202</b>	<b>0,394</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,012</b>	<b>0,181</b>	<b>0,350</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,039</b>	<b>0,077</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,037</b>	<b>0,072</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,033</b>	<b>0,064</b>	
Total TCDD	< 3,168					
Total PeCDD	< 0,795					
Total HxCDD	< 0,868					
Total HpCDD	1,477					
<b>Total PCDD</b>	<b>3,450 &lt; Total &lt; 8,281</b>					
Total TCDF	< 3,405					
Total PeCDF	< 1,329					
Total HxCDF	< 0,741					
Total HpCDF	0,263					
<b>Total PCDF</b>	<b>0,263 &lt; Total &lt; 6,111</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 08/11/2021 à 10:43					
Analyse par GC/HRMS	Le 09/11/2021 à 15:31					

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ083					
Référence Externe	21/THO/10/LT/04b					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	14,4					
Masse de matière sèche analysée (g)	5,061					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,037	1	0,000	0,019	0,037	150 *
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,064	1	0,000	0,032	0,064	123
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,043	0,1	0,000	0,002	0,004	114
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,043	0,1	0,000	0,002	0,004	121
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,043	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,399	0,01	0,004	0,004	0,004	138 *
OCDD	1,319	0,0001	0,000	0,000	0,000	137 *
2,3,7,8 TCDF	< 0,043	0,1	0,000	0,002	0,004	126
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,047	0,05	0,000	0,001	0,002	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,048	0,5	0,000	0,012	0,024	117
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,030	0,1	0,000	0,002	0,003	127
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,028	0,1	0,000	0,001	0,003	133 *
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,025	0,1	0,000	0,001	0,003	126
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,028	0,1	0,000	0,001	0,003	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,094	0,01	0,001	0,001	0,001	169 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,059	0,01	0,000	0,000	0,001	/
OCDF	< 0,075	0,0001	0,000	0,000	0,000	168 *
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.						
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,005</b>	<b>0,083</b>	<b>0,161</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,005</b>	<b>0,078</b>	<b>0,151</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,006</b>	<b>0,068</b>	<b>0,131</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,012</b>	<b>0,023</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,011</b>	<b>0,022</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,010</b>	<b>0,019</b>	
Total TCDD	< 0,422					
Total PeCDD	< 0,337					
Total HxCDD	< 0,431					
Total HpCDD	0,791					
<b>Total PCDD</b>	<b>2,111 &lt; Total &lt; 3,301</b>					
Total TCDF	< 1,622					
Total PeCDF	< 0,653					
Total HxCDF	< 0,281					
Total HpCDF	< 0,168					
<b>Total PCDF</b>	<b>&lt; 2,799</b>					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 16/11/2021 à 11:00			
Analyse par GC/HRMS			Le 17/11/2021 à 22:18			

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne		BEQJ084				
Référence Externe		21/THO/10/LT/05				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		11,9				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,069				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,146	1	0,000	0,073	0,146	19 *
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,123	1	0,000	0,062	0,123	26 *
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,078	0,1	0,000	0,004	0,008	27 *
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,081	0,1	0,000	0,004	0,008	26 *
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,079	0,1	0,000	0,004	0,008	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,621	0,01	0,006	0,006	0,006	28 *
OCDD	3,903	0,0001	0,000	0,000	0,000	25 *
2,3,7,8 TCDF	< 0,093	0,1	0,000	0,005	0,009	24 *
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,086	0,05	0,000	0,002	0,004	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,089	0,5	0,000	0,022	0,045	25 *
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,066	0,1	0,000	0,003	0,007	27 *
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,145	0,1	0,015	0,015	0,015	28 *
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,061	0,1	0,000	0,003	0,006	26 *
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,068	0,1	0,000	0,003	0,007	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,974	0,01	0,010	0,010	0,010	30 *
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,066	0,01	0,000	0,000	0,001	/
OCDF	< 0,485	0,0001	0,000	0,000	0,000	22 *
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.						
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,031</b>	<b>0,216</b>	<b>0,402</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,032</b>	<b>0,207</b>	<b>0,383</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,034</b>	<b>0,189</b>	<b>0,344</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,026</b>	<b>0,048</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,025</b>	<b>0,046</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,023</b>	<b>0,041</b>	
Total TCDD	< 3,203					
Total PeCDD	< 0,862					
Total HxCDD	< 0,783					
Total HpCDD	1,492					
<b>Total PCDD</b>	<b>5,395 &lt; Total &lt; 10,243</b>					
Total TCDF	< 3,531					
Total PeCDF	< 2,486					
Total HxCDF	< 1,061					
Total HpCDF	1,397					
<b>Total PCDF</b>	<b>1,397 &lt; Total &lt; 8,958</b>					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 08/11/2021 à 10:43			
Analyse par GC/HRMS			Le 09/11/2021 à 16:49			

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ085					
Référence Externe	21/THO/10/LR/01					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	10,7					
Masse de matière sèche analysée (g)	5,051					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,054	1	0,000	0,027	0,054	89
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,093	1	0,000	0,047	0,093	70
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,097	0,1	0,010	0,010	0,010	67
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,064	0,1	0,000	0,003	0,006	71
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,062	0,1	0,000	0,003	0,006	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,262	0,01	0,003	0,003	0,003	77
OCDD	0,892	0,0001	0,000	0,000	0,000	64
2,3,7,8 TCDF	< 0,066	0,1	0,000	0,003	0,007	71
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,065	0,05	0,000	0,002	0,003	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,067	0,5	0,000	0,017	0,034	69
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,040	0,1	0,000	0,002	0,004	75
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,038	0,1	0,000	0,002	0,004	78
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,037	0,1	0,000	0,002	0,004	72
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,041	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,136	0,01	0,001	0,001	0,001	95
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,043	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	0,172	0,0001	0,000	0,000	0,000	70
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,014</b>	<b>0,123</b>	<b>0,233</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,014</b>	<b>0,116</b>	<b>0,218</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,015</b>	<b>0,101</b>	<b>0,187</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,013</b>	<b>0,025</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,012</b>	<b>0,023</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,011</b>	<b>0,020</b>	
Total TCDD	< 1,193					
Total PeCDD	< 0,518					
Total HxCDD	< 0,618					
Total HpCDD	0,571					
<b>Total PCDD</b>	<b>1,463 &lt; Total &lt; 3,792</b>					
Total TCDF	< 2,505					
Total PeCDF	< 0,848					
Total HxCDF	< 0,342					
Total HpCDF	0,136					
<b>Total PCDF</b>	<b>0,307 &lt; Total &lt; 4,003</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 09/11/2021 à 11:10					
Analyse par GC/HRMS	Le 10/11/2021 à 15:19					

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne		BEQJ086				
Référence Externe		21/THO/10/LR/04b				
Nature		Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)		16,2				
Masse de matière sèche analysée (g)		5,004				
Volume final après concentration (µl)		10				
Volume d'extrait injecté (µl)		2				
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,036	1	0,000	0,018	0,036	75
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,047	1	0,000	0,024	0,047	62
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,037	0,1	0,000	0,002	0,004	63
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,039	0,1	0,000	0,002	0,004	62
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,038	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,159	0,01	0,002	0,002	0,002	64
OCDD	0,692	0,0001	0,000	0,000	0,000	55
2,3,7,8 TCDF	< 0,037	0,1	0,000	0,002	0,004	62
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,028	0,05	0,000	0,001	0,001	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,029	0,5	0,000	0,007	0,015	61
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,021	0,1	0,000	0,001	0,002	69
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,020	0,1	0,000	0,001	0,002	71
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,019	0,1	0,000	0,001	0,002	67
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,021	0,1	0,000	0,001	0,002	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	< 0,016	0,01	0,000	0,000	0,000	81
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,023	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	< 0,057	0,0001	0,000	0,000	0,000	61
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,063</b>	<b>0,124</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,060</b>	<b>0,118</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,052</b>	<b>0,101</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,010</b>	<b>0,020</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,010</b>	<b>0,019</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,008</b>	<b>0,016</b>	
Total TCDD	< 0,783					
Total PeCDD	< 0,313					
Total HxCDD	< 0,184					
Total HpCDD	0,268					
<b>Total PCDD</b>	<b>0,960 &lt; Total &lt; 2,240</b>					
Total TCDF	< 1,405					
Total PeCDF	< 0,425					
Total HxCDF	< 0,182					
Total HpCDF	< 0,066					
<b>Total PCDF</b>	<b>&lt; 2,135</b>					
Marquage de l'extrait avant injection		Le 09/11/2021 à 11:10				
Analyse par GC/HRMS		Le 10/11/2021 à 15:58				

