



Etude des retombées atmosphériques  
autour de l'Unité de Valorisation  
Energétique et Agronomique des déchets  
ménagers et assimilés (UVEA) sur le  
territoire de La Veuve (51)

Du 20 août au 17 septembre 2020

## CONDITIONS DE DIFFUSION

---

### Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles à tous sous licence libre «**ODbL v1.0**».
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur et les guides méthodologiques nationaux.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- **Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.**

## PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

Rédaction : *Arounothay Anne, Chargée d'études*  
Relecture : -  
Approbation : *Pallarès Cyril, Responsable Unité Surveillance Réglementaire et Permanente*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_7

Référence du projet : 00129

Référence du rapport : SURV-EN-517\_1

Date de publication : 02/03/2021

ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

## SOMMAIRE

<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>1. PRESENTATION DE L'ETUDE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. STRATEGIE DE SURVEILLANCE/LOCALISATION DES SITES DE MESURE</b> .....	<b>6</b>
<b>2. DESCRIPTION ET IMPACT SANITAIRE DES COMPOSES CHIMIQUES ETUDIES</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1. DIOXINES</b> .....	<b>10</b>
2.1.1. Description, sources et effets sur la santé .....	10
2.1.2. Techniques de mesure et d'analyse .....	11
2.1.3. Norme et valeurs classiques .....	12
<b>2.2. METAUX LOURDS</b> .....	<b>12</b>
2.2.1. Description, sources et effets sur la santé .....	12
2.2.2. Normes et choix des métaux suivis .....	13
2.2.3. Technique de mesure et d'analyse .....	13
2.2.4. Norme et valeurs classiques .....	14
<b>3. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2. TENEURS EN POLLUANTS</b> .....	<b>15</b>
3.2.1. Dioxines .....	15
3.2.2. Métaux Lourds .....	18
3.2.3. Poussières sédimentables .....	21
<b>4. HISTORIQUE DES MESURES</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1. DIOXINES</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2. METAUX LOURDS</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3. POUSSIÈRES SEDIMENTABLES (PSED)</b> .....	<b>25</b>
<b>4.4. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DES SITES TEMOINS</b> .....	<b>27</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>29</b>

## RÉSUMÉ

---

Conformément à l'article 31 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, VEOLIA-PROPRETE sollicite l'aide d'ATMO Grand-Est pour la réalisation de mesures de qualité de l'air depuis 2005.

L'objectif de ces campagnes de mesures est d'évaluer, en complément des mesures à l'émission, l'impact des rejets de dioxines et métaux lourds du Centre de Valorisation énergétique des déchets dans les retombées atmosphériques de l'environnement du site.

Des jauges d'Owen avaient été initialement installées du 18 mai au 18 juin 2020, sur sept sites dont deux implantés dans la zone théoriquement la plus exposée aux retombées de l'Unité de Valorisation Energétique. Cependant, les jauges des 2 sites implantés dans la zone des retombées maximales théoriques ont été retrouvées au sol, invalidant ainsi le prélèvement et par conséquent toute la campagne.

Une deuxième campagne a ainsi été mise en œuvre du 20 août au 17 septembre 2020

Tous les métaux à l'exception du mercure ont été quantifiés sur l'ensemble des sites au cours de la campagne, avec des teneurs se situant dans l'ensemble soit en deçà soit dans la fourchette de ceux recueillis en zone hors influence industrielle.

Concernant les dioxines, les jauges situées sous les vents de l'établissement et dans la zone théorique de retombées maximales ont recueilli des concentrations en dioxines équivalentes à celles mesurées sur les sites témoins.

Concernant les niveaux en poussières sédimentables, l'année 2020 révèle des niveaux figurant parmi les plus importants observés depuis le début des mesures sur un des sites situés sous les vents de l'établissement et dans la zone théorique des retombées maximales, et également un des sites témoins.

## INTRODUCTION

---

Dans le cadre de la surveillance annuelle de l'impact sur l'environnement de l'Unité de Valorisation Energétique et Agronomique des déchets ménagers et assimilés (UVEA) sur le territoire de La Veuve (51), et conformément à l'article 31 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, VEOLIA-PROPRETE sollicite l'aide d'ATMO Grand-Est pour la réalisation de mesures de qualité de l'air depuis 2005.

Dans le cadre de l'action 2 (évaluer les inégalités d'exposition) de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2017-2021, ATMO Grand Est souhaite poursuivre l'évaluation de la qualité de l'air à proximité des installations de valorisation Energétique.

L'objectif de ces campagnes de mesures est d'évaluer, en complément des mesures à l'émission, l'impact des rejets de dioxines et métaux lourds du Centre de Valorisation énergétique des déchets dans les retombées atmosphériques de l'environnement du site.

La campagne de prélèvement a été menée du 20 août au 17 septembre 2020.

## 1. PRESENTATION DE L'ETUDE

---

### 1.1. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT

L'Unité de Valorisation Energétique et Agronomique des déchets ménagers et assimilés (UVEA), exploitée par VEOLIA Propreté est située sur le territoire de la commune « La Veuve » dans le département de la Marne (Cf. Figure 1).



*Figure 1 : L'Unité de Valorisation Energétique et Agronomique*

L'unité de valorisation énergétique AUREADE est constituée d'un four à grilles d'une capacité unitaire de 12,5 tonnes par heure de déchets. L'UVEA est également autorisée à traiter 10 000 t/an de boues issues de stations d'épuration.

L'installation reçoit essentiellement les déchets ménagers et assimilés du SYVALOM.

La récupération d'énergie assurée par la chaudière permet la production d'électricité par un turbo-alternateur. La production annuelle d'électricité correspond à la consommation de 24000 personnes/an. Les fumées issues de la combustion sont traitées par un système "semi-humide" : injection d'urée, neutralisation au lait de chaux, injection de charbon actif, filtration par filtres à manche.

Les résidus de l'installation sont de deux types :

- Les mâchefers d'incinération qui sont valorisés en techniques routières.
- Les résidus d'épuration des fumées (REFIOM) qui sont dirigés vers un centre de stockage de déchets dangereux.

## 1.2. STRATEGIE DE SURVEILLANCE/LOCALISATION DES SITES DE MESURE

La stratégie de surveillance est basée sur celle réalisée en 2005 par l'INERIS lors de l'étude « Point Zéro 2005 ».

**Plusieurs typologies de sites ont été étudiées :**

Site	Nom	Typologie	Nature de l'exposition
1	Devant AUREADE-D280	Site exposé	Emissions de l'UVEA (Zone théorique de retombées max nord-est)
2	Chemin derrière AUREADE	Site exposé	Emissions de l'UVEA (Zone théorique de retombées min sud-ouest)
3	Autoroute	Témoin-source exogène	Emissions du trafic routier
4	La Veuve	Témoin-source exogène	Bruit de fond village (Activités domestiques)
5	Témoin	Témoin	Bruit de fond rural
6	Champs	Témoin	Bruit de fond rural
7	SNCF	Témoin-source exogène	Bruit de fond rural+Influence SNCF

Tableau 1 : Description des typologies des différents sites de l'étude

- Les sites 1 et 2 répondent à l'article 31 de l'arrêté du 20 septembre 2002 qui précise que « **les mesures doivent être réalisées en des lieux où l'impact de l'installation est supposé être le plus important** ». (Cf. Figure 2 : Modélisation des retombées atmosphériques de l'UVEA –source NUMTECH).

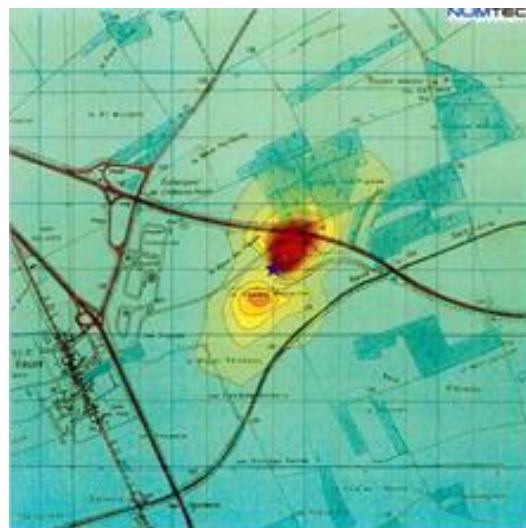


Figure 2 : Modélisation des retombées

- L'établissement étant à proximité d'une autoroute, il était pertinent d'étudier l'influence du trafic routier sur les valeurs (site 3).
- Le site 4 au cœur du village « La Veuve » a également été choisi afin d'étudier la part des activités domestiques sur les teneurs.
- Les sites 5 et 6 représentent des sites de référence du bruit de fond.
- Le site 7 permet d'évaluer l'influence du réseau SNCF en plus du bruit de fond rural.

La localisation de ces sites est présentée par la figure 3 (page suivante).

