

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

Arrêt technique annuel de l'usine - du 8 août au 5
septembre 2024



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 sous licence ouverte.
- 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, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires

Relecture : Sandrine BOURDET, Chargée d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires

Approbation : Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaires

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001_8

Référence du projet : 900995

Référence du rapport : 900995_SHMVD_Rapport_1_06122024

Date de publication : 06/12/2024

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

INTRODUCTION	3
PRESENTATION DE L'ETUDE.....	4
1. POLLUANTS MESURES, SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT	4
a. Les dioxines et furannes	4
b. Les métaux lourds	4
2. METHODES DE MESURE.....	4
a. Les mesures dans les retombées atmosphériques totales	4
b. Les paramètres météorologiques	5
3. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	5
a. Sites de mesures	5
b. Stratégie temporelle de prélèvement	8
4. LIMITE DE L'ETUDE	8
RESULTATS.....	8
1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES	8
a. Direction et vitesse des vents	8
b. Précipitations et températures.....	9
2. MESURES DANS LES RETOMBEES ATMOSPHERIQUES TOTALES	10
a. Dioxines et furannes.....	10
b. Métaux lourds	14
CONCLUSION.....	26
ANNEXES	27
ANNEXE 1 : IMPACT SUR LA SANTE/L'ENVIRONNEMENT ET EMISSIONS DES POLLUANTS.....	27
ANNEXE 2 : VALEURS DE REFERENCE	32
ANNEXE 3 : METHODES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE DES RETOMBEES	47
ANNEXE 4 : FICHES DE PRELEVEMENT	47
ANNEXE 5 : CONCENTRATIONS EN CONGENERES DE DIOXINES ET FURANNES	53

INTRODUCTION

Dans le cadre de la surveillance environnementale de l'UVE (Unité de Valorisation Énergétique) SHMVD (Société Haut-Marnaise de Valorisation des Déchets) sur le territoire de Chaumont (52), et conformément à l'article 31 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, **VEOLIA SHMVD sollicite 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 1¹ 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).

Ce rapport présente la synthèse des mesures réalisées au cours de la campagne, **effectuée pendant l'arrêt technique annuel de l'année 2024 à proximité de l'UVE du 8 août au 5 septembre**, pour les **dioxines/furannes** et les **métaux lourds** dans les retombées atmosphériques totales.

¹ Affirmer notre rôle de référent technique - Répondre aux besoins d'observation

PRESENTATION DE L'ETUDE

1. Polluants mesurés, sources et effets sur la santé et l'environnement

Les effets sur la santé et l'environnement des polluants mesurés sont présentés en annexe 1. Les concentrations de référence associées sont détaillées en annexe 2.

a. 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 1 : 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)**.

b. 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 ». Les métaux lourds comprennent non seulement les métaux présents à l'état de trace (cadmium, cuivre, mercure, plomb, etc.), mais aussi des éléments métalloïdes, comme l'arsenic ou l'antimoine.

2. Méthodes de mesure

a. Les mesures dans les retombées atmosphériques totales

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.

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 en annexe 3.



Figure 2 : Jauge pour le prélèvement des retombées atmosphériques totales

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 les deux familles de polluants.

b. 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, mises à disposition par Météo France.

3. Stratégie d'échantillonnage

a. 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 3.

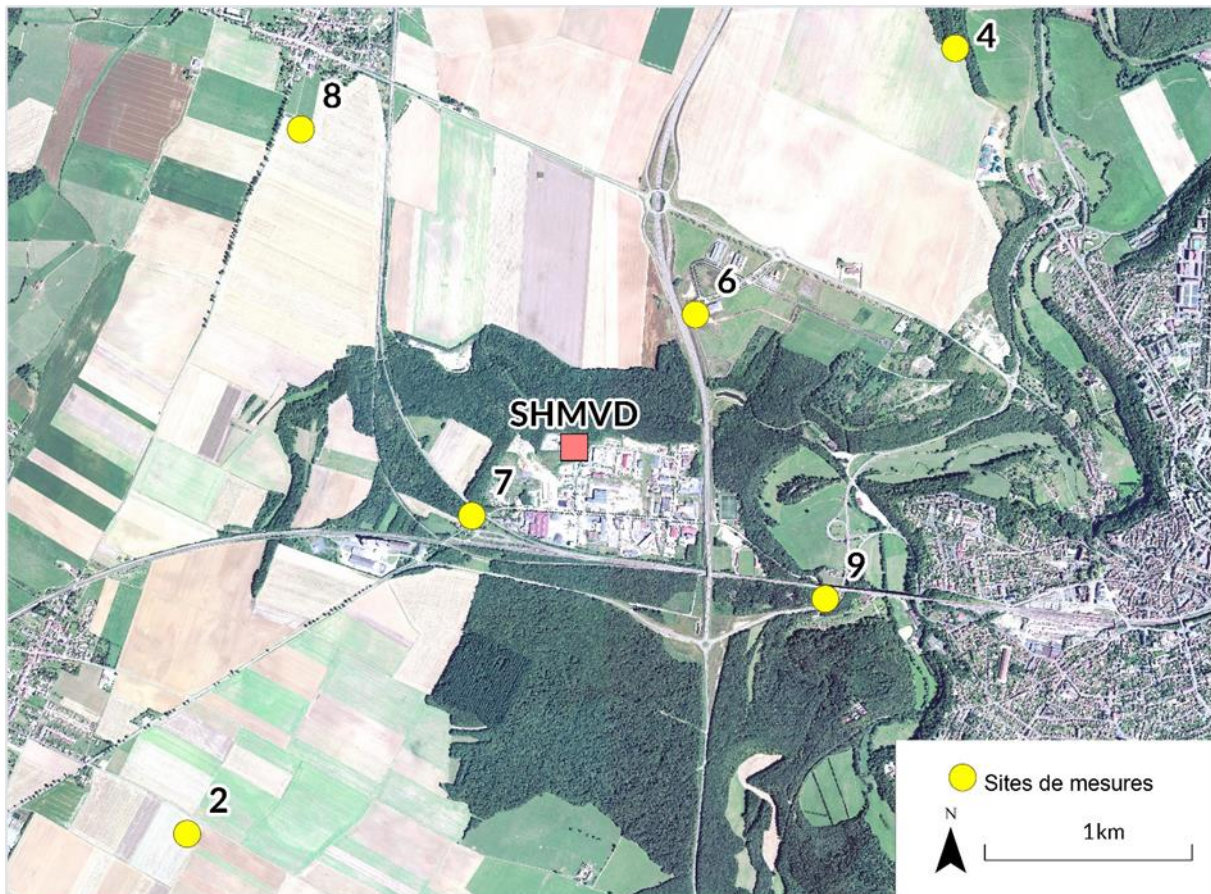


Figure 3 : Emplacement des sites de mesures autour de l'UVE SHMVD

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 4 : 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 5 : 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 6 : Site 6

Site 7 :

Distance de SHMVD : 0,5 km

Le site 7 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 7 : 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 8 : Sites 8 (en haut) et 9 (en bas)

Les fiches de prélèvements des différents sites sont en annexe 4.

b. 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 2024, plus une campagne de mesures pendant l'arrêt technique de l'usine. Pour cet arrêt technique, les mesures sont réalisées du 8 août au 5 septembre 2024.

4. Limite de l'étude

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 mesurés au regard des valeurs habituellement observées.



RESULTATS

1. Conditions météorologiques

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**, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air. Pour 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.

a. Direction et vitesse des vents

Les vents mesurés pendant la campagne de mesures sont les suivants :

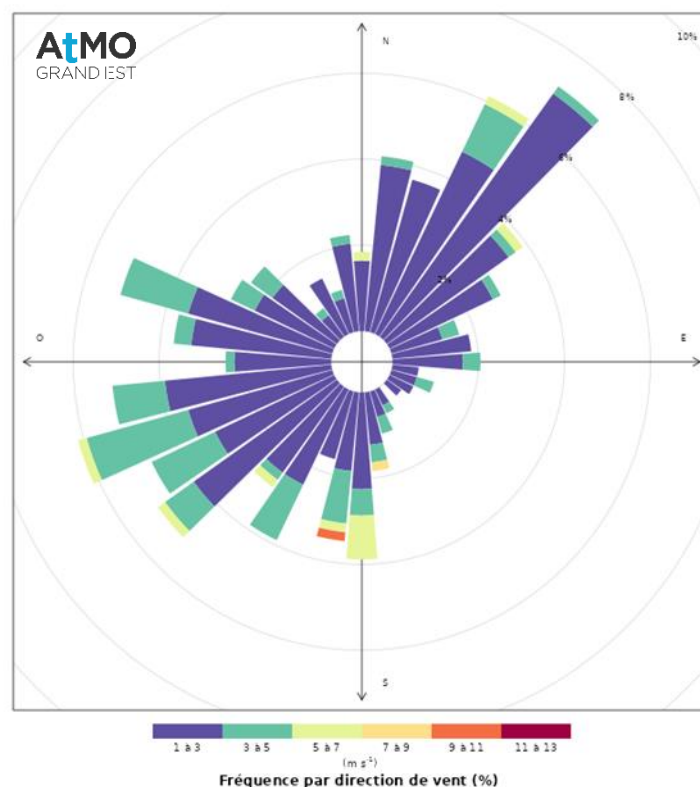


Figure 9 : Rose des vents mesurés à Chaumont-Semoutiers pendant la période de mesures (données mises à disposition par Météo France)

Durant la période de mesures, les vents ont principalement soufflé en provenance du secteur nord-est et ouest-sud-ouest, mais également de l'ouest-nord-ouest. Des vents de plus faible occurrence ont également soufflé en provenance du sud.

35 % des vents étaient inférieurs à 1,5 m/s, favorisant l'accumulation des retombées à proximité des sources d'émissions.

b. Précipitations et températures

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

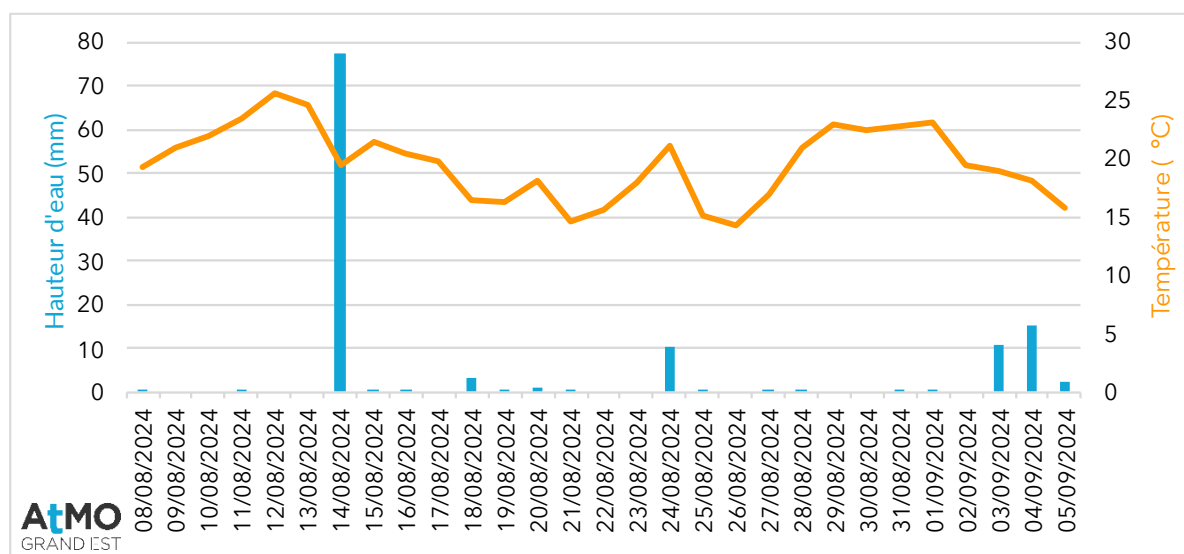


Figure 10 : Cumuls de précipitations journaliers et températures journalières mesurés à Chaumont-Semoutiers pendant la période de mesures (données mises à disposition par Météo France)

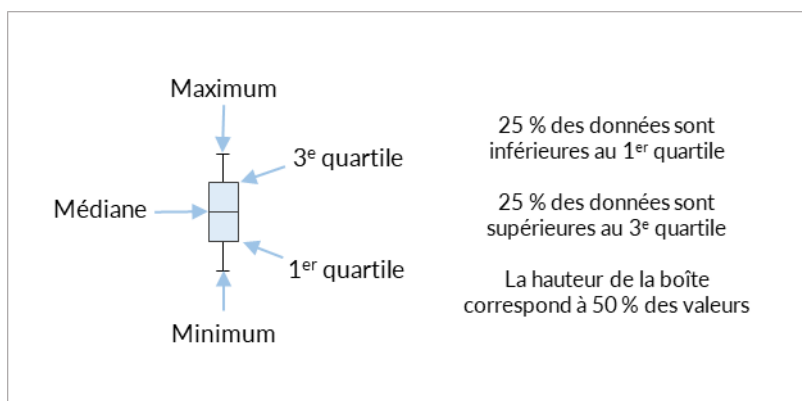
De manière générale, pour des températures estivales comme celles-ci, les polluants se dispersent bien dans l'atmosphère.

Seuls 6 jours de réelles précipitations ont été enregistrés. Ces précipitations sont relativement bien réparties sur la campagne de mesures, permettant une alternance de périodes sèches et de pluies entraînant les polluants dans les jauges.

Ainsi, les conditions météorologiques étaient plutôt favorables à de fortes concentrations dans les retombées.

2. Mesures dans les retombées atmosphériques totales

Note : Les graphiques de comparaison à l'historique de mesures sont présentés sous forme de diagramme « boîte à moustache ».



a. Dioxines et furannes

Concentrations en équivalent toxique

Le tableau 1 et la figure 11 présentent les résultats en concentration en équivalent toxique.

Concentration en dioxines/furannes (pg I-TEQ/m ² /j, OMS 1998)	2	4	6	7	8	9
Total I-TEQ MIN	0,01	0,01	0,01	0,21	0,00	0,02
Total I-TEQ MAX	1,04	1,05	1,05	1,22	1,04	1,05
MAX I-TEQ MAX	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36

Tableau 1 : Concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique (calcul OMS 1998) dans les retombées atmosphériques totales mesurées lors de l'arrêt de l'usine

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.

