

2025



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

Bilan 2025



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 Observatoires et Conformité

Relecture : Sandrine BOURDET, Chargée d'Etudes Unité Etudes, Plans et Europe

Approbation : Raphaële DEPROST, Responsable Unité Etudes, Plans et Europe

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001_9

Référence du projet : 900995

Référence du rapport : 900995_SHMVD_Rapport_1_10042026

Date de publication : 10/04/2026

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

SOMMAIRE

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. ZONE D'ETUDE	4
a. Emissions des polluants étudiés dans la zone d'étude	4
b. Sites de mesures	5
3. STRATEGIE DE MESURES	8
a. Les mesures dans les retombées atmosphériques totales	8
b. Les paramètres météorologiques	8
c. Stratégie temporelle de prélèvement	8
4. LIMITE DE L'ETUDE	9
RESULTATS	9
1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES	9
a. Direction et vitesse des vents	9
b. Précipitations et températures	10
2. RETOMBEES ATMOSPHERIQUES TOTALES.....	11
a. Dioxines et furannes	11
b. Métaux lourds	17
CONCLUSION	37
PERSPECTIVES	38
ANNEXES	39
ANNEXE 1 : IMPACT SUR LA SANTE/L'ENVIRONNEMENT ET EMISSIONS DES POLLUANTS.....	39
ANNEXE 2 : VALEURS DE REFERENCE	41
ANNEXE 3 : METHODES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE DES RETOMBEES	44
ANNEXE 4 : FICHES DE PRELEVEMENT	45
ANNEXE 5 : INTERPRETATION DES GRAPHIQUES « BOITES A MOUSTACHE »	48

INTRODUCTION

Dans le cadre de la surveillance environnementale de l'UVE (Unité de Valorisation Energétique) 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 prévoit de poursuivre l'évaluation de la qualité de l'air à proximité des installations de valorisation énergétique. L'étude a pour objectifs, à partir des mesures effectuées :

- D'évaluer les niveaux de polluants dans l'environnement de l'UVE et de les situer parmi les différents niveaux d'exposition de la littérature ;
- D'évaluer, dans la mesure du possible, l'impact de l'UVE sur les niveaux de polluants.

Ce rapport présente le bilan **des mesures réalisées en 2025 à proximité de l'UVE**, 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 et furannes chlorés 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.

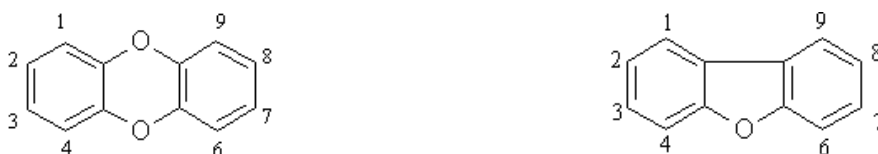


Figure 1 : Formule chimique des PCDD (gauche) et des PCDF (droite)

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)**.