**Remarque : En 2013, le site n°5 a été déplacé d'une centaine de mètres en raison de la présence de sapins à proximité même des jauges susceptibles de perturber le prélèvement.**



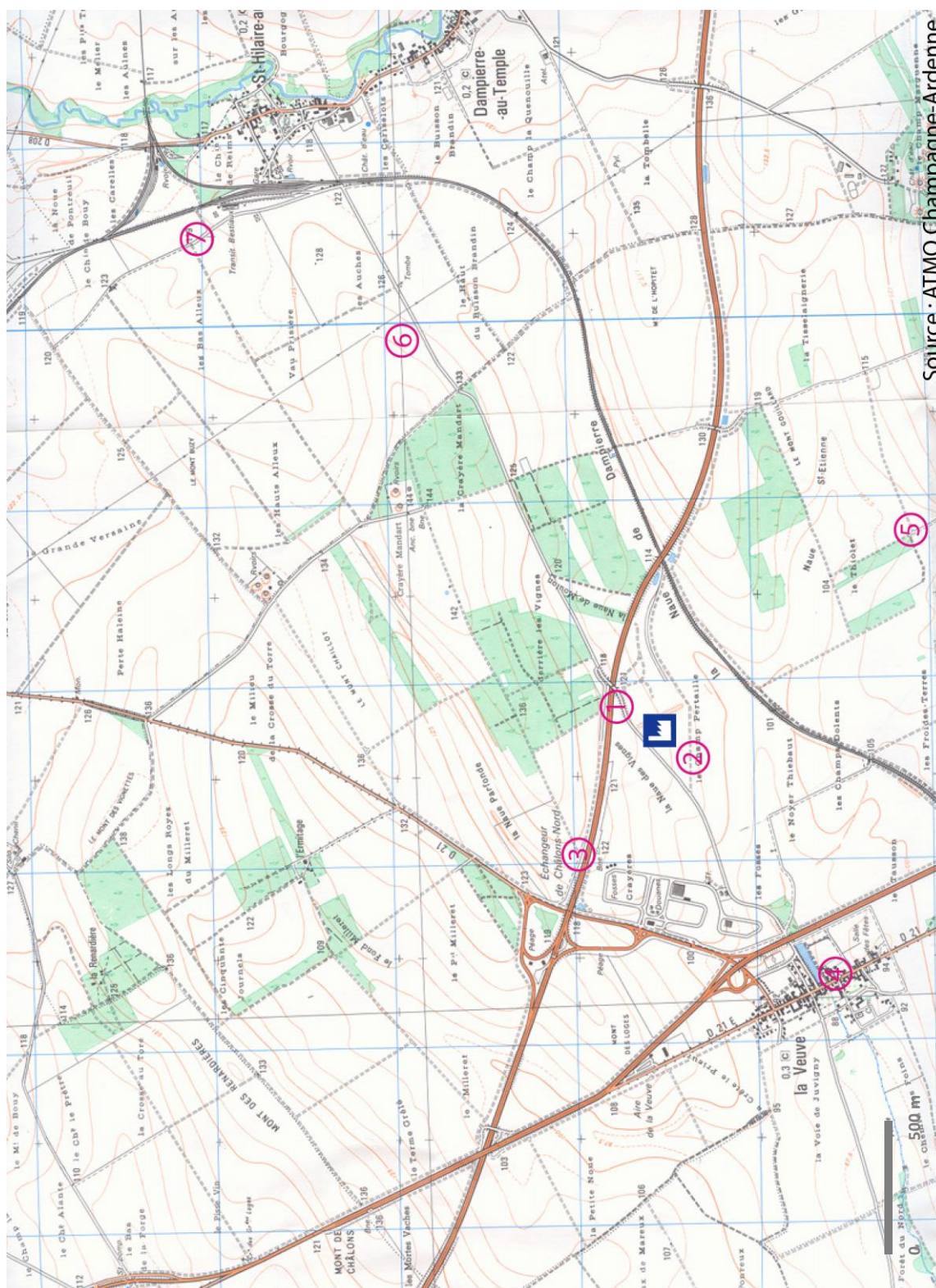


Figure 3 : Localisation des sites



Site 1 : Devant AUREADE\_D280



Site 2 : Derrière AUREADE\_Chemin



Site 3 : Autoroute



Site 4 : La Veuve



Site 5 : Témoin



Site 6 : Champs



Site 7 : SNCF

Figure 4 : Photos des sites

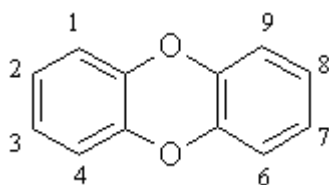
## 2. DESCRIPTION ET IMPACT SANITAIRE DES COMPOSES CHIMIQUES ETUDIES

### 2.1. DIOXINES

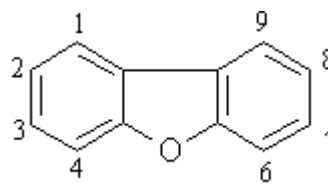
#### 2.1.1. Description, sources et effets sur la santé

Les dioxines regroupent deux grandes familles de composés : les polychlorodibenzoparadioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF). Ces deux familles appartiennent à la classe des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Halogénés (HPAH). Il s'agit de composés organo-chlorés, composés de deux cycles aromatiques, d'oxygènes et de chlores.

**Formules chimiques :**



PCDD



PCDF

Les dioxines sont des résidus essentiellement formés lorsque les trois conditions suivantes sont réunies :

- Hautes températures (supérieures à 200°C) et/ou combustion incomplète,
- Présence de carbone organique,
- Présence de chlore.

Les Usines d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) ne sont pas les seules sources de ce polluant :

- Industrie chimique (Production ou utilisation de produits chlorés),
- Procédés thermiques et de combustion (utilisation de combustibles, incinération, traitements thermiques...),
- Emissions secondaires, à partir de "sources-réservoirs".

Les dioxines sont des composés présentant une **grande stabilité chimique**, qui augmente avec le nombre d'atomes de chlore. Peu volatiles, elles sont dispersées dans l'atmosphère sous la forme de très fines particules pouvant être transportées sur de longues distances par les courants atmosphériques. Peu solubles dans l'eau, elles ont en revanche une grande affinité pour les graisses. De ce fait, elles s'accumulent dans les tissus adipeux des animaux et des humains, notamment le lait. Elles se concentrent ainsi le long de la chaîne alimentaire et peuvent atteindre des concentrations supérieures aux objectifs recommandés pour les humains, les animaux d'élevage et la faune.

Les dioxines font partie des 12 **Polluants Organiques Persistants (POP)** recensés par la communauté internationale. Les POP sont des composés organiques, d'origine anthropique essentiellement, particulièrement résistants à la dégradation, dont les caractéristiques entraînent une longue persistance dans l'environnement et un transport sur de longues distances. Ils sont présents dans tous les compartiments de l'écosystème et du fait

de leurs caractéristiques toxiques, ces composés peuvent représenter une menace pour l'homme et l'environnement.

Une exposition à court terme à des teneurs élevées en dioxine peut être à l'origine de lésions cutanées, chloracné et formation de taches sombres sur la peau par exemple, ainsi que d'une altération de la fonction hépatique. Une exposition prolongée peut endommager le système immunitaire, perturber le développement du système nerveux, être à la source des troubles du système endocrinien et de la fonction de reproduction. La dioxine de Seveso est la seule dioxine reconnue cancérigène pour l'homme, d'après le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Cependant, plusieurs autres dioxines sont reconnues comme étant tératogènes et induisant une foetotoxicité, des baisses de la fertilité, ainsi que des troubles endocriniens.

### 2.1.2. Techniques de mesure et d'analyse

Conformément à la méthodologie existante, les analyses sont effectuées sur les retombées atmosphériques. Le prélèvement est effectué par échantillonnage de type jauges Owen selon la norme NFX 43 014 de Novembre 2017. L'ensemble est constitué d'un collecteur ainsi que d'un entonnoir, le tout en verre, préalablement conditionné par le Laboratoire Micropolluant Technologie, afin d'éviter toute contamination.



Jauge d'Owen Dioxines

Le résultat s'exprime en quantité de polluant par unité de surface par jour ( $\text{pg}/\text{m}^2/\text{jour}$ ).

Les temps de prélèvement sont nettement supérieurs à ceux pratiqués à l'air ambiant, ils s'échelonnent conformément à la norme, sur 1 mois minimum.

L'analyse est ensuite effectuée par le Laboratoire Micropolluant Technologie. L'identification et le dosage sont réalisés par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à haute résolution.

Afin de s'assurer de la fiabilité des résultats, une jauge supplémentaire utilisée comme blanc de terrain est mise en place ; il s'agit d'une jauge préparée de manière identique aux autres mais non exposée aux retombées.

Il existe plus de 210 dioxines et furannes, mais seuls 17 congénères sont reconnus comme toxiques, avec une toxicité variable d'un congénère à l'autre. Les résultats des analyses du mélange de PCDD/PCDF sont généralement exprimés en utilisant le calcul d'une quantité toxique équivalente (I-TEQ : International-Toxic Equivalent Quantity). La toxicité potentielle des 17 congénères est exprimée par rapport au composé le plus toxique (2,3,7,8-TCDD, dioxine dite de Seveso, classée cancérigène certain pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer), en assignant à chaque congénère un coefficient de pondération appelé I-TEF (International – Toxic Equivalent Factor). Ainsi, on attribue à la molécule de référence un I-TEF égal à 1.

La **quantité toxique équivalente I-TEQ** est obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérées par leur TEF, et exprimée en  $\text{pg}^1\text{-TEQ}/\text{m}^2/\text{j}$ , soit :

$$\text{I-TEQ} = \sum (\text{C}_i \times \text{TEF}_i)$$

<sup>1</sup> Picogramme :  $1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g}$

Où  $C_i$  et  $TEF_i$  sont la concentration et le TEF du congénère  $i$  contenu dans le mélange.

Il existe deux systèmes de calcul de la toxicité I-TEQ (OTAN et OMS), celui retenu dans ce rapport est celui proposé par l'OTAN.

### 2.1.3. Norme et valeurs classiques

Il n'existe pas de niveau réglementaire dans le cadre des retombées atmosphériques. Cependant des valeurs typiques peuvent servir de référence aux résultats de mesure, répertoriées dans le document d'accompagnement du Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées (réf. INERIS-DRC-14-136338-00126A- Décembre 2014) et sont présentées dans les tableaux 2 et 3 :

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/Fs (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)
Bruit de fond urbain et industriel	0-5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5-16
Proximité d'une source	>16

Tableau 2 : Niveaux de dépôts atmosphériques totaux de PCDD/Fs (BRGM, 2011)

Typologie	Dépôts totaux en PCDD/Fs (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)	
	Moyenne	Médiane
Bruit de fond rural	1,7	1,6
Bruit de fond urbain	3	2
A plus de 500m sous le vent de l'UIOM	2,8	2,1
Entre 100 et 500m sous le vent de l'UIOM	3,6	3,3
A moins de 100m sous le vent de l'UIOM	15,7	6,9

Tableau 3 : Niveaux de dépôts atmosphériques totaux de PCDD/Fs (INERIS, 2012)

## 2.2. METAUX LOURDS

### 2.2.1. Description, sources et effets sur la santé

On appelle en général métaux lourds les éléments métalliques naturels, métaux ou dans certains cas métalloïdes<sup>2</sup>, caractérisés par une masse volumique élevée, supérieure à 5 grammes par cm<sup>3</sup>.