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Échantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	<b>BEQ3087</b>					
Référence Externe	<b>21/THO/10/LR05</b>					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	15,2					
Masse de matière sèche analysée (g)	5,072					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,012	1	0,000	0,006	0,012	70
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,016	1	0,000	0,008	0,016	63
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,012	0,1	0,000	0,001	0,001	56
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,013	0,1	0,000	0,001	0,001	56
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,030	0,1	0,003	0,003	0,003	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,449	0,01	0,004	0,004	0,004	61
OCDD	0,917	0,0001	0,000	0,000	0,000	50
2,3,7,8 TCDF	< 0,016	0,1	0,000	0,001	0,002	58
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,016	0,05	0,000	0,000	0,001	/
2,3,4,7,8 PeCDF	0,068	0,5	0,034	0,034	0,034	61
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,022	0,1	0,002	0,002	0,002	58
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,033	0,1	0,003	0,003	0,003	63
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,045	0,1	0,005	0,005	0,005	61
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,009	0,1	0,000	0,000	0,001	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,068	0,01	0,001	0,001	0,001	74
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,007	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	0,081	0,0001	0,000	0,000	0,000	58
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,052</b>	<b>0,069</b>	<b>0,086</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,039</b>	<b>0,056</b>	<b>0,072</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,053</b>	<b>0,066</b>	<b>0,079</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,008</b>	<b>0,011</b>	<b>0,013</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,006</b>	<b>0,008</b>	<b>0,011</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,008</b>	<b>0,010</b>	<b>0,012</b>	
Total TCDD	1,526					
Total PeCDD	1,206					
Total HxCDD	1,192					
Total HpCDD	1,038					
<b>Total PCDD</b>	<b>5,9</b>					
Total TCDF	3,101					
Total PeCDF	0,833					
Total HxCDF	0,278					
Total HpCDF	0,103					
<b>Total PCDF</b>	<b>4,4</b>					
Marquage de l'extrait avant injection			Le 09/11/2021 à 11:10			
Analyse par GC/HRMS			Le 10/11/2021 à 16:38			

Légende: &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ088
Référence Externe	21/THO/10/THY/01
Nature	Bio-indicateur / Végétaux
Taux de matière sèche (%)	29,1
Masse de matière sèche analysée (g)	3,262
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2

Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,063	1	0,000	0,032	0,063	61
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,070	1	0,000	0,035	0,070	49 *
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,055	0,1	0,000	0,003	0,006	51
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,056	0,1	0,000	0,003	0,006	51
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,055	0,1	0,000	0,003	0,006	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,753	0,01	0,008	0,008	0,008	57
OCDD	3,211	0,0001	0,000	0,000	0,000	49
2,3,7,8 TCDF	< 0,073	0,1	0,000	0,004	0,007	48 *
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,076	0,05	0,000	0,002	0,004	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,078	0,5	0,000	0,020	0,039	45 *
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,037	0,1	0,000	0,002	0,004	54
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,035	0,1	0,000	0,002	0,004	57
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,033	0,1	0,000	0,002	0,003	52
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,036	0,1	0,000	0,002	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,282	0,01	0,003	0,003	0,003	66
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,033	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	< 0,089	0,0001	0,000	0,000	0,000	57

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

<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>		<b>0,011</b>	<b>0,118</b>	<b>0,225</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>		<b>0,011</b>	<b>0,110</b>	<b>0,208</b>
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>		<b>0,014</b>	<b>0,103</b>	<b>0,193</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>		<b>0,003</b>	<b>0,034</b>	<b>0,065</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>		<b>0,003</b>	<b>0,032</b>	<b>0,061</b>
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>		<b>0,004</b>	<b>0,030</b>	<b>0,056</b>
Total TCDD	< 0,830			
Total PeCDD	< 0,979			
Total HxCDD	0,603			
Total HpCDD	1,856			
<b>Total PCDD</b>	<b>5,670 &lt; Total &lt; 7,478</b>			
Total TCDF	< 2,773			
Total PeCDF	< 0,901			
Total HxCDF	< 0,329			
Total HpCDF	0,282			
<b>Total PCDF</b>	<b>0,282 &lt; Total &lt; 4,373</b>			
Marquage de l'extrait avant injection		Le 09/11/2021 à 11:10		
Analyse par GC/HRMS		Le 12/11/2021 à 10:03		

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ089					
Référence Externe	21/THO/10/THY/04b					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	26,0					
Masse de matière sèche analysée (g)	5,027					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,024	1	0,000	0,012	0,024	70
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,050	1	0,000	0,025	0,050	56
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,032	0,1	0,000	0,002	0,003	58
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,031	0,1	0,000	0,002	0,003	56
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,042	0,1	0,004	0,004	0,004	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	1,689	0,01	0,017	0,017	0,017	66
OCDD	13,290	0,0001	0,001	0,001	0,001	52
2,3,7,8 TCDF	0,113	0,1	0,011	0,011	0,011	60
1,2,3,7,8 PeCDF	0,048	0,05	0,002	0,002	0,002	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,038	0,5	0,000	0,010	0,019	54
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,042	0,1	0,004	0,004	0,004	61
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,066	0,1	0,007	0,007	0,007	63
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,049	0,1	0,005	0,005	0,005	58
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,033	0,1	0,000	0,002	0,003	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,292	0,01	0,003	0,003	0,003	79
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,020	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	0,474	0,0001	0,000	0,000	0,000	59
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,055</b>	<b>0,106</b>	<b>0,158</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,057</b>	<b>0,104</b>	<b>0,152</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,067</b>	<b>0,106</b>	<b>0,145</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,014</b>	<b>0,028</b>	<b>0,041</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,015</b>	<b>0,027</b>	<b>0,039</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,017</b>	<b>0,028</b>	<b>0,038</b>	
Total TCDD	< 0,525					
Total PeCDD	< 0,693					
Total HxCDD	1,134					
Total HpCDD	3,850					
<b>Total PCDD</b>	<b>18,275 &lt; Total &lt; 19,493</b>					
Total TCDF	1,110					
Total PeCDF	< 1,075					
Total HxCDF	0,601					
Total HpCDF	0,510					
<b>Total PCDF</b>	<b>2,695 &lt; Total &lt; 3,770</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 09/11/2021 à 11:10					
Analyse par GC/HRMS	Le 10/11/2021 à 17:56					

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ090					
Référence Externe	21/THO/10/THY/05					
Nature	Bio-indicateur / Végétaux					
Taux de matière sèche (%)	21,4					
Masse de matière sèche analysée (g)	3,790					
Volume final après concentration (µl)	10					
Volume d'extrait injecté (µl)	2					
Congénère	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Rec. 13C
2,3,7,8 TCDD	< 0,052	1	0,000	0,026	0,052	74
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,073	1	0,000	0,037	0,073	60
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,059	0,1	0,000	0,003	0,006	57
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,060	0,1	0,000	0,003	0,006	56
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,059	0,1	0,000	0,003	0,006	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,827	0,01	0,008	0,008	0,008	65
OCDD	2,887	0,0001	0,000	0,000	0,000	52
2,3,7,8 TCDF	< 0,050	0,1	0,000	0,003	0,005	59
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,062	0,05	0,000	0,002	0,003	/
2,3,4,7,8 PeCDF	< 0,064	0,5	0,000	0,016	0,032	55
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0,053	0,1	0,000	0,003	0,005	62
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,049	0,1	0,000	0,002	0,005	63
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,046	0,1	0,000	0,002	0,005	58
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0,051	0,1	0,000	0,003	0,005	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,183	0,01	0,002	0,002	0,002	76
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	< 0,040	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF	< 0,087	0,0001	0,000	0,000	0,000	59
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,010</b>	<b>0,112</b>	<b>0,214</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,011</b>	<b>0,106</b>	<b>0,200</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MS)</b>			<b>0,013</b>	<b>0,096</b>	<b>0,180</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,024</b>	<b>0,046</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,023</b>	<b>0,043</b>	
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/g de MF)</b>			<b>0,003</b>	<b>0,021</b>	<b>0,038</b>	
Total TCDD	< 1,144					
Total PeCDD	< 1,020					
Total HxCDD	0,902					
Total HpCDD	1,660					
<b>Total PCDD</b>	<b>5,449 &lt; Total &lt; 7,612</b>					
Total TCDF	< 1,905					
Total PeCDF	< 1,795					
Total HxCDF	< 0,853					
Total HpCDF	0,264					
<b>Total PCDF</b>	<b>0,264 &lt; Total &lt; 4,904</b>					
Marquage de l'extrait avant injection	Le 09/11/2021 à 11:10					
Analyse par GC/HRMS	Le 10/11/2021 à 18:35					

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



## 2-3b : Concentrations en PCDD/F mesurées dans les légumes

Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière fraîche sur la base des équivalents de toxicité des 17 congénères de dioxines/furannes proposés par l'OMS, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières.

PCDD/F (pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g MF)	Légume feuilles			Légume tiges		
	Station 1	Station 4bis	Station 5	Station 1	Station 4bis	Station 5
2014	0,08	0,14	0,11	0,23	-	0,12
2015	0,02	-	0,01	0,02	-	0,02
2016	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
2017	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
2018	0,03	0,02	0,05	0,03	0,03	0,02
2019	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
2020	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01
2021	0,06	0,03	0,04	0,07	0,02	0,05

PCDD/F (pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g MF)	Légume racines			Plantes aromatiques (thym)		
	Station 1	Station 4bis	Station 5	Station 1	Station 4bis	Station 5
2014	0,07	-	0,04	0,05	0,07	0,11
2015	0,01	-	0,01	0,04	-	0,05
2016	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05	0,04
2017	-	0,02	0,02	0,12	0,22	0,10
2018	0,02	0,01	0,05	0,07	0,08	0,11
2019	-	0,07	0,01	0,02	0,03	0,04
2020	0,01	0,01	0,01	0,06	0,05	0,08
2021	0,02	0,02	0,01	0,06	0,04	0,04