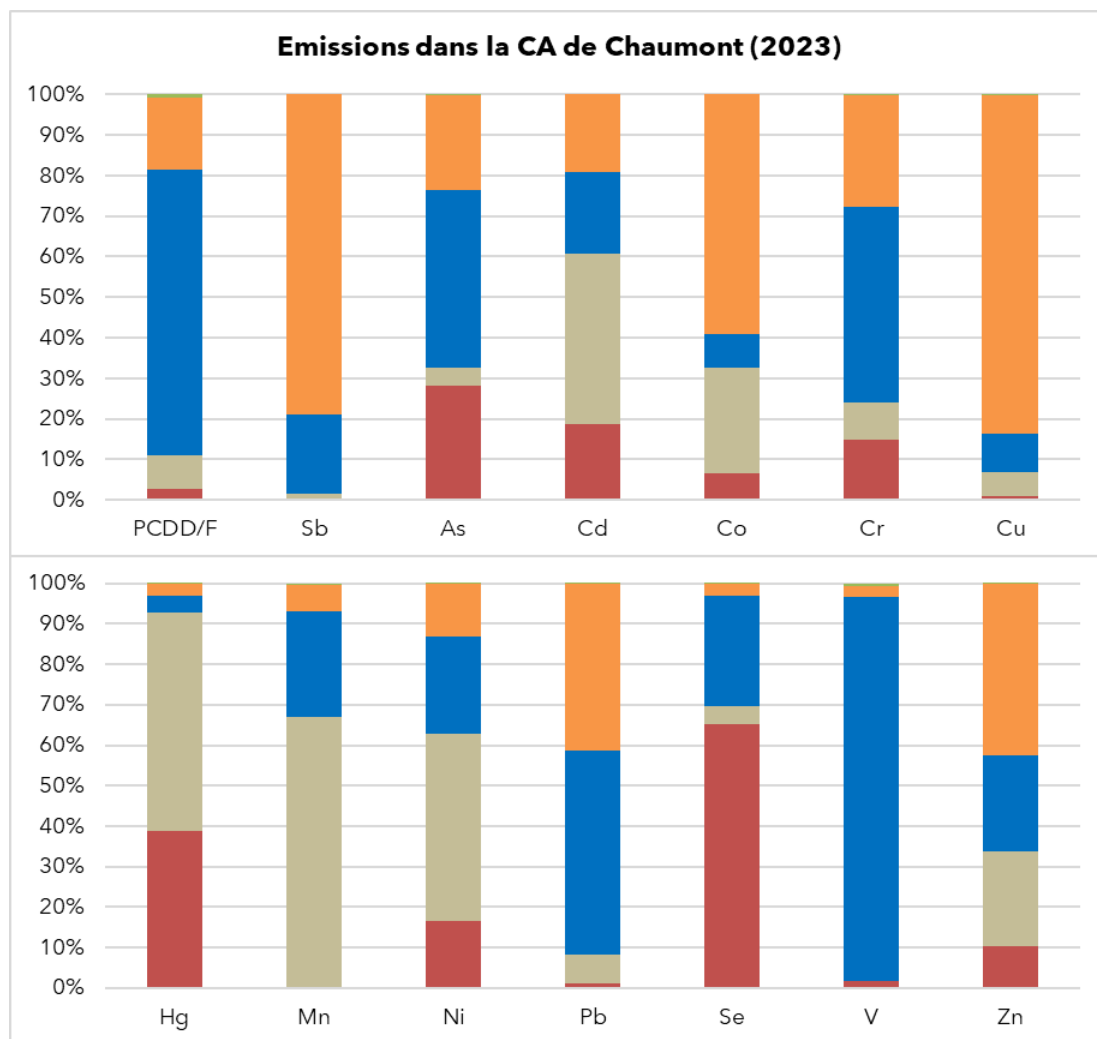
b. Les métaux lourds

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. Zone d'étude

a. Emissions des polluants étudiés dans la zone d'étude

Les émissions de la communauté d'agglomération de Chaumont, sur laquelle l'étude se déroule, sont répertoriées et calculées chaque année par l'Observatoire Climat-Air-Energie du Grand Est (animé par ATMO Grand Est), et sont présentées ci-dessous pour les polluants étudiés. L'année de référence est 2023 (dernière version de l'Invent'air de 2025).



- Agriculture, sylviculture et aquaculture
- Transport
- Résidentiel/tertiaire
- Industrie de l'énergie/du traitement des déchets
- Industrie manufacturière, construction

Figure 2 : Emissions des polluants étudiés autour de VALAUBIA dans la communauté d'agglomération de Chaumont en 2023 (Observatoire Climat-Air-Energie du Grand Est, Invent'air 2025)

b. 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 6 sites de mesures sont ceux des points n° 2, 4, 6, 7, 8 et 9 de la surveillance environnementale de l'industrie.

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



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.

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.

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 6 : Site 6



Figure 7 : Site 7



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

Les fiches de prélèvements sont présentées en annexe 4.

3. Stratégie de mesures

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 puissent être supérieures au seuil de détection analytique : 1 mois/prélèvement. 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 9 : 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.

c. Stratégie temporelle de prélèvement

Le programme de surveillance de la qualité de l'air à proximité de SHMVD consiste en deux campagnes de mesure par année.

Pour cette année 2025, les prélèvements ont eu lieu :

- **Campagne n° 1 (C1)** : Du 29/05 au 27/06/2025
- **Campagne n° 2 (C2)** : Du 20/11 au 17/12/2025

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 et des valeurs réglementaires à titre informatif.

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) contribue 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 tableaux suivants présentent les typologies des sites en fonction des vents au cours des deux campagnes de mesures, avec les roses des vents associées.