Les métaux lourds sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, mais généralement en quantités très faibles. On dit que les métaux sont présents « en traces ».

Les métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se trouvent généralement dans la phase particulaire, à l'exception du mercure, principalement gazeux.

<sup>2</sup> Métalloïde est un élément qui combine certaines caractéristiques du métal et d'autres caractéristiques opposées, l'absence de conductivité électrique par exemple. L'arsenic est un métalloïde.

L'impact toxicologique des métaux lourds dépend de leur forme chimique, de leur concentration, du contexte environnemental, de la possibilité de passage dans la chaîne du vivant. Les métaux lourds sont dangereux pour l'environnement car ils ne sont pas dégradables, de plus ils sont enrichis au cours de processus minéraux et biologiques, et finissent par s'accumuler dans la nature. Les métaux lourds peuvent également être absorbés directement par le biais de la chaîne alimentaire entraînant alors des effets chroniques ou aigus.

Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on le rencontre (métal, oxyde, sel...) : Lésions rénales, pulmonaires, cancer de la prostate, du poumon, irritant des yeux, des bronches, œdèmes cérébraux...

On distingue en particulier trois métaux : le mercure, le plomb et le cadmium, pour lesquels d'une part on n'a pas pu mettre en évidence de rôle positif pour l'activité biologique, et qui d'autre part peuvent être à l'origine de maladies graves ; par exemple l'absorption de plomb provoque le saturnisme, particulièrement grave chez l'enfant.

### 2.2.2. Normes et choix des métaux suivis

Des textes européens réglementaires et internationaux, notamment la Directive 2008/50/CE et la liste publiée en 1999 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS 1999), établissent une liste de métaux lourds à surveiller dans l'air ambiant pour leurs effets sanitaires. Dans le cadre de cette étude, la liste des métaux analysés est indiquée dans le tableau 4 :

Métal	Symbole chimique
Vanadium	V
Chrome	Cr
Manganèse	Mn
Cobalt	Co
Nickel	Ni
Cuivre	Cu
Arsenic	As
Cadmium	Cd
Antimoine	Sb
Plomb	Pb
Mercure	Hg

Tableau 4 : Liste des métaux suivis dans le cadre de la surveillance d'AUREADE

### 2.2.3. Technique de mesure et d'analyse

De même que pour l'échantillonnage des dioxines, le prélèvement des métaux est effectué par échantillonnage de type jauges Owen selon la norme NFX 43 014 de Novembre 2017 et NF EN 15841 de janvier 2010.

Cette jauge, légèrement différente de celle utilisée pour échantillonner les dioxines, permet de doser les métaux lourds.

Le résultat s'exprime en quantité de polluant par unité de surface par jour ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$  ou  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ ).

Les temps de prélèvement sont identiques à ceux concernant les dioxines. L'analyse est ensuite effectuée par le Laboratoire Micropolluants Technologie. L'identification et le dosage sont réalisés par couplage plasma à induction et spectrométrie de masse.



*Jauge d'Owen Métaux*

#### 2.2.4. Norme et valeurs classiques

S'il n'existe aucune norme et valeurs réglementaires européennes et françaises sur les retombées en métaux, les retombées obtenues peuvent être comparées à d'autres résultats de campagnes de mesures. Les tableaux 5 et 6 regroupent des fourchettes de retombées en manganèse, plomb, cuivre, nickel et chrome obtenues ces dernières années dans différents environnements.

	Cu	Mn	Pb	Ni	Cr
Urbain (source INERIS)	-	28-61	10	5	3.6
Bruit de fond rural (source INERIS)	-	10-16	2-20	1.8-5	1.6-5.4
Urbain-Périurbain (source ATMO Grand Est)	7-70	6-46	2-55	-	-
Rural (source ATMO Grand Est)	6-66	8-58	1-48	4.3-4.9	9.7-18.2

*Tableau 5 : Dépôts de métaux lourds en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$  mesurés lors d'études INERIS et ATMO Grand Est (2005-2020)*

Il existe cependant des valeurs limites allemandes extraites de la TA LUFT 2002 auxquelles peuvent être comparés les résultats obtenus pour certains métaux, à titre indicatif (cf. tableau 6).

	Valeur limite TA LUFT 2002 ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )
Ni	15
As	4
Cd	2
Pb	100
Hg	1

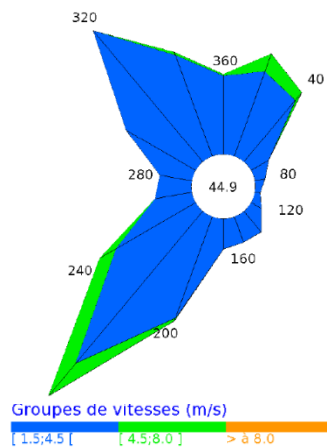
*Tableau 6 : Valeurs limites allemandes dans les dépôts atmosphériques*

### 3. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE

#### 3.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

La connaissance de la direction et de la vitesse du vent est primordiale pour l'exploitation des données, en particulier pour identifier les jauges sous l'influence du Centre de Valorisation énergétique des déchets au cours d'une campagne de mesure.

Ainsi, la figure 5 donne la rose des vents durant la période de mesures. Les données sont issues de la station *Météo-France Mourmelon-le-Grand*, station représentative du lieu d'étude.



Durant cette campagne de mesure, les vents provenaient principalement de secteur nord-ouest, nord-nord-est et sud-ouest.

Ainsi, au cours de cette campagne de mesure, les sites 1 et 2 étaient principalement situés sous les vents de l'établissement (conformément à la stratégie de prélèvement).

Figure 5 : Rose des vents sur la période de mesure

La campagne s'est déroulée sous des températures assez chaudes, avec un pic de chaleur observé les 2 premiers jours de la campagne. La pluviométrie se révèle déficitaire.

#### 3.2. TENEURS EN POLLUANTS

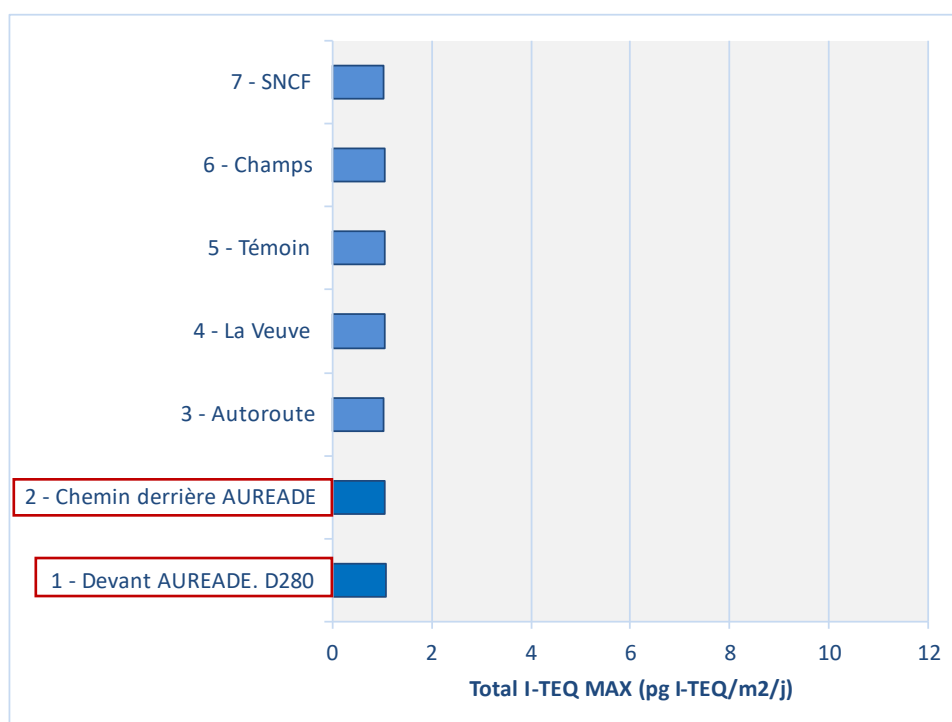
##### 3.2.1. Dioxines

Le tableau 7 présente les résultats obtenus sur les sept sites prospectés, également illustrés dans le Graphique 1. Les résultats complets, site par site, congénère par congénère, sont présentés en Annexe 1.



		1 - Devant AUREADE-D280	2 - Chemin derrière AUREADE	3 - Autoroute	4 - La Veuve	5 - Témoin	6 - Champs	7 - SNCF
PCDD/ PCDF pgl- TEQ/m2/j	Total I-TEQ MIN	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
	Total I-TEQ MAX	1,07	1,05	1,04	1,05	1,05	1,05	1,04
	MAX I-TEQ MAX	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	Congénères prépondérants	1,2,3,4,6,7, 8 HpCDF OCDF 1,2,3,4,6,7, 8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7, 8 HpCDF OCDF 1,2,3,4,6,7, 8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7, 8 HpCDF OCDF 1,2,3,4,6,7, 8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7, 8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7, 8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7, 8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7, 8 HpCDD OCDD

Tableau 7 : Retombées en dioxines au cours de la campagne du 20 août au 17 septembre 2020



Sites dans la zone de retombées maximales



Graphique 1 : Retombées en dioxines (Total I-TEQ MAX)

**Total I-TEQ MIN et MAX :** Quantité toxique équivalente obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérées par leur TEF, et exprimée en pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j. La valeur réelle de l'échantillon est encadrée par les deux valeurs MIN et MAX, valeur par défaut et valeur par excès, dans le cas de congénères non détectés. **Par la suite, on prendra la valeur MAX comme valeur de référence, cas le plus défavorable.**

**MAX I-TEQ MAX :** Quantité toxique maximale du congénère prépondérant de l'échantillon.

- **Interprétation des résultats :**

Etude des valeurs de dépôt

Pour ce faire, nous nous baserons sur l'unique méthode de référence existant à l'heure actuelle pour la surveillance des retombées en dioxines et furanes autour d'un CVED. Il s'agit du Guide de Surveillance dans l'air autour des installations classées publié par l'INERIS en 2016, remplaçant celui de décembre 2001.