## 2-3c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans les légumes

 <b>MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE</b> laboratoire d'analyses	4, rue de Bort-lès-Organ ZAC de Grimois / BP 40 010 57 070 SAINT JULIEN-LES-MITZ Tél : 03 87 50 60 70 Fax : 03 87 50 81 21							
<b>RAPPORT D'ANALYSES</b> <b>BEQK057_DLP_R1</b>								
<b>BIOMONITOR</b> Madame Darlène SIMILIEN 25, rue Anatole France  54530 PAGNY/MOSELLE								
Vos références : N°21-LC-121 du 21/10/2021								
Norme : Méthode interne Mop C-04/57 Technique : HRGC_HRMS								
Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Date</th> <th style="width: 40%;">Description</th> <th style="width: 40%;">Validé par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">18/11/2021</td> <td style="text-align: center;">RAPPORT FINAL</td> <td style="text-align: center;">   <b>Paul-Eric LAFARGUE</b>  <small>Responsable d'analyses</small> </td> </tr> </tbody> </table>			Date	Description	Validé par	18/11/2021	RAPPORT FINAL	 <b>Paul-Eric LAFARGUE</b> <small>Responsable d'analyses</small>
Date	Description	Validé par						
18/11/2021	RAPPORT FINAL	 <b>Paul-Eric LAFARGUE</b> <small>Responsable d'analyses</small>						
<small>La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s) et 0 annexe(s).          Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.</small>								
MicroPolluants Technologie SA	Page 1 sur 13	BEQK057_DLP_R1						

Echantillon reçu le : 21/10/2021

<b>Référence Interne</b>	<b>BEQJ079</b>				
<b>Référence Externe</b>	<b>21/THO/10/LFe/01</b>				
<b>Nature</b>	<b>Bio-indicateur / Végétaux</b>				
<b>Taux de matière sèche (%)</b>	14,7				
<b>Masse de matière sèche analysée (g)</b>	5,049				
<b>Volume final après concentration (µl)</b>	500				
<b>Volume d'extrait injecté (µl)</b>	1				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81	< 1,404	0,0001	0,000	0,000	92
PCB 77	< 1,523	0,0001	0,000	0,000	85
PCB 123	18,266	0,0001	0,002	0,002	93
PCB 118	45,953	0,0001	0,005	0,005	92
PCB 114	< 1,466	0,0005	0,000	0,001	92
PCB 105	16,513	0,0001	0,002	0,002	92
PCB 126	< 0,997	0,1	0,000	0,100	111
PCB 167	< 1,409	0,00001	0,000	0,000	91
PCB 156	< 1,405	0,0005	0,000	0,001	88
PCB 157	< 1,375	0,0005	0,000	0,001	91
PCB 169	< 1,593	0,01	0,000	0,016	87
PCB 189	< 1,024	0,0001	0,000	0,000	111
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,008</b>	<b>0,126</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,151</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,019</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,022</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 09/11/2021 à 13:33		

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne		BEQJ080			
Référence Externe		21/THO/10/LFe/04b			
Nature		Bio-indicateur / Végétaux			
Taux de matière sèche (%)		10,5			
Masse de matière sèche analysée (g)		5,003			
Volume final après concentration (µl)		500			
Volume d'extrait injecté (µl)		1			
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	0,853	0,0001	0,000	0,000	85
PCB 77	3,211	0,0001	0,000	0,000	85
PCB 123	12,849	0,0001	0,001	0,001	96
PCB 118	63,598	0,0001	0,006	0,006	95
PCB 114	2,882	0,0005	0,001	0,001	93
PCB 105	31,407	0,0001	0,003	0,003	97
PCB 126	< 0,284	0,1	0,000	0,028	120
PCB 167	< 0,444	0,00001	0,000	0,000	91
PCB 156	7,404	0,0005	0,004	0,004	93
PCB 157	< 0,424	0,0005	0,000	0,000	96
PCB 169	< 0,441	0,01	0,000	0,004	95
PCB 189	< 0,145	0,0001	0,000	0,000	115
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,016</b>	<b>0,049</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,046</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,005</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,005</b>	
Analyse par GC/HRMS		Le 17/11/2021 à 21:00			

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ081				
Référence Externe	21/THO/10/LFe/05				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	19,3				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,049				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 0,313	0,0001	0,000	0,000	92
PCB 77	4,480	0,0001	0,000	0,000	89
PCB 123	13,567	0,0001	0,001	0,001	107
PCB 118	71,575	0,0001	0,007	0,007	107
PCB 114	< 0,712	0,0005	0,000	0,000	105
PCB 105	33,776	0,0001	0,003	0,003	104
PCB 126	< 0,418	0,1	0,000	0,042	124 *
PCB 167	4,822	0,00001	0,000	0,000	111
PCB 156	9,973	0,0005	0,005	0,005	106
PCB 157	< 0,328	0,0005	0,000	0,000	107
PCB 169	< 0,361	0,01	0,000	0,004	99
PCB 189	< 0,263	0,0001	0,000	0,000	129 *
<i>* : Ecart à la méthode % Réc. 13C en dehors des critères.</i>					
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,017</b>	<b>0,063</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,057</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,003</b>	<b>0,012</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,011</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 17/11/2021 à 21:39		

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ082				
Référence Externe	21/THO/10/LT/01				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	18,4				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,056				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réf.13C
PCB 81	< 1,148	0,0001	0,000	0,000	85
PCB 77	< 1,217	0,0001	0,000	0,000	86
PCB 123	5,045	0,0001	0,001	0,001	85
PCB 118	25,341	0,0001	0,003	0,003	84
PCB 114	< 1,116	0,0005	0,000	0,001	89
PCB 105	10,979	0,0001	0,001	0,001	87
PCB 126	< 1,198	0,1	0,000	0,120	119
PCB 167	< 1,213	0,00001	0,000	0,000	90
PCB 156	< 1,280	0,0005	0,000	0,001	84
PCB 157	< 1,255	0,0005	0,000	0,001	85
PCB 169	< 1,502	0,01	0,000	0,015	79
PCB 189	< 0,710	0,0001	0,000	0,000	87
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,141</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,167</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,026</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,031</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 09/11/2021 à 15:31		

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

<b>Référence Interne</b>	<b>BEQJ083</b>				
<b>Référence Externe</b>	<b>21/THO/10/LT1/04b</b>				
<b>Nature</b>	<b>Bio-indicateur / Végétaux</b>				
<b>Taux de matière sèche (%)</b>	<b>14,4</b>				
<b>Masse de matière sèche analysée (g)</b>	<b>5,061</b>				
<b>Volume final après concentration (µl)</b>	<b>500</b>				
<b>Volume d'extrait injecté (µl)</b>	<b>1</b>				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81	< 0,300	0,0001	0,000	0,000	89
PCB 77	5,086	0,0001	0,001	0,001	88
PCB 123	8,537	0,0001	0,001	0,001	103
PCB 118	45,442	0,0001	0,005	0,005	102
PCB 114	< 0,304	0,0005	0,000	0,000	100
PCB 105	18,666	0,0001	0,002	0,002	101
PCB 126	< 0,805	0,1	0,000	0,081	57
PCB 167	3,926	0,00001	0,000	0,000	110
PCB 156	6,901	0,0005	0,003	0,003	105
PCB 157	< 0,334	0,0005	0,000	0,000	107
PCB 169	< 0,374	0,01	0,000	0,004	98
PCB 189	< 0,194	0,0001	0,000	0,000	126
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,011</b>	<b>0,096</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,003</b>	<b>0,095</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,014</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,014</b>	
<b>Analyse par GC/HRMS</b>			<b>Le 17/11/2021 à 22:18</b>		

Légende: &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ084				
Référence Externe	21/THO/10/LTI/05				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	11,9				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,059				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 1,087	0,0001	0,000	0,000	85
PCB 77	< 1,229	0,0001	0,000	0,000	80
PCB 123	< 0,831	0,0001	0,000	0,000	89
PCB 118	44,783	0,0001	0,004	0,004	89
PCB 114	< 0,823	0,0005	0,000	0,000	88
PCB 105	16,490	0,0001	0,002	0,002	88
PCB 126	< 1,087	0,1	0,000	0,109	117
PCB 167	< 1,010	0,00001	0,000	0,000	92
PCB 156	< 1,000	0,0005	0,000	0,001	90
PCB 157	< 1,017	0,0005	0,000	0,001	89
PCB 169	< 1,207	0,01	0,000	0,012	84
PCB 189	< 0,828	0,0001	0,000	0,000	90
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,006</b>	<b>0,129</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,147</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,015</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,018</b>	
Analyse par GC/HRMS	Le 09/11/2021 à 16:49				

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ085				
Référence Externe	21/THO/10LR/01				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	10,7				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,051				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 1,978	0,0001	0,000	0,000	81
PCB 77	< 2,277	0,0001	0,000	0,000	78
PCB 123	< 1,678	0,0001	0,000	0,000	98
PCB 118	32,769	0,0001	0,003	0,003	100
PCB 114	< 1,664	0,0005	0,000	0,001	99
PCB 105	< 1,787	0,0001	0,000	0,000	98
PCB 126	< 2,417	0,1	0,000	0,242	117
PCB 167	< 1,653	0,00001	0,000	0,000	100
PCB 156	< 1,680	0,0005	0,000	0,001	95
PCB 157	< 1,662	0,0005	0,000	0,001	98
PCB 169	< 2,157	0,01	0,000	0,022	84
PCB 189	< 1,143	0,0001	0,000	0,000	119
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,003</b>	<b>0,270</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,309</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,029</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,033</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 10/11/2021 à 15:19		