Campagne C1			
Site	Distance/ cheminée (km)	Impact théorique du site *	Rose des vents
2	2,6	Impact tertiaire	
4	2,7	Impact tertiaire/fond	
6	0,9	Impact secondaire	
7	0,5	Impact principal	
8	2,0	Fond	
9	1,5	Impact tertiaire	
Vitesse des vents moyenne (m/s)			2,5

Tableau 1 : Typologies des sites en fonction des vents et vitesse moyenne au cours de la campagne C1

Campagne C2			
Site	Distance/ cheminée (km)	Impact théorique du site *	Rose des vents
2	2,6	Fond	
4	2,7	Impact tertiaire	
6	0,9	Impact principal	
7	0,5	Impact secondaire	
8	2,0	Impact tertiaire	
9	1,5	Fond	
Vitesse des vents moyenne (m/s)			2,7

Tableau 2 : Typologies des sites en fonction des vents et vitesse moyenne au cours de la campagne C2

* **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 les deux campagnes, les vents étaient moyens à faibles : cela induit une moins forte dispersion des polluants dans l'air, et donc plus de particules dans les retombées atmosphériques.

b. Précipitations et températures

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

Campagne C1		
Température moyenne (°C)	Cumul de précipitations (mm)	Répartition des précipitations
19	61	Deux périodes de précipitations séparées par des périodes sèches
Campagne C2		
Température moyenne (°C)	Cumul de précipitations (mm)	Répartition des précipitations
5	68	Presque tous les jours sur les premiers 2/3 de la période, puis seulement 5 jours de précipitations (dont 1 seul jour de précipitations significatives)

Tableau 3 : Températures et précipitations mesurées lors des campagnes C1 et C2

Concernant les températures, la campagne C1 a été réalisée en période estivale, pendant laquelle les polluants se dispersent généralement mieux dans l'air, diminuant les retombées. A contrario, durant la période C2, les températures étaient relativement basses : des phénomènes d'inversion de température peuvent être observés, l'air est globalement plus stable, entraînant une accumulation de polluants dans l'atmosphère et dans les dépôts. Les émissions de polluants liés au chauffage y sont également plus grandes.

Concernant les précipitations : sur la période C1, elles sont plutôt intenses mais bien séparées en deux périodes distinctes, en alternance avec des périodes sèches. Cela est a priori favorable à de fortes concentrations en retombées : les polluants ayant le temps de s'accumuler dans l'air avant d'être entraînés dans les jauges par la pluie. Pour la période C2, les pluies sont plus faibles et plus dispersées sur l'ensemble de la période, ne favorisant pas l'accumulation de polluants dans l'air entraînés dans les jauges.

2. Retombées atmosphériques totales

a. Dioxines et furannes

Remarque : Les résultats de la campagne C1 sont invalides en raison d'une contamination du blanc de terrain, ainsi, les moyennes de l'année 2025 correspondent en réalité uniquement aux résultats de la campagne C2.

Concentrations en équivalent toxique

Le tableau 4 présente les résultats des I-TEQ MAX avec les calculs OMS 1998 et 2022 (détails des calculs en annexe 1).

Concentration en dioxines/furannes I-TEQ MAX (pg I-TEQ/m ² /j)*	2	4	6	7	8	9
OMS 1998	1,15	1,16	1,21	1,19	1,16	1,18
OMS 2022	1,03	1,06	1,18	1,19	1,09	1,16

Tableau 4 : Concentrations moyennes en dioxines et furannes en équivalent toxique (total I-TEQ MAX avec le calcul OMS 1998 et 2022) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025

*Total I-TEQ MAX : Quantité toxique équivalente totale maximale : les concentrations des congénères inférieures à la limite de quantification sont ramenées à la limite de quantification. C'est donc une valeur pessimiste qui est employée pour l'interprétation.

La figure 10 présente les résultats avec l'ancien calcul de l'OMS des I-TEF (1998) et la figure 11 les résultats avec le nouveau calcul de l'OMS (2022). Dans les deux cas, les concentrations sont comparées aux valeurs de l'INERIS et du BRGM, produites avec une base de données construite avec les anciens facteurs I-TEF (valeurs de référence de l'annexe 4).