Contrôle qualité : afin de s'assurer de la fiabilité des résultats et qu'aucune contamination n'a eu lieu lors de la préparation des échantillonneurs, un blanc terrain a été mis en place. Le résultat d'analyse de ce blanc s'est révélé inférieur à 1 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j, valeur préconisée par la méthode de surveillance.

La méthode propose ensuite de réaliser une comparaison des valeurs individuelles sur chaque site à la moyenne des valeurs obtenues. Pour cela, la valeur de 10 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j est utilisée en tant que seuil de quantification d'une augmentation ou d'une diminution des dépôts. On considère que deux valeurs de dépôt sont significativement différentes si leur différence est supérieure à 10 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j.

Période du 20/08 au 17/09/2020	Moyenne des Total I-TEQ MAX	Teneur la plus basse	Teneur la plus élevée
Valeurs en pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j	1,05	1,04 Site 3 : Autoroute Site7 : SNCF	1,07 Site 1 : Devant AUREADE-D280

Tableau 8 : Retombées en dioxines : moyenne et extrema

Les valeurs de retombées en dioxines pour cette campagne de mesure se situent dans la fourchette de celles enregistrées depuis le début des mesures, et se révèlent proches ou équivalentes à la valeur du blanc.

Sur l'ensemble des points de mesure, les écarts de retombées à la moyenne sont inférieurs à 10 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j (Cf. tableau 8), permettant de déduire que les valeurs de dépôts ne sont pas significativement différentes.

En conclusion, si l'on compare les résultats des différents sites entre eux, et si l'on prend en considération des valeurs typiques qui servent souvent de référence aux résultats de mesures, **les niveaux mesurés en dioxines sur la période considérée sur les 6 sites échantillonnés autour de AUREADE sont, conformes à ce que l'on peut attendre dans un milieu non impacté par une source locale.**

- **Comparaison aux niveaux de dépôts atmosphériques de PCDD/Fs mesurés dans différents types de milieux en France**

Le tableau 9 présente les retombées atmosphériques totales moyennes mesurées autour de 22 UIOM en France sur la période de 2002 à 2012, issues de la norme NF X 43-014 de novembre 2017.

Cibles	PCDD/Fs (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)
Proximité source (distance < 100m)	<15,2
Environnement impacté (distance entre 100m et 500m)	<3,6

Tableau 9 : Retombées atmosphériques totales en PCDD/Fs

Les tableaux 10 et 11 présentent des valeurs typiques qui peuvent servir de référence aux résultats de mesure, répertoriées dans le document d'accompagnement du Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées (réf. INERIS-DRC-14-136338-00126A- Décembre 2014).

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/Fs (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)
Bruit de fond urbain et industriel	0-5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5-16
Proximité d'une source	>16

Tableau 10 : Niveaux de dépôts atmosphériques totaux de PCDD/Fs (BRGM, 2011)

Typologie	Dépôts totaux en PCDD/Fs (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)	
	Moyenne	Médiane
Bruit de fond rural	1,7	1,6
Bruit de fond urbain	3	2
A plus de 500m sous le vent de l'UIOM	2,8	2,1
Entre 100 et 500m sous le vent de l'UIOM	3,6	3,3
A moins de 100m sous le vent de l'UIOM	15,7	6,9

Tableau 11 : Niveaux de dépôts atmosphériques totaux de PCDD/Fs (INERIS, 2012)

Au regard des valeurs typiques auxquelles se référer, **les niveaux mesurés en dioxines sur les 7 sites autour d'AUREADE La Veuve sont représentatifs d'un bruit de fond observé tant en milieu rural, urbain qu'industriel.**

### 3.2.2. Métaux Lourds

Le laboratoire d'analyse a augmenté ses performances analytiques ce qui lui a permis d'abaisser les limites de quantification des métaux lourds.

Le tableau 12 regroupe les résultats obtenus sur les sept sites prospectés :

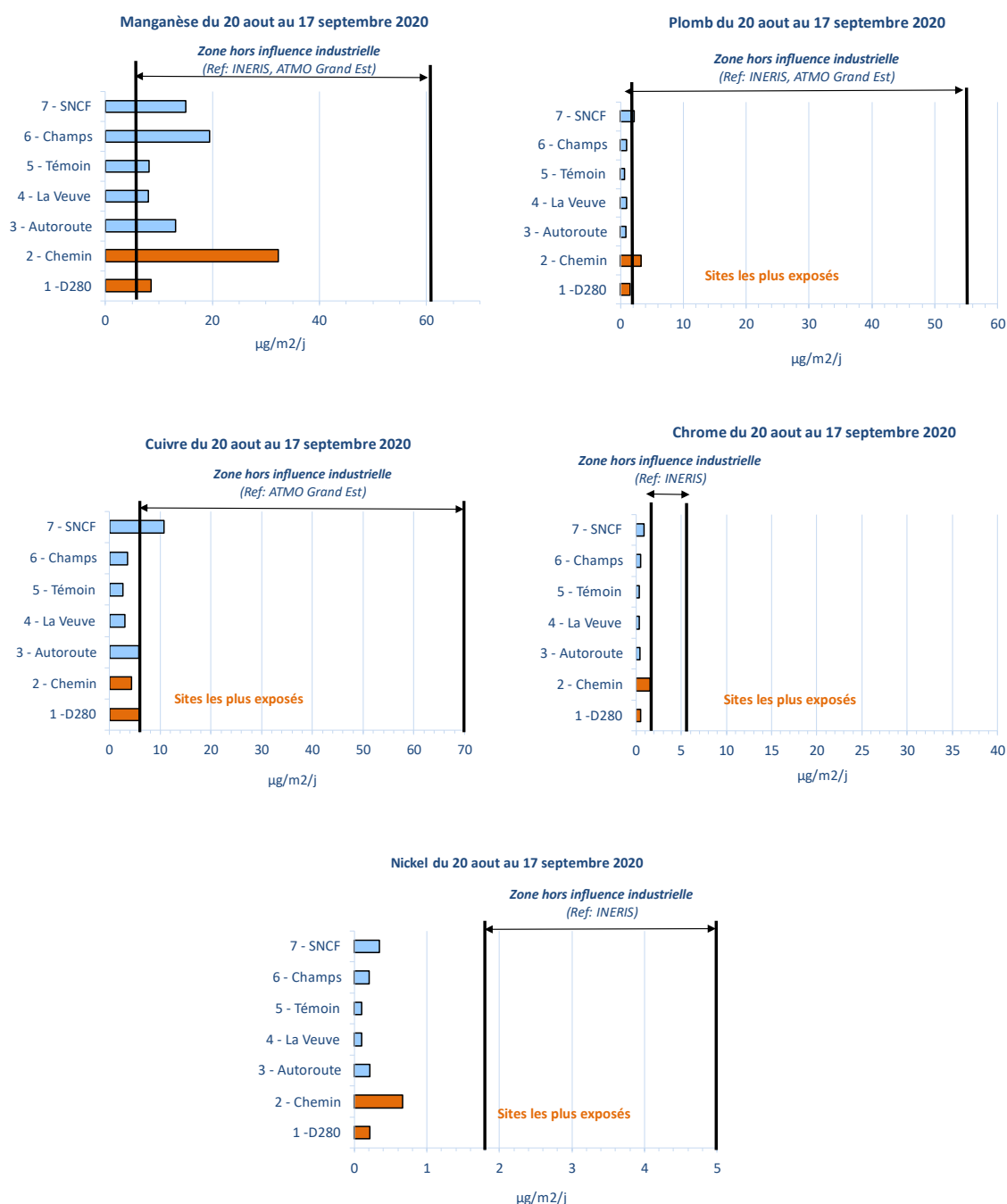
Métaux ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{Jr}$ )	1 - Devant AUREADE- D280	2 - Chemin derrière AUREADE	3 - Autoroute	4 - La Veuve	5 - Témoin	6 - Champs	7 - SNCF
V	0,37	1,6	0,47	0,35	0,39	0,72	0,69
Cr	0,49	1,54	0,43	0,33	0,34	0,51	0,84
Mn	8,56	32,3	13,15	7,99	8,18	19,42	14,98
Co	0,11	0,34	0,1	0,14	0,08	0,12	0,12
Ni	0,21	0,66	0,21	0,1	0,1	0,2	0,34
Cu	5,85	4,36	5,77	3	2,68	3,61	10,7
As	0,15	0,99	0,12	0,1	0,1	0,17	0,23
Cd	0,04	0,07	0,03	0,02	0,02	0,02	0,1
Sb	0,11	0,14	0,11	0,07	0,07	0,08	10,63
Pb	1,49	3,28	0,83	0,98	0,67	0,98	2,21
Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

< LQ : inférieur à la limite de quantification du laboratoire d'analyses.

Tableau 12 : Retombées en métaux lourds au cours de la campagne du 20 août au 17 septembre 2020

Grâce à l'abaissement des limites de quantification du laboratoire d'analyses, les métaux à l'exception du mercure (Hg) ont tous été quantifiés.

Les graphiques (Cf. graphique 3) présentent l'amplitude des concentrations des métaux mesurés hors influence industrielle, observée à partir d'études régionales (source ATMO Grand Est) et nationales (source INERIS). Il est à préciser que seuls figurent les graphes des métaux pour lesquels il existe un historique de données auxquelles comparer les résultats.



Graphique 3 : Retombées en métaux du 20 août au 17 septembre 2020

Les résultats obtenus se révèlent faibles et se situent dans l'ensemble soit en deçà soit dans la fourchette de ceux recueillis en zone hors influence industrielle.

Concernant le manganèse, le site 2 « Chemin derrière AUREADE », qui est un des sites implantés dans la zone des retombées maximales, enregistre une valeur plus élevée que pour les autres sites, bien qu'elle reste dans la zone hors influence industrielle. Trois sites témoins 3 « Autoroute », 6 « Champs » et 7 « SNCF » révèlent également des niveaux en manganèse plus importants, également dans la fourchette hors influence industrielle.

Il convient de noter que le site 2 « Chemin Derrière AUREADE » et 7 « SNCF » présentent des niveaux plus importants que les autres sites pour les 5 métaux quantifiés depuis le début des mesures.