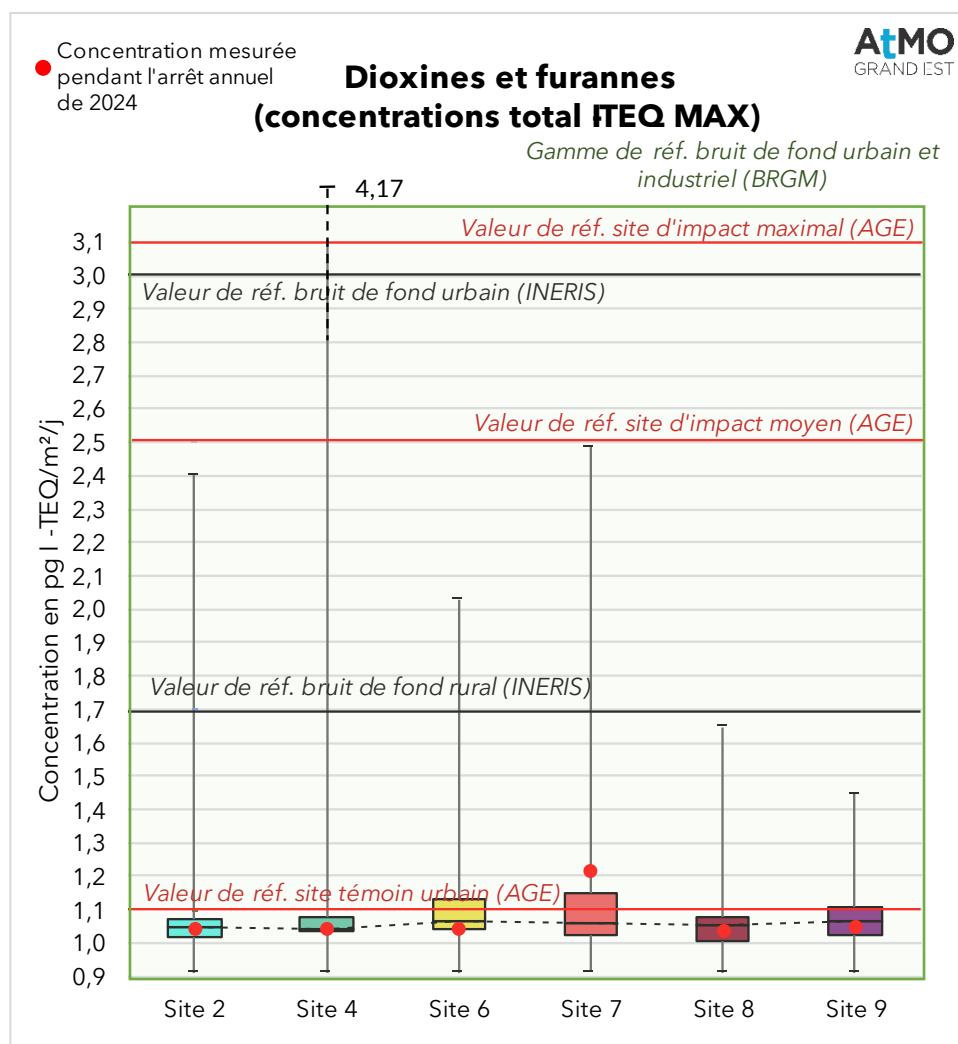


Figure 11 : Concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique (calcul OMS 1998) dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS/du BRGM et d'ATMO Grand Est

L'ensemble des sites mesurés pendant l'arrêt de l'usine enregistrent une concentration en total I-TEQ MAX en dessous de la valeur de bruit de fond urbain de l'INERIS. Vis-à-vis des statistiques établies par ATMO Grand Est, ces concentrations sont dans la gamme de concentrations de sites témoins, voire des sites impactés pour le site 7.

Tous les sites présentent des concentrations similaires au blanc de terrain (1,04 pg I-TEQ/m²/j) à l'exception du site 7, enregistrant une concentrations plus élevée.

Les concentrations mesurées sont similaires à celles habituellement enregistrées lorsque l'usine est en marche, sauf pour le site 7 où la concentration observée est dans la gamme haute de ce qui a déjà été mesuré.

Concentrations en masse

Le tableau 2 et la figure 12 ci-après présentent les concentrations massiques des dioxines/furannes mesurées sur les six sites autour de SHMVD.

Concentration massique en dioxines/furannes (pg /m ² /j)	2	4	6	7	8	9
	6,0	7,3	9,9	18,0	5,0	11,4

Tableau 2 : Concentrations massiques en dioxines et furannes (somme des 17 congénères) dans les retombées atmosphériques totales au cours de l'arrêt de l'usine

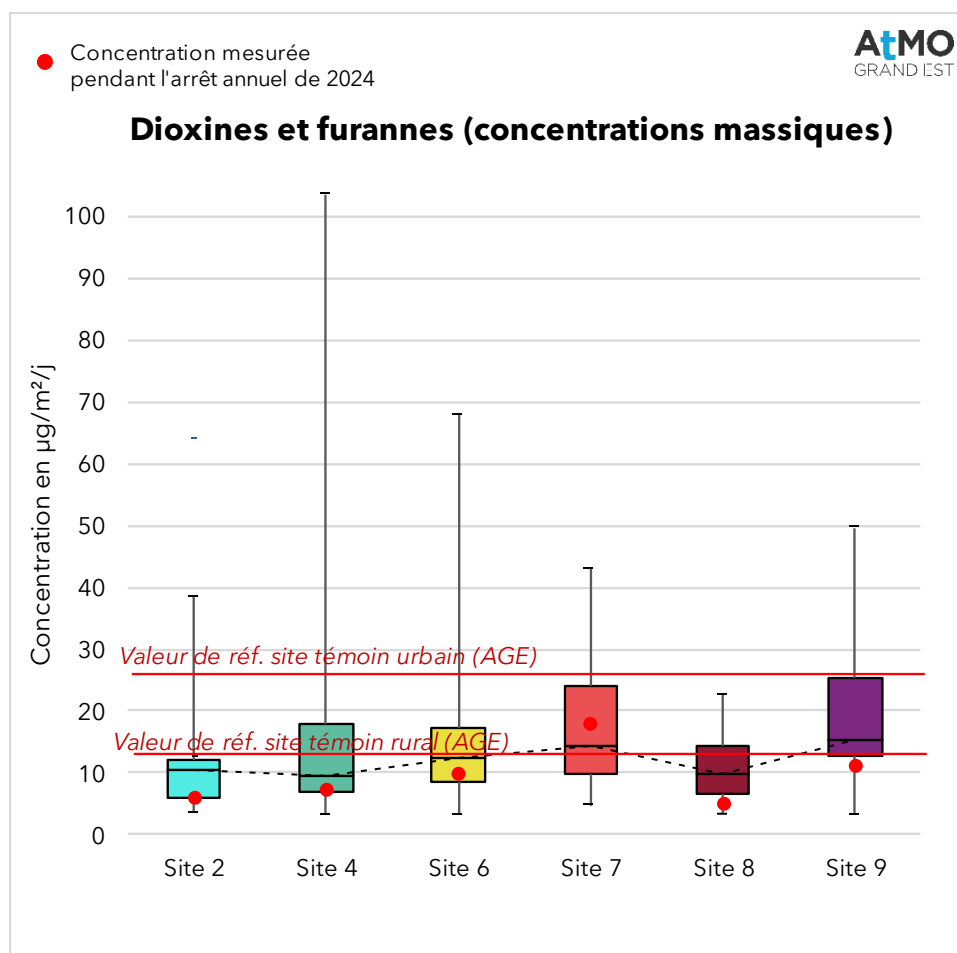


Figure 12 : Concentrations massiques en dioxines et furannes (somme des 17 congénères) dans les retombées atmosphériques totales au cours de la campagne de l'arrêt de l'usine comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est

Vis-à-vis des données de référence d'ATMO Grand Est, l'ensemble des sites se situent dans la gamme des sites témoins.

Les concentrations mesurées pendant l'arrêt technique de l'usine sont, excepté pour le site 7, inférieures à celles mesurées lorsque l'usine est en marche. Le site 7 enregistre une concentration dans la gamme haute de ce qui est habituellement mesuré.

Le site 7 détient la plus haute concentration massique de l'ensemble des sites, suivi par le site 9 puis le site 6. Au vu des vents, pour le site 7, cela pourrait potentiellement être lié à la zone industrielle (lorsqu'absence de vent du secteur sud-ouest), aux routes départementales et à la plus petite zone industrielle du nord-ouest (vents de la même direction).

Profils de congénères

La figure 13 ci-après présente les profils des congénères de dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales mesurés au cours de la campagne.

Les concentrations des différents congénères dans les retombées sont présentées en détail dans l'annexe 5.

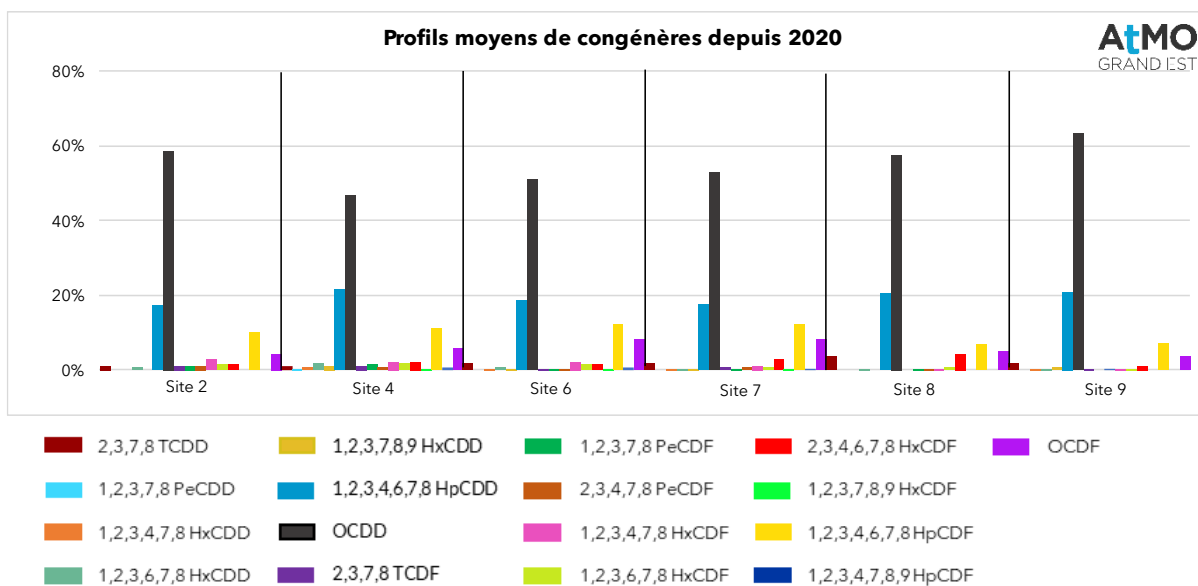
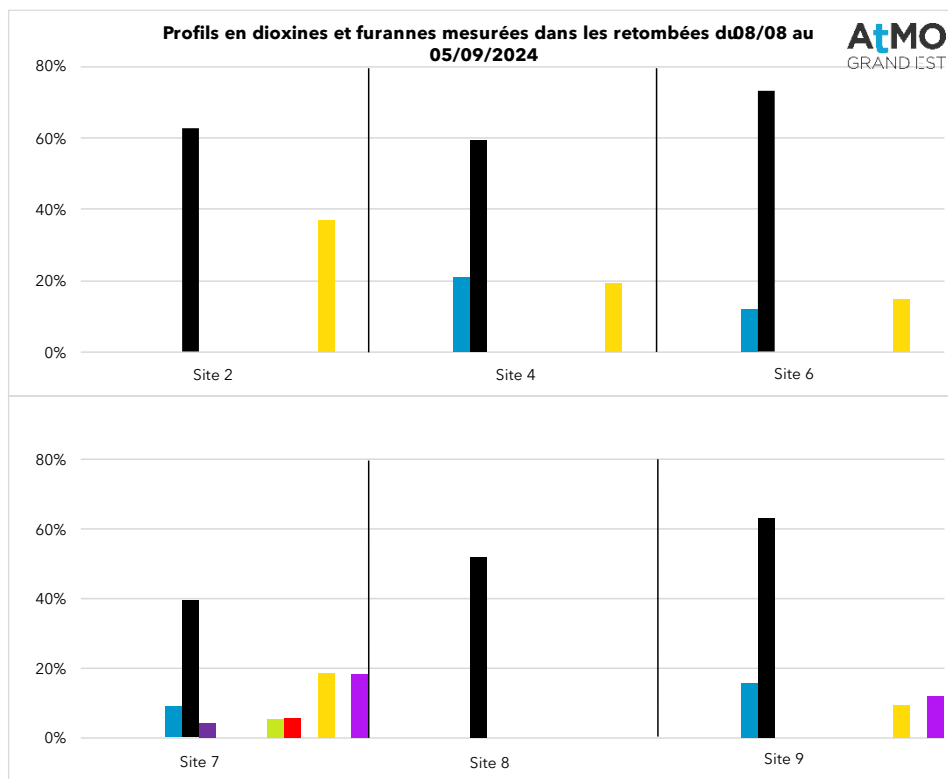


Figure 13 : Teneurs des différents congénères de dioxines/furannes mesurées dans les retombées atmosphériques totales pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux teneurs moyennes historiques

Seuls les congénères mesurés au-delà de la limite de quantification sont représentés.

L'**OCDD** est majoritaire sur l'ensemble des sites de mesures. Le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDF** et le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDD** sont des congénères présents sur beaucoup de sites également.

En moins grande proportion, l'**OCDF** est observé sur les sites 7 et 9.

Le site 7 est le site recensant le plus de congénères au-dessus de la limite de quantification.

En comparant ces profils avec les profils moyens observés sur les mêmes sites depuis 2021, les constats sont les suivants :

- Les congénères observés habituellement sur beaucoup de sites (témoins comme impactés) : l'**OCDD**, le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDD**, le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDF** et l'**OCDF**, ressortent également lorsque l'UVE est en arrêt sur au moins deux sites pour chaque molécule ;
- Le profil moyen observé sur le site 7 est similaire à celui enregistré lors de l'arrêt de l'usine.