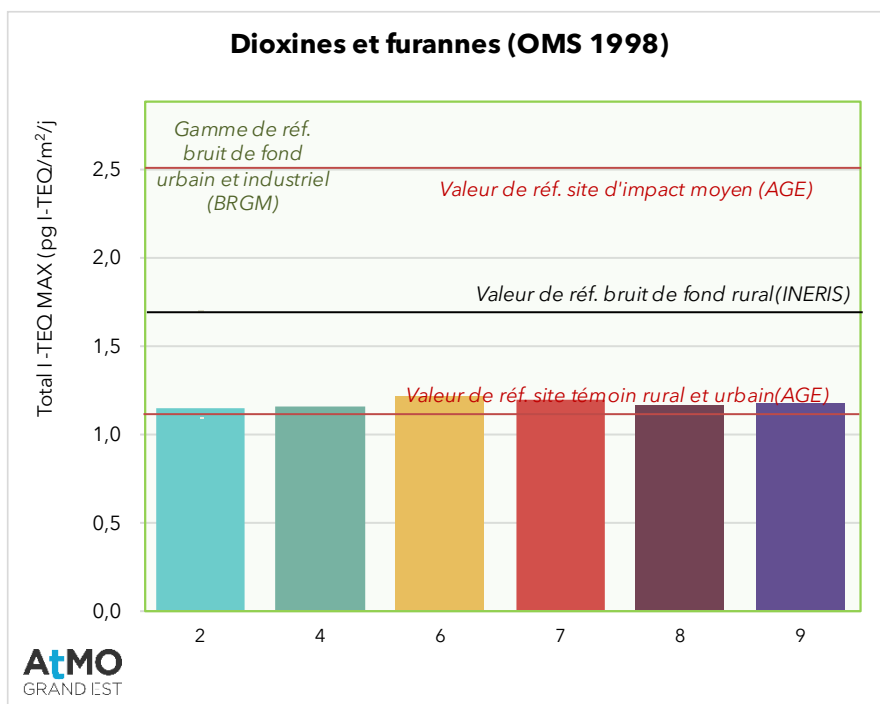


Figure 10 : Concentrations moyennes en dioxines et furannes en équivalent toxique (total I-TEQ MAX, calcul OMS 1998) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS/du BRGM et d'ATMO Grand Est

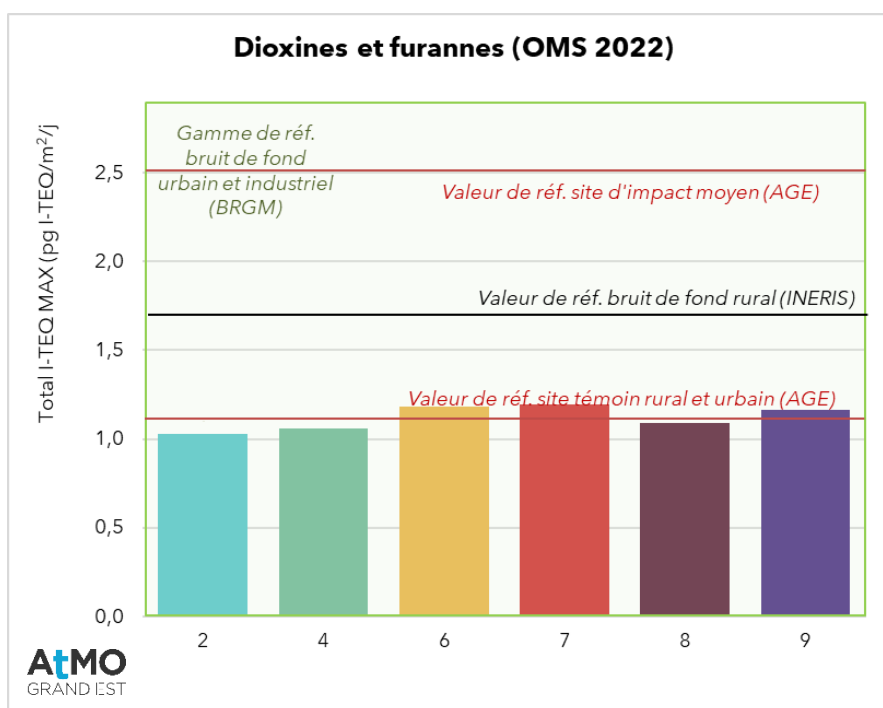


Figure 11 : Concentrations moyennes en dioxines et furannes en équivalent toxique (total I-TEQ MAX, calcul OMS 2022) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS/du BRGM et d'ATMO Grand Est