En conclusion, si l'on compare les résultats des différents sites entre eux, et si l'on prend en considération d'autres études régionales et nationales, **les niveaux mesurés en métaux sur les sept sites autour de l'Unité de Valorisation Energétique des Déchets à La Veuve sont conformes à ce que l'on peut attendre dans un milieu non impacté par une source fixe d'origine industrielle.**

### 3.2.3. Poussières sédimentables

Le tableau 13 présente les résultats obtenus sur les 7 sites prospectés.

	1 - Devant AUREADE-D280	2 - Chemin derrière AUREADE	3 - Autoroute	4 - La Veuve	5 - Témoin	6 - Champs	7 - SNCF
mg/m <sup>2</sup> /jour	45	179	81	41	38	89	196

Tableau 13 : Résultats des poussières sédimentables pour la période du 20 août au 17 septembre 2020

Les sites 2 « Chemin derrière AUREADE » en zone de retombées maximales et 7 « SNCF » hors influence industrielle se démarquent par des niveaux en poussières sédimentables plus importants que sur les autres sites.

Les sites 1 « Chemin devant AUREADE-D280 » en zone de retombées maximales, 4 « La Veuve » et 5 « Témoin » enregistrent les niveaux les plus faibles.

Au vu de la dispersion entre les résultats, des sources supplémentaires d'émission sont à prendre en considération pour expliquer les résultats.

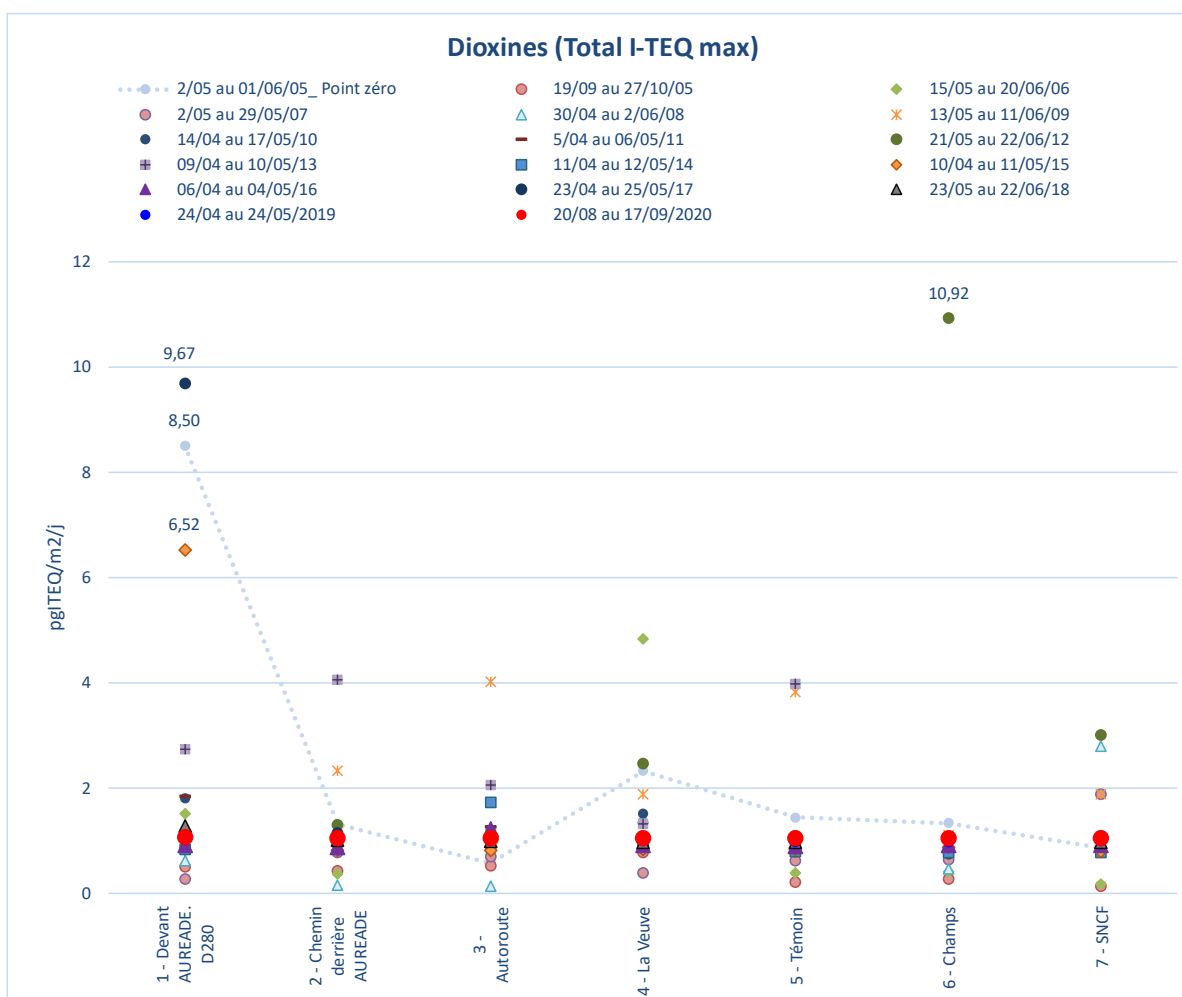
Les niveaux observés sur l'ensemble des sites, restent dans la fourchette de ce qui est habituellement recueilli lors des précédentes campagnes de mesure, à l'exception du site 2 « Chemin derrière AUREADE ».

## 4. HISTORIQUE DES MESURES

---

### 4.1. DIOXINES

Le graphique 4 compare les concentrations en dioxines dans les retombées de la campagne point zéro printemps 2005 (avant mise en route de l'activité de l'unité de valorisation) avec celles menées au printemps depuis 2006 (après mise en route de l'activité de l'unité de valorisation).



Graphique 4 : Comparaison des retombées de dioxines de 2005 à 2020

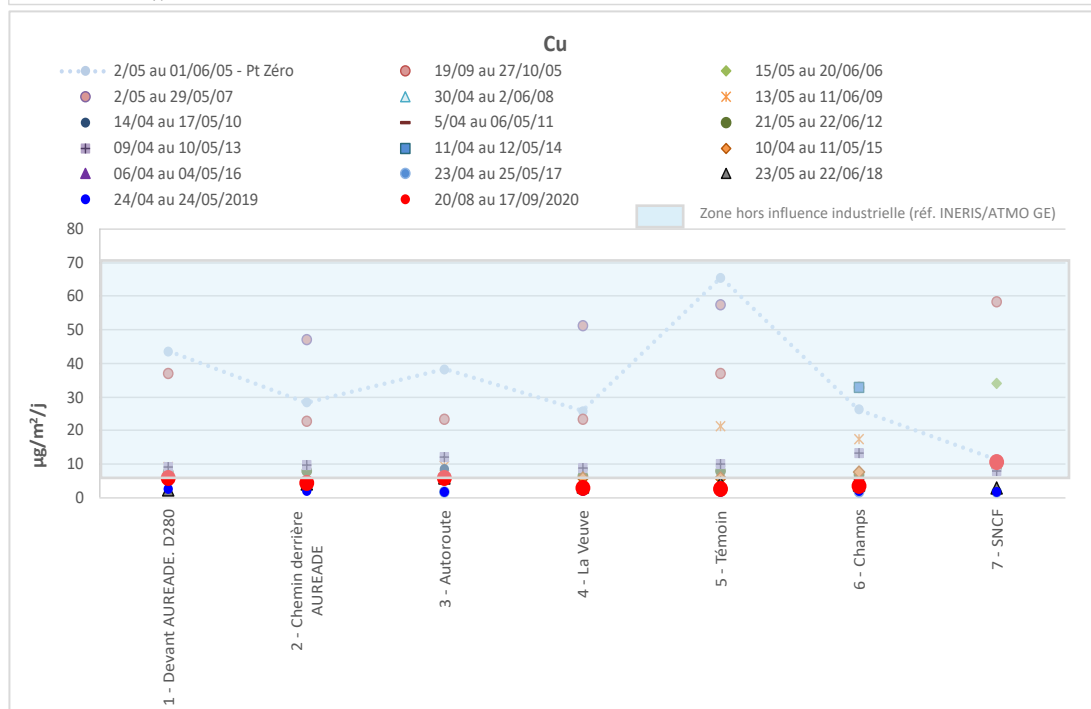
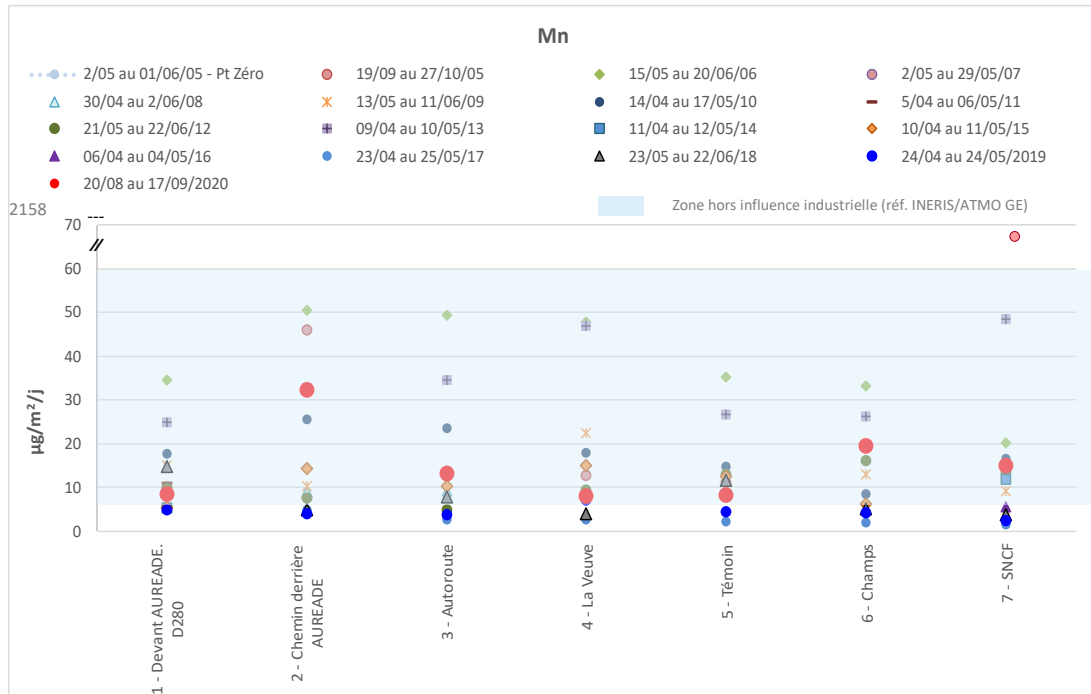
Les teneurs relevées au cours de la campagne de mesure de 2020 sont du même ordre de grandeur que celles des années précédentes sur l'ensemble des sites.