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne		BEQJ086			
Référence Externe		21/THO/10/LR/04b			
Nature		Bio-indicateur / Végétaux			
Taux de matière sèche (%)		16,2			
Masse de matière sèche analysée (g)		5,004			
Volume final après concentration (µl)		500			
Volume d'extrait injecté (µl)		1			
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 1,227	0,0001	0,000	0,000	78
PCB 77	< 1,256	0,0001	0,000	0,000	78
PCB 123	< 1,303	0,0001	0,000	0,000	95
PCB 118	20,199	0,0001	0,002	0,002	94
PCB 114	< 1,306	0,0005	0,000	0,001	92
PCB 105	< 1,434	0,0001	0,000	0,000	91
PCB 126	< 1,862	0,1	0,000	0,186	114
PCB 167	< 1,364	0,00001	0,000	0,000	105
PCB 156	< 1,381	0,0005	0,000	0,001	98
PCB 157	< 1,322	0,0005	0,000	0,001	106
PCB 169	< 1,805	0,01	0,000	0,018	87
PCB 189	< 0,730	0,0001	0,000	0,000	124
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,209</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,242</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,034</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,039</b>	
Analyse par GC/HRMS		Le 10/11/2021 à 15:58			

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ087				
Référence Externe	21/THO/10/LR/05				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	15,2				
Masse de matière sèche analysée (g)	5,072				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 0,998	0,0001	0,000	0,000	84
PCB 77	< 1,180	0,0001	0,000	0,000	78
PCB 123	< 1,030	0,0001	0,000	0,000	93
PCB 118	16,736	0,0001	0,002	0,002	94
PCB 114	< 0,982	0,0005	0,000	0,000	96
PCB 105	< 1,045	0,0001	0,000	0,000	96
PCB 126	< 1,195	0,1	0,000	0,120	128 *
PCB 167	< 1,418	0,00001	0,000	0,000	90
PCB 156	< 1,447	0,0005	0,000	0,001	85
PCB 157	< 1,406	0,0005	0,000	0,001	92
PCB 169	< 1,703	0,01	0,000	0,017	83
PCB 189	< 0,430	0,0001	0,000	0,000	114
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)			0,002	0,141	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)			0,001	0,172	
TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)			0,000	0,021	
TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)			0,000	0,026	
Analyse par GC/HRMS			Le 10/11/2021 à 16:38		

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

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	<b>BEQJ058</b>				
Référence Externe	<b>21/TRO/10/THY/01</b>				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	29,1				
Masse de matière sèche analysée (g)	3,262				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 0,998	0,0001	0,000	0,000	85
PCB 77	36,251	0,0001	0,004	0,004	79
PCB 123	52,973	0,0001	0,005	0,005	96
PCB 118	187,889	0,0001	0,019	0,019	99
PCB 114	< 1,325	0,0005	0,000	0,001	97
PCB 105	83,315	0,0001	0,008	0,008	99
PCB 126	< 1,387	0,1	0,000	0,139	115
PCB 167	< 1,460	0,00001	0,000	0,000	104
PCB 156	20,315	0,0005	0,010	0,010	100
PCB 157	< 1,486	0,0005	0,000	0,001	99
PCB 169	< 1,977	0,01	0,000	0,020	83
PCB 189	< 0,555	0,0001	0,000	0,000	125
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,046</b>	<b>0,206</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,014</b>	<b>0,212</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,013</b>	<b>0,060</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,062</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 12/11/2021 à 10:03		

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

<b>Référence Interne</b>	<b>BEQJ089</b>				
<b>Référence Externe</b>	<b>21/TBO/10/THY/04b</b>				
<b>Nature</b>	Bio-indicateur / Végétaux				
<b>Taux de matière sèche (%)</b>	26,0				
<b>Masse de matière sèche analysée (g)</b>	5,027				
<b>Volume final après concentration (µl)</b>	500				
<b>Volume d'extrait injecté (µl)</b>	1				
<b>PCB de type dioxine</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>	<b>TEF (WHO 1998)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Réc.13C</b>
PCB 81	< 0,627	0,0001	0,000	0,000	78
PCB 77	< 0,721	0,0001	0,000	0,000	75
PCB 123	< 0,942	0,0001	0,000	0,000	82
PCB 118	17,806	0,0001	0,002	0,002	83
PCB 114	< 0,956	0,0005	0,000	0,000	80
PCB 105	< 1,009	0,0001	0,000	0,000	80
PCB 126	< 1,133	0,1	0,000	0,113	83
PCB 167	< 0,771	0,00001	0,000	0,000	83
PCB 156	< 0,795	0,0005	0,000	0,000	75
PCB 157	< 0,759	0,0005	0,000	0,000	81
PCB 169	< 1,046	0,01	0,000	0,010	66
PCB 189	< 0,542	0,0001	0,000	0,000	97
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,002</b>	<b>0,127</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,146</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,033</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,000</b>	<b>0,038</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 10/11/2021 à 17:56		

Légende: &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Référence Interne	BEQJ090				
Référence Externe	21/THO/10/THV/05				
Nature	Bio-indicateur / Végétaux				
Taux de matière sèche (%)	21,4				
Masse de matière sèche analysée (g)	3,790				
Volume final après concentration (µl)	500				
Volume d'extrait injecté (µl)	1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MS)	TEF (WHO 1998)	TEQ (min)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81	< 1,558	0,0001	0,000	0,000	96
PCB 77	< 1,647	0,0001	0,000	0,000	92
PCB 123	19,369	0,0001	0,002	0,002	109
PCB 118	132,230	0,0001	0,013	0,013	114
PCB 114	< 1,532	0,0005	0,000	0,001	110
PCB 105	49,692	0,0001	0,005	0,005	108
PCB 126	< 2,194	0,1	0,000	0,219	135 *
PCB 167	< 2,660	0,00001	0,000	0,000	114
PCB 156	< 2,612	0,0005	0,000	0,001	111
PCB 157	< 2,543	0,0005	0,000	0,001	119
PCB 169	< 3,447	0,01	0,000	0,034	95
PCB 189	< 0,949	0,0001	0,000	0,000	139 *
* : Ecart à la méthode % Rec. 13C en dehors des critères.					
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MS)</b>			<b>0,020</b>	<b>0,278</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MS)</b>			<b>0,006</b>	<b>0,330</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/g de MF)</b>			<b>0,004</b>	<b>0,059</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MF)</b>			<b>0,001</b>	<b>0,070</b>	
Analyse par GC/HRMS			Le 10/11/2021 à 18:35		

Légende : &lt; Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



## 2-3d : Concentrations en PCB-DL mesurées dans les légumes

Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière fraîche sur la base des équivalents de toxicité des 12 congénères de PCB-DL proposés par l'OMS, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières.

PCB-DL (pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g MF)	Légumes feuilles			Légumes tiges		
	Station 1	Station 4bis	Station 5	Station 1	Station 4bis	Station 5
<b>2014</b>	0,05	0,08	0,04	0,09	-	0,05
<b>2015</b>	0,01	-	0,01	0,01	-	0,09
<b>2016</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>2017</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>2018</b>	0,05	0,06	0,04	0,01	0,01	0,01
<b>2019</b>	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>2020</b>	0,01	0,01	0,004	0,01	0,01	0,003
<b>2021</b>	0,02	0,01	0,011	0,03	0,01	0,018

PCB-DL (pg OMS <sub>2005</sub> - TEQ/g MF)	Légumes racines			Plantes aromatiques (thym)		
	Station 1	Station 4bis	Station 5	Station 1	Station 4bis	Station 5
<b>2014</b>	0,04	-	0,02	0,11	0,21	0,05
<b>2015</b>	0,01	-	0,004	0,08	-	0,05
<b>2016</b>	0,01	0,01	0,01	0,10	0,10	0,06
<b>2017</b>	-	0,003	0,003	0,02	0,12	0,03
<b>2018</b>	0,02	0,01	0,02	0,13	0,06	0,03
<b>2019</b>	-	0,01	0,002	0,02	0,04	0,03
<b>2020</b>	0,003	0,004	0,01	0,04	0,03	0,03
<b>2021</b>	0,033	0,039	0,03	0,06	0,04	0,07

## 2-3e : Bordereaux d'analyses des métaux dans les légumes



4, rue de Bortier-Cyrus  
ZAC de Grignon / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METS  
Téléphone : 03 87 50 80 70  
Téléfax : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQJ059\_MET\_R1**

BIOMONITOR  
Madame Darlène SIMILIEN  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références N°21-LC-121 du 21/10/2021

Echantillon reçu le 21/10/2021

Analyse effectuée le : 27/10/2021

Norme : Méthode interne MOp C-418


Technique : ICP\_MS

Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Température de réception des échantillons : 6.2 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Date	Description	Validé par
28/10/2021	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable d'analyse

Référence externe : 21/THO/10/LFe/01  
 Référence interne : BEQJ079

Poids frais (g)	99,5
Poids sec (g)	14,6
% eau	85,3
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	0,19
Mn	50,5
Co	<0,125
Ni	<0,125
Cu	1,64
Zn	20,1
As	0,069
Cd	0,063
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,042
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,018
Cr	0,028
Mn	7,42
Co	<0,018
Ni	<0,018
Cu	0,24
Zn	2,95
As	0,010
Cd	0,009
Sb	<0,018
Tl	<0,018
Pb	0,006

Référence externe : 21/THO/10/LFe/04b  
Référence interne : BEQJ080

Poids frais (g)	153.2
Poids sec (g)	16.1
% eau	89.5
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	0,15
Cr	0,33
Mn	54,9
Co	<0,125
Ni	0,43
Cu	3,20
Zn	26,9
As	0,040
Cd	0,090
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,18
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	0,016
Cr	0,035
Mn	5,76
Co	<0,013
Ni	0,045
Cu	0,34
Zn	2,82
As	0,004
Cd	0,009
Sb	<0,013
Tl	<0,013
Pb	0,019

