



## **Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD**

Du 22 novembre au 20 décembre 2023

## 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 : *Morgane Kessler, Chargée d'études Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*

Relecture : *Agnès Bertrand, Chargée d'étude Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*

Approbation : *Bérénice Jenneson, Responsable Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*

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

Référence du projet : 900555

Référence du rapport : SURV-EN-1060 indice 1

Date de publication : 22/05/2024

### **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)

**Niveau** : concentration d'un polluant dans l'air ambiant.

**Polluant** : toute substance introduite directement ou indirectement par l'homme dans l'air ambiant et susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble.

**Pollution de fond** : dans sa dimension géographique, la pollution de fond représente l'exposition d'une population, en milieu rural ou urbain, non directement soumise à une pollution industrielle ou trafic de proximité. Cette pollution de fond ne doit pas être confondue avec le fond de pollution qui exprime la dose ambiante sur une longue période.

**Pollution de proximité** : la pollution de proximité représente l'exposition d'une population directement soumise à une pollution industrielle ou de proximité trafic.

**Valeur limite** : niveau fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

**Objectif de qualité de l'air** : niveau à atteindre à long terme et à maintenir sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

**Valeur cible** : niveau fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble.

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

**Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**Profil journalier moyen** : moyenne des concentrations horaires sur la période de mesure pour chaque heure de la journée.

**Percentile** : pour un percentile X, ne pas dépasser une valeur limite signifie que X% des jours (ou des heures pour un percentile horaire) ayant fait l'objet de mesures doivent présenter des valeurs journalières (ou horaires) inférieures à cette valeur limite.

**Polluant primaire** : polluant de l'air émis directement par une source donnée.

**Polluant secondaire** : polluant qui n'est pas émis directement en tant que tel, mais se formant lorsque d'autres polluants (polluants primaires) réagissent dans l'atmosphère.

**PCDD/F** : Polychlorodibenzoparadiioxines (PCDD) et Polychlorodibenzofurannes (PCDF). Ces deux familles appartiennent aux hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Halogénés (HPAH). Leur structure est très proche : ils sont constitués de 2 cycles aromatiques liés par un (PCDF) ou deux (PCDD) ponts oxygène.

**pg** : picogramme –  $10^{-12}$  g

**fg** : femtogramme –  $10^{-15}$  g

**I-TEQ fg/m<sup>3</sup>** : Concentration totale en PCDD/F après pondération des concentrations de chaque congénère par leur facteur toxique (I-TEF)

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT ET CONTEXTE DE L'ETUDE.....</b>	<b>2</b>
<b>3. METHODE ET MOYENS MIS EN OEUVRE .....</b>	<b>2</b>
<b>3.1. POLLUANTS ETUDIES .....</b>	<b>2</b>
3.1.1. Les dioxines et furannes.....	2
<b>3.2. VALEURS DE REFERENCE .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3. METHODES DE MESURES.....</b>	<b>10</b>
3.3.1. Les mesures dans les retombées atmosphériques .....	10
<b>3.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE .....</b>	<b>11</b>
3.4.1. Sites de mesures .....	11
3.4.2. Stratégie temporelle de prélèvement.....	13
<b>3.5. LIMITE DE L'ETUDE .....</b>	<b>13</b>
<b>4. RESULTATS .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....</b>	<b>14</b>
4.1.1. Vent .....	14
4.1.2. Précipitations et températures.....	16
<b>4.2. MESURES DANS LES RETOMBES ATMOSPHERIQUES .....</b>	<b>17</b>
4.2.1. Dioxines et furannes .....	17
4.2.2. Métaux lourds.....	21
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>27</b>



## 1. 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 Chaumont (52), et conformément à l'article 31 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, VEOLIA Propreté sollicite l'aide d'ATMO Grand-Est pour la réalisation de mesures de qualité de l'air depuis 2020.

Cette étude s'inscrit par ailleurs, dans le cadre de l'axe 1<sup>1</sup> du projet associatif Cap 2030 d'ATMO Grand Est qui souhaite poursuivre l'évaluation de la qualité de l'air à proximité des installations de valorisation énergétique. Elle a pour objectif :

- D'évaluer les niveaux de polluants dans l'environnement du centre de valorisation énergétique dans les retombées atmosphériques de l'environnement du site,
- De comparer ces niveaux avec les valeurs de référence existantes (bibliographie ou issues d'autres campagnes de mesure) et avec la réglementation.

Ce rapport présente la synthèse des mesures réalisées **du 22 novembre au 20 décembre 2023** à proximité de l'UVE pour les dioxines/furannes et les métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales.

---

<sup>1</sup> Affirmer notre rôle de référent technique – Répondre aux besoins d'observation

## 2. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT ET CONTEXTE DE L'ETUDE

---

L'Unité de Valorisation Energétique Société Haut-Marnaise de la Valorisation des Déchets (SHMVD) est située sur le territoire de la commune de Chaumont dans le département de la Haute-Marne (cf. figure 1).



Figure 1 : L'Unité de Valorisation Energétique de SHMVD

Dans le cadre de la surveillance annuelle de l'impact sur l'environnement de SHMVD et conformément à l'arrêté préfectoral n°2045 du 11 août 2011, SHMVD doit réaliser des mesures en dioxines, furannes et métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales à proximité de l'usine.

## 3. METHODE ET MOYENS MIS EN OEUVRE

---

### 3.1. POLLUANTS ETUDIES

#### 3.1.1. Les dioxines et furannes

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. Ils se forment essentiellement lors de processus chimiques industriels (i.e. synthèse de dérivés chlorés) ou de processus de combustion mal maîtrisés ou dont l'efficacité n'est pas maximale.



Figure 2 : Formule chimique des PCDD (gauche) et des PCDF (droite)

Les dioxines/furannes sont des composés présentant une **grande stabilité chimique**, qui augmente avec le nombre d'atomes de chlore. Peu volatiles, ils sont dispersés 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, ils ont en revanche une grande affinité pour les graisses. De ce fait, ils s'accumulent dans les tissus adipeux des animaux et des humains, notamment le lait. Ils 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.

Il existe plus de 210 dioxines et furannes, 17 congénères sont reconnus comme particulièrement 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).

#### Impact sur la santé/l'environnement

Une exposition court terme à forte dose chez l'homme peut entraîner des lésions cutanées (chloracné) et une altération de la fonction hépatique. Une exposition prolongée peut endommager le système immunitaire, perturber les systèmes nerveux et endocrinien. La dioxine de Seveso (2,3,7,8 TCDD) 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 des baisses de la fertilité, ainsi que des troubles endocriniens.

La toxicité potentielle des 17 congénères est exprimée par rapport au composé le plus toxique (2,3,7,8-TCDD), 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 pondérée par leur TEF, et exprimée en pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j, soit :

$$I-TEQ = \sum (C_i \times TEF_i)$$

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

**La quantité toxique équivalente maximale I-TEQ MAX** est calculée en utilisant les valeurs limites de détection pour les congénères non détectés, c'est-à-dire le cas le plus défavorable.

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

*Pour la surveillance de SHMVD, les 17 congénères de dioxines et furannes classés toxiques sont mesurés dans les retombées atmosphériques.*

Congénère	I-TEF	Congénère	I-TEF
Dioxines		Furannes	
2,3,7,8 TCDD	1	2,3,7,8 TCDF	0,1
1,2,3,7,8 PeCDD	1	1,2,3,7,8 PeCDF	0,05
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	2,3,4,7,8 PeCDF	0,5
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1
OCDD	0,0001	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1
		1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01
		1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01
		OCDF	0,0001

Tableau 1 : Facteur international d'équivalence toxique (I-TEF) pour les 17 congénères de dioxines/furannes (système OMS 1998)

### Emissions des dioxines/furannes dans le Grand Est (source ATMO Grand Est Invent'air V2023)

Les émissions de dioxines proviennent de procédés industriels divers faisant intervenir la combustion incomplète de dérivés aromatiques chlorés ou impliquant la synthèse de dérivés chlorés (incinération des déchets, fonderie, métallurgie, sidérurgie, brûlage de câbles, fabrication d'herbicides et de pesticides, etc.). La pratique de l'écobuage des végétaux et la combustion de bois pour le chauffage résidentiel sont également à l'origine d'émissions de dioxines. La formation de dioxines peut résulter également d'évènements naturels comme les éruptions volcaniques et les feux de forêt.

Dans la région Grand Est, les émissions de PCDD/Fs ont fortement diminué depuis 1990 (facteur 17). Les émissions se sont stabilisées à 8 g/an entre 2017 et 2019 puis ont diminué à 7 g/an sur l'année 2020, puis à 6 g/an en 2021. Les deux secteurs prépondérants des émissions de PCDD/Fs en 2021 sont le résidentiel/tertiaire (45 %) et l'industrie manufacturière/la construction (25 %).