Que ce soit pour les concentrations calculées avec la méthode de l'OMS 1998 ou 2022, l'ensemble des sites enregistre en moyenne en 2025 des concentrations en total I-TEQ MAX en-deçà de la valeur de référence de bruit de fond rural de l'INERIS. Les concentrations se situent également dans la gamme de référence du bruit de fond urbain et industriel du BRGM.

Vis-à-vis des statistiques établies par ATMO Grand Est (méthode de calcul OMS 1998), les concentrations moyennes de 2025 calculées avec les deux modèles (OMS 1998 et 2022) se situent dans la gamme des sites témoins.

Les sites 6, 7 et 9 présentent, de peu, les plus hautes concentrations quel que soit le mode de calcul. Les concentrations en équivalent toxique calculées avec le modèle OMS 1998 sont un peu plus hautes que celles calculées avec le modèle OMS 2022.

Cela est dû aux nouveaux facteurs de toxicité attribués aux congénères dans le calcul de l'OMS 2022 : dans ce cas-ci, les concentrations en équivalent toxique MAX du calcul OMS 2022 sont plus basses que celles du calcul OMS 1998 en raison de la baisse de toxicité attribuée à la majorité des molécules mesurées en dessous de la limite de quantification.

La figure suivante présente les concentrations en total I-TEQ MAX (calcul OMS 1998) comparées aux concentrations mesurées les années précédentes.

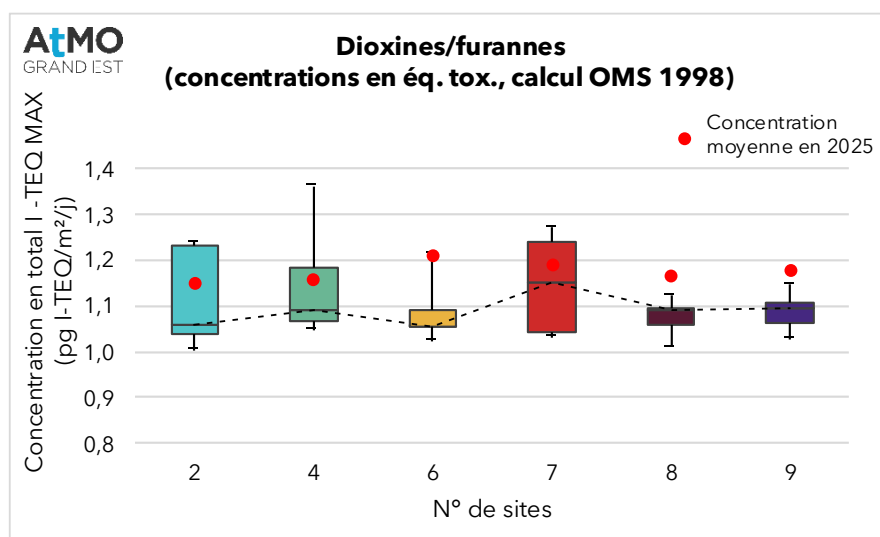


Figure 12 : Concentrations en dioxines et furannes en équivalent toxique mesurées (calcul OMS 1998) dans les retombées atmosphériques totales mesurées en 2025 comparées aux années précédentes

La légende des graphiques « boîtes à moustache » est présentée en annexe 5.

En comparaison avec l'historique de mesures (depuis 2020), les concentrations sont globalement dans les gammes hautes des niveaux habituels. Les sites 8 et 9 enregistrent leur maxima depuis le début des mesures, tout en restant relativement proches des concentrations habituelles.

Concentrations en masse

Le tableau 5 et la figure 13 ci-après présentent les concentrations massiques des dioxines/furannes mesurées sur les six sites autour de SHMVD.

Moyenne = concentrations de la campagne C2, les résultats de la campagne C1 sont invalides en raison d'une contamination du blanc de terrain.