Référence externe : 21/THO/10/LFe/05  
Référence interne : BEQJ081

Poids frais (g)	150.4
Poids sec (g)	29
% eau	80.7
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	47,6
Co	0,13
Ni	0,25
Cu	2,00
Zn	17,7
As	0,036
Cd	0,041
Sb	<0,125
Pb	0,34
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,024
Cr	<0,024
Mn	9,19
Co	0,025
Ni	0,048
Cu	0,39
Zn	3,42
As	0,007
Cd	0,008
Sb	<0,024
Pb	0,066
	0,009

Référence externe : 21/THO/10/LTv/01  
Référence interne : BEQJ082

<b>Poids frais (g)</b>	101.2
<b>Poids sec (g)</b>	18.6
<b>% eau</b>	81.6
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	16,9
Co	<0,125
Ni	<0,125
Cu	2,14
Zn	23,1
As	<0,025
Cd	0,060
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,036
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,023
Cr	<0,023
Mn	3,11
Co	<0,023
Ni	<0,023
Cu	0,39
Zn	4,25
As	<0,005
Cd	0,011
Sb	<0,023
Tl	<0,023
Pb	0,007

Référence externe : 21/THO/10/LTi/04b  
Référence interne : BEQJ083

Poids frais (g)	160,7
Poids sec (g)	23,1
% eau	85,6
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	15,8
Co	<0,125
Ni	0,16
Cu	4,15
Zn	14,1
As	<0,025
Cd	0,057
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,094
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,018
Cr	<0,018
Mn	2,28
Co	<0,018
Ni	0,023
Cu	0,60
Zn	2,03
As	<0,004
Cd	0,008
Sb	<0,018
Tl	<0,018
Pb	0,014



Référence externe : 21/THO/10/LTi/05  
Référence interne : BEQJ084

Poids frais (g)	160.7
Poids sec (g)	19.1
% eau	88.1
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	13,4
Co	<0,125
Ni	0,21
Cu	5,92
Zn	22,3
As	0,039
Cd	0,026
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,078
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,015
Cr	<0,015
Mn	1,59
Co	<0,015
Ni	0,025
Cu	0,70
Zn	2,65
As	0,005
Cd	0,003
Sb	<0,015
Tl	<0,015
Pb	0,009

Référence externe : 21/THO/10/LR/01	
Référence interne : BEQJ085	
<b>Poids frais (g)</b>	190
<b>Poids sec (g)</b>	20.4
<b>% eau</b>	89.3
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	27,6
Co	<0,125
Ni	<0,125
Cu	5,90
Zn	32,6
As	<0,025
Cd	0,060
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,077
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,013
Cr	<0,013
Mn	2,95
Co	<0,013
Ni	<0,013
Cu	0,63
Zn	3,49
As	<0,003
Cd	0,006
Sb	<0,013
Tl	<0,013
Pb	0,008

Référence externe : 21/THO/10/LR/04b  
Référence interne : BEQJ086

<b>Poids frais (g)</b>	183.2
<b>Poids sec (g)</b>	29.6
<b>% eau</b>	83.8
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	0,37
Mn	31,4
Co	<0,125
Ni	0,33
Cu	6,94
Zn	28,5
As	<0,025
Cd	0,059
Sb	<0,125
Pb	<0,125
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,020
Cr	0,060
Mn	5,09
Co	<0,020
Ni	0,053
Cu	1,12
Zn	4,62
As	<0,004
Cd	0,010
Sb	<0,020
Pb	<0,020
Pb	0,009

Référence externe : 21/THO/10/LR/05  
Référence interne : BEQJ087

Poids frais (g)	93.4
Poids sec (g)	14.2
% eau	84.8
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	4,79
Co	<0,125
Ni	<0,125
Cu	3,63
Zn	13,7
As	0,040
Cd	0,037
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,063
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,019
Cr	<0,019
Mn	0,73
Co	<0,019
Ni	<0,019
Cu	0,55
Zn	2,08
As	0,006
Cd	0,006
Sb	<0,019
Tl	<0,019
Pb	0,010

Référence externe : 21/THO/10/THY/01  
Référence interne : BEQJ088

<b>Poids frais (g)</b>	20,3
<b>Poids sec (g)</b>	5,9
<b>% eau</b>	70,9
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	0,20
Cr	0,44
Mn	21,2
Co	<0,125
Ni	0,27
Cu	7,35
Zn	22,4
As	0,13
Cd	<0,025
Sb	<0,125
Pb	<0,125
Eléments	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	0,058
Cr	0,13
Mn	6,17
Co	<0,036
Ni	0,079
Cu	2,14
Zn	6,52
As	0,038
Cd	<0,007
Sb	<0,036
Pb	<0,036

Référence externe : 21/THO/10/THY/04b	
Référence interne : BEQJ089	
<b>Poids frais (g)</b>	41,2
<b>Poids sec (g)</b>	10,7
<b>% eau</b>	74
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	0,22
Cr	0,55
Mn	15,6
Co	<0,125
Ni	0,42
Cu	8,56
Zn	58,6
As	0,063
Cd	<0,025
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,56
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	0,057
Cr	0,14
Mn	4,06
Co	<0,033
Ni	0,11
Cu	2,23
Zn	15,2
As	0,016
Cd	<0,007
Sb	<0,033
Tl	<0,033
Pb	0,15

Référence externe : 21/THO/10/THY/05  
Référence interne : BEQJ090

Poids frais (g)	29,5
Poids sec (g)	6,3
% eau	78,6
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	0,32
Cr	0,53
Mn	16,7
Co	<0,125
Ni	0,56
Cu	11,9
Zn	29,1
As	0,13
Cd	<0,025
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	0,33
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	0,068
Cr	0,11
Mn	3,57
Co	<0,027
Ni	0,12
Cu	2,55
Zn	6,23
As	0,028
Cd	<0,005
Sb	<0,027
Tl	<0,027
Pb	0,071

MicroPolluants Technologie SA

13 sur 14 Pages

BEQJ059\_MET\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s)et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

Légende

< Valeur (carré simple): valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

\*\* MF: matière fraîche  
MS: matière sèche.

MicroPolluants Technologie SA

14 sur 14 Pages

BEQJ059\_MET\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.





4, rue de Sion-la-Croix  
ZAC de Grémoz / BP 40 010  
37 070 SAINT-JULIEN-LES-MOTTES  
Téléphone : 03 87 50 80 70  
Télécopie : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQK035\_SPC\_R1**

BIOMONITOR  
Madame Darlène SIMILIEN  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N°21-LC-121 du 21/10/2021

Echantillon reçu le : 21/10/2021

Analyse effectuée le : 09/11/2021

Norme : Méthode interne


Technique : HPLC\_ICP\_MS

Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Température de réception des échantillons : 6.2 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Date	Description	Validé par
10/11/2021	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable d'analyse

Référence externe : 21/THO/10/LFa/01	
Référence interne : BEQJ079	
Poids frais (g)	99.5
Poids sec (g)	14.6
% Eau	85.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,001

Référence externe : 21/THO/10/LFa/04b	
Référence interne : BEQJ080	
Poids frais (g)	153.2
Poids sec (g)	16.1
% Eau	89.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,001

Référence externe : 21/THO/10/LFa/05	
Référence interne : BEQJ081	
Poids frais (g)	150.4
Poids sec (g)	29
% Eau	80.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,002

Référence externe : 21/THO/10/LT1/01	
Référence interne : BEQJ082	
Poids frais (g)	101.2
Poids sec (g)	18.6
% Eau	81.6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,002

Référence externe : 21/THO/10/LT1/04b	
Référence interne : BEQJ083	
Poids frais (g)	160.7
Poids sec (g)	23.1
% Eau	85.6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,001

Référence externe : 21/THO/10/LT/05	
Référence interne : BEQJ084	
Poids frais (g)	160.7
Poids sec (g)	19.1
% Eau	88.1
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,001

Référence externe : 21/THO/10/LR/01	
Référence interne : BEQJ085	
Poids frais (g)	190
Poids sec (g)	20.4
% Eau	89.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	0,040
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	0,004

Référence externe : 21/THO/10/LR/04b	
Référence interne : BEQJ086	
Poids frais (g)	183.2
Poids sec (g)	29.6
% Eau	83.8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,002

Référence externe : 21/THO/10/LR/05  
Référence interne : BEQJ087

Poids frais (g)	93.4
Poids sec (g)	14.2
% Eau	84.8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,002

Référence externe : 21/THO/10/THY/01  
Référence interne : BEQJ088

Poids frais (g)	20.3
Poids sec (g)	5.9
% Eau	70.9
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,003

Référence externe : 21/THO/10/THY/04b	
Référence interne : BEQJ089	
Poids frais (g)	41.2
Poids sec (g)	10.7
% Eau	74
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,003

Référence externe : 21/THO/10/THY/05	
Référence interne : BEQJ090	
Poids frais (g)	29.5
Poids sec (g)	6.3
% Eau	78.6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,002



4, rue de Bort-la-Croix  
ZAC de Gennevilliers - BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METS  
Téléphone : 03 87 30 80 70  
Télécopie : 03 87 30 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQJ064\_MEG\_R1**

BIOMONITOR  
Madame Darliène SIMILIEU  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N°21-LC-121 du 21/10/2021

Echantillon reçu le : 21/10/2021      Analyse effectuée le : 27/10/2021

Norme : Méthode interne Mop C-4/47


Technique : AFS

Matrice : Bio-indicateur / Végétaux

Température de réception des échantillons : 6.2 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Date	Description	Validé par
29/10/2021	Rapport final	Marie VINGERT 