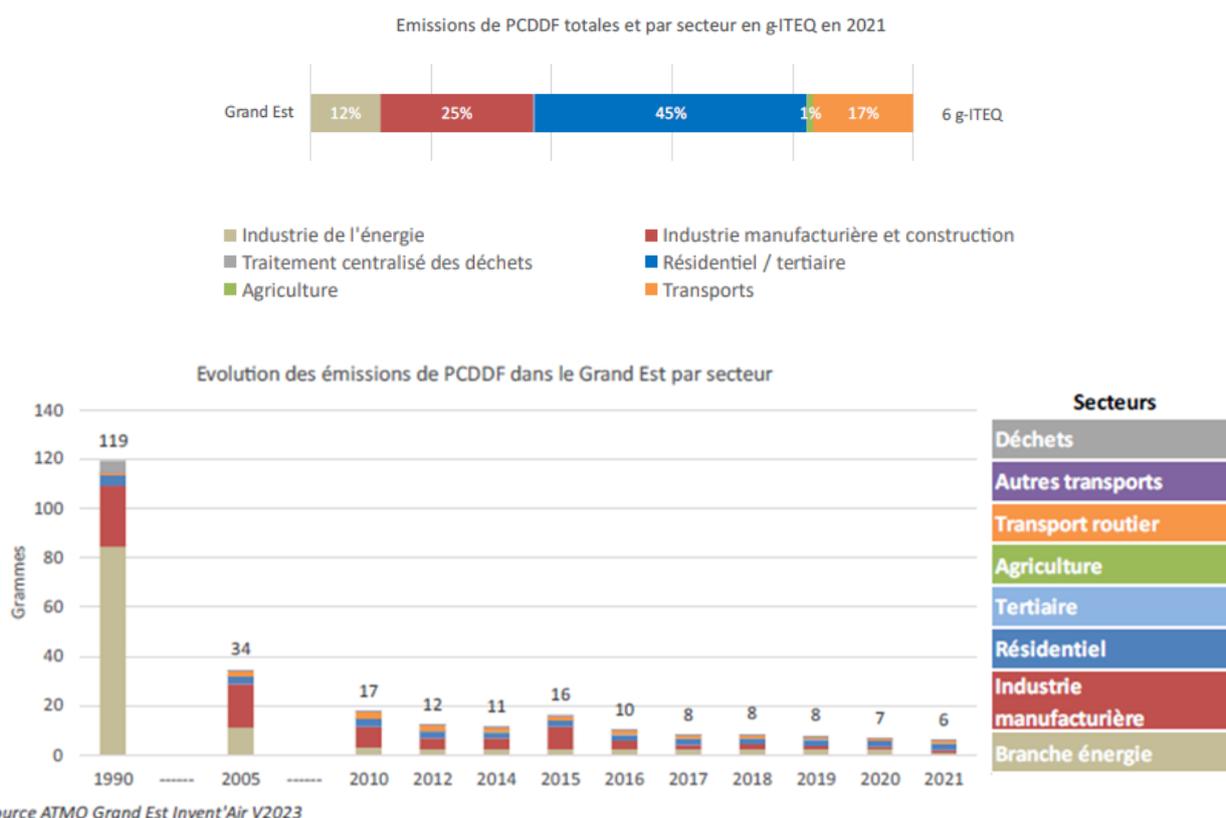


Figure 3 : Répartitions des émissions en PCDD/Fs dans le Grand Est en 2021 (haut) et évolution depuis 1990 (bas)

Remarque : les émissions des UVE sont comprises dans le secteur de l'énergie.

### 3.1.2. Les métaux lourds

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 ».

#### Impact sur la santé/l'environnement

Les métaux lourds comprennent non seulement les métaux présents à l'état de trace (cadmium, cuivre, mercure, plomb, etc.), mais aussi des éléments non-métalliques, comme l'arsenic ou l'antimoine (métalloïdes). La plupart d'entre eux, sous forme d'oligo-éléments et à faible dose, sont nécessaires à la vie. Ils peuvent cependant se révéler très nocifs en quantités trop importantes. C'est le cas du fer (Fe), du cuivre (Cu), du zinc (Zn), du nickel (Ni), du cobalt (Co), du vanadium (V), du sélénium (Se), du molybdène (Mo), du manganèse (Mn), du chrome (Cr), de l'arsenic (As) et du titane (Ti). D'autres ne sont pas nécessaires à la vie et sont préjudiciables dans tous les cas, comme le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et l'antimoine (Sb). Les métaux lourds s'accumulent dans les organismes vivants et ont des effets toxiques à court et long terme. Certains, comme le cadmium, le chrome et le plomb, sont cancérigènes.

- **Le plomb** est un polluant particulièrement toxique pour la santé humaine. Cette toxicité est renforcée la bioaccumulation. La principale voie d'absorption du plomb par l'organisme est

digestive, par le lait, l'eau et les boissons. Les écailles de peinture, les poussières présentes en milieu domestique peuvent être ingérées par les jeunes enfants par portage main bouche. L'absorption pulmonaire peut jouer un rôle important pour les expositions professionnelles ou pour les personnes vivant sous les rejets atmosphériques d'entreprises polluantes, puisque 20 % à 30 % du plomb inhalé est absorbé par l'organisme. La toxicité causée à long terme par le plomb est communément appelée « saturnisme ». Elle peut avoir des effets sur les systèmes nerveux, hématopoïétique et cardiovasculaire. A forte dose, le plomb provoque des troubles neurologiques, hématologiques et rénaux. Il peut entraîner chez l'enfant des troubles du développement cérébral, avec des perturbations psychologiques et des difficultés d'apprentissage scolaire. Le plomb est considéré potentiellement cancérigène pour l'homme.

- Chez l'homme, l'**arsenic** est absorbé à 95 % par voie orale et à 30 à 34 % par inhalation. La voie cutanée est une voie mineure d'absorption. L'inhalation à l'arsenic peut provoquer l'apparition de lésions cutanées et des troubles digestifs, le développement de cancer des voies respiratoires, ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire. La forme la plus toxique est l'arsenic inorganique qui s'accumule dans la peau, les cheveux et les ongles. A forte dose, il pourrait favoriser l'apparition de cancers des poumons, des reins, etc. L'union européenne a classé certains dérivés de l'arsenic comme « substances que l'on sait être cancérigènes pour l'homme ».
- Les deux principales voies d'absorption du **cadmium** sont l'inhalation et l'ingestion. Le cadmium se concentre principalement dans le foie et les reins (entre 50 % et 70 % de la charge totale) et peut provoquer des troubles de la respiration et des voies urinaires. L'exposition chronique entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. Il est classé comme agent cancérigène pour l'homme.
- Pour le **nickel**, il occasionne des perturbations intestinales, convulsions et asphyxie par ingestion d'une dose de 1 à 3 mg par kg de poids corporel. Par contact, les symptômes sont : démangeaisons, dermatites, asthme, inflammations. Par les voies respiratoires, on observe une élévation du nombre de cancers du poumon et des cavités nasales. Il est classé comme agent cancérigène pour l'homme.

#### Emissions des métaux lourds dans le Grand Est (source ATMO Grand Est Invent'air v2023)

Les métaux lourds sont émis lors de la combustion du charbon et du pétrole. Ils sont également issus de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels. Quatre de ces métaux lourds sont concernés par la réglementation en raison de leur toxicité : le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel. Ces composés se retrouvent principalement sous forme particulaire dans l'atmosphère. 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.

*Pour la surveillance de SHMVD, les métaux lourds suivants sont mesurés dans les retombées atmosphériques : vanadium (V), chrome (Cr), manganèse (Mn), cobalt (Co), nickel (Ni), cuivre (Cu), zinc (Zn), arsenic (As), sélénium (Se), cadmium (Cd), antimoine (Sb), thallium (Tl), plomb (Pb), chrome VI (Cr VI) et mercure (Hg).*

ATMO Grand Est réalise chaque année la description qualitative et quantitative des rejets d'une dizaine de métaux.

A l'échelle du Grand Est en 2021, les émissions de métaux sont principalement issues du secteur industriel et de la construction (As, Cd, Ni, Hg et Cu). Pour sa part, le secteur énergétique contribue de 2 à 15 % des émissions selon les métaux lourds. Le secteur des transports est prépondérant pour le cuivre où il représente 88 % des émissions (caténares des voies ferrées), et contribue à 34 % des émissions en plomb (usure, freins).

Les émissions en métaux ont diminué depuis 1990, notamment pour le plomb (facteur 50) et le nickel (facteur 11). Le cuivre et le zinc ont quant à eux vu une baisse moins forte (facteur 3). L'évolution des émissions en métaux se stabilise ou diminue légèrement ces dernières années.

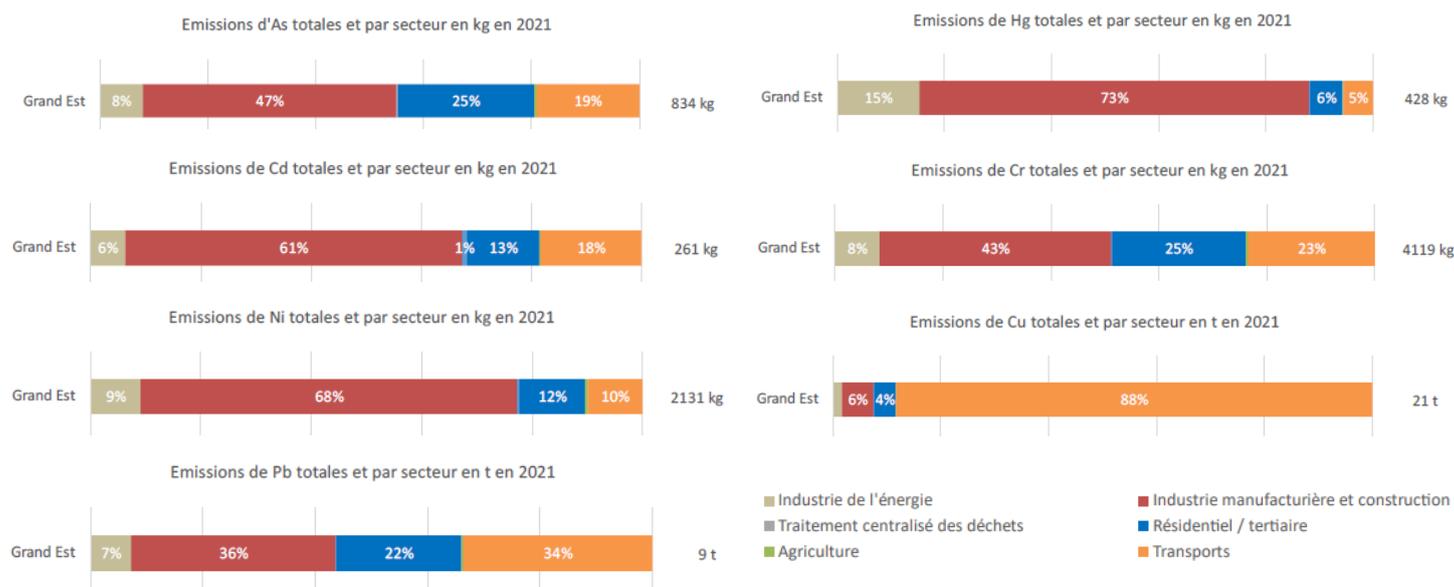


Figure 4 : Répartitions des émissions en arsenic, cadmium, nickel, plomb, mercure, chrome et cuivre dans le Grand Est en 2021