Concernant l'historique des mesures sur le site 1 « Devant AUREADE-D280 », ce site présentait en 2015 une teneur 8 fois plus importante que sur les autres sites, en lien avec des travaux et des brûlages de déchets de chantier à proximité de la jauge. En 2017, il présentait également la teneur la plus importante relevée sur ce site en lien avec de possibles feux de palettes, voire de brûlages de pneumatiques qui auraient eu lieu lors de la campagne de mesure.

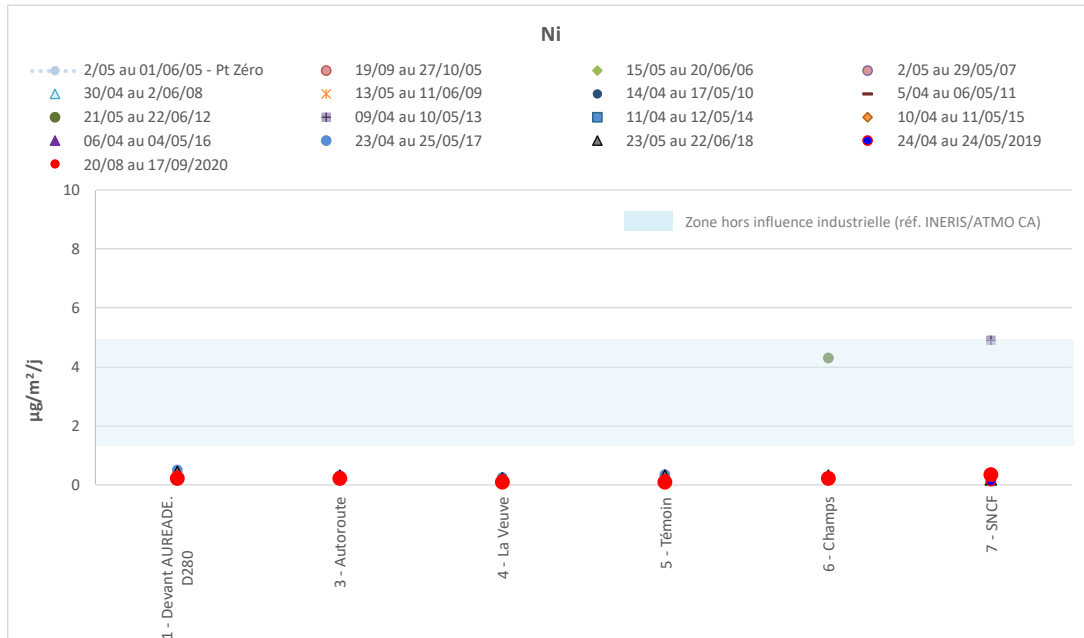
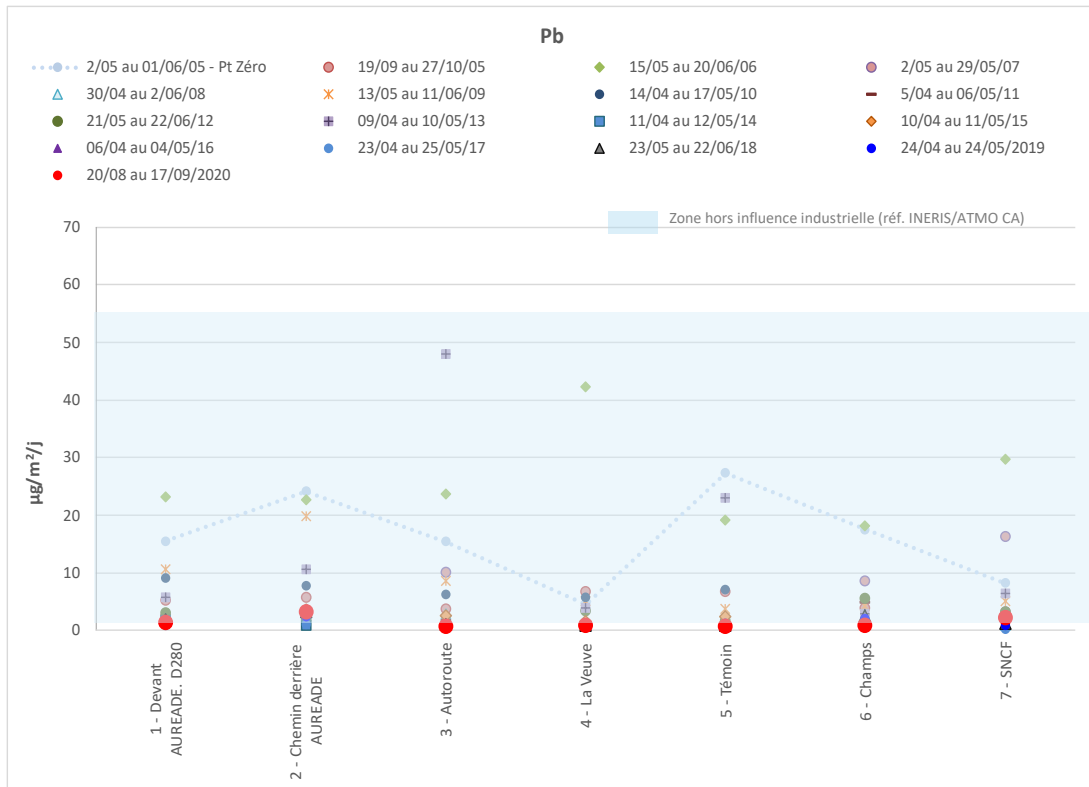
#### 4.2. METAUX LOURDS

Le graphique 5 compare les concentrations en métaux lourds dans les retombées de la campagne point zéro printemps 2005 (avant mise en route de l'activité de l'unité de valorisation) avec celles menées au printemps depuis 2006 (après mise en route de l'activité de l'unité de valorisation).

Suite à l'abaissement de la limite de quantification du laboratoire d'analyse pour l'ensemble des métaux suivis, ces derniers ont tous été quantifiés. Néanmoins afin de faire un comparatif avec l'historique des données depuis 2005, ne sont présentés dans cette partie que les métaux principaux qui sont quantifiés depuis l'année du point zéro.









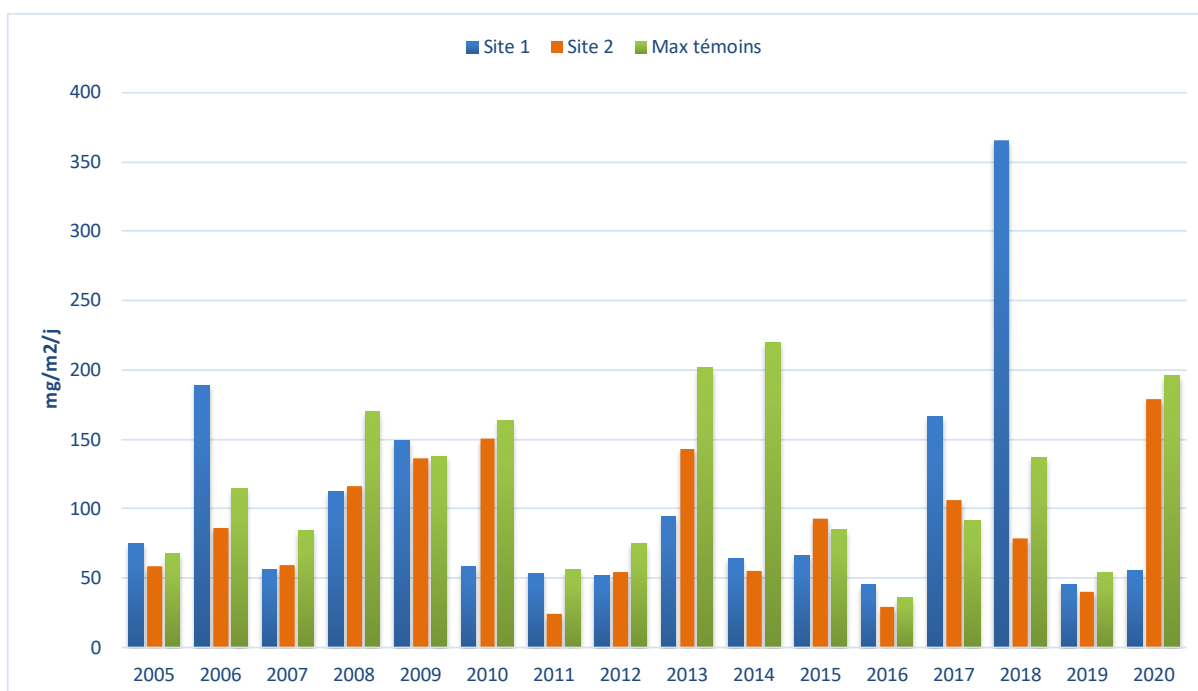
Graphique 5 : Comparaison des retombées de métaux lourds de 2005 à 2020

Grâce à l'abaissement des limites de quantification du laboratoire d'analyses dès 2017, les métaux à l'exception du mercure (Hg) ont tous été quantifiés durant la campagne de 2020.

Dans l'ensemble, les métaux qui avaient été quantifiés depuis le début des mesures en 2005 se retrouvent en 2020 soit dans la fourchette basse des valeurs déjà mesurées soit en deçà de cette fourchette.

#### 4.3. POUSSIÈRES SEDIMENTABLES (PSED)

Le graphique 6 compare les concentrations de poussières sédimentables des 2 sites exposés avec la concentration maximale des sites témoins dans les retombées de la campagne point zéro printemps 2005 (avant mise en route de l'activité de l'unité de valorisation) et celles des années suivantes (après mise en route de l'activité de l'unité de valorisation).