Responsable d'analyse

Référence externe : 21/THO/10/LFa/01	
Référence interne : BEQJ079	
Poids frais (g)	99.5
Poids sec (g)	14.6
% Eau	85.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,004

Référence externe : 21/THO/10/LFa/04b	
Référence interne : BEQJ080	
Poids frais (g)	153.2
Poids sec (g)	16.1
% Eau	89.5
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,003

Référence externe : 21/THO/10/LFa/05	
Référence interne : BEQJ081	
Poids frais (g)	150.4
Poids sec (g)	29
% Eau	80.7
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,005



Référence externe : 21/THO/10/LT1/01	
Référence interne : BEQJ082	
Poids frais (g)	101.2
Poids sec (g)	18.6
% Eau	81.6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,005

Référence externe : 21/THO/10/LT1/04b	
Référence interne : BEQJ083	
Poids frais (g)	160.7
Poids sec (g)	23.1
% Eau	85.6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,004

Référence externe : 21/THO/10/LT/05	
Référence interne : BEQJ084	
Poids frais (g)	160.7
Poids sec (g)	19.1
% Eau	88.1
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,003

Référence externe : 21/THO/10/LR/01	
Référence interne : BEQJ085	
Poids frais (g)	190
Poids sec (g)	20.4
% Eau	89.3
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,003

Référence externe : 21/THO/10/LR/04b	
Référence interne : BEQJ086	
Poids frais (g)	183.2
Poids sec (g)	29.6
% Eau	83.8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,004

Référence externe : 21/THO/10/LR/05  
Référence interne : BEQJ067

Poids frais (g)	93.4
Poids sec (g)	14.2
% Eau	84.8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,004

Référence externe : 21/THO/10/THY/01  
Référence interne : BEQJ068

Poids frais (g)	20.3
Poids sec (g)	5.9
% Eau	70.9
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,007

Référence externe : 21/THO/10/THY/04b	
Référence interne : BEQJ089	
Poids frais (g)	41.2
Poids sec (g)	10.7
% Eau	74
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,007

Référence externe : 21/THO/10/THY/05	
Référence interne : BEQJ090	
Poids frais (g)	29.5
Poids sec (g)	6.3
% Eau	78.6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**
Hg	<0,025
Eléments	Concentration en mg/Kg de MF**
Hg	<0,005

MicroPolluants Technologie SA

6 sur 6 Pages

BEQJ064\_MEG\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comprend page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

## 2-4a : Bordereaux d'analyses des PCDD/F dans le lait



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE**  
laboratoire d'analyses

4, rue de Bort-les-Orgues  
ZAC de Grimaud / BP 40 019  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Tél : 03 87 50 60 30  
Fax : 03 87 50 81 31

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQK003\_PCD\_R1**

**BIOMONITOR**  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France  
54530 PAGNY MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Norme : Méthode interne Mop C-04/57

Technique : HRGC\_HRMS

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

Date	Description	Validé par
03/11/2021	RAPPORT FINAL	 Nicolas TIENRION <small>Responsable d'analyses</small>



Accréditation  
N° 1-1020  
France  
ISSAIS [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les essais analyses couverts par  
l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.  
En C-10/122 - V4 - 01/12/18

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 2

BEQK003\_PCD\_R1

Echantillon reçu le : 20/10/2021

<b>Référence Interne</b>	<b>BEQJ064</b>					
<b>Référence Externe</b>	<b>21/THO/10/LAI/07 - Lait</b>					
<b>Nature</b>	<b>Alim Hum - Produits laitier</b>					
<b>Masse de matière grasse analysée (g)</b>	<b>4,004</b>					
<b>Taux de matière grasse (% MG)</b>	<b>3,7</b>					
<b>Méthode d'extraction de la MG</b>	<b>Extraction solide-liquide au solvant, détermination gravimétrique de la MG</b>					
<b>Volume final après concentration (µl)</b>	<b>10</b>					
<b>Volume d'extrait injecté (µl)</b>	<b>2</b>					
<b>Congénère</b>	<b>Concentration (pg/g de MG)</b>	<b>TEF (WHO 2005)</b>	<b>TEQ (min)</b>	<b>TEQ (méd)</b>	<b>TEQ (max)</b>	<b>% Rec. 13C</b>
2,3,7,8 TCDD *	< 0,076	1	0,000	0,038	0,076	66
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,078	1	0,000	0,039	0,078	59
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	0,066	0,1	0,007	0,007	0,007	73
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	0,101	0,1	0,010	0,010	0,010	52
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,050	0,1	0,000	0,003	0,005	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	0,200	0,01	0,002	0,002	0,002	66
OCDD *	0,229	0,0003	0,000	0,000	0,000	54
2,3,7,8 TCDF *	< 0,065	0,1	0,000	0,003	0,007	49
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,066	0,03	0,000	0,001	0,002	/
2,3,4,7,8 PeCDF *	0,117	0,3	0,035	0,035	0,035	53
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,041	0,1	0,000	0,002	0,004	64
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	0,073	0,1	0,007	0,007	0,007	52
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	0,071	0,1	0,007	0,007	0,007	50
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,047	0,1	0,000	0,002	0,005	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	0,146	0,01	0,001	0,001	0,001	65
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 0,044	0,01	0,000	0,000	0,000	/
OCDF *	< 0,152	0,0003	0,000	0,000	0,000	46
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MG)</b>			<b>0,070</b>	<b>0,158</b>	<b>0,246</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MG)</b>			<b>0,059</b>	<b>0,134</b>	<b>0,210</b>	
<b>Incertitude déduite</b>						
<b>Marquage de l'extrait avant injection</b>	<b>Le 02/11/2021 à 11:42</b>					
<b>Analyse par GC/HRMS</b>	<b>Le 03/11/2021 à 03:18</b>					
<b>Incertitude élargie (%)</b>	<b>15</b>					
<b>TOTAL TEQ (PCDD/F+PCBdl) WHO-2005 (pg/g de MG)</b>			<b>0,092</b>	<b>0,422</b>	<b>0,753</b>	

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## 2-4b : Concentrations en PCDD/F mesurées dans le lait

Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière grasse sur la base des équivalents de toxicité des 17 congénères de dioxines/furannes proposés par l'OMS, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières et en déduisant l'incertitude analytique.

PCDD/F (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Station 7</b> <i>Exploitation Floret</i>	0,46	0,45	0,35	0,36	0,31	0,20	0,26

PCDD/F (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Station 7</b> <i>Exploitation Floret</i>	0,31	0,25	0,25	0,41	0,23	0,13	0,21

## 2-4c : Bordereaux d'analyses des PCB-DL dans le lait



**MICROPOLLUANTS  
TECHNOLOGIE**  
laboratoire d'analyses

4, rue de Bort-les-Organes  
ZAC de Genmont / BP 40 890  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Tél : 03 87 50 60 70  
Fax : 03 87 50 81 31

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQK004\_DLP\_R1**

**BIOMONITOR**  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France  
54530 PAGNY-MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Norme : Méthode interne Mop C-04/57

Technique : HRGC\_HRMS

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

Date	Description	Validé par
03/11/2021	RAPPORT FINAL	 Nicolas HENRIÛN <small>Responsable d'analyses</small>



Accréditation  
N° 1-1001  
Prest. services  
www.cofrac.fr

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 pages) et 0 annexes(s).  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par  
l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.  
En C-10/02 - V12- 07/12/18

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 2

BEQK004\_DLP\_R1



Echantillon reçu le : 20/10/2021

Référence Interne		BEQJ064				
Référence Externe		21/THO/10/LAI/07 - Lait				
Nom		Alim Hum - Produits laitier				
Masse de matière grasse analysée (g)		4,004				
Taux de matière grasse (% MG)		3,7				
Méthode d'extraction de la MG		Extraction solide-liquide au solvant, détermination gravimétrique de la MG				
Volume final après concentration (µl)		500				
Volume d'extrait injecté (µl)		1				
PCB de type dioxine	Concentration (pg/g de MG)	TEF (WHO 2005)	TEQ (min)	TEQ (med)	TEQ (max)	% Réc.13C
PCB 81 *	< 2,885	0,0003	0,000	0,000	0,001	50
PCB 77 *	< 3,799	0,0001	0,000	0,000	0,000	43
PCB 123 *	15,738	0,00003	0,000	0,000	0,000	58
PCB 118 *	552,118	0,00003	0,017	0,017	0,017	81
PCB 114 *	< 2,239	0,00003	0,000	0,000	0,000	70
PCB 105 *	138,238	0,00003	0,004	0,004	0,004	64
PCB 126 *	< 3,183	0,1	0,000	0,159	0,318	56
PCB 167 *	29,259	0,00003	0,001	0,001	0,001	69
PCB 156 *	< 4,577	0,00003	0,000	0,000	0,000	57
PCB 157 *	< 4,351	0,00003	0,000	0,000	0,000	77
PCB 169 *	< 5,470	0,03	0,000	0,082	0,164	57
PCB 189 *	< 1,714	0,00003	0,000	0,000	0,000	73
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MG)</b>			<b>0,022</b>	<b>0,264</b>	<b>0,506</b>	
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/g de MG)</b>			<b>0,017</b>	<b>0,198</b>	<b>0,380</b>	
<b>Incertitude déduite</b>						
Analyse par GC/HRMS Le 02/11/2021 à 22:19			Incertitude élargie (%)			25

Légende: < Valeur (coefficient simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

## 2-4d : Evolution des concentrations en PCB-DL dans le lait

Les résultats sont exprimés en pg OMS<sub>2005</sub>-TEQ/g de matière grasse sur la base des équivalents de toxicité des 12 congénères de PCB-DL proposés par l'OMS, en considérant les valeurs inférieures aux limites de quantification comme égales à ces dernières et en déduisant l'incertitude analytique.