Conclusion sur les mesures en dioxines/furannes :

- ➔ Pour chaque site, excepté le site 7, les concentrations massiques autour de l'UVE pendant l'arrêt sont dans la gamme basses des concentrations observées pendant l'activité de l'UVE. Le fait que cela concerne toutes les typologies de sites ne montre pas d'influence spécifique de l'UVE lorsqu'elle est en marche. A contrario, le site 7 enregistre une concentration située dans la gamme haute des concentrations habituellement observées ; cela tend à montrer que l'influence de l'UVE sur les concentrations est relativement faible sur ce site.
- ➔ En l'absence des émissions canalisées de l'UVE, les congénères habituellement observés (notamment l'OCDD) sont encore présents sur les sites. Il s'agit de molécules habituellement observées sur tous les sites, y compris les sites témoins, donc il ne s'agit pas de congénères réellement traceurs de l'activité de SHMVD.
- ➔ Le profil moyen observé sur le site 7 est similaire à celui enregistré lors de l'arrêt de l'usine. Cela tend également à montrer que les émissions de l'usine n'exercent pas une influence significative sur ce site.

b. Métaux lourds

Le tableau 3 regroupe les résultats obtenus sur les sites prospectés :

Concentration en métaux dans les retombées ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	2	4	6	7	8	9
V	2,12	0,77	0,74	0,74	1,63	0,88
Cr	1,11	0,55	0,56	0,61	1,10	0,79
Mn	30,86	10,35	28,35	11,95	23,41	26,21
Co	0,29	0,12	0,30	0,14	0,14	0,12
Ni	0,08	0,03	0,09	0,07	0,06	0,05
Cu	6,07	4,16	11,64	6,26	6,03	7,79
As	0,70	0,24	0,40	0,22	0,46	0,40
Cd	0,08	0,03	0,09	0,07	0,06	0,05
Sb	0,13	0,12	0,33	0,14	0,14	0,43
Tl	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,12
Pb	1,14	0,90	0,80	1,63	1,65	1,23
Hg	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Se	0,26	0,24	0,27	0,27	0,28	0,24
Cr VI	43,79	41,10	45,46	45,26	46,82	39,81

Tableau 3 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales mesurées lors de l'arrêt de l'usine

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

Le thallium, le mercure, le sélénium et le chrome VI ont été mesurés en dessous de la limite de quantification du laboratoire d'analyse, tout comme lorsque l'usine est en marche.

Les figures 14 à 24 présentent les résultats de mesures pour l'ensemble des métaux au-delà de la limite de quantification (comparés aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est et de l'INERIS pour les métaux disposant de ces valeurs).

Chrome :

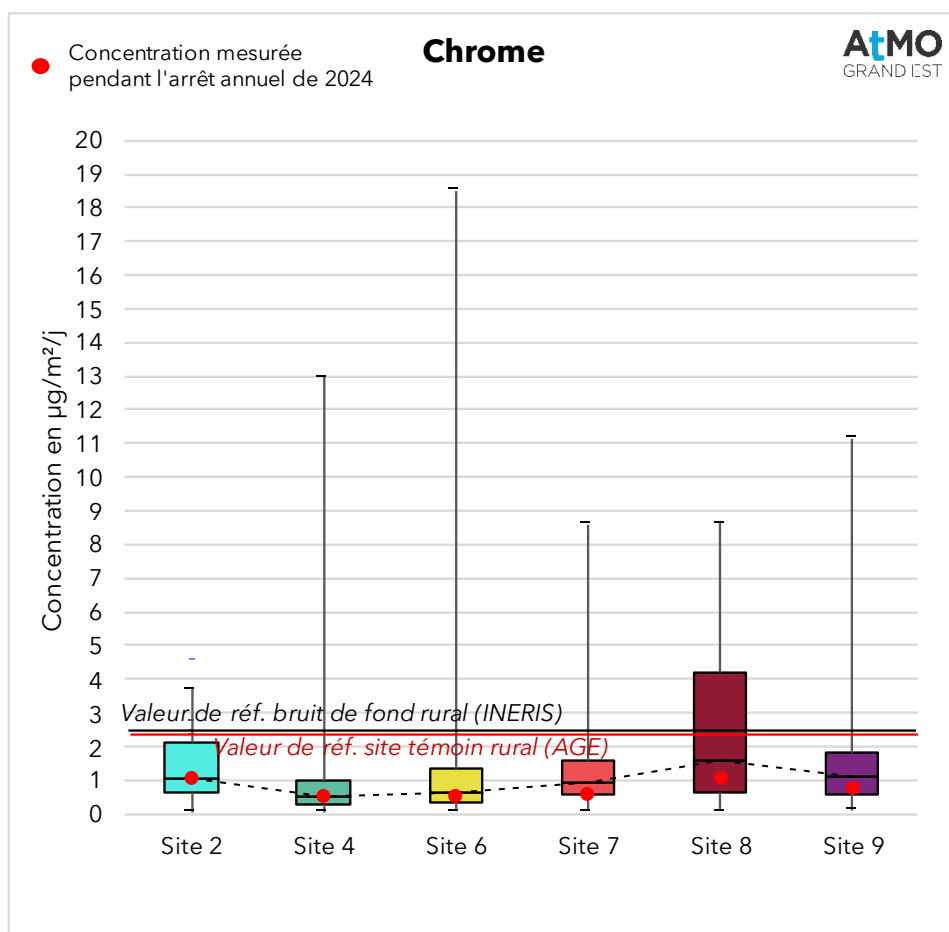


Figure 14 : Concentrations en chrome dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

- Les concentrations en chrome mesurées pendant l'arrêt sont toutes inférieures à la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS ;
- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations restent dans les gammes de sites témoins ruraux ;
- Les sites 2 et 8 présentent les plus hautes concentrations de la campagne.

Par rapport à l'historique de mesures :

- Les sites 7, 8 et 9, voire le site 6, sont situés dans les gammes basses des concentrations en chrome observées habituellement sur ces sites ;
- Pour les sites 2 et 4, les teneurs enregistrées correspondent à ce qui est observé habituellement lorsque l'usine est en marche.

Manganèse :

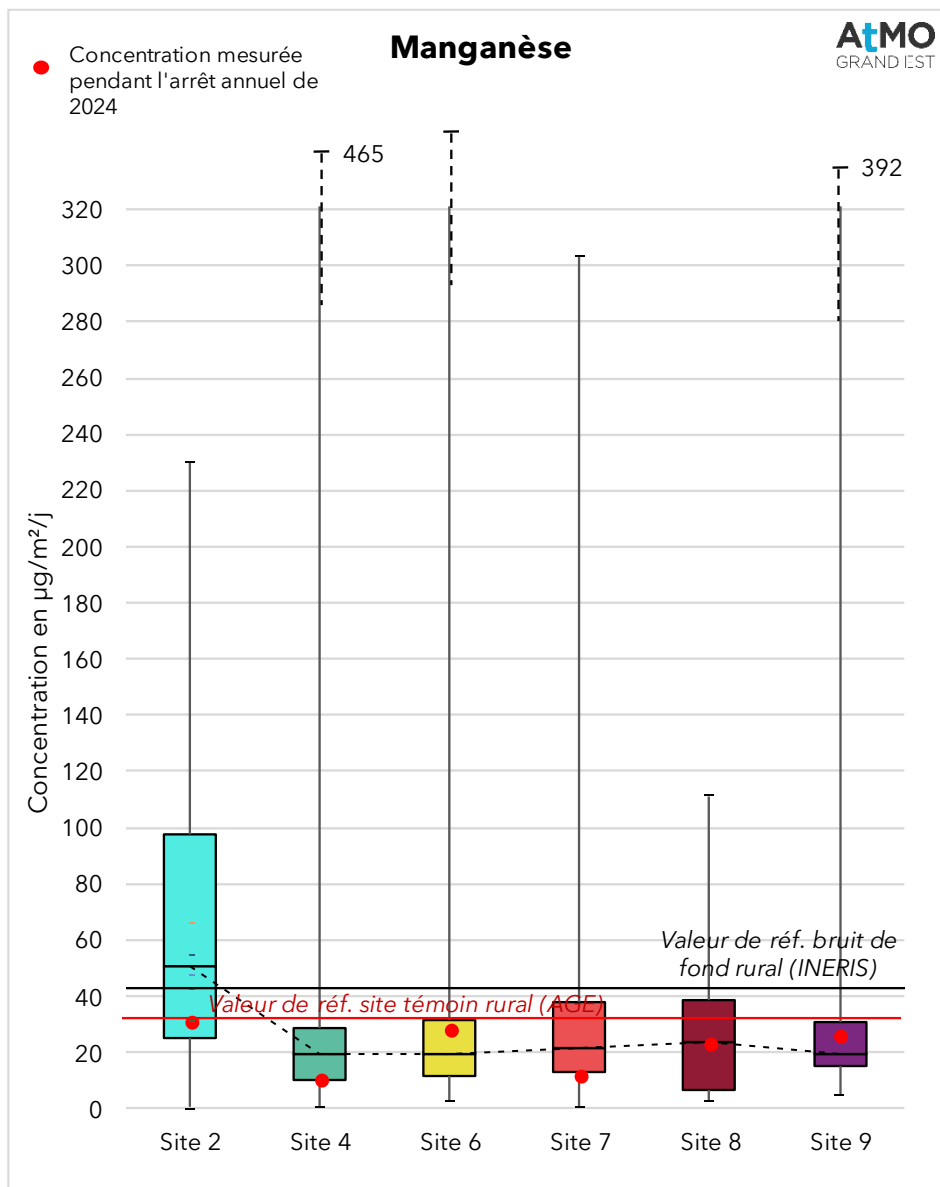


Figure 15 : Concentrations en manganèse dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'AtMO Grand Est

- Au regard des valeurs de référence de l'INERIS, les teneurs des tous les sites de mesures sont inférieures à la valeur de bruit de fond rural ;
- En comparaison aux valeurs de la base de données d'AtMO Grand Est, les concentrations de l'ensemble des sites restent dans les gammes de valeurs observées sur site témoin ;
- Le site 2, puis le site 6 sont les sites enregistrant les concentrations les plus élevées. Les sites 4 et 7 sont ceux enregistrant les plus basses.

Par rapport à l'historique de mesures :

- Les sites 2, 4 et 7 détiennent des concentrations dans la gamme basse de celles enregistrées habituellement ;
- Pour le site 8, la concentration mesurée pendant l'arrêt est presque égale à la médiane des concentrations observées lors de la marche de l'usine ;
- Pour les sites 6 et 9, les concentrations enregistrées sont dans la gamme haute de celles observées habituellement.

Nickel :

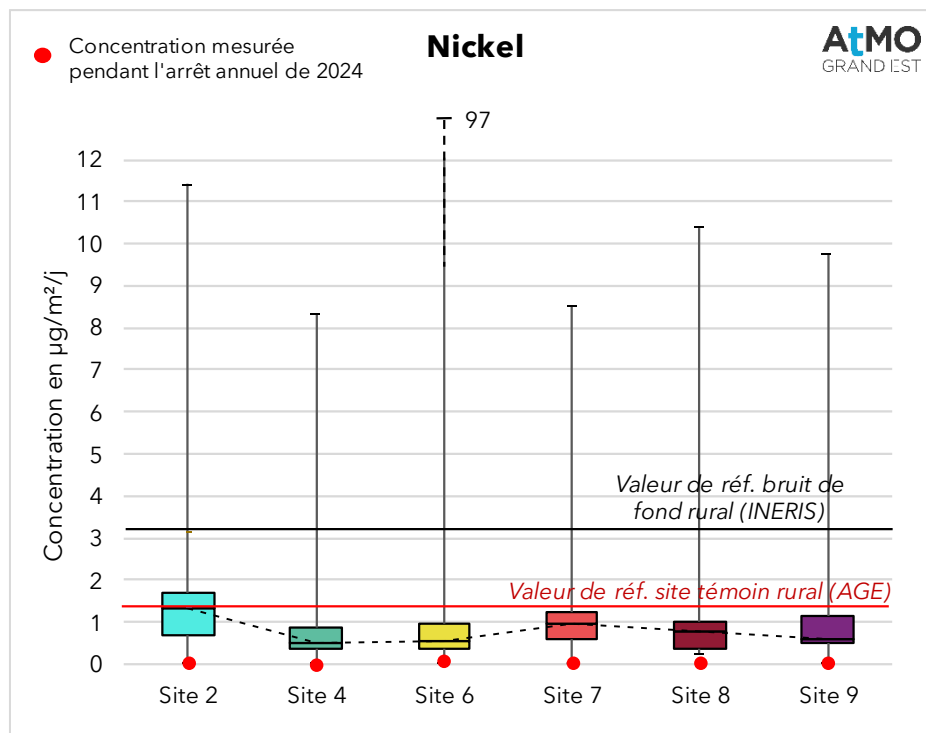


Figure 16 : Concentrations en nickel dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

- Les niveaux de nickel sont tous inférieurs à la valeur de bruit de fond rural donnée par l'INERIS ;
- Vis-à-vis des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en nickel sont toutes situées dans les gammes de valeurs observées sur les sites témoins ;
- L'ensemble des sites enregistrent une concentration du même ordre de grandeur, proche de zéro.

Par rapport à l'historique de mesures :

- L'ensemble des sites détiennent une concentration dans la gamme basse de celles enregistrées habituellement ;
- Pour le site 8, il s'agit de la concentration la plus basse mesurée depuis le début des mesures.

Cuivre :

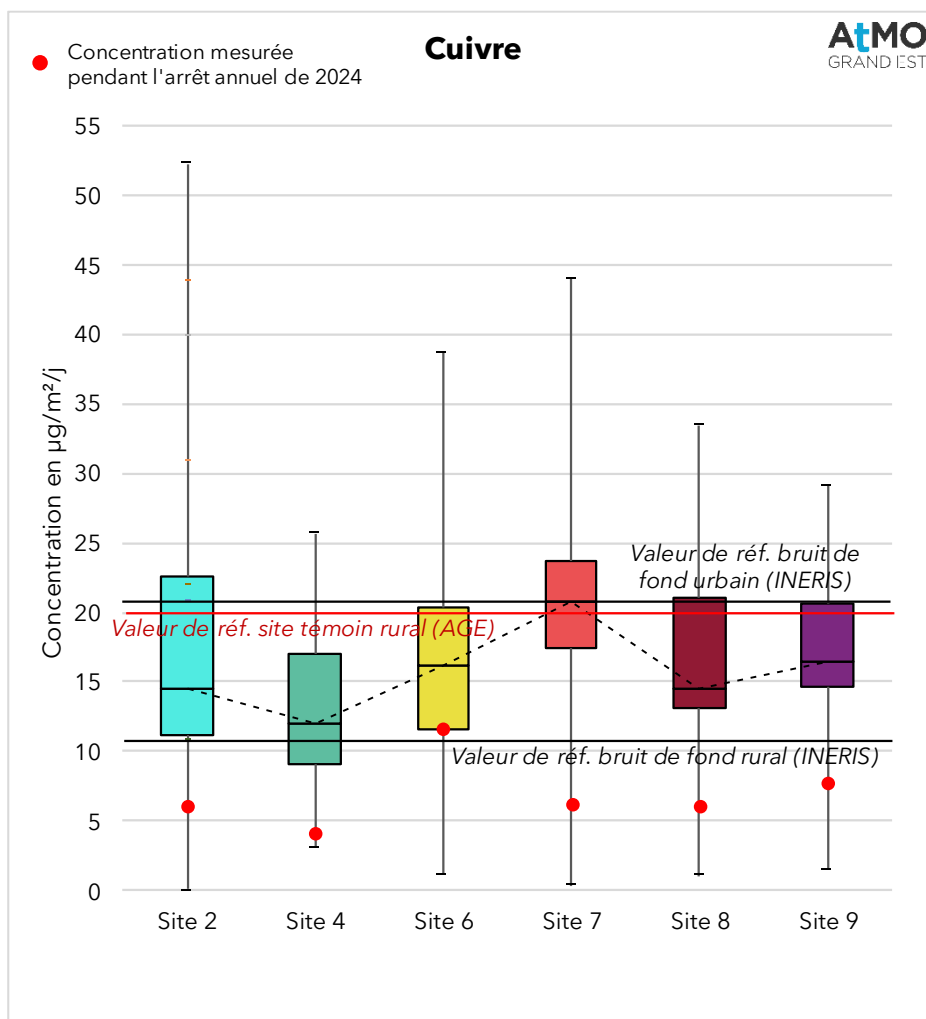


Figure 17 : Concentrations en cuivre dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

- Les niveaux de cuivre sont tous inférieurs à la valeur de bruit de fond rural donnée par l'INERIS, sauf le site 6, entre la valeur de bruit de fond rural et celle de bruit de fond urbain ;
- Vis-à-vis des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en cuivre sont toutes situées dans les gammes de valeurs observées sur les sites témoins ;
- Le site 6 enregistre la plus grande concentration en cuivre de la campagne.