Graphique 6 : Comparaison des poussières sédimentables printemps 2005 à 2020

Lors de la campagne printanière de l'année 2006, bien que la concentration du site le plus « exposé » soit supérieure au max des « témoins », les teneurs en dioxines et métaux n'ont pas confirmé l'influence de l'unité de valorisation sur les concentrations en poussières.

L'année 2018 enregistre le niveau le plus important en poussières sédimentables pour le site 1, tandis que les sites 2 et témoins se situent dans la fourchette des valeurs enregistrées depuis le début des mesures. La campagne de mesure ayant eu lieu pendant le chantier de rénovation de l'autoroute A4, le site n°1, sous les vents de chantier, a pu être impacté par les poussières provenant de ce chantier mais également par le passage des véhicules à proximité de la jauge, en augmentation sur la zone.

A partir de 2007, les teneurs des sites « exposés » sont du même ordre de grandeur, voire en dessous. Il est à noter que les maxima des « témoins » les plus élevés ont été observés au cours des années 2013, 2014 mais également en 2020.

En 2020, le site 2 « Chemin Derrière AUREADE » enregistre son niveau d'empoussièrement le plus élevé depuis le début des mesures.

#### 4.4. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DES SITES TEMOINS

Le graphique 7 indique la concentration maximale des métaux quantifiés ainsi que des dioxines mesurées sur les sites témoins (sites 3 à 7) depuis 2005.



Graphique 7 : Evolution des maxima des sites témoins depuis 2005

Plusieurs cas atypiques tels que les valeurs de manganèse en 2007 et de dioxines en 2012 ont été constatés. Néanmoins, aucune tendance d'évolution n'est observée au cours des années pour ces 2 paramètres dans l'environnement du site de l'Unité de Valorisation. Il en va de même pour le plomb. Il est à noter que la campagne de mesure 2016 se caractérise par les niveaux en plomb et manganèse les plus bas relevés depuis le début des mesures.

La campagne de mesure 2020 révèle des niveaux en manganèse plus importants, observés sur les sites n°6 « Champs », 7 « SNCF » mais également 3 « Autoroute », qui restent dans la fourchette basse des valeurs observées depuis le début des mesures.

Concernant le cuivre, l'année 2020 montre des niveaux plus importants et du même ordre de grandeur qu'en 2008 et de 2010 à 2012. Sur l'année 2020, le site 7 « SNCF » est celui qui a enregistré la teneur la plus importante, teneur qui a déjà été remarquée sur ce même site lors de précédentes campagnes de mesure.

Concernant les dioxines, les niveaux enregistrés sur les sites témoins cours de la campagne 2020 sont parmi les plus faibles relevés depuis le début des mesures.

Enfin, le nickel et le chrome quantifiés respectivement depuis 2012 et 2013 et uniquement sur des sites témoins, ont été quantifiés depuis 2017 grâce notamment à l'abaissement des limites de quantification.

## CONCLUSION

---

Dans le cadre de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, ATMO Grand-Est a été sollicité par l'exploitant de l'Unité de Valorisation Energétique des Déchets Ménagers et Agronomiques de La Veuve, AUREADE, pour réaliser le suivi annuel des retombées en dioxines, métaux lourds et poussières sédimentables autour de l'établissement.

Il s'agit de la quinzième année de mesures après la mise en route des activités de l'UVEA. Cette campagne s'était déroulée initialement du 18 mai au 18 juin 2020, mais les jauges des sites en zone de retombées maximales ont été retrouvées au sol, invalidant de fait les prélèvements et l'ensemble de la campagne.

Des jauges d'Owen ont par conséquent été redispesées du 20 août au 17 septembre 2020, sur sept sites dont deux implantés dans la zone théoriquement la plus exposée aux retombées de l'Unité de Valorisation Energétique.

Suite à l'abaissement des limites de quantification, tous les métaux à l'exception du mercure ont été quantifiés sur l'ensemble des sites au cours de la campagne, avec des teneurs se situant dans l'ensemble soit en deçà soit dans la fourchette de ceux recueillis en zone hors influence industrielle. Il est à préciser que le site 2 « Derrière AUREADE » implanté en zone de retombées maximales théoriques a enregistré une teneur deux à quatre fois plus élevée que sur les autres sites.

Concernant les dioxines, les jauges situées sous les vents de l'établissement et dans la zone théorique de retombées maximales, ont recueilli des concentrations en dioxines équivalentes à celles mesurées sur les sites témoins et au blanc terrain.

Concernant les niveaux en poussières sédimentables, l'année 2020 est surtout marquée par l'empoussièrement important observé sur le site 2 « Derrière AUREADE », qui enregistre son niveau le plus élevé depuis début des mesures. D'autre part, les maxima des « témoins » les plus élevés ont été observés au cours des années 2013, 2014 mais également en 2020.

**En conclusion, les niveaux mesurés en métaux lourds sur les sites à proximité de l'Unité de Valorisation des Déchets et sur la période considérée, sont conformes à ce que l'on peut attendre dans un milieu non impacté par une source fixe locale.**

**Les niveaux mesurés en dioxines sur l'ensemble des sites sont conformes à ce que l'on peut attendre dans un milieu non impacté par une source fixe locale.**

## ANNEXE 1

### Rapports d'analyse bruts en PCDD/Fs (Source Laboratoire Micropolluants Technologie)

Echantillon reçu le : 24/09/2020

Référence Interne		N8PI061			
Référence Externe		1 - dioxines			
Nature		Retombées atmosphériques totales			
Volume d'échantillon (l)		2,110			
Masse de particules insolubles (g)		0,181			
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	86
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	89
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	70
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	70
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	4,004	0,01	0,040	0,040	164
OCDD *	15,816	0,001	0,016	0,016	162
<b>Dioxines</b>	<b>19,820 &lt; Total &lt; 22,070</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	81
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	15
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	88
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	90
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	75
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	9
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	1,702	0,01	0,017	0,017	125
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	6
OCDF *	1,581	0,001	0,002	0,002	92
<b>Furannes</b>	<b>3,283 &lt; Total &lt; 7,533</b>				
<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>		<b>0,074</b>	<b>1,234</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>		<b>0,059</b>	<b>1,469</b>		
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>		<b>0,062</b>	<b>1,362</b>		
Total TCDD	< 25,000				
Total PeCDD	< 50,000				
Total HxCDD	< 50,000				
Total HpCDD	< 10,000				
<b>Total PCDD</b>	<b>15,816 &lt; Total &lt; 150,816</b>				
Total TCDF	< 25,000				
Total PeCDF	< 50,000				
Total HxCDF	< 50,000				
Total HpCDF	< 10,000				
<b>Total PCDF</b>	<b>1,581 &lt; Total &lt; 136,581</b>				
Marquage de l'extrait avant injection	Le 01/10/2020 à 11:30				
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 02:53				

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 : 24/09/2020

Référence Interne	N8PI062
Référence Externe	2 - dioxines
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	2,130
Masse de particules insolubles (g)	0,079
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	93
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	88
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	81
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	82
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	2,151	0,01	0,022	0,022	112
OCDD *	9,900	0,001	0,010	0,010	110
<b>Dioxines</b>	<b>12,051 &lt; Total &lt; 14,301</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	83
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	89
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	77
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	79
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	74
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	1,463	0,01	0,015	0,015	75
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	2
OCDF *	1,905	0,001	0,002	0,002	46
<b>Furannes</b>	<b>3,369 &lt; Total &lt; 7,619</b>				

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>0,048</b>	<b>1,208</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>	<b>0,037</b>	<b>1,447</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,040</b>	<b>1,340</b>

Total TCDD	< 25,000
Total PeCDD	< 50,000
Total HxCDD	< 50,000
Total HpCDD	< 10,000
<b>Total PCDD</b>	<b>9,900 &lt; Total &lt; 144,900</b>
Total TCDF	< 25,000
Total PeCDF	< 50,000
Total HxCDF	< 50,000
Total HpCDF	< 10,000
<b>Total PCDF</b>	<b>1,905 &lt; Total &lt; 136,905</b>

Marquage de l'extrait avant injection	Le 01/10/2020 à 11:30
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 03:32

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 : 24/09/2020

Référence Interne	N8PI063
Référence Externe	3 - dioxines
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	1,170
Masse de particules insolubles (g)	0,087
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	86
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	78
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	75
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	74
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	1,287	0,01	0,013	0,013	103
OCDD *	5,753	0,001	0,006	0,006	101
<b>Dioxines</b>	<b>7,040 &lt; Total &lt; 9,290</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	77
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	12
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	75
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	79
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	69
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	15
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	70
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	13
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	44
<b>Furannes</b>	<b>&lt; 6,250</b>				

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>0,019</b>	<b>1,190</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>	<b>0,013</b>	<b>1,434</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,015</b>	<b>1,325</b>

Total TCDD	< 25,000
Total PeCDD	< 50,000
Total HxCDD	< 50,000
Total HpCDD	< 10,000
<b>Total PCDD</b>	<b>5,753 &lt; Total &lt; 140,753</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 01/10/2020 à 11:30
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 04:12

**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 : 24/09/2020

Référence Interne	N8PI064
Référence Externe	4 - dioxines
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	1,990
Masse de particules insolubles (g)	0,077
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	92
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	85
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	82
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	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	1,545	0,01	0,015	0,015	110
OCDD *	7,035	0,001	0,007	0,007	105
<b>Dioxines</b>	<b>8,580 &lt; Total &lt; 10,830</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	82
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	6
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	86
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	76
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	80
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	72
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	74
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	4
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	42
<b>Furannes</b>	<b>&lt; 6,250</b>				

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>0,022</b>	<b>1,193</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>	<b>0,016</b>	<b>1,436</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,018</b>	<b>1,328</b>

Total TCDD	< 25,000
Total PeCDD	< 50,000
Total HxCDD	< 50,000
Total HpCDD	< 10,000
<b>Total PCDD</b>	<b>7,035 &lt; Total &lt; 142,035</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 01/10/2020 à 11:30
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 05:30