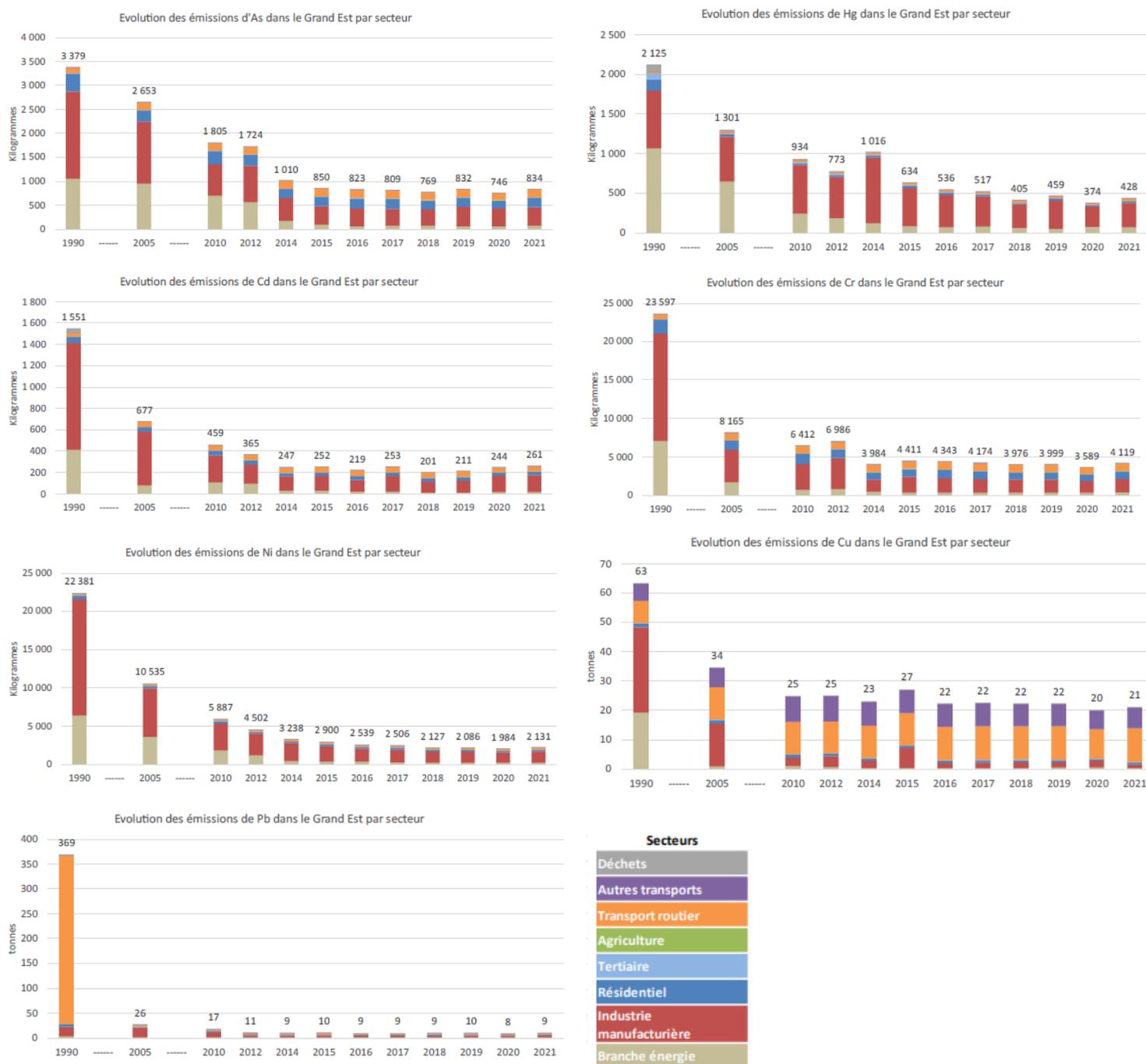


Figure 5 : Répartition et évolution des émissions en en arsenic, cadmium, nickel, plomb, mercure, chrome et cuivre dans le Grand Est de 1990 à 2021

### 3.2. VALEURS DE REFERENCE

Pour les dioxines et furannes, il n'existe pas de niveau réglementaire dans le cadre des retombées atmosphériques. Cependant, des valeurs typiques peuvent servir de référence aux résultats de mesures,

répertoriées dans le document d'accompagnement du Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées :

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 500 m sous le vent de l'UIOM	2,8	2,1
Entre 100 et 500 m sous le vent de l'UIOM	3,6	3,3
A moins de 100 m sous le vent de l'UIOM	15,7	6,9

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

Il n'existe pas non plus de normes ou valeurs réglementaires européennes et françaises sur les **retombées en métaux**. Les retombées obtenues peuvent être comparées à d'autres résultats de campagnes de mesures. Le tableau 4 regroupe des valeurs typiques de retombées en chrome, manganèse, nickel, cuivre, arsenic, cadmium, plomb et mercure répertoriées par l'INERIS pour différents environnements.

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en métaux (µg/m <sup>2</sup> /j)								
	Cr	Mn	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Hg	Zn
Bruit de fond rural	2,5	43	3,2	11	0,9	0,4	7	0,1	153
Bruit de fond urbain	4,6	55	4,0	21	1,3	0,5	20	0,1	119
Zone impactée entre 500 et 1000 m de l'UIOM	2,1	35	5,0	31	1	0,3	5	0,3	77
Zone impactée entre 100 et 500 m de l'UIOM	2,8	32	3,2	40	1,4	0,3	11	0,4	125
Zone impactée à moins de 100 m de l'UIOM	29,5	291	25,9	23	2,8	2,8	217	0,5	92

Tableau 4 : Niveaux de dépôts atmosphériques totaux en métaux de référence (étude INERIS en France de 1991 à 2012)

### 3.3. METHODES DE MESURES

#### 3.3.1. Les mesures dans les retombées atmosphériques

Les retombées atmosphériques totales comprennent :

- Les retombées sèches en l'absence de pluies.
- Les matières solubles et insolubles contenues dans les eaux de pluies recueillies.
- Les matières entraînées ou redissoutes dans les eaux pluviales contenues dans le collecteur de pluie.



Figure 6 : Jauge Owen

La détermination des retombées atmosphériques totales est réalisée au moyen de collecteurs de précipitation selon une technique normalisée. La surface d'exposition des jauges est parfaitement connue, ce qui permet d'évaluer la quantité de dépôts atmosphériques sur une surface donnée.

La durée de prélèvement est relativement longue afin que les concentrations mesurées soient supérieures au seuil de détection analytique : 1 mois/prélèvement. Cette technique nécessite l'installation d'un matériel normalisé. Afin de limiter le développement d'algues ainsi que la photodégradation des analytes, les jauges sont protégées par un film opaque.

Après prélèvement, l'analyse des jauges est effectuée au laboratoire selon les méthodes indiquées dans le tableau ci-dessous :

Polluants	Méthode analytique	Normes de prélèvement et d'analyse		Laboratoire d'analyse
Dioxines et furannes	Chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse haute résolution	NF X 43-014 - Air ambiant - Détermination des retombées atmosphériques totales - Échantillonnage - Préparation des échantillons avant analyses		Micropolluants Technologies
Métaux lourds (V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, As, Se, Cd, Sb, Tl, Zn, Pb et Hg)	Couplage plasma à induction et spectrométrie de masse		NF EN 15841 - Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic, de cadmium, de nickel et de plomb	

Tableau 5 : Mesures dans les retombées atmosphériques

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 pour le suivi des dioxines et des éléments traces métalliques.

#### 3.3.2. Les paramètres météorologiques

Les niveaux en polluants peuvent varier fortement sur une courte durée, ces variations étant, en partie, liées aux phénomènes météorologiques qui contrôlent la dispersion des polluants ou au contraire leur accumulation. Dans le cadre de cette étude, les mesures des vents (vitesse et direction), de la température

et des précipitations sont employées pour aider à l'interprétation. Elles proviennent de la Station Météo France la plus proche de l'établissement : Chaumont-Semoutiers.

### 3.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

#### 3.4.1. Sites de mesures

En conformité avec la méthodologie retenue, 6 sites de prélèvements choisis en concertation entre la DREAL et SHMVD sont positionnés dans et en dehors du panache de SHMVD. Les sites de mesures sont numérotés de 1 à 9 conformément aux points de surveillance environnementale de l'industrie. Il a été choisi de faire les prélèvements sur 6 d'entre eux.

La localisation de ces sites est présentée par la figure 7.

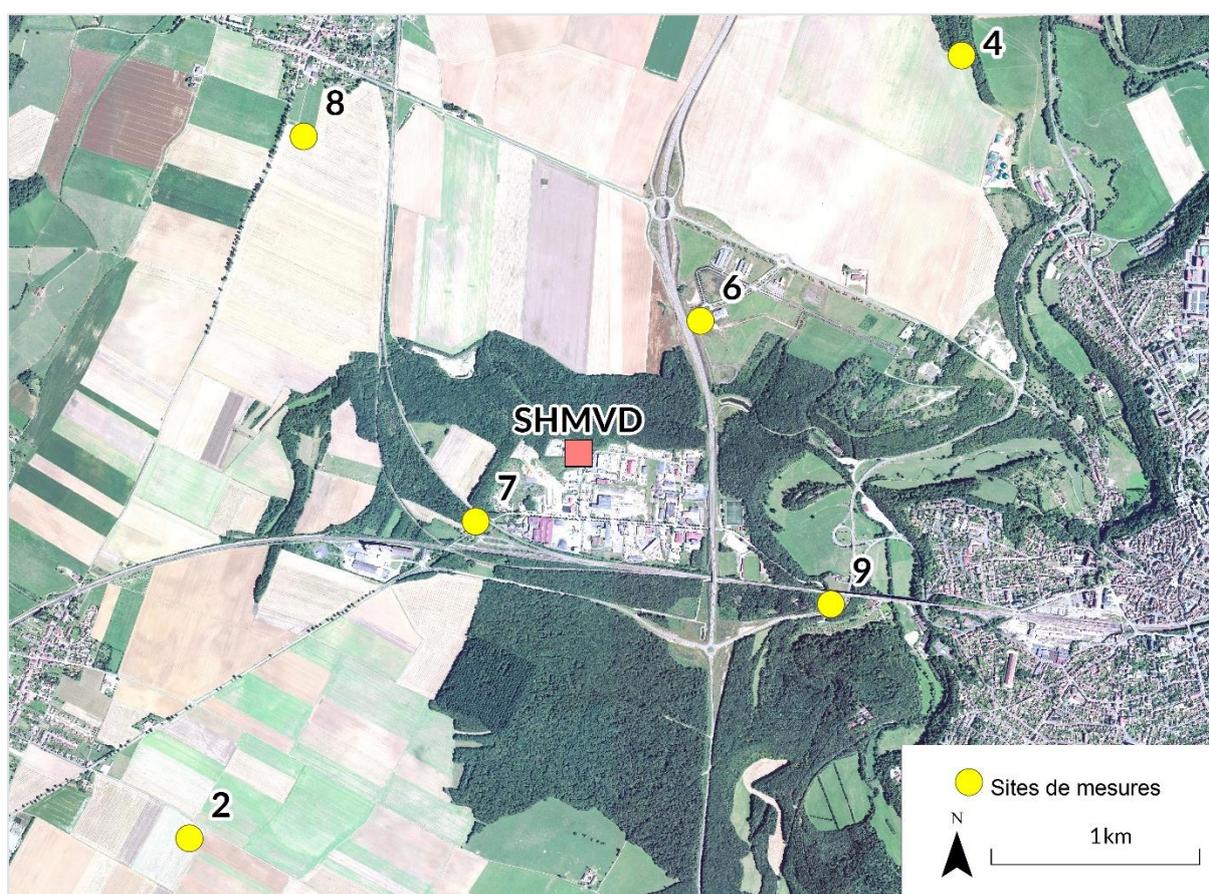


Figure 7 : Emplacement des sites de mesures autour de SHMVD

**Site 2 :**

*Distance de SHMVD : 2,6 km*

Il s'agit d'un point théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du Nord-Est (direction dominante selon l'historique des vents).