Par rapport à l'historique de mesures :

L'ensemble des sites détiennent une concentration dans la gamme basse de celles enregistrées habituellement.

Arsenic :

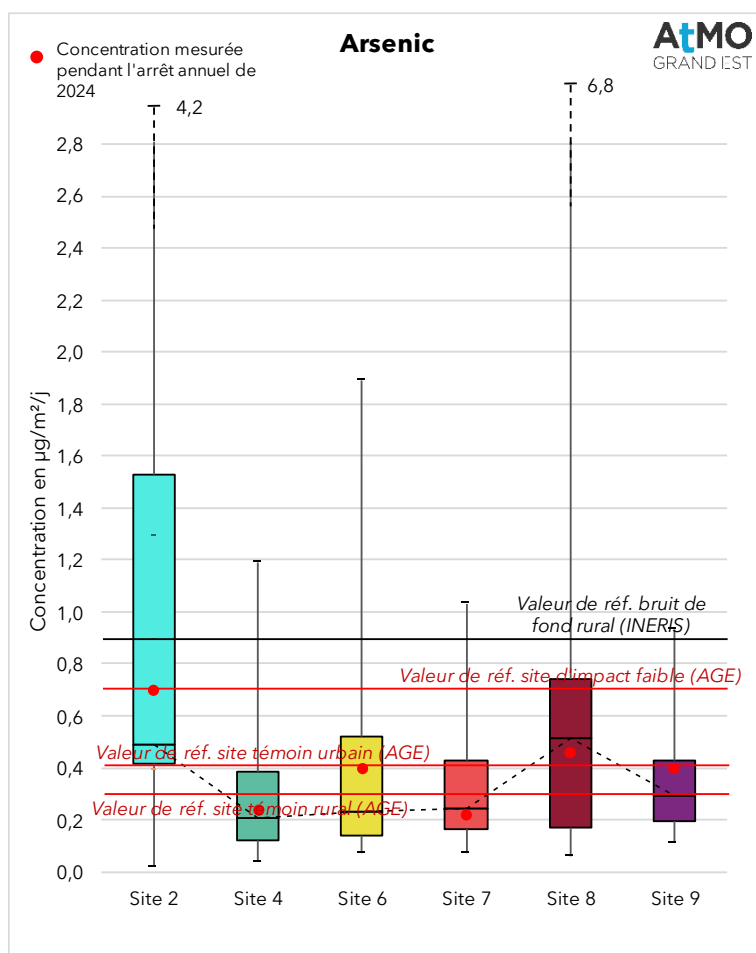


Figure 18 : Concentrations en arsenic dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

- Les niveaux en arsenic sont tous inférieurs à la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS ;
- En comparaison avec les valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations des sites 4, 6, 7 et 8 se situent dans la gamme des sites témoins. Les sites 2 et 8 sont situés dans les gammes de concentration de sites exposés à une UVE ;
- Le site 2 est le site enregistrant la plus haute concentration, et les sites 4 et 7 ceux enregistrant la plus basse.

Par rapport à l'historique de mesures :

- Les sites 7 et 8 enregistrent pendant l'arrêt de l'usine des concentrations légèrement inférieures à la médiane de l'historique de mesures ;
- Les sites 2, 6, 9 et dans une moindre mesure le site 4, détiennent des concentrations plus hautes que celles enregistrées habituellement.

Cadmium :

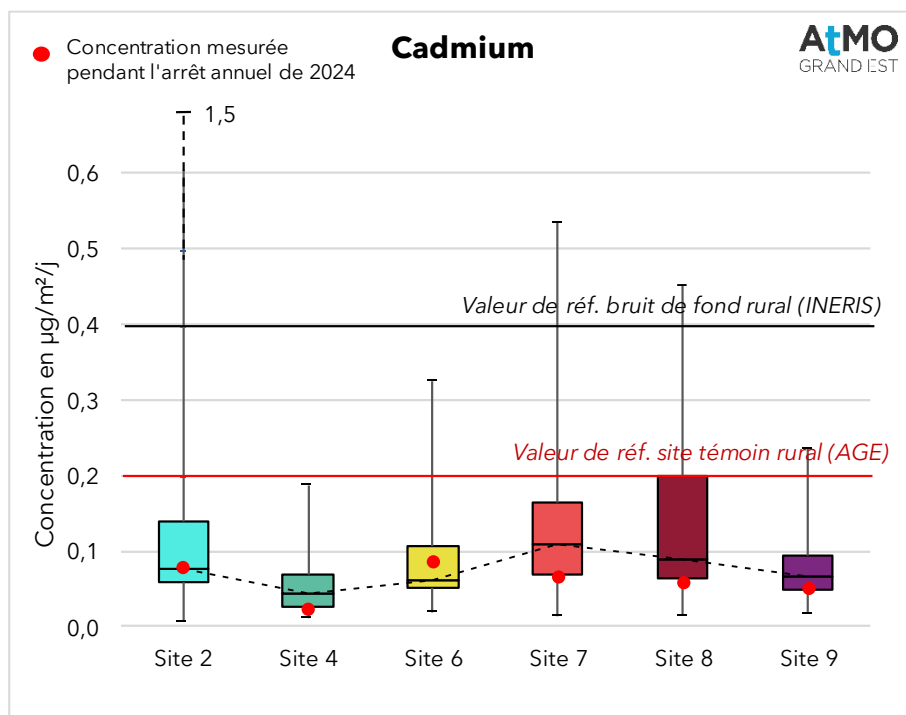


Figure 19 : Concentrations en cadmium dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

- Les niveaux en cadmium sont tous inférieurs à la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS ;
- En comparaison avec les valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations se situent dans la gamme des sites témoins ;
- Les sites 2 et 6 enregistrent les plus hautes concentrations de la campagne.

Par rapport à l'historique de mesures :

- Les sites 4, 7, 8 et 9 détiennent des concentrations dans la gamme basse de celles enregistrées habituellement ;
- Pour le site 2, la concentration mesurée pendant l'arrêt est égale à la médiane des concentrations observées lors de la marche de l'usine ;
- Pour le site 6, la teneur en cadmium observée se situe dans la gamme haute des teneurs habituellement observées.

Plomb :

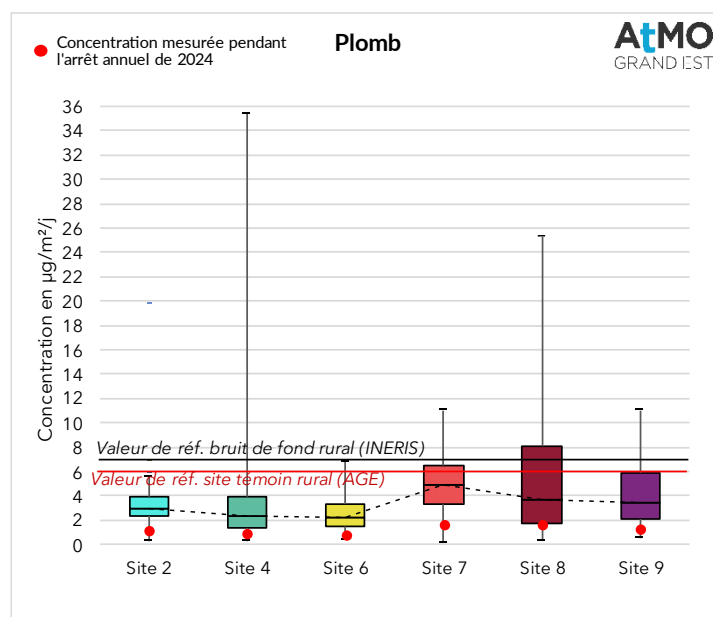


Figure 20 : Concentrations en plomb dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

- Les concentrations en plomb sont toutes inférieures à la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS ;
- Vis-à-vis des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en plomb des sites sont toutes dans les gammes de celles de sites témoins ;
- Les concentrations sont relativement du même ordre de grandeur. Les sites 7 et 8 présentent les plus hautes concentrations.

Par rapport à l'historique de mesures :

L'ensemble des sites détiennent une concentration dans la gamme basse de celles enregistrées habituellement.

Zinc :

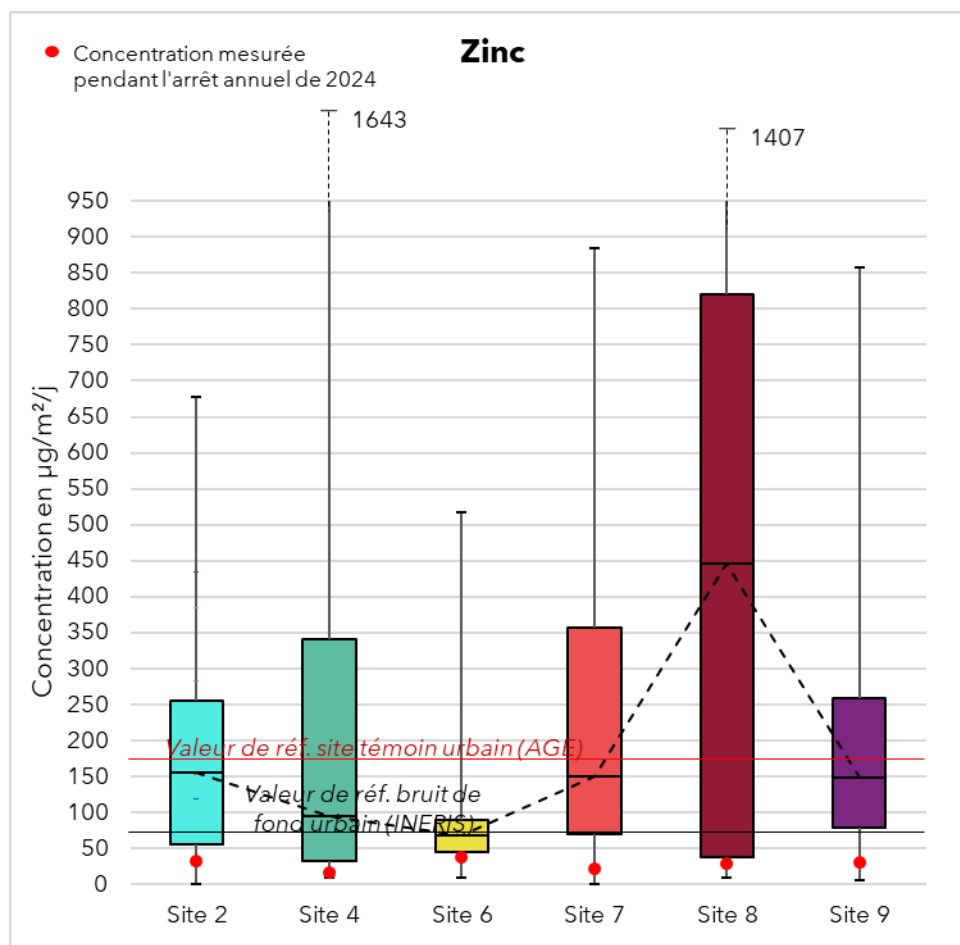


Figure 21 : Concentrations en zinc dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

- Les concentrations en zinc sont toutes inférieures à la valeur de bruit de fond urbain de l'INERIS ;
- Vis-à-vis des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en plomb des sites sont toutes dans les gammes de celles de sites témoins ;
- Le site 6 présente la plus haute concentration en zinc, suivi par le site 2 et 8.

Par rapport à l'historique de mesures :

L'ensemble des sites détiennent une concentration dans la gamme basse de celles enregistrées habituellement.

Pour les métaux ne disposant pas de valeurs de référence provenant de l'étude INERIS :

Vanadium :

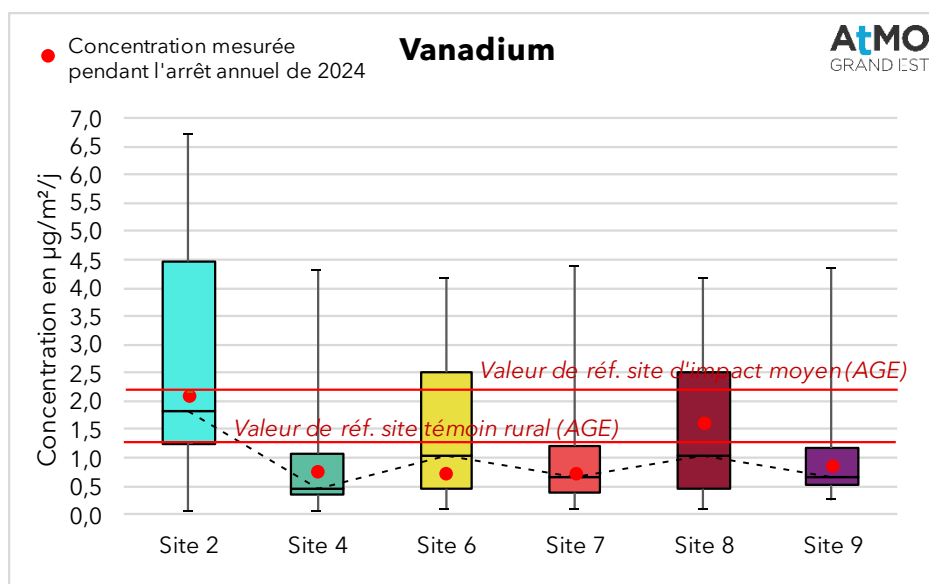


Figure 22 : Concentrations en vanadium dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est

- En comparaison avec les valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations se situent dans la gamme des sites témoins, sauf les sites 2 et 8 ;
- Les sites 2 et 8 enregistrent les plus hautes concentrations en vanadium de la campagne.