Concentration massique en dioxines/furannes (pg /m ² /j)	2	4	6	7	8	9
	14,9	17,3	24,5	27,2	17,9	22,8

Tableau 5 : Concentrations massiques en dioxines et furannes (somme des 17 congénères) dans les retombées atmosphériques totales mesurées en moyenne en 2025

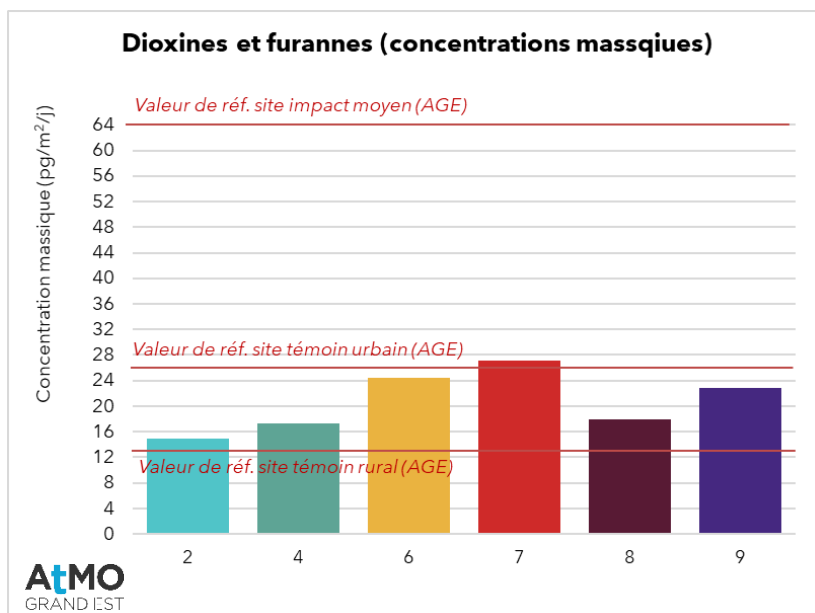


Figure 13 : Concentrations massiques en dioxines et furannes (somme des 17 congénères) dans les retombées atmosphériques totales mesurées en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est

Vis-à-vis des données de référence d'ATMO Grand Est, tous les sites se situent dans les gammes de concentrations des sites témoins. Les teneurs des site 6, 7 et 9 se rapprochent plus des sites de fond urbain que de sites de fond rural.

Les sites 7 et 6 présentent ainsi les teneurs moyennes les plus hautes des sites, potentiellement en lien avec les émissions de l'usine pour les sites 6 et 7 (théoriquement les sites les plus impactés par l'usine lors de la campagne C2).

Ils sont suivis du site 9, théoriquement très peu impacté par les émissions de SHMVD (site de fond). Il est probable que cet écart de concentration entre le site 9 et les autres sites soit plutôt dû aux émissions du centre-ville à proximité (chauffage, trafic), du trafic routier de la départementale D65 et/ou du chemin de fer à proximité du site.

La figure suivante présente les concentrations moyennes en concentration massiques de 2025 comparées aux concentrations historiques.