Le point 2 est situé dans une zone agricole.



Figure 8 : Site 2

**Site 4 :**

*Distance de SHMVD : 2,7 km*

Il s'agit d'un point théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du Sud-Ouest (direction dominante selon l'historique des vents avec le Nord-Ouest).

Le point 4 est situé dans une zone agricole.



Figure 9 : Site 4

**Site 6 :**

*Distance de SHMVD : 0,9 km*

Le site 6 est théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du Sud-Ouest. Il est le deuxième site le plus proche de l'installation après le site 7.

Il est implanté à proximité de cultures, d'une route nationale ainsi que d'autres activités industrielles.



Figure 10 : Site 6

**Site 7 :**

*Distance de SHMVD : 0,5 km*

Le site C est théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du Nord-Est. Il s'agit du site le plus proche de l'installation.

Il est implanté à proximité d'une voie ferrée ainsi que d'autres activités industrielles.



Figure 11 : Site 7

### **Sites 8 et 9 :**

*Distance de SHMVD du point 8 : 2,0 km*

*Distance de SHMVD du point 9 : 1,5 km*

Les sites 8 et 9 ont été choisis de façon à être représentatifs du bruit de fond, c'est-à-dire qu'ils sont considérés comme des points témoins. Ils sont placés dans des directions de vent minoritaires selon l'historique des vents (Sud-Est et Nord-Ouest).

Le site 8 est placé en zone agricole et au sud de la ville de Jonchery et le site 9 à proximité d'une voie ferrée et d'une route départementale



Figure 12 : Sites 8 (en haut) et 9 (en bas)

Les fiches de prélèvements des différents sites sont en annexe 1.

#### **3.4.2. Stratégie temporelle de prélèvement**

Le programme de surveillance de la qualité de l'air à proximité de SHMVD consiste en deux campagnes de mesure pour cette année 2023, les dates de prélèvement sont les suivantes :

- Du 03/08 au 31/08/2023 (rapport SURV-EN-994) ;
- Du 22/11 au 20/12/2023 (campagne faisant l'objet du présent rapport).

#### **3.5. LIMITE DE L'ETUDE**

L'étude est limitée à une investigation concernant l'un des maillons du cycle de la pollution de l'air, celui de la qualité de l'air.

Compte tenu des périodes et de la fréquence des mesures, l'étude permet de qualifier les niveaux observés au regard des valeurs habituellement observées.

Il est également important de préciser que l'air est un compartiment de l'environnement parmi d'autres (sol, eau, organismes). Cette étude doit ainsi être mise en parallèle avec les études des autres milieux afin de comprendre la situation de l'environnement dans sa globalité.

## 4. RESULTATS

---

### 4.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES ET EVENEMENTS

Remarques préalables concernant l'impact des paramètres météorologiques sur la répartition des polluants :

- Le **vent** contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution que par sa vitesse pour diluer et entraîner les émissions de polluants. Une absence de vent ou des vents faibles (< 1,5 m/s) contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.  
A noter que lorsque les polluants sont transportés dans une direction donnée, il est possible que le site le plus impacté ne soit pas forcément le plus proche de la source. Cela dépend de paramètres tels que : la vitesse et la fréquence des vents, les précipitations, les caractéristiques physiques des polluants, etc.
- Lors de **précipitations** dans le cas de la collecte des retombées atmosphériques, il est plus difficile d'interpréter les niveaux de précipitations. En effet, des pluies de courte durée peuvent permettre par entraînement une collecte plus importante de particules ; des pluies de longue durée peuvent modifier, voire empêcher le transport des particules vers le collecteur. En conditions sèches, le vent peut entraîner des ré-envols de particules collectées auparavant en absence de pluie depuis le collecteur ou son entonnoir, mais également entraîner le ré-envol des poussières du sol jusqu'à la jauge.
- La **température** agit sur la dispersion et les émissions des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz, peut favoriser la stagnation des polluants ainsi que l'augmentation des émissions liées au chauffage. Tandis que les fortes températures peuvent favoriser la dispersion des polluants mais également les transformations photochimiques de ces derniers.

#### 4.1.1. Vent

La rose de vents de la période de mesures est la suivante :

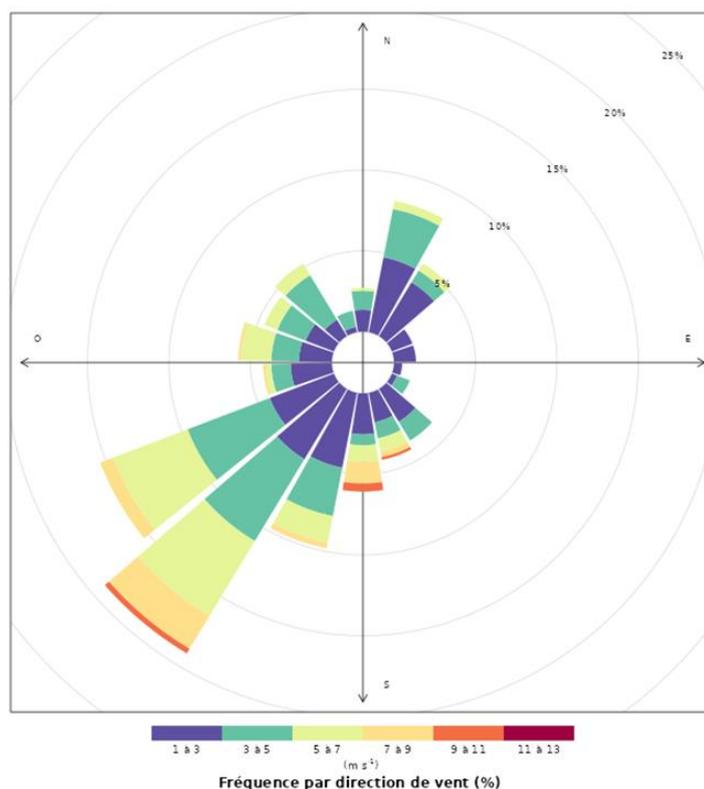


Figure 13 : Rose des vents mesurés à Chaumont-Semoutiers du 22 novembre au 20 décembre (source : Météo France)

Le tableau 6 présente les occurrences et vitesses des vents en provenance de la cheminée de SHMVD en direction des différents sites de mesure au cours de la campagne. Ainsi, en fonction de ces données et de la distance entre les sites et l'UVE, une typologie est attribuée de façon théorique à chacun des sites pour cette période de mesures.

Site	Distance/source (km)	Direction des vents avec impact de la source (°)	Occurrence des vents $\geq 1,5$ m/s en direction du site (%)	Vitesse moyenne des vents $\geq 1,5$ m/s en direction du site (m/s)	Typologie théorique du site
2	2,6	30-60	8	3,0	Impact tertiaire
4	2,7	210-240	30	4,5	Impact secondaire
6	0,9	210-240	30	4,5	Impact principal
7	0,5	40-70	5	2,7	Impact secondaire
8	2,0	130-160	5	3,4	Impact tertiaire
9	1,5	290-320	9	4,1	Impact tertiaire

Occurrence des vents faibles $< 1,5$ m/s (%)
22

Tableau 6 : Données de vents vis-à-vis de SHMVD et de son impact sur les différents sites de mesures au cours de la campagne de mesures

**Impact principal :** Forte occurrence de vent rabattant le panache de l'installation vers le site de mesures et/ou forte influence de la diffusion des émissions.

**Impact secondaire et tertiaire :** Occurrence moindre de vent en direction du site de mesures ou forte occurrence de vent sur le site s'il est éloigné et/ou influence moindre de la diffusion des émissions de la source.

**Fond :** Vents peu ou pas orientés vers le site de mesures, ce dernier étant suffisamment éloigné de la source d'émission étudiée.

Durant cette campagne de mesure, les vents provenaient en majorité du secteur Sud-Ouest. Des vents d'occurrence plus faible ont également soufflé en provenance du Nord-Nord-Est et des secteurs Ouest-Nord-Ouest et Sud.

Les vents inférieurs à 1,5 m/s, favorisant l'accumulation des retombées à proximité de la source, étaient de 22 %.

**Ainsi, en raison de la forte proportion de vents en sa direction, le site 6, le second plus proche de l'UVE, est probablement le site ayant été le plus impacté par les émissions de celle-ci.**

Le site 4, plus éloigné, également sous les vents dominants, a également pu être impacté par les émissions de l'usine. Le site 7, le plus proche de l'UVE et dans quelques rares vents de celle-ci, a également pu être impacté en raison du fort taux de vents faibles.

Quelques vents moins fréquents ont également soufflé en direction des sites 2, 8 et 9, sites relativement éloignés de l'UVE. Ils sont ainsi probablement les sites les moins impactés de la campagne de mesures.