Par rapport à l'historique de mesures :

- Le site 6 détient une concentration dans la gamme basse de celles enregistrées habituellement ;
- Pour le site 7, la concentration mesurée pendant l'arrêt est presque égale à la médiane des concentrations observées lors de la marche de l'usine ;
- Pour les sites 2, 4, 8 et 9, la teneur en vanadium observée se situe dans la gamme haute des teneurs habituellement observées.

Cobalt :

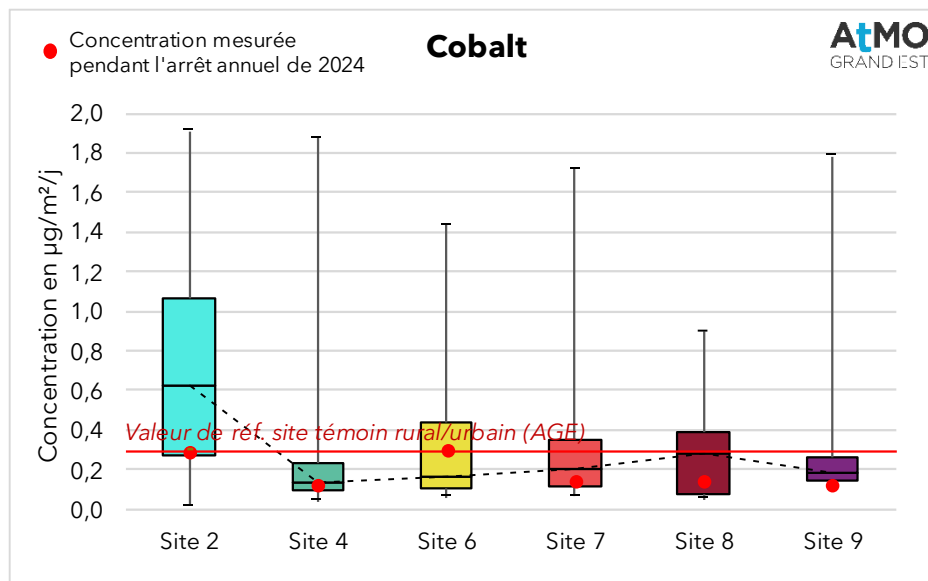


Figure 23 : Concentrations en cobalt dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est

- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations de l'ensemble des sites mesurées lors de cette campagne sont typiques d'un site témoin ;
- Les sites 2 et 6 présentent les concentrations en cobalt les plus élevées de l'ensemble des sites.

Par rapport à l'historique de mesures :

- Les sites 2, 7, 8 et 9 détiennent des concentrations plus basses que ce qui est observé habituellement sur ce site ;
- Pour le site 4, la concentration mesurée pendant l'arrêt est presque égale à la médiane des concentrations observées lors de la marche de l'usine ;
- Concernant le site 6, la concentration mesurée pendant l'arrêt est située dans la gamme haute de celles observées habituellement.

Antimoine :

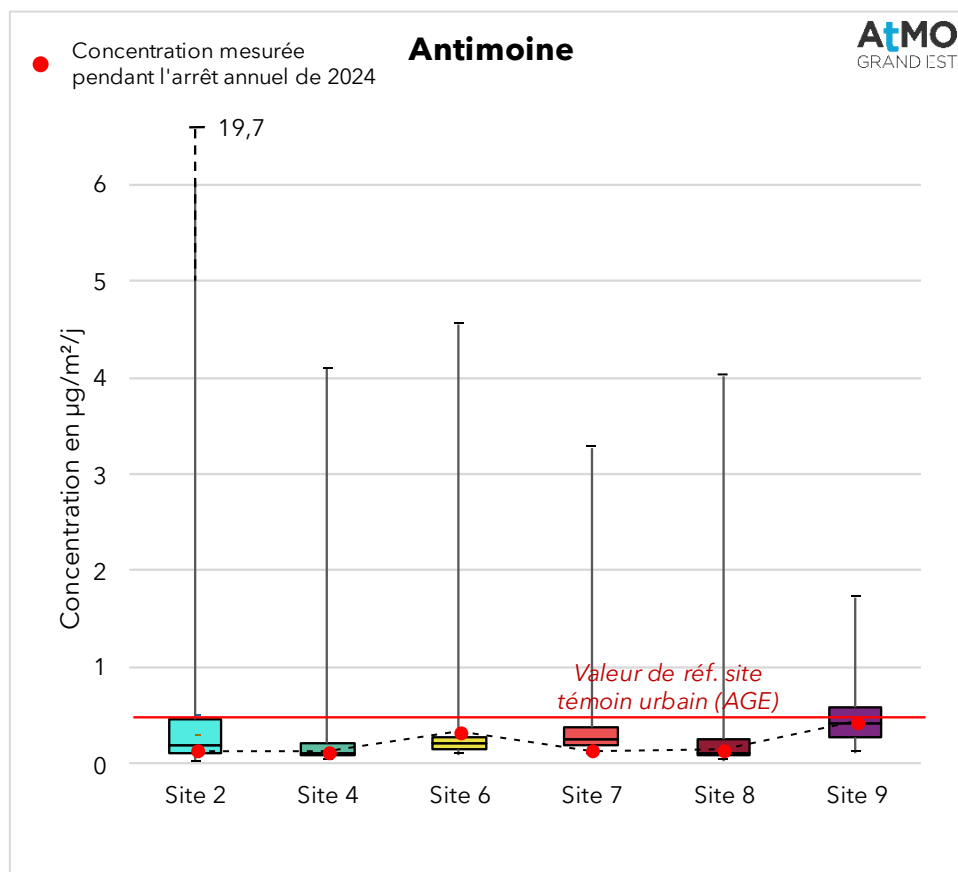


Figure 24 : Concentrations en antimoine dans les retombées atmosphériques totales mesurées pendant l'arrêt de l'usine, comparées aux concentrations historiques (diagrammes en boîtes) et aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est

- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en antimoine mesurées sur l'ensemble des sites sont typiques de sites témoins ;
- Les site 6 et 9 présentent les concentrations les plus élevées, mais sont relativement proches de la limite de quantification.

Par rapport à l'historique de mesures :

- Les sites 2 et 7 détiennent des concentrations légèrement plus basses que celles enregistrées lorsque l'usine est en marche ;
- Pour les sites 4, 8 et 9, les concentrations mesurées pendant l'arrêt sont presque similaires à la médiane des concentrations observées lors de la marche de l'usine ;
- Quant au site 6, la concentration mesurée pendant l'arrêt est dans la gamme haute de celles observées habituellement.

Conclusion sur les mesures des métaux :

Il est constaté que la concentration mesurée en vanadium sur le site 6 est plus basse qu'habituellement, celle du site 7 est à peu près égale à la médiane, tandis que les autres sites enregistrent des concentrations supérieures à celles habituelles. Les sites 6 et 7 étant en moyenne les sites le plus exposés aux émissions de l'UVE lorsqu'elle est en marche, cette observation peut suggérer un impact de l'UVE sur les retombées en vanadium.

Pour les autres métaux, les comparaisons entre les concentrations mesurées et les concentrations historiques ne montrent pas une différence spécifique entre les sites impactés et les sites témoins permettant de montrer une éventuelle influence de l'UVE.

Pour plusieurs métaux, le site 2 présente des concentrations parmi les plus élevées de la campagne (chrome, manganèse, arsenic, cadmium, zinc, vanadium et cobalt), le même phénomène est souvent observé lorsque l'usine est en marche (cela peut être dû aux travaux agricoles autour du site, ou éventuellement à la base militaire ou à l'aérodrome au vu des vents). Le site 6 présente également des concentrations parmi les plus élevées de la campagne pour certains métaux (manganèse, cuivre, cadmium, zinc, cobalt et antimoine), possiblement en raison d'émissions de la zone industrielle à proximité, ou éventuellement de la route N67.

CONCLUSION

Ce rapport dresse le bilan de la campagne de mesures réalisée pendant l'arrêt technique de l'année 2024 de l'usine de l'UVE SHMVD. La campagne de mesures s'est déroulée du 8 août au 5 septembre 2024.

Les conclusions de cette campagne sont les suivantes :

Dioxines/furannes :

Pour chaque site, excepté le site 7, les concentrations massiques autour de l'UVE pendant l'arrêt sont dans la gamme basses des concentrations observées pendant l'activité de l'UVE. Le fait que cela concerne toutes les typologies de sites ne montre pas d'influence spécifique de l'UVE lorsqu'elle est en marche.

En l'absence des émissions canalisées de l'UVE, les congénères habituellement observés (notamment l'OCDD) sont encore présents sur les sites. Il s'agit de molécules habituellement observées sur tous les sites, y compris les sites témoins, donc il ne s'agit pas de congénères réellement traceurs de l'activité de SHMVD.

Le profil moyen observé sur le site 7, site enregistrant le plus de congénères, est similaire à celui enregistré lors de l'arrêt de l'usine. Cela tend également à montrer que les émissions de l'usine n'exercent pas une influence significative sur ce site. Au regard des vents, cela pourrait être lié à d'autres émissions industrielles de la zone et/ou aux routes départements et/ou à la plus petite zone industrielle au nord-ouest de l'usine.

Métaux lourds :

Le thallium, le mercure, le sélénium et le chrome VI ont été mesurés en dessous de la limite de quantification du laboratoire d'analyse, tout comme lorsque l'usine est en marche.

Il est constaté que, pour le vanadium, la concentration mesurée sur le site 6 est plus basse qu'habituellement, celle du site 7 est à peu près égale à la médiane, tandis que les autres sites enregistrent des concentrations supérieures à celles habituelles. Les sites 6 et 7 étant en moyenne les sites le plus exposés aux émissions de l'UVE lorsqu'elle est en marche, cette observation peut suggérer un impact de l'UVE sur les retombées en vanadium.

Pour les autres métaux, les comparaisons entre les concentrations mesurées et les concentrations historiques ne montrent pas une différence spécifique entre les sites impactés et les sites témoins permettant de montrer une éventuelle influence de l'UVE.

La qualité de l'air étant très dépendante des conditions météorologiques, l'étude pourrait être réitérée lors d'un futur arrêt technique afin de consolider ou d'infirmer les résultats de cette campagne de mesures.

La qualité de l'air étant très dépendante des conditions météorologiques, l'étude pourrait être réitérée lors d'un futur arrêt technique afin de consolider ou d'infirmer les résultats de cette campagne de mesures.

Annexe 1 : Impact sur la santé/l'environnement et émissions des polluants

Dioxines/furannes

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/m²/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. A savoir que depuis mars 2024, l'OMS propose des nouveaux coefficients d'équivalence toxique I-TEF, établis à partir d'une base de données plus complète que lors des précédentes études et en actualisant la méthode de calcul^{2,3}.

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

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

² Article de l'OMS « WHO expert consultation on updating the 2005 toxic equivalency factors for dioxin like compounds, including some polychlorinated biphenyls », 15 mars 2024, <https://www.who.int/news/item/15-03-2024-who-expert-consultation-on-updating-the-2005-toxic-equivalency-factors-for-dioxin-like-compounds-including-some-polychlorinated-biphenyls>

³ The 2022 world health organization reevaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for polychlorinated dioxins, dibenzofurans and biphenyls, Michael De Vito et al., Regulatory Toxicology and Pharmacology, janvier 2024

Congénère	I-TEF	Congénère	I-TEF
Dioxines		Furannes	
2,3,7,8 TCDD	1	2,3,7,8 TCDF	0,07
1,2,3,7,8 PeCDD	0,4	1,2,3,7,8 PeCDF	0,01
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,09	2,3,4,7,8 PeCDF	0,1
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,07	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,3
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,05	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,09
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,05	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1
OCDD	0,001	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,2
		1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,02
		1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,1
		OCDF	0,002

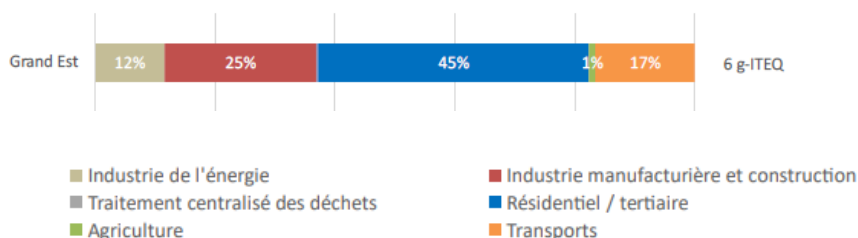
Facteur international d'équivalence toxique (I-TEF) pour les 17 congénères de dioxines/furannes (système OMS 2022)

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

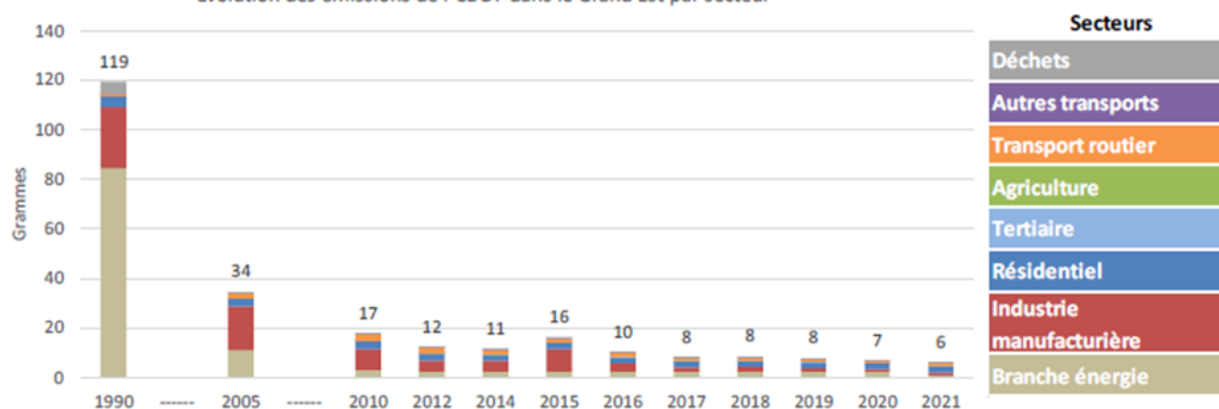
Les émissions de dioxines proviennent de procédés industriels divers faisant intervenir la combustion incomplète de dérivés aromatiques chlorés ou impliquant la synthèse de dérivés chlorés (incinération des déchets, fonderie, métallurgie, sidérurgie, brûlage de câbles, fabrication d'herbicides et de 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 %).