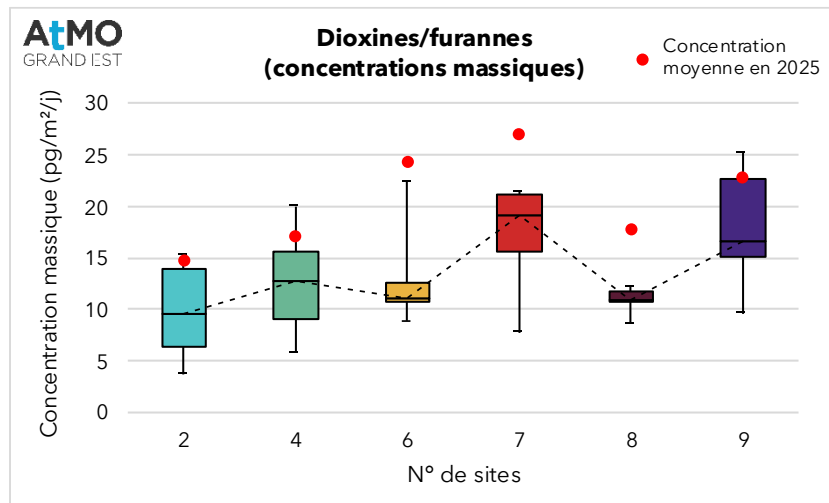
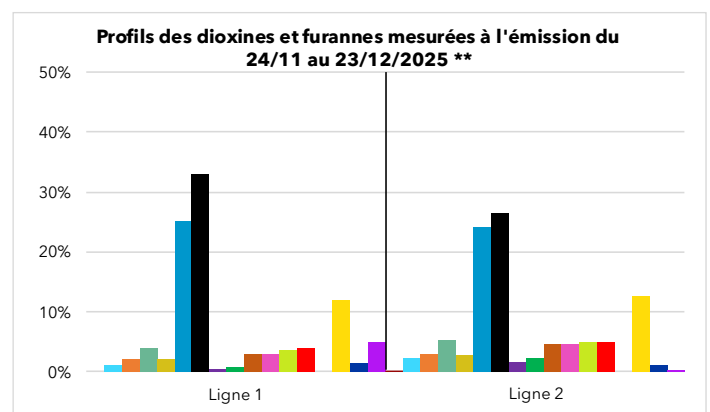
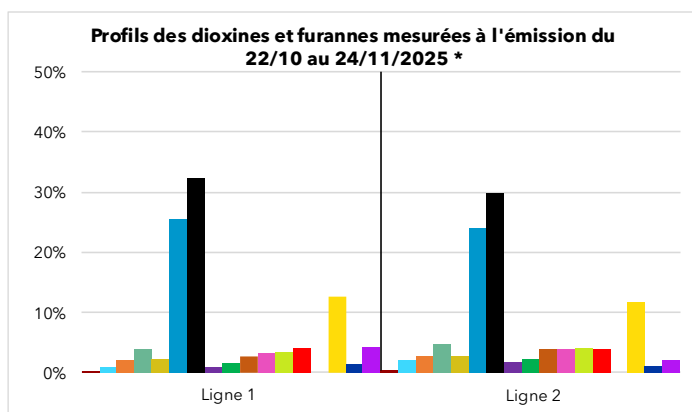
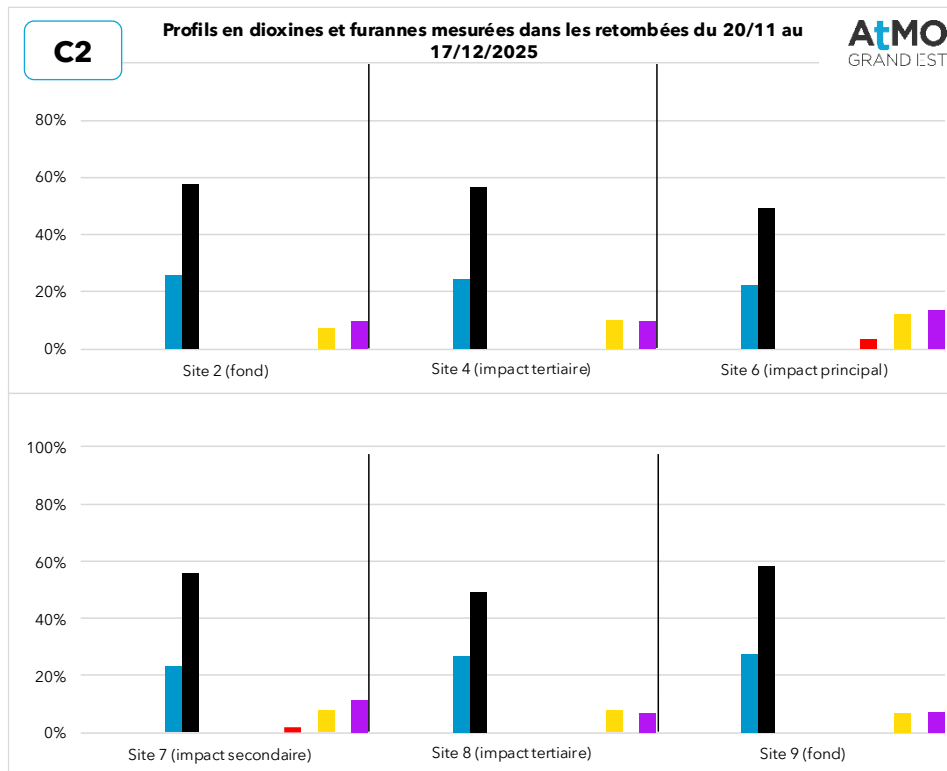


Figure 14 : Concentrations massiques en dioxines et furannes (somme des 17 congénères) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 0252025, comparées aux valeurs historiques mesurées

Comme pour les concentrations en équivalent toxique, les concentrations massiques sont globalement dans les gammes hautes des niveaux habituels. Les sites 6, 7 et 8 enregistrent les maxima de l'historique, tout en restant relativement proches des concentrations habituelles.