#### 4.1.2. Précipitations et températures

Les précipitations mesurées pendant la campagne de mesures sont les suivantes :

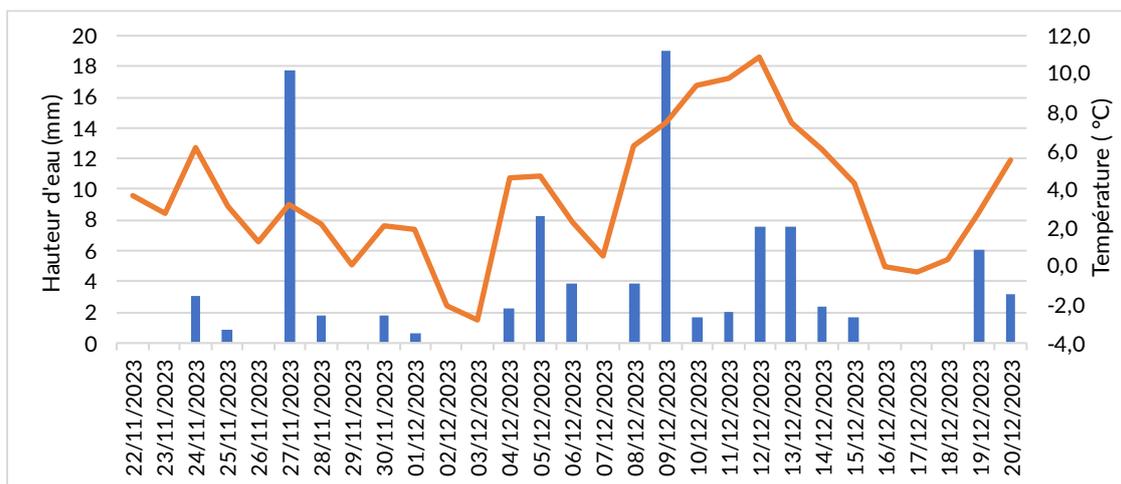


Figure 14 : Cumuls de précipitations et températures journaliers mesurés à Chaumont-Semoutiers du 22 novembre au 20 décembre 2023 (source : Météo France)

Les précipitations enregistrées sont réparties presque tout au long de la campagne de mesures. Seuls 10 jours sans précipitations ont été recensés. Le maximum de précipitation de la campagne a été atteint le 9 décembre avec 19,0 mm d'eau, pour un cumul de 94,8 mm sur l'ensemble de la période.

Concernant les retombées, il est plus difficile d'interpréter les niveaux de précipitations. En effet, des pluies de courte durée peuvent permettre par entraînement, une collecte plus importante de particules ; des pluies de longue durée peuvent modifier, voire empêcher le transport des particules vers le collecteur. En conditions sèches, le vent peut entraîner des ré-envols de particules collectées auparavant en absence de pluie depuis le collecteur ou son entonnoir, mais également entraîner le ré-envol des poussières du sol jusqu'à la jauge.

La température moyenne enregistrée durant la campagne est de 4 °C.

Pour des températures hivernales comme celles-ci, des émissions de polluants atmosphériques liées au chauffage sont généralement observées. Lors de basses températures et de ciel peu nuageux, des phénomènes d'inversion de température peuvent être observés, condition favorisant la stagnation des polluants dans l'atmosphère pour cette période de mesures ; néanmoins au vu des précipitations de ce mois de campagne, ce phénomène n'aurait pas beaucoup eu lieu.

### **3.1.1. Evènements**

- Un incendie s'est déroulé le 12 décembre après-midi à environ 300 m de l'UVE à l'Ouest-Sud-Ouest. Lors de cette période, les vents étaient forts (entre 4 et 7 m/s) de directions entre le Sud-Ouest et l'Ouest-Sud-Ouest, soit en partie dirigés vers le site 6.
- Des travaux ont été observés à proximité du site 4.

## **3.2. MESURES DANS LES RETOMBEES ATMOSPHERIQUES**

### **3.2.1. Dioxines et furannes**

#### **Valeurs de référence :**

Il n'existe pas de niveau réglementaire dans le cadre des retombées atmosphériques, mais 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<sup>2</sup> et présentées dans la partie 2.2 Réglementation.

#### **Résultats et interprétation :**

Les concentrations en équivalent toxique mesurées sur les sites à proximité de SHMVD sont présentées dans le tableau 7 et sur la figure 15.

---

<sup>2</sup> Rapport d'étude INERIS/BRGM INERIS-DRC-13-136338-06193C

		Site 2 (Impact tertiaire)	Site 4 (Impact secondaire)	Site 6 (Impact principal)	Site 7 (Impact secondaire)	Site 8 (Impact tertiaire)	Site 9 (Impact tertiaire)
Dioxines/furannes (pg I-TEQ/m <sup>2</sup> /j)	Total I- TEQ MIN	0,00	0,06	0,03	0,30	0,12	0,35
	Total I- TEQ MAX	1,04	1,09	1,07	1,25	1,11	1,23
	MAX I- TEQ MAX	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Tableau 7 : Concentrations en équivalent toxique des dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales mesurées du 22 novembre au 20 décembre 2023

**Total I-TEQ MIN** : Quantité toxique équivalente totale minimale où l'on considère les concentrations congénères en-dessous de la limite de quantification égales à zéro, c'est cas le plus favorable.

**Total I-TEQ MAX** : Quantité toxique équivalente totale maximale où l'on considère les concentrations congénères en-dessous de la limite de quantification égales à cette limite de quantification, c'est le cas le moins favorable (celui employé pour l'interprétation).

**MAX I-TEQ MAX** : Quantité toxique équivalente du congénère ayant la part la plus élevée dans le calcul du total I-TEQ MAX.

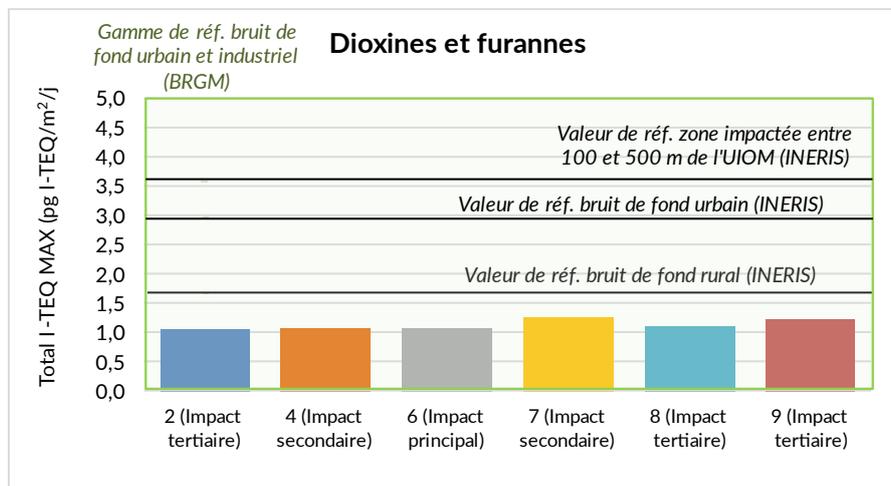


Figure 15 : Concentrations en équivalent toxique des dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales mesurées du 22 novembre au 20 décembre 2023 comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et du BRGM

L'ensemble des sites prélevés enregistrent des **concentrations en total I-TEQ MAX relativement proches du blanc de terrain (1,04 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>/j)** et sont donc typiques d'un bruit de fond en quantité toxique équivalente. Les deux sites 7 (impact secondaire) et 9 (impact tertiaire) ont les concentrations les plus hautes de la campagne.

Les proportions des différents congénères de dioxines et furannes quantifiés au cours de la campagne sont également détaillées sur la figure 16 et en annexe 2. Ces teneurs sont comparées avec les

proportions de congénères mesurées à la sortie de cheminée de l'UVE (provenant du bureau d'analyse APAVE) durant la période du 26/10 au 27/11/2023 et du 01/12/2023 au 03/01/2024 (figure 17).