Emissions de PCDDF totales et par secteur en gITEQ en 2021



Evolution des émissions de PCDDF dans le Grand Est par secteur



Source ATMO Grand Est Invent'Air V2023

Remarque : les émissions des UVE sont comprises dans le secteur de l'énergie. Répartitions des émissions en PCDD/Fs dans le Grand Est en 2021 (haut) et évolution depuis 1990 (bas)

Métaux lourds

Impact sur la santé/l'environnement

La plupart des métaux lourds, 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 cancérogènes.

- **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 cancérogène 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 cancérogènes 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 cancérogène 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 cancérogène pour l'homme.

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

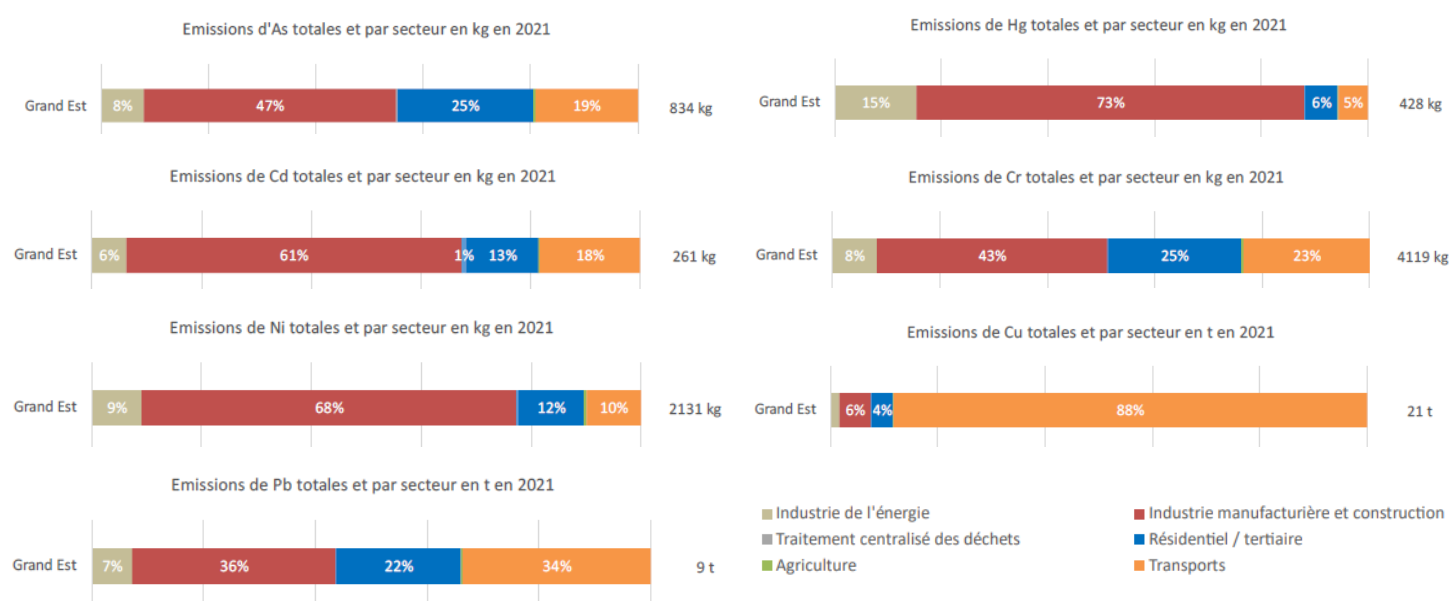
Les métaux lourds sont émis lors de la combustion du charbon et du pétrole. Ils sont également issus de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels. Quatre de ces métaux lourds sont concernés par la réglementation en raison de leur toxicité : le plomb, l'arsenic, le cadmium 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 VALAUBIA, les métaux lourds suivants sont mesurés dans les retombées atmosphériques et dans l'air ambiant : thallium (Tl), vanadium (V), chrome (Cr), manganèse (Mn), cobalt (Co), nickel (Ni), cuivre (Cu), arsenic (As), cadmium (Cd), antimoine (Sb), plomb (Pb) et mercure (Hg).

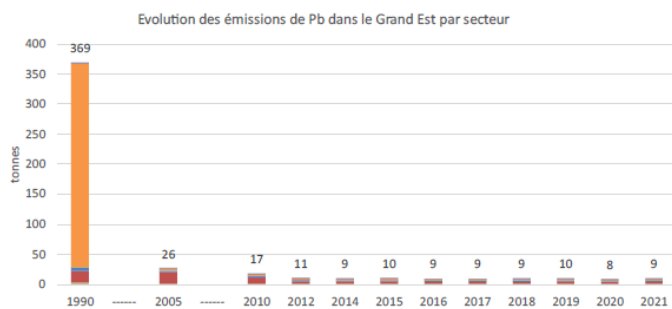
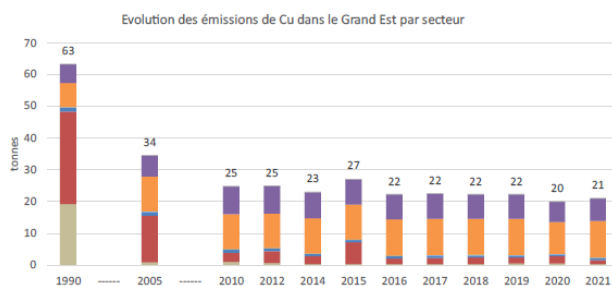
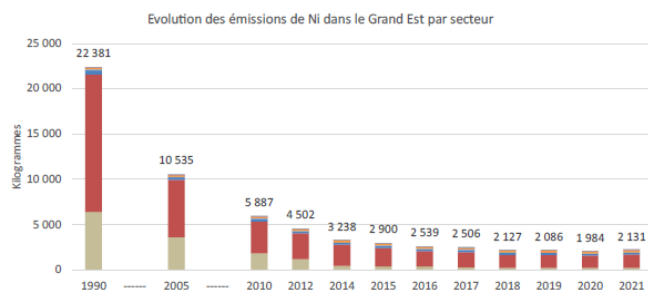
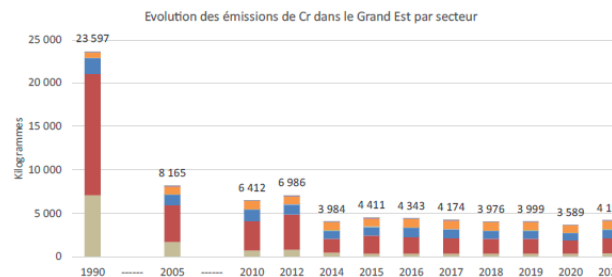
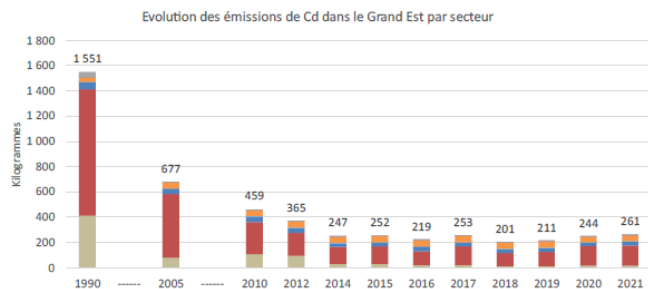
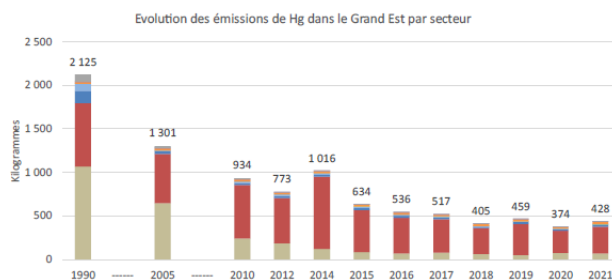
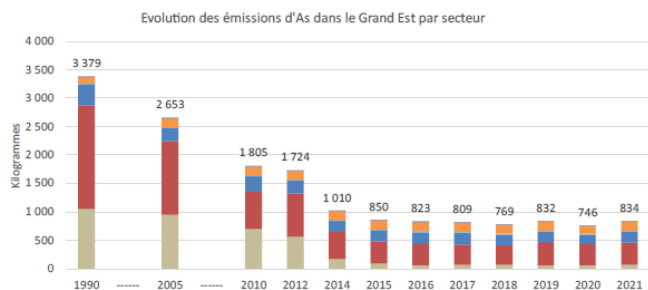
ATMO Grand Est réalise chaque année la description qualitative et quantitative des rejets d'une dizaine de métaux.

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 3 à 20 % des émissions selon les métaux lourds. Le secteur des transports est prépondérant pour le cuivre où il représente 82 % des émissions (caténaires des voies ferrées), et contribue à 35 % 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



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



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

Annexe 2 : Valeurs de référence

Pour les **dioxines et furannes**, il n'existe pas de niveau réglementaire françaises 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 classées⁴ :

Typologie	PCDD/F dans les dans les dépôts atmosphériques totaux (pg I-TEQ/m ² /j)
Bruit de fond urbain et industriel	0-5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5-16
Proximité d'une source	> 16

Niveaux de PCDD/F dans les dépôts atmosphériques totaux (BRGM, 2011)

Typologie	PCDD/F dans les dans les dépôts atmosphériques totaux (pg I-TEQ/m ² /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

Niveaux de PCDD/F dans les dépôts atmosphériques totaux (INERIS, 2012)

De la même façon, il n'existe aucune norme et valeurs réglementaires sur les retombées en **métaux**. Le tableau suivant regroupe des valeurs typiques de retombées en chrome, manganèse, nickel, cuivre, arsenic, cadmium, plomb, mercure et zinc répertoriées par l'INERIS pour différents environnements.

⁴ Rapport d'étude n° DRC-13-136338-06193C de l'INERIS et du BRGM

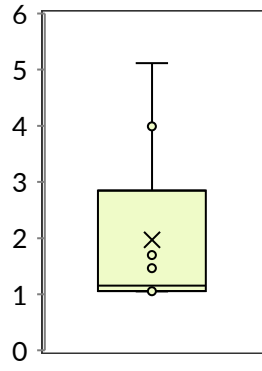
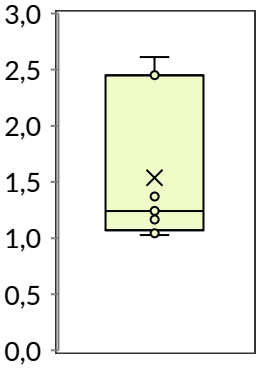
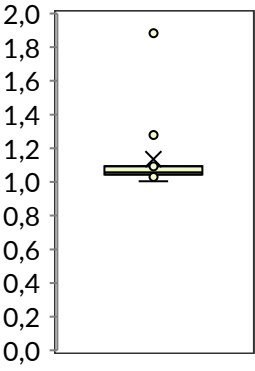
Typologie	Métaux dans les dépôts atmosphériques totaux (µg/m²/j)								
	Cr	Mn	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Hg	Zn
Bruit de fond rural	2,5	43	3,2	11	0,9	0,4	7	0,1	153
Bruit de fond urbain	4,6	55	4,0	21	1,3	0,5	20	0,1	119
Zone impactée entre 500 et 1000 m de l'UIOM	2,1	35	5,0	31	1	0,3	5	0,3	77
Zone impactée entre 100 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

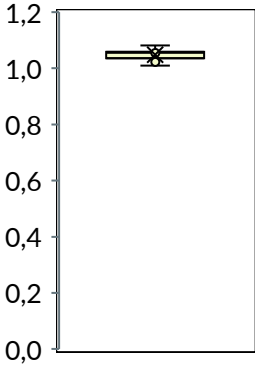
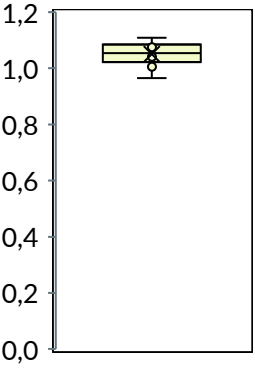
Niveaux de métaux dans les dépôts atmosphériques totaux de référence (étude INERIS en France de 1991 à 2012)

Des valeurs de référence ont également été produites par ATMO Grand Est à partir des mesures effectuées par l'association de 2020 à 2023. Elles sont répertoriées dans les documents SURV-EN-1000_2⁵ (dioxines et furannes, concentrations en équivalent toxique et concentrations massiques) et SURV-EN-1114⁶ (métaux lourds).