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 : 24/09/2020

Référence Interne	N8PI065				
Référence Externe	4 ble - dioxines BLANC				
Nature	Retombées atmosphériques totales				
Volume d'échantillon (l)	2,050				
Masse de particules insolubles (g)	0,006				
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	83
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	85
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	92
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	71
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	86
OCDD *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	98
<b>Dioxines</b>	<b>&lt; 4,250</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	5
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	85
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	74
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	67
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	65
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	92
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	4
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	143
<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 02/10/2020 à 10:50				
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 20:52				

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

MicroPolluants Technologie SA

Page 6 sur 9

N8PJ002\_PCD\_RI

Echantillon reçu le : 24/09/2020

<b>Référence Interne</b>	<b>N8PI066</b>
Référence Externe	<b>5 - dioxines</b>
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	1,830
Masse de particules insolubles (g)	0,070
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	89
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	94
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	92
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	78
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	1,769	0,01	0,018	0,018	90
OCDD *	6,220	0,001	0,006	0,006	98
<b>Dioxines</b>	<b>7,989 &lt; Total &lt; 10,239</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	81
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	94
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	74
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	66
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	66
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	95
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	5
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	139
<b>Furannes</b>	<b>&lt; 6,250</b>				

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>0,024</b>	<b>1,195</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>	<b>0,018</b>	<b>1,438</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,020</b>	<b>1,330</b>

Total TCDD	< 25,000
Total PeCDD	< 50,000
Total HxCDD	< 50,000
Total HpCDD	< 10,000
<b>Total PCDD</b>	<b>6,220 &lt; Total &lt; 141,220</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 02/10/2020 à 10:50
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 21:31

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 : 24/09/2020

<b>Référence Interne</b>	<b>N8PI067</b>
Référence Externe	<b>6 - dioxines</b>
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume d'échantillon (l)	2,070
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. 13C
2,3,7,8 TCDD *	< 0,250	1	0,000	0,250	89
1,2,3,7,8 PeCDD *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	92
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	89
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	76
1,2,3,7,8,9 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	/
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD *	1,646	0,01	0,016	0,016	90
OCDD *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	84
<b>Dioxines</b>	<b>1,646 &lt; Total &lt; 4,896</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	81
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	8
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	93
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	78
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	73
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	14
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	91
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	11
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	73
<b>Furannes</b>	<b>&lt; 6,250</b>				

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>0,016</b>	<b>1,188</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-1998 (pg/échantillon)</b>	<b>0,016</b>	<b>1,437</b>
<b>TOTAL TEQ WHO-2005 (pg/échantillon)</b>	<b>0,016</b>	<b>1,327</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 02/10/2020 à 10:50
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 22:10

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 : 24/09/2020

<b>Référence Interne</b>	<b>N8PI068</b>
<b>Référence Externe</b>	<b>7 - dioxines</b>
<b>Nature</b>	<b>Retombées atmosphériques totales</b>
Volume d'échantillon (l)	2,100
Masse de particules insolubles (g)	0,076
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	93
1,2,3,4,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	100
1,2,3,6,7,8 HxCDD *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	74
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	90
OCDD *	3,483	0,001	0,003	0,003	101
<b>Dioxines</b>	<b>3,483 &lt; Total &lt; 6,733</b>				
2,3,7,8 TCDF *	< 0,250	0,1	0,000	0,025	79
1,2,3,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,05	0,000	0,025	4
2,3,4,7,8 PeCDF *	< 0,500	0,5	0,000	0,250	91
1,2,3,4,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	76
1,2,3,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	69
2,3,4,6,7,8 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	69
1,2,3,7,8,9 HxCDF *	< 0,500	0,1	0,000	0,050	5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	95
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF *	< 1,000	0,01	0,000	0,010	7
OCDF *	< 1,000	0,001	0,000	0,001	138
<b>Furannes</b>	<b>&lt; 6,250</b>				

<b>TOTAL TEQ NATO (pg/échantillon)</b>	<b>0,003</b>	<b>1,184</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>0,001</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>3,483 &lt; Total &lt; 138,483</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 02/10/2020 à 10:50
Analyse par GC/HRMS	Le 02/10/2020 à 22:49

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

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

## ANNEXE 2

### Rapports d'analyse bruts en métaux lourds (Source Laboratoire Micropolluants Technologie)

Référence externe : Jauge n° 1  
Référence interne : N8PI053

<b>Volume total (mL)</b>	328
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>V</b>	0,955
<b>Cr</b>	1,27
<b>Mn</b>	22,4
<b>Co</b>	0,291
<b>Ni</b>	0,544
<b>Cu</b>	15,3
<b>As</b>	0,388
<b>Cd</b>	0,109
<b>Sb</b>	0,275
<b>Tl</b>	<0,063
<b>Pb</b>	3,91

Référence externe : Jauge n° 2  
Référence interne : N8PI054

<b>Volume total (mL)</b>	211
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>V</b>	4,19
<b>Cr</b>	4,04
<b>Mn</b>	84,5
<b>Co</b>	0,880
<b>Ni</b>	1,72
<b>Cu</b>	11,4
<b>As</b>	2,60
<b>Cd</b>	0,172
<b>Sb</b>	0,375
<b>Tl</b>	<0,063
<b>Pb</b>	8,57

Référence externe : Jauge n° 3  
Référence interne : N8PI055

<b>Volume total (mL)</b>	425
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>V</b>	1,24
<b>Cr</b>	1,12
<b>Mn</b>	34,4
<b>Co</b>	0,264
<b>Ni</b>	0,545
<b>Cu</b>	15,1
<b>As</b>	0,310
<b>Cd</b>	0,067
<b>Sb</b>	0,285
<b>Tl</b>	<0,063
<b>Pb</b>	2,16

Référence externe : Jauge n° 4  
Référence interne : N8PI056

<b>Volume total (mL)</b>	478
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>V</b>	0,915
<b>Cr</b>	0,868
<b>Mn</b>	20,9
<b>Co</b>	0,367
<b>Ni</b>	0,256
<b>Cu</b>	7,86
<b>As</b>	0,256
<b>Cd</b>	0,057
<b>Sb</b>	0,182
<b>Tl</b>	<0,063
<b>Pb</b>	2,56



Référence externe : Jauge n° 4 blc (Blanc)  
 Référence interne : N8PI057

<b>Volume total (mL)</b>	215
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	<0,063
Cr	<0,063
Mn	0,349
Co	<0,063
Ni	<0,063
Cu	<0,063
As	<0,013
Cd	<0,013
Sb	<0,063
Tl	<0,063
Pb	<0,013

Référence externe : Jauge n° 5  
 Référence interne : N8PI058

<b>Volume total (mL)</b>	191
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
V	1,01
Cr	0,888
Mn	21,4
Co	0,206
Ni	0,249
Cu	7,02
As	0,261
Cd	0,046
Sb	0,196
Tl	<0,063
Pb	1,76

Référence externe : Jauge n° 6  
Référence interne : N8PI059

<b>Volume total (mL)</b>	192
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>V</b>	1,89
<b>Cr</b>	1,34
<b>Mn</b>	50,8
<b>Co</b>	0,302
<b>Ni</b>	0,533
<b>Cu</b>	9,44
<b>As</b>	0,433
<b>Cd</b>	0,065
<b>Sb</b>	0,222
<b>Tl</b>	<0,063
<b>Pb</b>	2,57

Référence externe : Jauge n° 7  
Référence interne : N8PI060

<b>Volume total (mL)</b>	338
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>V</b>	1,81
<b>Cr</b>	2,20
<b>Mn</b>	39,2
<b>Co</b>	0,303
<b>Ni</b>	0,885
<b>Cu</b>	28,0
<b>As</b>	0,602
<b>Cd</b>	0,259
<b>Sb</b>	27,8
<b>Tl</b>	<0,063
<b>Pb</b>	5,79

Référence externe : Jauge n° 1  
Référence interne : N8PI053

<b>Volume total (mL)</b>	328
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : Jauge n° 2  
Référence interne : N8PI054

<b>Volume total (mL)</b>	211
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : Jauge n° 3  
Référence interne : N8PI055

<b>Volume total (mL)</b>	425
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : Jauge n° 4  
Référence interne : N8PI056

<b>Volume total (mL)</b>	478
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : Jauge n° 4 blc (Blanc)  
Référence interne : N8PI057

<b>Volume total (mL)</b>	215
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : Jauge n° 5  
Référence interne : N8PI058

<b>Volume total (mL)</b>	191
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : Jauge n° 6  
Référence interne : N8PI059

<b>Volume total (mL)</b>	192
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

Référence externe : Jauge n° 7  
Référence interne : N8PI060

<b>Volume total (mL)</b>	338
<b>Eléments</b>	Concentration en µg/échantillon
<b>Hg</b>	<0,013

### ANNEXE 3

#### Sources d'émission des métaux lourds

Métaux	Sources anthropiques
Cuivre (Cu)	Trafic routier- usure plaquettes de frein Usure caténares ferroviaires Métallurgie Traitement des déchets Industrie du bois Combustion essence et charbon Fabrication de fertilisants
Manganèse (Mn)	Métallurgie (raffinerie, fonte, fabrication d'alliage) Combustion fossile Incinération des déchets suivant leur nature
Plomb (Pb)	Industrie de première et deuxième fusion du plomb Incinération des déchets
Titane (Ti)	Combustion des combustibles fossiles Incinération des déchets contenant du titane Industrie du papier Pigment blanc pour les peintures et les cosmétiques Secteurs de l'aéronautique, de l'énergie, du biomédical, du bâtiment Horlogerie, lunetterie Articles de sport
Chrome (Cr)	Production de verre, ciment Métallurgie des ferreux (aciérie électrique) Fonderie
Nickel (Ni)	Raffinerie du pétrole Production d'électricité Sidérurgie Fabrication de l'acier Fonderie de plomb Chauffage urbain Incinération des déchets Epanchage des boues d'épuration





**AtMO**  
GRAND EST

Metz – Nancy – Reims - Strasbourg

**Air • Climat • Energie • Santé**

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73 – [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

**Association agréée de surveillance de la qualité de l'air**