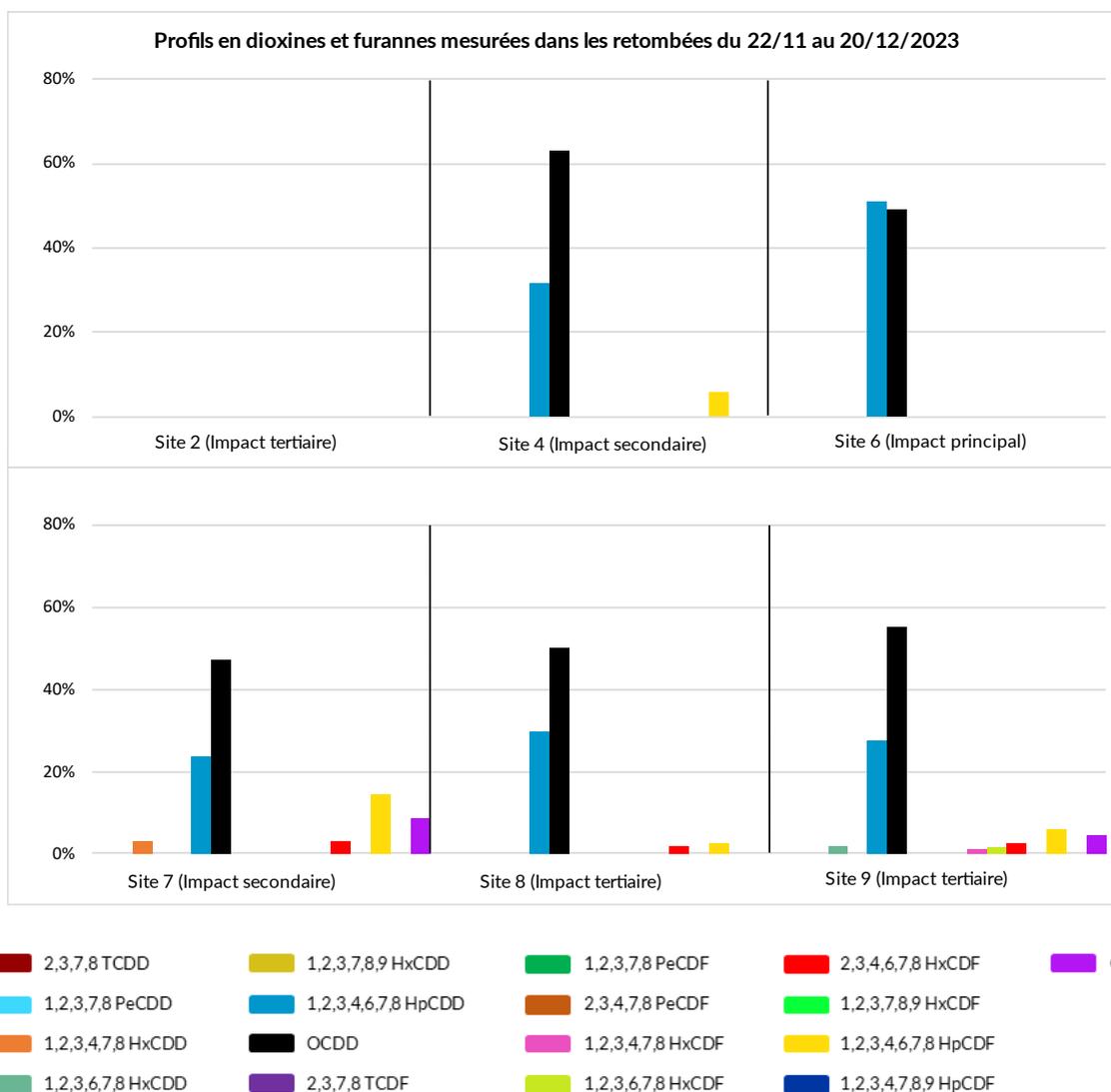
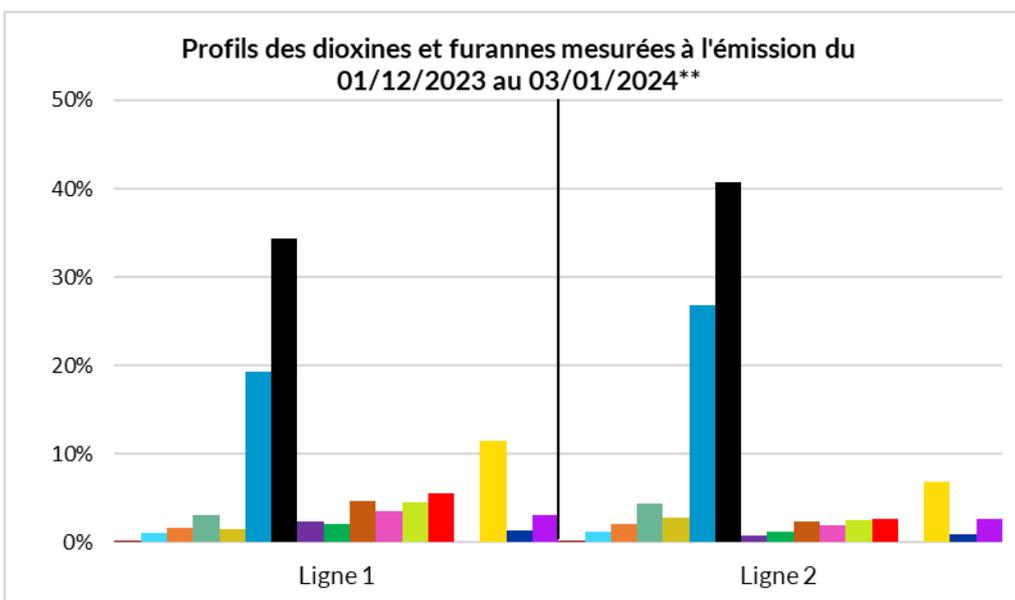
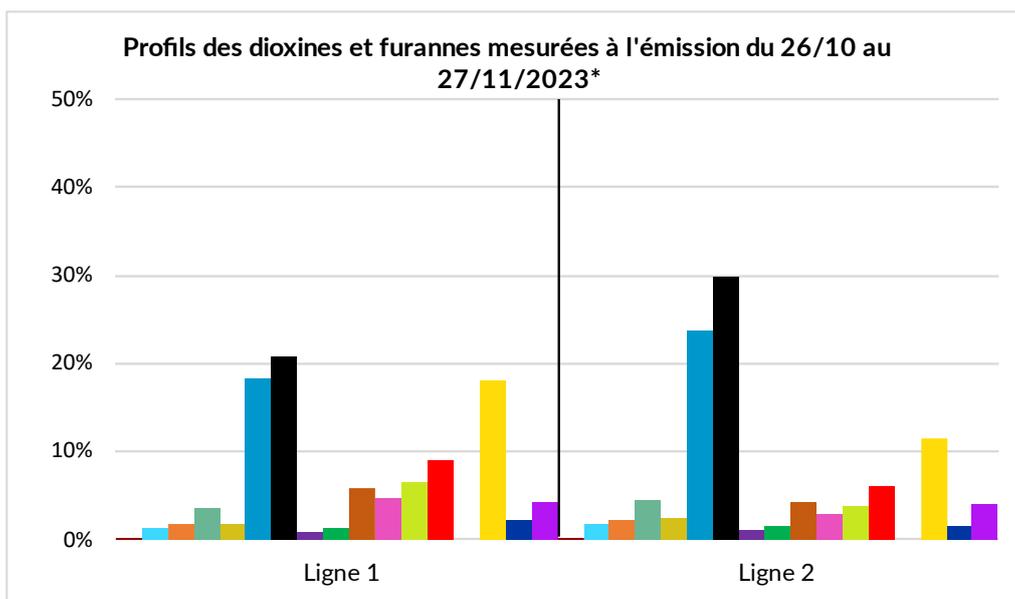


Figure 16 : Teneurs des différents congénères de dioxines/furannes mesurées dans les retombées atmosphériques totales du 22 novembre au 20 décembre 2023



- |   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <span style="color: red;">■</span> 2,3,7,8 TCDD         | <span style="color: yellow;">■</span> 1,2,3,7,8,9 HxCDD | <span style="color: green;">■</span> 1,2,3,7,8 PeCDF       | <span style="color: red;">■</span> 2,3,4,6,7,8 HxCDF      | <span style="color: purple;">■</span> OCDF |
| <span style="color: cyan;">■</span> 1,2,3,7,8 PeCDD     | <span style="color: blue;">■</span> 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD | <span style="color: brown;">■</span> 2,3,4,7,8 PeCDF       | <span style="color: green;">■</span> 1,2,3,7,8,9 HxCDF    |  |
| <span style="color: orange;">■</span> 1,2,3,4,7,8 HxCDD | <span style="color: black;">■</span> OCDD               | <span style="color: pink;">■</span> 1,2,3,4,7,8 HxCDF      | <span style="color: yellow;">■</span> 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF |  |
| <span style="color: grey;">■</span> 1,2,3,6,7,8 HxCDD   | <span style="color: purple;">■</span> 2,3,7,8 TCDF      | <span style="color: limegreen;">■</span> 1,2,3,6,7,8 HxCDF | <span style="color: blue;">■</span> 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF   |  |

Figure 17 : Teneurs des différents congénères de dioxines/furannes mesurées en sortie de cheminées de SHMVD du 26/10 au 27/11/2023 et du 01/12/2023 au 03/01/2024

\* Rapport APAVE n° 100121082-001-1 du 22/12/2023

\*\* Rapport APAVE n° 100121083-001-1 du 10/03/2024

Sur les sites 4, 7, 8 et 9, le congénère **OCDD** est prédominant dans les retombées. Il est également l'espèce majoritaire en sortie des deux cheminées. Sur le site 6 (site théoriquement le plus impacté par l'UVE), c'est le second congénère prédominant.

Le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDD** est la seconde espèce dominante dans les retombées sur les sites 4, 7, 8 et 9. Il s'agit également de la seconde espèce prédominante à l'émission. C'est l'espèce majoritaire sur le site 6.

En plus faibles proportions, le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDF** est observé dans les retombées sur les sites 4, 7, 8 et 9. Il est également quantifié à l'émission où il est la troisième espèce prédominante.

Ainsi, les sites 4, 7, 8 et 9, et particulièrement les sites 7 et 9 (possédant plus de variétés de congénères), sont ceux ayant le plus en commun avec les émissions de l'UVE. Il n'est pas exclu que ces sites aient été impactés par l'UVE. Néanmoins, le fait que les sites 8 et 9 (sites théoriquement les moins impactés) aient plus en commun avec les émissions de l'UVE que le site 6 (théoriquement le plus impacté) suggère que l'UVE n'est peut-être pas la seule source ayant impacté les concentrations en dioxines/furannes des différents sites.

Pour le site 9, cela peut être dû aux émissions de l'autoroute à proximité. Concernant le site 8, il est possible que les émissions proviennent du chauffage résidentiel du village de Jonchery.

Le site 2, théoriquement parmi les moins impactés par l'UVE, n'enregistre aucun congénère au-delà de la limite de quantification, contrairement aux autres sites peu impactés.

A noter que les dates des mesures à l'émission et dans l'environnement ne se recouvrent pas à plusieurs jours près et qu'il est donc difficile de faire le lien avec certitude entre les émissions canalisées de SHMVD et les retombées atmosphériques.

### 3.2.2. Métaux lourds

Le tableau 9 regroupe les résultats obtenus sur les sept sites prospectés :

Concentration en métaux dans les retombées ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	Site 2 (Impact tertiaire)	Site 4 (Impact secondaire)	Site 6 (Impact principal)	Site 7 (Impact secondaire)	Site 8 (Impact tertiaire)	Site 9 (Impact tertiaire)
V	3,73	0,12	0,10	0,10	0,24	0,32
Cr	0,80	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11
Mn	191,12	3,53	5,43	6,50	4,51	10,86
Co	1,84	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11
Ni	1,34	0,63	0,37	0,42	0,26	0,41
Cu	10,17	9,33	8,37	9,79	8,29	15,86
Zn	68,04	38,99	228,58	646,36	38,99	176,59
As	1,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,11
Se	0,23	0,25	0,21	0,20	0,15	0,21
Cd	0,16	0,03	0,05	0,08	0,04	0,06
Sb	0,11	0,12	0,21	0,10	0,08	0,11
Tl	0,11	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11
Pb	2,88	0,99	1,51	4,85	1,07	1,65
Cr VI	38,02	40,68	33,62	34,01	25,23	36,98
Hg	0,11	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11

*En bleu* : résultats inférieurs à la limite de quantification. Les valeurs indiquées sont la limite de quantification divisée par 2 (LQ/2).

*Tableau 9 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales mesurées au cours de la campagne du 22 novembre au 20 décembre 2023*

Le thallium, le sélénium, le chrome VI et le mercure ont été mesurés en dessous de la limite de quantification du laboratoire d'analyse.

La figure 18 présente les résultats de mesures pour l'ensemble des métaux comparés aux valeurs de référence de l'INERIS et la figure 19 les résultats de mesures pour les métaux ne disposant pas de valeurs de référence.