PCB-DL (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Station 7 <i>Exploitation Floret</i>	-	-	1,29	0,99	1,08	0,94	0,87

PCB-DL (pg OMS <sub>2005</sub> -TEQ/g de MG)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Station 7 <i>Exploitation Floret</i>	0,31	0,83	0,41	0,50	0,51	0,46	0,38

## 2-4e : Bordereaux d'analyses des métaux dans le lait


 4, rue de Born-les-Cygnas  
EAC de Grasse / BP 40 000  
17 070 SAINT PLEZEN-LES-BAINS  
Téléphone : 03 87 30 80 70  
Téléfax : 03 87 30 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**BEQJ053\_MMX\_R1**

 BIOMONITOR  
 Monsieur Matthieu BAGARD  
 25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Echantillon reçu le 20/10/2021 Analyse effectuée le : 22/10/2021

Norme : Méthode interne Mop C-4/18 pour les Métaux et méthode interne Mop C-4/47 pour le Mercure


Technique : ICP\_MS(METAUX)\_AFS(MERCURE)

Matrice : Alim Hum - Produits laitier

Température de réception des échantillons : 7.8 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Date	Description	Validé par
26/10/2021	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable d'analyse

Référence externe : 21/THO/10/LAI/07 - Lait  
Référence interne : BEQJ064

Poids frais (g)	27.1
Poids sec (g)	3.7
% eau	86.3
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	0,15
Co	<0,125
Ni	<0,125
Cu	0,37
Zn	25,5
As	<0,025
Cd	<0,025
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	<0,025
Hg	<0,025
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,017
Cr	<0,017
Mn	0,021
Co	<0,017
Ni	<0,017
Cu	0,051
Zn	3,49
As	<0,003
Cd	<0,003
Sb	<0,017
Tl	<0,017
Pb	<0,003
Hg	<0,003

MicroPolluants Technologie SA

2 sur 3 Pages

BEQJ053\_MMX\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

**Légende:** - Valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification.  
Les incertitudes associées aux résultats quantifiés sont disponibles auprès du laboratoire.  
\*\* MF: matière fraîche  
MS: matière sèche

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BEQJ053\_MMX\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s)et 0 annex(e)(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



4, rue de Bier-lès-Ognes  
ZAC de Gessner / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-MOÛTES  
Téléphone : 03 87 30 60 70  
Téléfax : 03 87 30 61 31  
contact@apj-tech.net  
www.apj-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES

### BEQK034\_CH6\_R1

BIOMONITOR  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références : N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Echantillon reçu le : 20/10/2021      Analyse effectuée le : 09/11/2021

Norme : Méthode interne


Technique : HPLC\_ICP\_MS

Matrice : Alim Hum - Produits laitier

Température de réception des échantillons : 7.8 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Date	Description	Validé par
10/11/2021	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable d'analyse

Référence externe : 21/THO/10/LAI/07 - Lait  
Référence interne : BEQ064

Poids frais (g)	27.1
Poids sec (g)	3.7
% Eau	86.3
Elément:	Concentration en mg/Kg de MS**
Cr (VI)	<0,01
Elément:	Concentration en mg/Kg de MF**
Cr (VI)	<0,001



4, rue de Bier-la-Ogne  
ZAC de Grignon / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-MOTTES  
Téléphone : 03 87 50 60 70  
Téléfax : 03 87 50 81 31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

## RAPPORT D'ANALYSES

### BEQJ053\_MMX\_R1

BIOMONITOR  
Monsieur Matthieu BAGARD  
25, rue Anatole France

54530 - PAGNY/MOSELLE

Vos références N° 21-LC-120 du 19/10/2021 AO THONON

Echantillon reçu le 20/10/2021 Analyse effectuée le : 22/10/2021

Norme : Méthode interne Mop C-4/18 pour les Métaux et méthode interne Mop C-4/47 pour le Mercure


Technique : ICP\_MS(METAUX)\_AFS(MERCURE)

Matrice : Alim Hum - Produits laitier

Température de réception des échantillons : 7.8 °C

(Température Conforme)

Date de prélèvement des échantillons : 18/10/2021

Date	Description	Validé par
26/10/2021	Rapport final	Mamoune EL HIMRI 

Responsable d'analyse



Référence externe : 21/THO/10/LAI/07 - Lait  
Référence interne : BEQJ064

Poids frais (g)	27.1
Poids sec (g)	3.7
% eau	86.3
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MS**</b>
V	<0,125
Cr	<0,125
Mn	0,15
Co	<0,125
Ni	<0,125
Cu	0,37
Zn	25,5
As	<0,025
Cd	<0,025
Sb	<0,125
Tl	<0,125
Pb	<0,025
Hg	<0,025
<b>Eléments</b>	<b>Concentration en mg/Kg de MF**</b>
V	<0,017
Cr	<0,017
Mn	0,021
Co	<0,017
Ni	<0,017
Cu	0,051
Zn	3,49
As	<0,003
Cd	<0,003
Sb	<0,017
Tl	<0,017
Pb	<0,003
Hg	<0,003

MicroPolluants Technologie SA

2 sur 3 Pages

BEQJ053\_MMX\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

Légende : Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification.  
Les incertitudes associées aux résultats quantifiés sont disponibles auprès du laboratoire.  
\*\* MF : matière fraîche  
MS : matière sèche.

MicroPolluants Technologie SA

3 sur 3 Pages

BEQJ053\_MMX\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

## Annexe 3 :

### Répartition des congénères de PCDD/F à l'émission des incinérateurs et dans les compartiments environnementaux sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles

Pourcentage massique (%)	Sols	STATIONS							Emission UIOM	Emission STEP
		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8		
2,3,7,8-TCDD		0,01	0,06	0,03	0,10	0,05	0,11	0,04	0,08	1,29
1,2,3,7,8-PeCDD		0,10	0,26	0,18	0,16	0,27	0,13	0,50	0,51	2,78
1,2,3,4,7,8-HxCDD		0,14	0,27	0,31	0,46	0,32	0,46	0,35	0,82	2,26
1,2,3,6,7,8-HxCDD		0,50	0,57	0,65	0,63	0,77	1,03	0,67	2,37	3,77
1,2,3,7,8,9-HxCDD		0,36	0,55	0,61	0,55	0,69	0,60	0,54	1,40	2,25
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		13,34	12,37	10,20	14,73	13,06	12,40	11,71	12,48	30,26
OCDD		78,07	69,26	63,47	62,28	65,83	73,01	67,10	20,85	29,24
<b>Total dioxines</b>		<b>92,54</b>	<b>83,34</b>	<b>75,46</b>	<b>78,90</b>	<b>80,99</b>	<b>87,74</b>	<b>80,92</b>	<b>38,50</b>	<b>71,84</b>
2,3,7,8-TCDF		0,19	0,60	1,12	0,33	0,88	0,10	0,87	1,72	2,90
1,2,3,7,8-PeCDF		0,19	0,39	0,58	0,40	0,74	0,11	0,84	2,38	2,98
2,3,4,7,8-PeCDF		0,31	0,74	1,02	0,68	1,18	0,11	1,53	4,78	2,75
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0,43	0,82	1,13	0,81	1,09	0,95	1,02	5,35	3,66
1,2,3,6,7,8-HxCDF		0,42	0,88	1,30	0,95	1,21	1,07	1,18	5,74	2,68
1,2,3,7,8,9-HxCDF		0,09	0,19	0,34	0,27	0,18	0,20	0,49	1,39	0,00
2,3,4,6,7,8-HxCDF		0,54	1,10	1,75	1,64	1,64	0,56	1,68	8,15	1,44
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		2,37	4,99	9,47	7,94	6,49	4,33	5,13	24,18	8,73
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0,19	0,53	0,70	0,78	0,58	0,37	0,86	1,76	0,51
OCDF		2,73	6,44	7,13	7,30	5,02	4,46	5,49	6,06	2,51
<b>Total furannes</b>		<b>7,46</b>	<b>16,66</b>	<b>24,54</b>	<b>21,10</b>	<b>19,01</b>	<b>12,26</b>	<b>19,08</b>	<b>61,50</b>	<b>28,16</b>

Pourcentage massique (%)	Jauges	STATIONS							Emission UIOM	Emission STEP
		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8		
2,3,7,8-TCDD		0,08	0,17	0,11	0,11	0,09	0,24	0,01	0,08	1,29
1,2,3,7,8-PeCDD		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	0,48	0,51	2,78
1,2,3,4,7,8-HxCDD		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	0,79	0,82	2,26
1,2,3,6,7,8-HxCDD		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	2,78	2,37	3,77
1,2,3,7,8,9-HxCDD		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	1,20	1,40	2,25
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,02	9,78	15,83	12,09	12,18	25,35	17,72	12,48	30,26
OCDD		75,46	72,82	73,89	76,93	78,40	63,96	39,26	20,85	29,24
<b>Total dioxines</b>		<b>90,17</b>	<b>84,13</b>	<b>90,70</b>	<b>89,97</b>	<b>91,41</b>	<b>91,51</b>	<b>62,24</b>	<b>38,50</b>	<b>71,84</b>
2,3,7,8-TCDF		0,08	1,78	0,11	0,11	0,09	0,24	0,34	1,72	2,90
1,2,3,7,8-PeCDF		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	1,06	2,38	2,98
2,3,4,7,8-PeCDF		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	1,84	4,78	2,75
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	2,37	5,35	3,66
1,2,3,6,7,8-HxCDF		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	2,40	5,74	2,68
1,2,3,7,8,9-HxCDF		0,15	0,34	0,22	1,32	2,75	0,49	0,54	1,39	0,00
2,3,4,6,7,8-HxCDF		0,15	0,34	0,22	0,21	0,19	0,49	3,72	8,15	1,44
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		3,15	6,44	3,77	3,39	4,08	3,39	19,71	24,18	8,73
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0,31	0,68	0,44	0,42	0,37	0,97	0,73	1,76	0,51
OCDF		5,36	4,94	3,68	3,73	0,37	0,97	5,06	6,06	2,51
<b>Total furannes</b>		<b>9,83</b>	<b>15,87</b>	<b>9,30</b>	<b>10,03</b>	<b>8,59</b>	<b>8,49</b>	<b>37,76</b>	<b>61,50</b>	<b>28,16</b>