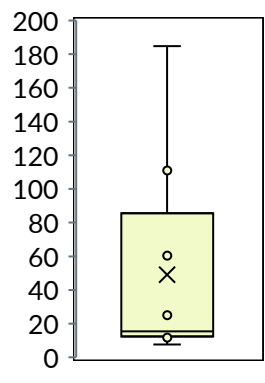
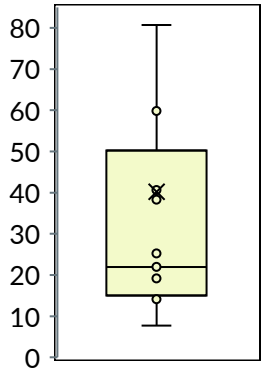
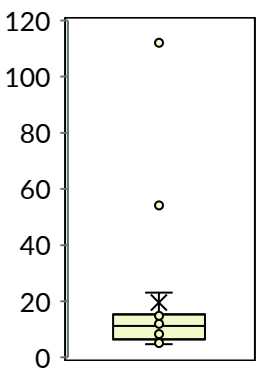
5 Surveillance des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques totales à proximité des incinérateurs par ATMO Grand Est Etat des lieux et statistiques – 2024

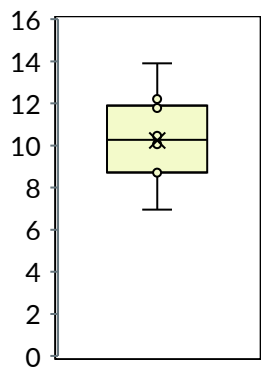
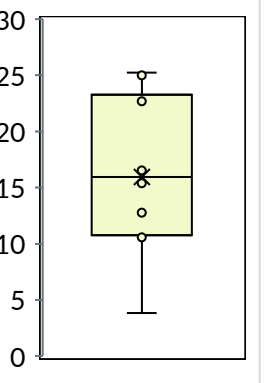
6 Surveillance des métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales à proximité des incinérateurs par ATMO Grand Est Etat des lieux et statistiques – 2024

Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	13	16
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	4	4
Concentrations en dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales en total I-TEQ MAX en pg I-TEQ/m ² /j (OMS 1998)	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	1,05 - 4,22	1,05 - 2,50	1,04 - 1,29
	Centile 25	1,06	1,10	1,05
	Moyenne	1,97	1,56	1,14
	Médiane	1,15	1,24	1,06
	Centile 75	1,70	2,28	1,09
	Distribution statistique			

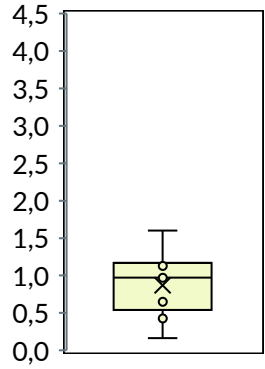
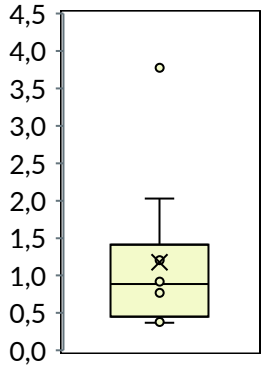
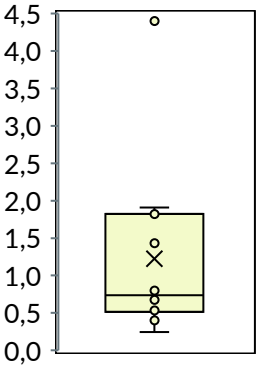
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	10
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		3	2
Concentrations en dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales en total I-TEQ MAX en pg I-TEQ/m ² /j (OMS 1998)	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	1,02 - 1,06	1,00 - 1,09
	Centile 25	1,04	1,03
	Moyenne	1,05	1,05
	Médiane	1,05	1,05
	Centile 75	1,06	1,08
	Distribution statistique		

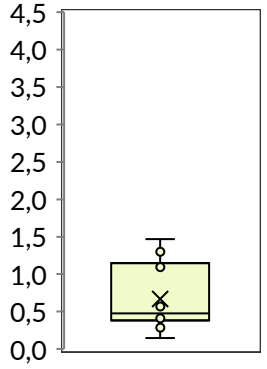
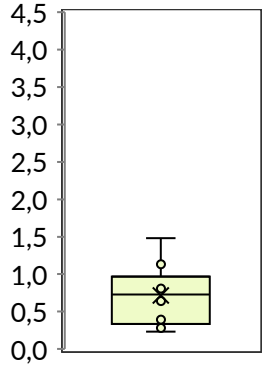
Statistiques et valeurs ubiquitaires de concentrations en dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales en total I-TEQ MAX

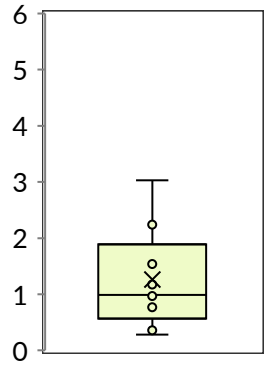
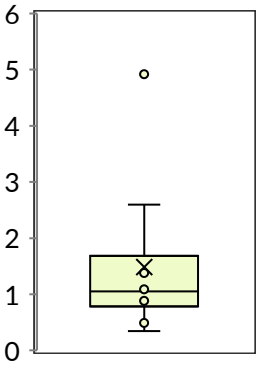
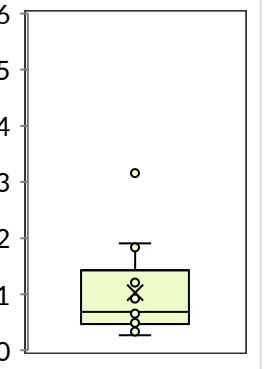
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	13	16
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	4	4
Concentrations massiques en dioxines/furannes (17 congénères les plus toxiques) dans les retombées atmosphériques totales en pg/m ² /j	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	11 - 126	14 - 77	5 - 39
	Centile 25	13	15	6
	Moyenne	49	40	19
	Médiane	15	22	11
	Centile 75	60	41	15
	Distribution statistique			

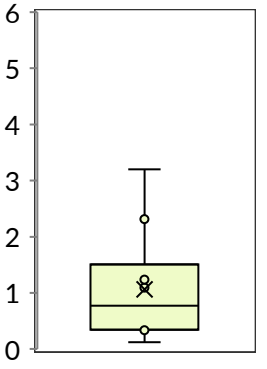
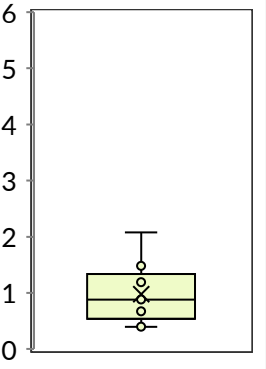
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	10
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	4
Concentrations massiques en dioxines/furannes (17 congénères les plus toxiques) dans les retombées atmosphériques totales en pg/m ² /j	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	9 - 12	10 - 25
	Centile 25	9	11
	Moyenne	10	16
	Médiane	10	16
	Centile 75	12	21
	Distribution statistique		

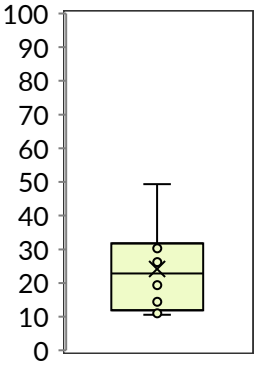
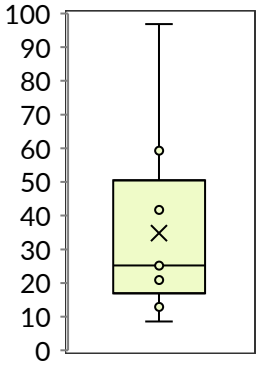
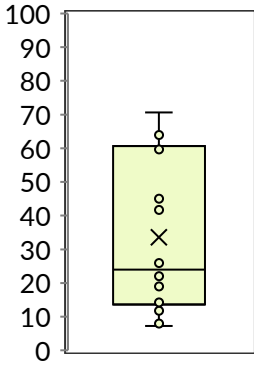
Statistiques et valeurs ubiquitaires de concentrations en dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales en concentrations massiques (sommées des 17 congénères mesurés)

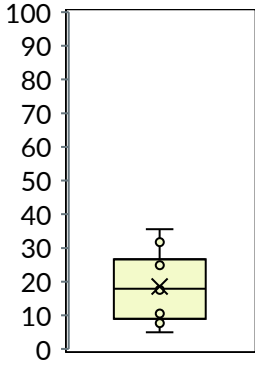
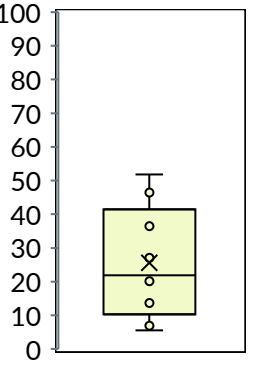
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en vanadium (V) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,4 - 1,3	0,4 - 2,2	0,4 - 1,9
	Centile 25	0,6	0,5	0,5
	Moyenne	0,9	1,2	1,2
	Médiane	1,0	0,9	0,7
	Centile 75	1,1	1,2	1,7
	Distribution statistique			

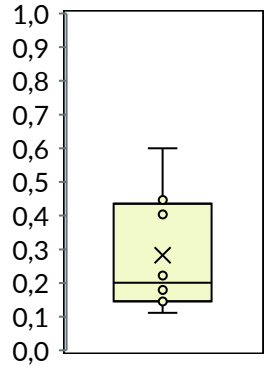
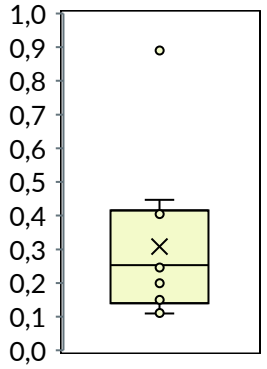
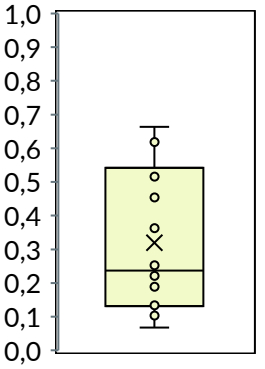
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en vanadium (V) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,3 - 1,3	0,3 - 1,2
	Centile 25	0,4	0,4
	Moyenne	0,7	0,7
	Médiane	0,5	0,7
	Centile 75	1,0	0,8
	Distribution statistique		

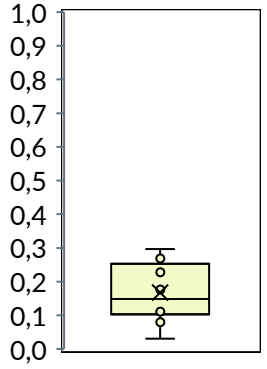
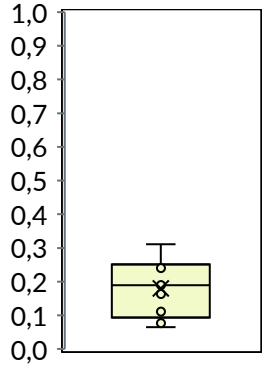
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en chrome (Cr) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,3 - 2,4	0,5 - 2,8	0,4 - 1,9
	Centile 25	0,8	0,9	0,5
	Moyenne	1,3	1,5	1,0
	Médiane	1,0	1,1	0,7
	Centile 75	1,5	1,3	1,3
	Distribution statistique			

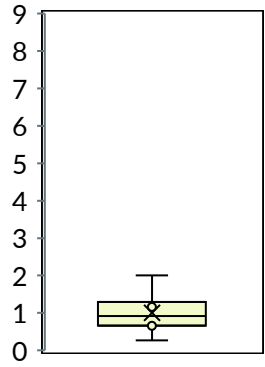
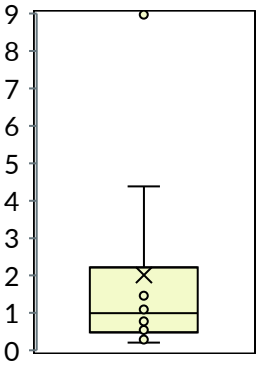
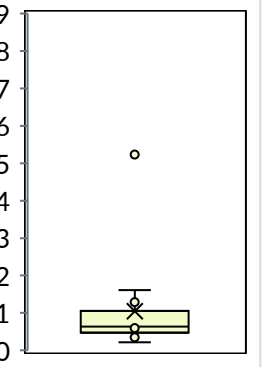
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en chrome (Cr) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,3 - 2,4	0,4 - 1,6
	Centile 25	0,4	0,7
	Moyenne	1,1	1,0
	Médiane	0,8	0,9
	Centile 75	1,2	1,2
	Distribution statistique		

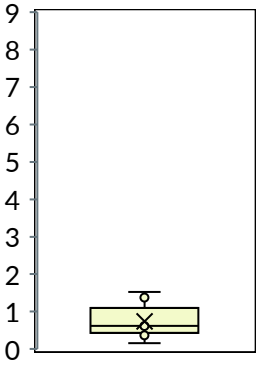
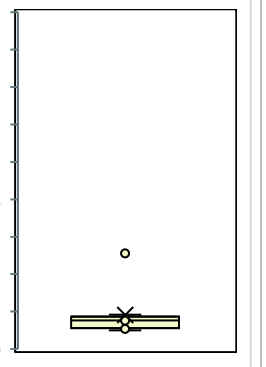
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		8	9	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en manganèse (Mn) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	11 - 37	12 - 67	9 - 65
	Centile 25	14	21	14
	Moyenne	24	35	34
	Médiane	23	25	24
	Centile 75	31	42	56
	Distribution statistique			

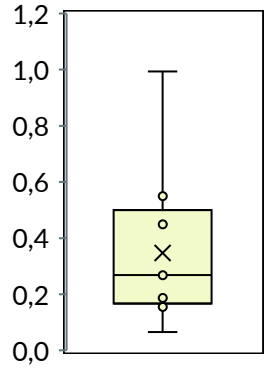
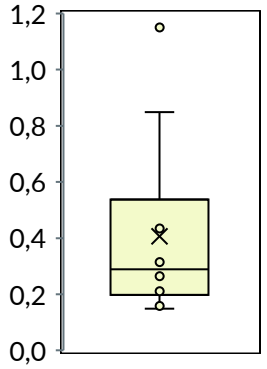
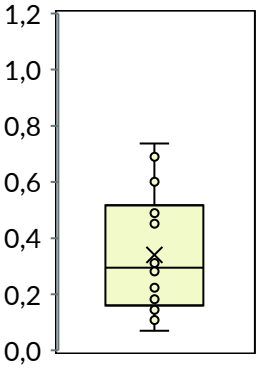
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en manganèse (Mn) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	7 - 32	7 - 48
	Centile 25	10	14
	Moyenne	19	26
	Médiane	18	22
	Centile 75	25	36
	Distribution statistique		

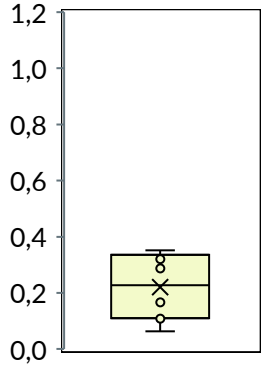
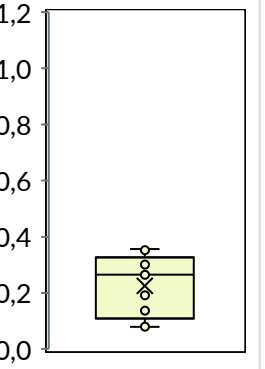
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		8	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en cobalt (Co) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,6
	Centile 25	0,1	0,2	0,1
	Moyenne	0,3	0,3	0,3
	Médiane	0,2	0,3	0,2
	Centile 75	0,4	0,4	0,5
	Distribution statistique			

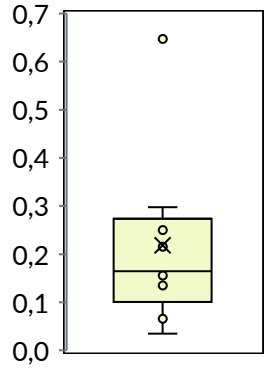
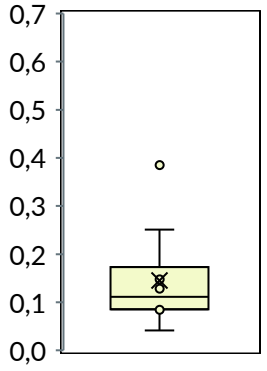
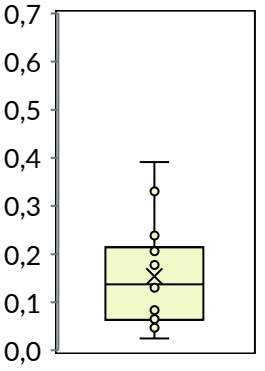
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en cobalt (Co) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3
	Centile 25	0,1	0,1
	Moyenne	0,2	0,2
	Médiane	0,1	0,2
	Centile 75	0,2	0,2
	Distribution statistique		