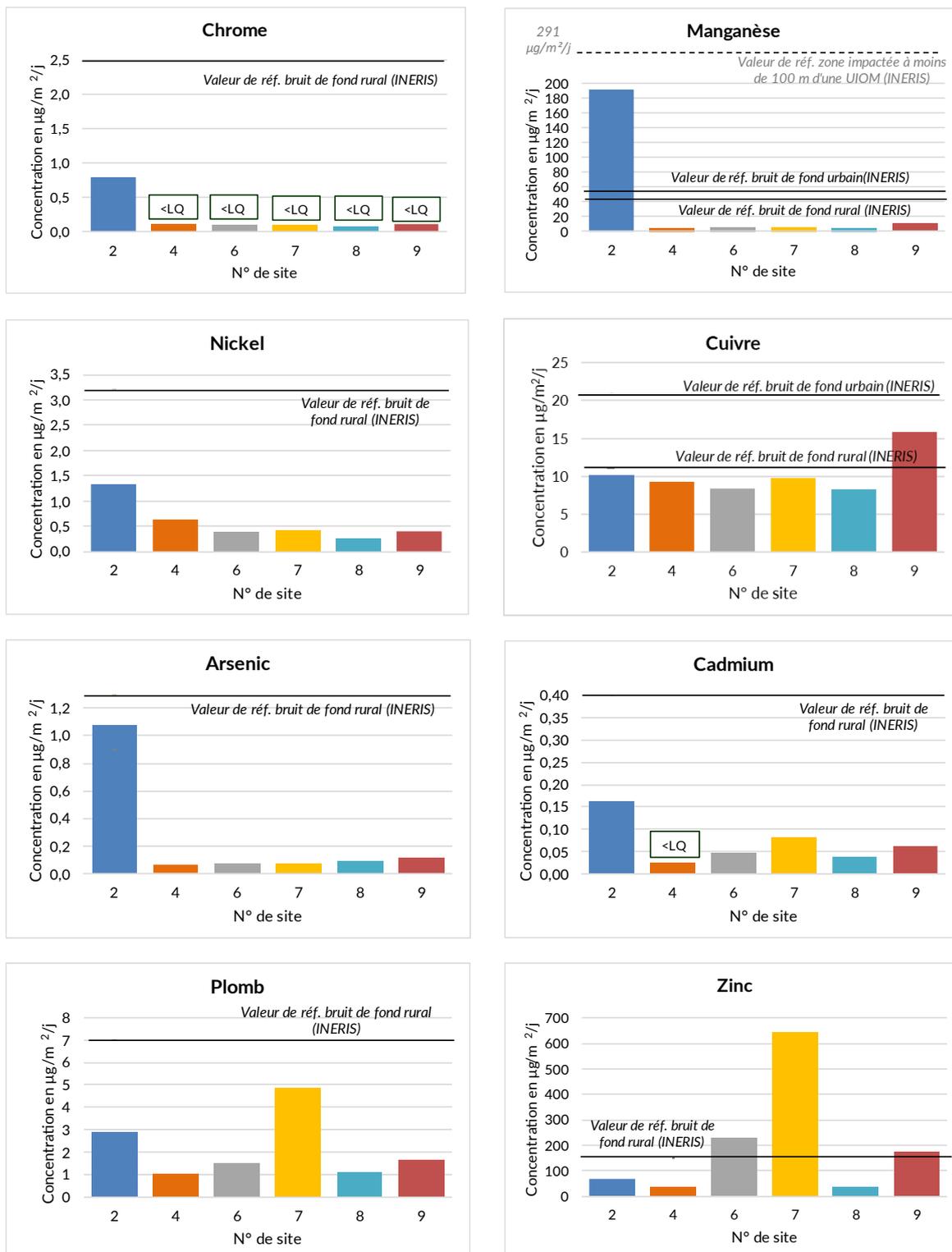


Figure 18 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales au cours de la campagne du 22 novembre au 20 décembre 2023 comparées aux valeurs de référence de l'INERIS (métaux dont les concentrations sont supérieures à la limite de quantification uniquement)

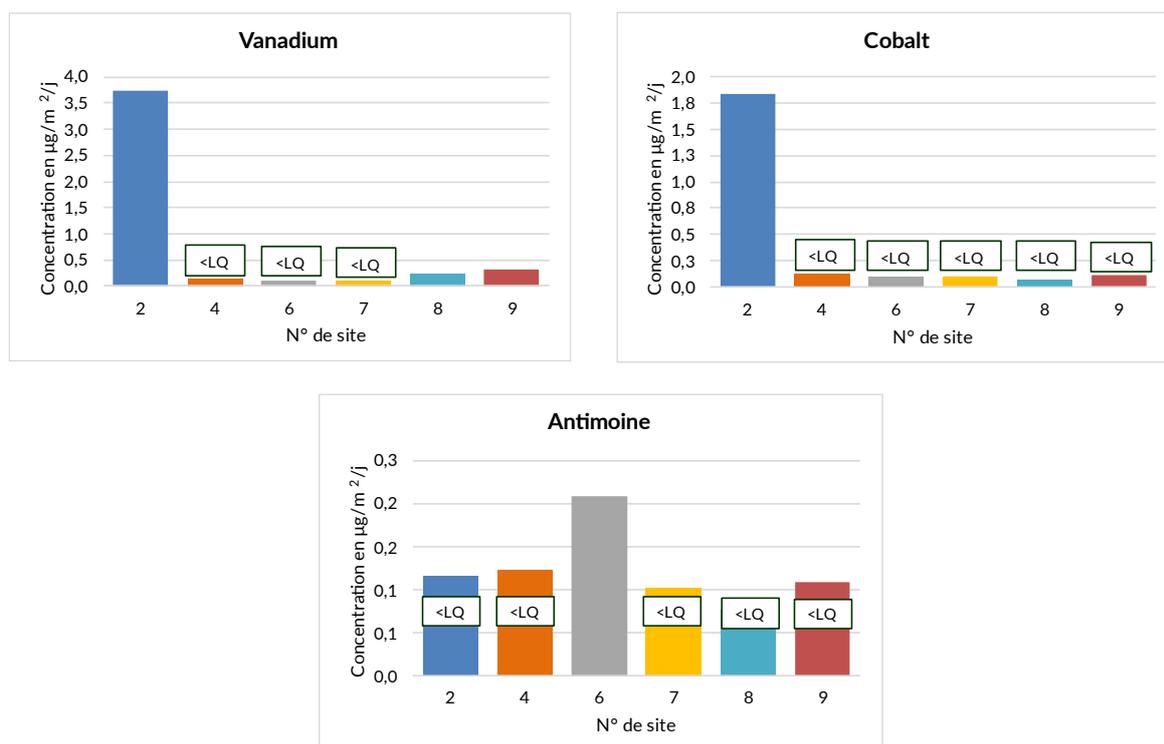


Figure 19 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales au cours de la campagne du 22 novembre au 20 décembre 2023 pour les métaux ne disposant pas de valeurs de référence de l'INERIS (métaux dont les concentrations sont supérieures à la limite de quantification uniquement)

Pour les métaux disposant de valeurs de référence : **Les concentrations mesurées sont dans l'ensemble proches ou inférieures aux valeurs de bruit de fond de l'INERIS prises comme références, à l'exception du site 7 pour le zinc, et du site 2 pour le manganèse.**

Pour la majorité des métaux (chrome, manganèse, nickel, arsenic, cadmium, vanadium et cobalt), le site 2 (théoriquement parmi les sites les moins impactés par l'UVE) enregistre la concentration la plus haute des sites, jusqu'à 17 fois la concentration du second site le plus haut en concentration pour le manganèse. Au vu de la position du site 2, de la direction des vents et de la faible concentration en dioxines/furannes mesurée sur ce site, il est plus probable que ce site ait été impacté par une source locale plutôt que par l'UVE. Hormis les épandages d'engrais, peu fréquents à cette période, aucune source particulière de métaux lourds n'est connue autour du site 2.

Concernant le cuivre, le site 9, proche du centre-ville de Chaumont et théoriquement très peu impacté par les émissions de l'UVE, présente la plus haute concentration. Au vu de l'emplacement du site, il est probable que les routes et le chemin de fer proche de l'entrée de la ville aient pu impacter les concentrations en cuivre (métal particulièrement émis par le secteur des transports). Il n'est pas exclu que les concentrations en autres métaux, par exemple le zinc, aient pu être également impactées par ces sources sur le site 9.

Le site 6, théoriquement le plus impacté par l'UVE, enregistre la plus haute concentration pour l'antimoine, bien que cette concentration soit très proche de la limite de quantification. La concentration en zinc du site 6 se démarque également des autres sites mais reste moins élevée que celle du site 7.

A noter que les concentrations du site 6 peuvent être en partie impactées par l'incendie ayant eu lieu au cours de la campagne de mesures.

Concernant le site 7, le plus proche de l'UVE, il enregistre la plus haute concentration en plomb, mais surtout en zinc (concentration 16 fois plus haute que le site 8). Ainsi, pour ces métaux, un impact des émissions de l'UVE n'est pas exclu.

La figure 20 présente la répartition des différents métaux site par site au cours de cette campagne de mesures.

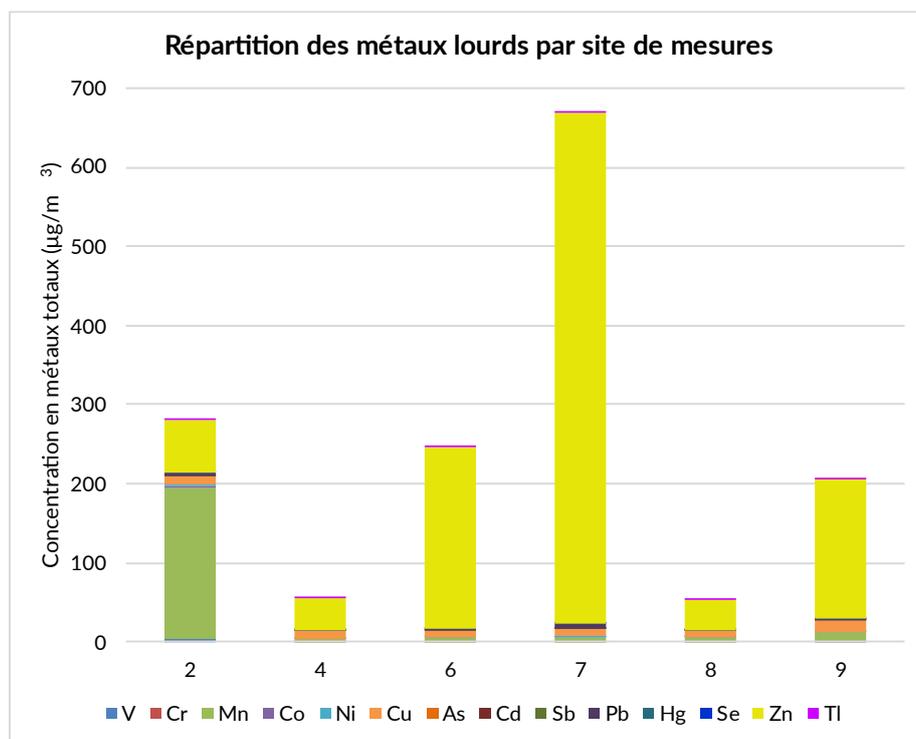


Figure 20 : Répartition des métaux lourds sur les concentrations en métaux totaux mesurées 22 novembre au 20 décembre 2023 par site de mesures

**Remarque :** Le chrome VI, non quantifié, n'est pas représenté sur l'histogramme en raison de sa haute limite de quantification.