Pourcentage massique (%)	Légumes feuilles	STATIONS			Emission UIOM	Emission STEP
		Station 1	Station 4bis	Station 5		
2,3,7,8-TCDD		1,73	0,42	1,15	0,08	1,29
1,2,3,7,8-PeCDD		1,44	0,67	1,57	0,51	2,78
1,2,3,4,7,8-HxCDD		1,04	2,22	3,42	0,82	2,26
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,07	2,12	3,22	2,37	3,77
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,05	2,83	2,54	1,40	2,25
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		2,16	12,77	18,49	12,48	30,26
OCDD		19,06	53,21	47,43	20,85	29,24
<b>Total dioxines</b>		<b>27,56</b>	<b>74,23</b>	<b>77,82</b>	<b>38,50</b>	<b>71,84</b>
2,3,7,8-TCDF		1,11	0,41	1,05	1,72	2,90
1,2,3,7,8-PeCDF		1,18	1,51	1,29	2,38	2,98
2,3,4,7,8-PeCDF		1,22	1,83	3,38	4,78	2,75
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0,74	1,43	0,97	5,35	3,66
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,94	2,06	0,87	5,74	2,68
1,2,3,7,8,9-HxCDF		0,75	2,92	0,87	1,39	0,00
2,3,4,6,7,8-HxCDF		29,99	3,34	2,54	8,15	1,44
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		30,68	6,17	5,80	24,18	8,73
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		1,07	1,80	2,96	1,76	0,51
OCDF		3,76	4,28	2,42	6,06	2,51
<b>Total furannes</b>		<b>72,44</b>	<b>25,77</b>	<b>22,18</b>	<b>61,50</b>	<b>28,16</b>

**Annexe 4 :****Répartition des congénères de PCB-DL à l'émission de l'incinérateur de déchets et dans les compartiments environnementaux sols, précipitations et légumes feuilles**

Pourcentage massique (%)	Sols	STATIONS							Emission UIOM
		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8	
PCB 81		0,26	0,21	0,47	0,31	0,14	0,84	0,50	0,31
PCB 77		0,35	0,02	0,59	2,82	2,40	1,21	0,59	3,62
PCB 123		2,05	1,41	3,94	1,96	1,38	3,67	2,09	6,44
PCB 118		26,33	54,49	44,99	42,67	47,46	41,02	41,63	54,98
PCB 114		0,35	1,13	0,25	0,99	0,10	0,48	0,31	1,59
PCB 105		17,81	25,42	28,28	23,62	27,53	28,73	18,58	23,05
PCB 126		0,26	0,58	0,30	0,26	1,04	1,11	0,53	0,68
PCB 167		13,70	4,24	5,30	8,67	7,04	6,08	12,86	2,45
PCB 156		20,89	10,04	13,41	15,39	11,14	14,23	18,06	5,09
PCB 157		0,27	2,39	0,40	0,25	0,18	0,97	0,83	1,31
PCB 169		11,08	0,03	0,61	0,32	0,19	1,29	0,95	0,00
PCB 189		6,66	0,03	1,48	2,73	1,40	0,37	3,07	0,48

Pourcentage massique (%)	Jauges	STATIONS							Emission UIOM
		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 8	
PCB 81		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	2,19	0,31
PCB 77		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	4,02	3,62
PCB 123		3,32	3,74	10,73	4,79	3,05	4,44	2,25	6,44
PCB 118		63,52	36,97	51,39	47,35	66,41	39,10	27,18	54,98
PCB 114		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	2,55	1,59
PCB 105		3,32	25,58	3,79	4,79	3,05	16,49	15,20	23,05
PCB 126		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	4,92	0,68
PCB 167		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	8,89	2,45
PCB 156		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	13,30	5,09
PCB 157		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	4,23	1,31
PCB 169		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	3,28	0,00
PCB 189		3,32	3,74	3,79	4,79	3,05	4,44	11,97	0,48

Pourcentage massique (%)	Légumes feuilles	STATIONS			Emission UIOM
		Station 1	Station 4bis	Station 5	
PCB 81		0,81	0,69	0,11	0,31
PCB 77		0,88	2,61	3,21	3,62
PCB 123		21,04	10,44	9,73	6,44
PCB 118		52,92	51,68	51,35	54,98
PCB 114		0,84	2,34	0,26	1,59
PCB 105		19,02	25,52	24,23	23,05
PCB 126		0,57	0,12	0,15	0,68
PCB 167		0,81	0,18	3,46	2,45
PCB 156		0,81	6,02	7,15	5,09
PCB 157		0,79	0,17	0,12	1,31
PCB 169		0,92	0,18	0,13	0,00
PCB 189		0,59	0,06	0,09	0,48



## Annexe 5 :

## Répartition des éléments métalliques à l'émission des incinérateurs et dans les compartiments environnementaux sols, retombées atmosphériques et légumes feuilles

	Sols - Répartition (%)												
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b>	0,53	0,02	0,52	2,66	2,33	0,01	82,36	2,16	1,62	0,03	0,03	2,24	5,48
<b>Station 2</b>	0,52	0,03	0,53	3,19	3,89	0,01	74,07	2,60	3,50	0,07	0,03	2,15	9,42
<b>Station 3</b>	0,54	0,03	0,56	2,46	1,96	0,01	82,85	2,30	1,67	0,03	0,03	2,08	5,49
<b>Station 4</b>	0,65	0,02	0,77	3,06	3,69	0,01	76,61	3,10	2,26	0,04	0,04	2,61	7,13
<b>Station 5</b>	0,83	0,04	0,63	2,32	3,10	0,01	77,31	3,21	2,30	0,06	0,04	2,41	7,74
<b>Station 6</b>	0,90	0,02	0,72	2,84	11,15	0,01	59,51	2,44	3,75	0,07	0,05	2,59	15,95
<b>Station 8</b>	1,07	0,03	1,06	5,86	13,36	0,01	56,85	3,60	3,60	0,07	0,07	3,52	10,89
<b>Emission UIOM</b>	0,24	0,53	0,01	5,35	19,98	3,61	58,53	5,85	5,62	0,20	0,01	0,07	-
<b>Emission STEP</b>	0,21	0,82	0,06	6,45	11,38	12,89	53,80	9,23	3,55	0,32	0,36	0,91	-

	Jauges - Répartition (%)												
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b>	0,27	0,14	0,67	0,93	7,32	0,14	23,68	4,12	1,80	0,67	0,67	0,67	58,93
<b>Station 2</b>	0,32	0,10	0,26	1,87	9,39	0,05	19,05	1,40	2,63	0,42	0,23	1,19	63,11
<b>Station 3</b>	0,24	0,10	0,48	1,55	12,81	0,10	30,72	1,62	1,91	0,48	0,48	0,48	49,02
<b>Station 4</b>	0,22	0,06	0,24	1,11	7,33	0,05	18,04	1,09	1,92	0,27	0,23	0,50	68,93
<b>Station 5</b>	0,27	0,13	0,61	2,02	21,27	0,12	18,25	0,84	4,75	0,61	0,61	0,61	49,92
<b>Station 6</b>	0,35	0,14	0,66	2,19	16,75	0,13	23,35	1,66	2,44	0,66	0,66	0,78	50,21
<b>Station 8</b>	0,24	0,35	0,33	2,00	9,88	0,07	19,69	1,73	5,59	0,66	0,33	0,65	58,48
<b>Emission UIOM</b>	0,24	0,53	0,01	5,35	19,98	3,61	58,53	5,85	5,62	0,20	0,01	0,07	-
<b>Emission STEP</b>	0,21	0,82	0,06	6,45	11,38	12,89	53,80	9,23	3,55	0,32	0,36	0,91	-

	Légumes feuilles - Répartition (%)												
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
<b>Station 1</b>	0,09	0,08	0,17	0,28	2,23	0,04	68,88	0,19	0,06	0,17	0,17	0,19	27,46
<b>Station 4bis</b>	0,04	0,10	0,14	0,44	3,72	0,03	63,43	0,55	0,21	0,14	0,14	0,22	30,84
<b>Station 5</b>	0,05	0,06	0,19	0,15	2,94	0,04	69,47	0,38	0,07	0,18	0,50	0,15	25,82
<b>Emission UIOM</b>	0,24	0,53	0,01	5,35	19,98	3,61	58,53	5,85	5,62	0,20	0,01	0,07	-
<b>Emission STEP</b>	0,21	0,82	0,06	6,45	11,38	12,89	53,80	9,23	3,55	0,32	0,36	0,91	-