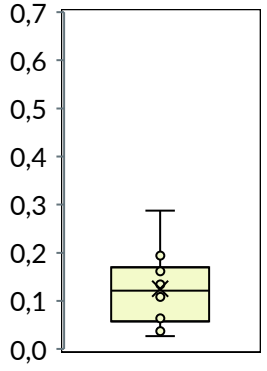
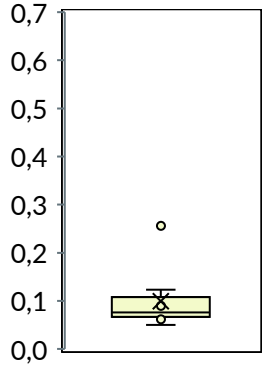
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		8	10	13
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en nickel (Ni) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,5 - 1,5	0,3 - 4,8	0,4 - 1,6
	Centile 25	0,7	0,6	0,5
	Moyenne	1,0	2,0	1,0
	Médiane	0,9	1,0	0,6
	Centile 75	1,3	1,5	0,8
	Distribution statistique			

Influence/typologie		Témoign rural	Témoign urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en nickel (Ni) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,3 - 1,4	0,5 - 1,2
	Centile 25	0,5	0,6
	Moyenne	0,7	0,9
	Médiane	0,6	0,8
	Centile 75	0,8	0,8
	Distribution statistique		

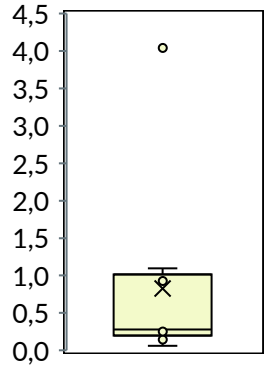
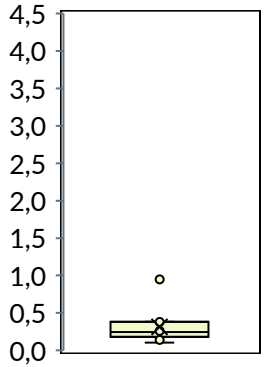
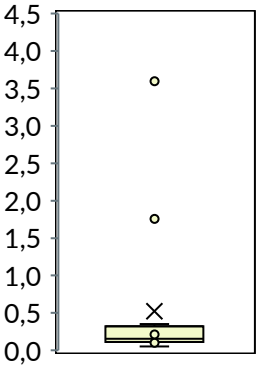
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en arsenic (As) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,1 - 0,6	0,2 - 0,9	0,1 - 0,7
	Centile 25	0,2	0,2	0,2
	Moyenne	0,3	0,4	0,3
	Médiane	0,3	0,3	0,3
	Centile 75	0,4	0,4	0,5
	Distribution statistique			

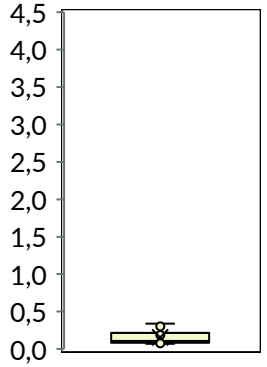
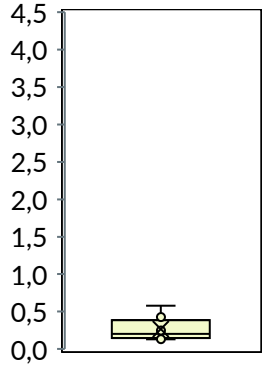
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en arsenic (As) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,4
	Centile 25	0,1	0,1
	Moyenne	0,2	0,2
	Médiane	0,2	0,3
	Centile 75	0,3	0,3
	Distribution statistique		

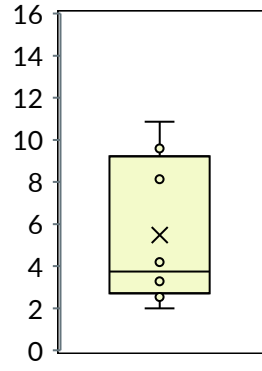
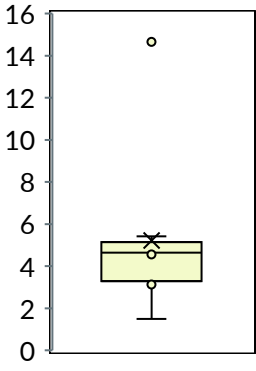
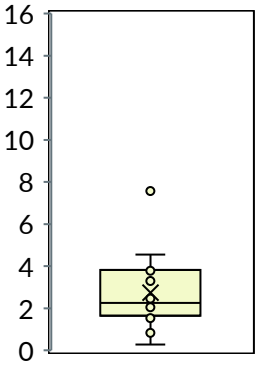
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en cadmium (Cd) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,1 - 0,4	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3
	Centile 25	0,1	0,1	0,1
	Moyenne	0,2	0,1	0,2
	Médiane	0,2	0,1	0,1
	Centile 75	0,3	0,1	0,2
	Distribution statistique			

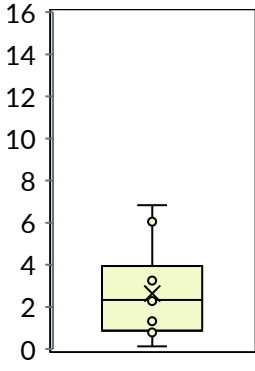
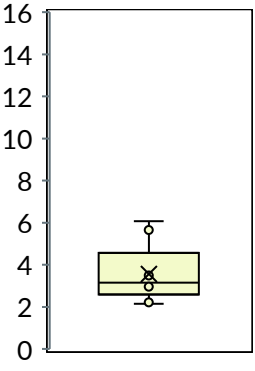
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en cadmium (Cd) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,0 - 0,2	0,1 - 0,1
	Centile 25	0,1	0,1
	Moyenne	0,1	0,1
	Médiane	0,1	0,1
	Centile 75	0,2	0,1
	Distribution statistique		

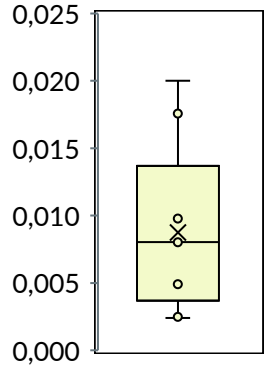
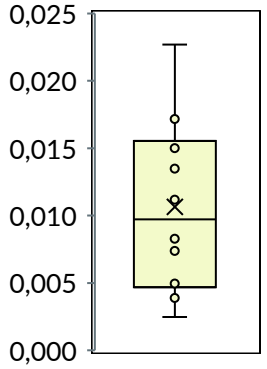
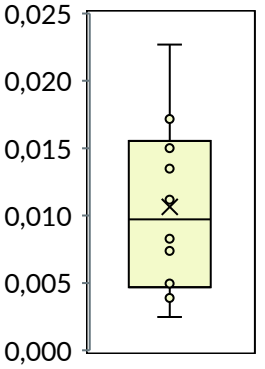
Statistiques et valeurs ubiquitaires de concentrations en cadmium dans les retombées atmosphériques totales

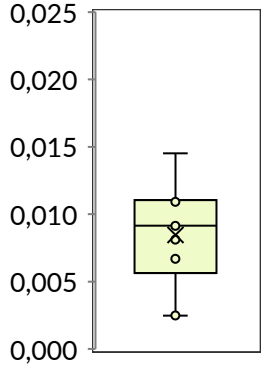
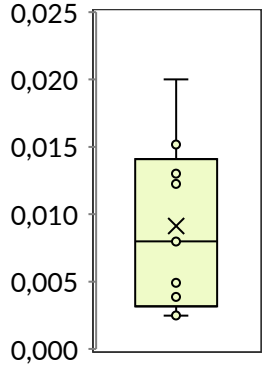
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en antimoine (Sb) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,1 - 1,7	0,1 - 0,4	0,1 - 1,3
	Centile 25	0,3	0,2	0,1
	Moyenne	0,8	0,3	0,5
	Médiane	0,3	0,2	0,2
	Centile 75	0,9	0,4	0,3
	Distribution statistique			

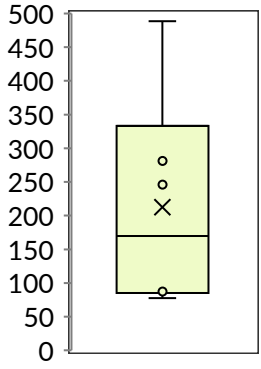
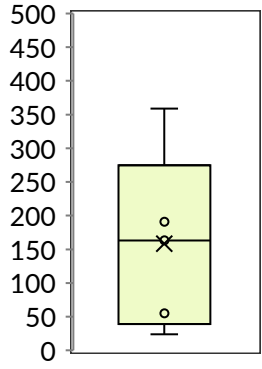
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en antimoine (Sb) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,5
	Centile 25	0,1	0,2
	Moyenne	0,2	0,3
	Médiane	0,1	0,2
	Centile 75	0,2	0,3
	Distribution statistique		

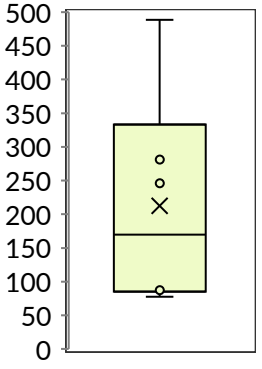
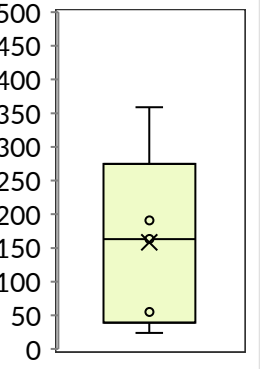
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		8	9	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en plomb (Pb) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	2,4 - 10,0	2,8 - 7,3	1,0 - 4,4
	Centile 25	3,1	3,5	1,7
	Moyenne	5,5	5,2	2,7
	Médiane	3,7	4,6	2,3
	Centile 75	8,5	4,9	3,7
	Distribution statistique			

Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en plomb (Pb) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,7 - 6,1	2,2 - 5,7
	Centile 25	1,0	3,0
	Moyenne	2,6	3,6
	Médiane	2,3	3,2
	Centile 75	3,0	3,5
	Distribution statistique		

Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		4	7	9
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en mercure (Hg) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,00 - 0,02	0,00 - 0,02	0,00 - 0,02
	Centile 25	0,00	0,01	0,01
	Moyenne	0,01	0,01	0,01
	Médiane	0,01	0,01	0,01
	Centile 75	0,01	0,01	0,01
	Distribution statistique			

Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en mercure (Hg) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	0,00 - 0,01	0,00 - 0,02
	Centile 25	0,01	0,00
	Moyenne	0,01	0,01
	Médiane	0,01	0,01
	Centile 75	0,01	0,01
	Distribution statistique		

Influence de l'incinérateur		Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		6	5
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	2
Concentrations en zinc (Zn) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	83 - 385	36 - 292
	Centile 25	89	55
	Moyenne	213	158
	Médiane	170	163
	Centile 75	273	191
	Distribution statistique		

Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		6	5
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	2
Concentrations en zinc (Zn) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (centile 10 - centile 90)	83 - 385	36 - 292
	Centile 25	89	55
	Moyenne	213	158
	Médiane	170	163
	Centile 75	273	191
	Distribution statistique		

Annexe 3 : Méthodes de prélèvement et d'analyse des retombées

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	

Annexe 4 : Fiches de prélèvement

N° projet	900995	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)		Aurélien WITTMANN/Damien DURANT	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		08/08/2024	
Date de fin de prélèvement		05/09/2024	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Observations			
/			

N° projet	900995	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)		Aurélien WITTMANN/Damien DURANT	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		08/08/2024	
Date de fin de prélèvement		05/09/2024	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Observations			
/			

N° projet	900995	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)		Aurélien WITTMANN/Damien DURANT	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		08/08/2024	
Date de fin de prélèvement		05/09/2024	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Observations			
/			

N° projet	900995	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)		Aurélien WITTMANN/Damien DURANT	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		08/08/2024	
Date de fin de prélèvement		05/09/2024	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Observations			
/			

N° projet	900995	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)		Aurélien WITTMANN/Damien DURANT	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		08/08/2024	
Date de fin de prélèvement		05/09/2024	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Oui	
Observations			
/			

N° projet	900995	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	
		Situé entre une zone industrielle et la ville de Chaumont à proximité d'une voie ferrée et d'une route départementale	
Opérateur(s)		Aurélien WITTMANN/Damien DURANT	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	
Date de début de prélèvement		08/08/2024	
Date de fin de prélèvement		05/09/2024	
Nombre de jours d'exposition		28	
Blanc de terrain		Pas sur ce site	
Observations			
/			

Annexe 5 : Concentrations en congénères de dioxines et furannes

En bleu : résultats inférieurs à la limite de quantification (format < LQ)

Congénères de dioxines/furannes dans les retombées (unité : pg/échantillon)																	
	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 PeCD F	2,3,4,7 ,8 PeCD F	1,2,3,4 ,7,8 HxCd F	1,2,3,6 ,7,8 HxCd F	2,3,4,6 ,7,8 HxCd F	1,2,3,7 ,8,9 HxCd F	1,2,3,4 ,6,7,8 HpCD F	1,2,3,4 ,7,8,9 HpCD F	OCDF
Site 2	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,364	1,818	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	1,076	0,364	0,364
Site 4	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,967	2,740	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,886	0,364	0,364
Site 6	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,851	5,213	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	1,058	0,364	0,364
Site 7	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	1,430	6,317	0,649	0,182	0,182	0,182	0,839	0,909	0,182	3,003	0,364	2,938
Site 8	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,364	1,536	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,364	0,364	0,364
Site 9	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	1,414	5,698	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,847	0,364	1,085
Blanc de terrain	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,364	0,364	0,091	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,364	0,364	0,364



AIR • CLIMAT • ÉNERGIE • SANTÉ

NOTRE SIÈGE

5 rue de Madrid
67300 Schiltigheim
03 69 24 73 73
contact@atmo-grandest.eu

NOS AGENCES

à Metz
20 rue Pierre-Simon de Laplace
57070 Metz

à Nancy
20 allée de Longchamp
54600 Villers-lès-Nancy

à Reims
9 rue Marie-Marvingt
51100 Reims