Le profil des concentrations en métaux totaux est dominé très majoritairement par le zinc, puis par le manganèse et le cuivre, à l'exception du site 2, enregistrant une concentration en manganèse plus élevée en proportion. Excepté ce dernier site, l'ordre de répartition suit celui des concentrations caractéristiques d'un bruit de fond données par l'INERIS.

## 4. CONCLUSION

Ce rapport dresse le bilan de la deuxième campagne de mesures de l'année 2023 de l'UVE SHMVD. La campagne de mesures s'est déroulée du 22 novembre au 20 décembre 2023 et consistait en la mesure des dioxines/furannes et des métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales.

Les conclusions de cette seconde campagne de l'année 2023 sont les suivantes :

#### Dioxines/furannes :

L'ensemble des sites prélevés **enregistrent des concentrations en total I-TEQ MAX équivalentes au blanc de terrain et sont donc typiques d'un bruit de fond** en quantité toxique équivalente.

Le congénère **OCDD** est prédominant dans les retombées collectées à proximité de l'UVE, suivi par le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDD**.

Les sites 4, 7, 8 et 9, et particulièrement les sites 7 et 9 (possédant plus de variétés de congénères), sont ceux ayant le plus en commun avec les émissions de l'UVE. Il n'est pas exclu que ces sites aient été impactés par l'UVE. Néanmoins, le fait que les sites 8 et 9 (sites théoriquement les moins impactés) aient plus en commun avec les émissions de l'UVE que le site 6 (théoriquement le plus impacté) suggère que l'UVE n'est pas la seule source pouvant avoir impacté les concentrations en dioxines/furannes des différents sites.

#### Métaux lourds :

Le thallium, le sélénium, le chrome VI et le mercure ont été mesurés en dessous de la limite de quantification du laboratoire d'analyse.

**Les concentrations moyennes en métaux dans les retombées relevées autour de SHMVD sont dans l'ensemble caractéristiques d'un bruit de fond urbain ou rural** selon les données de l'INERIS, à l'exception du site 7 pour le zinc, et du site 2 pour le manganèse.

Pour la majorité des métaux (chrome, manganèse, nickel, arsenic, cadmium, vanadium et cobalt), le site 2 (théoriquement parmi les sites les moins impactés par l'UVE) enregistre la concentration la plus haute des sites, probablement en lien avec une source d'émission locale.

Les sites 6 et 7, sites théoriquement parmi les plus impactés, enregistrent des concentrations plus hautes en zinc, de même pour le site 7 en plomb. Pour ces métaux, un impact des émissions de l'UVE n'est pas exclu.

A noter néanmoins que les concentrations du site 6 peuvent être en partie impactées par l'incendie ayant eu lieu au cours de la campagne de mesures.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Fiches de prélèvement des jauges Owen

N° projet	900555	Partenaire	VEOLIA SHMVD
Intitulé de l'étude	Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD		
Zone d'étude	Chaumont et environs, Haute-Marne (52)		
Désignation site	2		
Coordonnées emplacement	Lat. : 48,10247 Long. : 5,07633		
Environnement du site de prélèvement			
Photographie		Description	
		Situé en zone agricole	
Opérateur(s)		Guillaume MARTIN	
Matrice prélevée		<b>Retombées atmosphériques totales</b>	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		22/11/2023	
Date de fin de prélèvement		20/12/2023	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Date d'envoi au laboratoire		21/12/2023	
Observations			
/			

N° projet	900555	Partenaire	VEOLIA SHMVD
Intitulé de l'étude	Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD		
Zone d'étude	Chaumont et environs, Haute-Marne (52)		
Désignation site	4		
Coordonnées emplacement	Lat. : 48,13460 Long. : 5,12681		
Environnement du site de prélèvement			
Photographie		Description	
		Situé en zone agricole	
Opérateur(s)		Guillaume MARTIN	
Matrice prélevée		<b>Retombées atmosphériques totales</b>	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		22/11/2023	
Date de fin de prélèvement		20/12/2023	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Date d'envoi au laboratoire		21/12/2023	
Observations			
Travaux à proximité			

N° projet	900555	Partenaire	VEOLIA SHMVD
Intitulé de l'étude	Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD		
Zone d'étude	Chaumont et environs, Haute-Marne (52)		
Désignation site	6		
Coordonnées emplacement	Lat. : 48,12275 Long. : 5,10935		
Environnement du site de prélèvement			
Photographie		Description	
		Situé en zone industrielle à proximité d'une nationale	
Opérateur(s)		Guillaume MARTIN	
Matrice prélevée		<b>Retombées atmosphériques totales</b>	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		22/11/2023	
Date de fin de prélèvement		20/12/2023	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Date d'envoi au laboratoire		21/12/2023	
Observations			
/			

N° projet	900555	Partenaire	VEOLIA SHMVD
Intitulé de l'étude	Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD		
Zone d'étude	Chaumont et environs, Haute-Marne (52)		
Désignation site	7		
Coordonnées emplacement	Lat. : 48,11440 Long. : 5,09465		
Environnement du site de prélèvement			
Photographie		Description	
		Situé en zone industrielle à proximité d'une voie ferrée	
Opérateur(s)		Guillaume MARTIN	
Matrice prélevée		<b>Retombées atmosphériques totales</b>	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		22/11/2023	
Date de fin de prélèvement		20/12/2023	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Date d'envoi au laboratoire		21/12/2023	
Observations			
/			

N° projet	900555	Partenaire	VEOLIA SHMVD
Intitulé de l'étude	Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD		
Zone d'étude	Chaumont et environs, Haute-Marne (52)		
Désignation site	8		
Coordonnées emplacement	Lat. : 48,13215 Long. : 5,08430		
Environnement du site de prélèvement			
Photographie		Description	
		Situé en zone industrielle à proximité d'une zone résidentielle	
Opérateur(s)		Guillaume MARTIN	
Matrice prélevée		<b>Retombées atmosphériques totales</b>	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		22/11/2023	
Date de fin de prélèvement		20/12/2023	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Oui	
Date d'envoi au laboratoire		21/12/2023	
Observations			
/			

N° projet	900555	Partenaire	VEOLIA SHMVD
Intitulé de l'étude	Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD		
Zone d'étude	Chaumont et environs, Haute-Marne (52)		
Désignation site	9		
Coordonnées emplacement	Lat. : 48,11052 Long. : 5,11664		
Environnement du site de prélèvement			
Photographie		Description	
		<p>Situé entre une zone industrielle et la ville de Chaumont à proximité d'une voie ferrée et d'une route départementale</p>	
Opérateur(s)		Guillaume MARTIN	
Matrice prélevée		<b>Retombées atmosphériques totales</b>	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		22/11/2023	
Date de fin de prélèvement		20/12/2023	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Date d'envoi au laboratoire		21/12/2023	
Observations			
/			

**Annexe 2** : Résultats du prélèvement du 22/11 au 20/12/2023 pour les congénères de dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques totales

**En bleu** : résultats inférieurs à la limite de quantification, les valeurs indiquées sont la limite de quantification/2

**En rouge** : résultats invalides (donnés à titre indicatif).

Dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques :

Total I-TEQ MIN : Quantité toxique équivalente totale minimale où l'on considère les concentrations congénères en-dessous de la limite de quantification égales à zéro, c'est cas le plus favorable.

Total I-TEQ MAX : Quantité toxique équivalente totale minimale où l'on considère les concentrations congénères en-dessous de la limite de quantification égales à cette limite de quantification, c'est le cas le moins favorable (celui employé pour l'interprétation).

MAX I-TEQ MAX : Quantité toxique équivalente du congénère ayant la part la plus élevée dans le calcul du total I-TEQ MAX.

Dioxines/furannes dans les retombées (unité : I-TEQ pg/m <sup>2</sup> /j) système OMS 1998)							
	Site 2	Site 4	Site 6	Site 7	Site 8	Site 9	Blanc terrain
Total I-TEQ MIN	0,00	0,06	0,03	0,30	0,12	0,35	0,00
Total I-TEQ MAX	1,04	1,09	1,07	1,25	1,11	1,23	1,04
MAX I-TEQ MAX	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Congénères de dioxines/furannes dans les retombées (unité : pg/m <sup>2</sup> /j)																	
	2,3,7,8 TCDD	1,2,3,7 .8 PeCD D	1,2,3,4 .7,8 HxCd D	1,2,3,6 .7,8 HxCd D	1,2,3,7 .8,9 HxCd D	1,2,3,4 .6,7,8 HpCD D	OCDD	2,3,7,8 TCDF	1,2,3,7 .8 PeCDF	2,3,4,7 .8 PeCDF	1,2,3,4 .7,8 HxCDF	1,2,3,6 .7,8 HxCDF	2,3,4,6 .7,8 HxCDF	1,2,3,7 .8,9 HxCDF	1,2,3,4 .6,7,8 HpCDF	1,2,3,4 .7,8,9 HpCDF	OCDF
Site 2	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36
Site 4	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	5,40	10,82	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,98	0,36	0,36
Site 6	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	3,22	3,09	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36
Site 7	0,09	0,18	0,90	0,18	0,18	7,03	13,95	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,91	0,18	4,33	0,36	2,55
Site 8	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	5,57	11,18	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,56	0,18	0,85	0,36	0,36
Site 9	0,09	0,18	0,18	0,57	0,18	9,15	18,54	0,09	0,18	0,18	0,38	0,52	0,91	0,18	1,96	0,36	1,46
Blanc de terrain	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,09	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36

Métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales :

Métaux lourds dans les retombées (unité : $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )							
	Site 2	Site 4	Site 6	Site 7	Site 8	Site 9	Blanc terrain
Vanadium	3,73	0,12	0,10	0,10	0,24	0,32	0,01
Chrome	0,80	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11	0,01
Manganèse	191,12	3,53	5,43	6,50	4,51	10,86	0,01
Cobalt	1,84	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11	0,01
Nickel	1,34	0,63	0,37	0,42	0,26	0,41	0,01
Cuivre	10,17	9,33	8,37	9,79	8,29	15,86	0,01
Zinc	68,04	38,99	228,58	646,36	38,99	176,59	0,01
Arsenic	1,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,11	0,00
Sélénium	0,23	0,25	0,21	0,20	0,15	0,21	0,02
Cadmium	0,16	0,03	0,05	0,08	0,04	0,06	0,00
Antimoine	0,11	0,12	0,21	0,10	0,08	0,11	0,01
Thallium	0,11	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11	0,01
Plomb	2,88	0,99	1,51	4,85	1,07	1,65	0,00
Chrome VI	38,02	40,68	33,62	34,01	25,23	36,98	0,78
Mercure	0,11	0,12	0,10	0,10	0,08	0,11	0,00



# 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