Profils de congénères

La figure 15 ci-après présente les profils (ou parts) des congénères de dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales mesurés au cours de la campagne C2 (les résultats de la campagne C1 étant ininterprétables), comparés aux mesures réalisées à l'émission par l'APAVE (seuls les congénères mesurés au-delà de la limite de quantification sont représentés).



- 2,3,7,8 TCDD
- 1,2,3,7,8 PeCDF
- 2,3,4,6,7,8 HxCDF
- OCDF
- 1,2,3,7,8 PeCDD
- 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD
- 2,3,4,7,8 PeCDF
- 1,2,3,7,8,9 HxCDF
- 1,2,3,4,7,8 HxCDD
- OCDD
- 1,2,3,4,7,8 HxCDF
- 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF
- 1,2,3,6,7,8 HxCDD
- 2,3,7,8 TCDF
- 1,2,3,6,7,8 HxCDF
- 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF

Figure 15 : Parts des différents congénères de dioxines/furannes mesurés en sortie des cheminées de SHMVD (émissions)* ** et dans les retombées atmosphériques totales à proximité de l'usine sur la campagne C2

*Rapport Apave 100228869-001-1 du 22/01/2026

**Rapport Apave 100228870-001-1 du 26/01/2026

Sur la campagne C2, l'OCDD est prédominant sur tous les sites, suivi du 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD. Sur tous les sites, du 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF et de l'OCDF sont aussi observés. Du 2,3,4,6,7,8 HxCDF est également observé sur les sites 6 (impact principal) et 7 (impact secondaire) uniquement.

Parmi les congénères mesurés à l'émission, les congénères prédominants sont similaires avec ceux des retombées, mais dans des proportions différentes. Il est ainsi possible que l'usine ait impacté en partie les sites de mesures, notamment les sites 6 et 7 (les plus proches de l'usine), ayant un profil plus proche de la cheminée du fait de la présence de 2,3,4,6,7,8 HxCDF.

Néanmoins il existe peu de différences entre les profils de sites de fond et les sites impactés (mise à part la présence de 2,3,4,6,7,8 HxCDF), signifiant probablement que les molécules observées sont liées au bruit de fond environnemental.

b. Métaux lourds

Remarque : En campagne C1, les jauges des sites 2, 4, 7 et 9 ont été retrouvées au sol au moment de leur récupération, invalidant le prélèvement. Ainsi, la moyenne annuelle des concentrations en métaux de ces sites est égale à la concentration uniquement de la campagne C2.

Le tableau 6 regroupe les résultats obtenus sur les sites investigués :

Concentration en métaux dans les retombées ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	2	4	6	7	8	9
V	10,23	0,09	0,76	0,09	1,10	0,10
Cr	5,63	0,09	0,76	0,09	0,67	0,27
Mn	138,37	5,28	17,28	14,23	23,13	8,88
Co	1,54	0,09	0,20	0,09	0,18	0,10
Ni	3,12	0,30	0,59	0,27	0,56	0,24
Cu	5,15	5,20	8,48	4,24	10,79	5,83
As	3,40	0,20	0,32	0,06	0,50	0,10
Cd	0,10	0,02	0,05	0,07	0,10	0,02
Sb	0,08	0,09	0,11	0,09	0,08	0,10
Tl	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,10
Pb	3,60	0,31	0,87	1,13	0,67	0,52
Hg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Se	0,50	0,18	0,26	0,18	0,26	0,19
Cr VI	26,75	29,27	25,85	29,50	27,46	32,20

Tableau 6 : Concentrations en métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales mesurées en moyenne en 2025

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

Le thallium, le mercure, et le chrome VI ont été mesurés en dessous de la limite de quantification du laboratoire d'analyse sur les deux campagnes annuelles.

Les figures 16 à 27 présentent les résultats des 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, voir annexe 2).

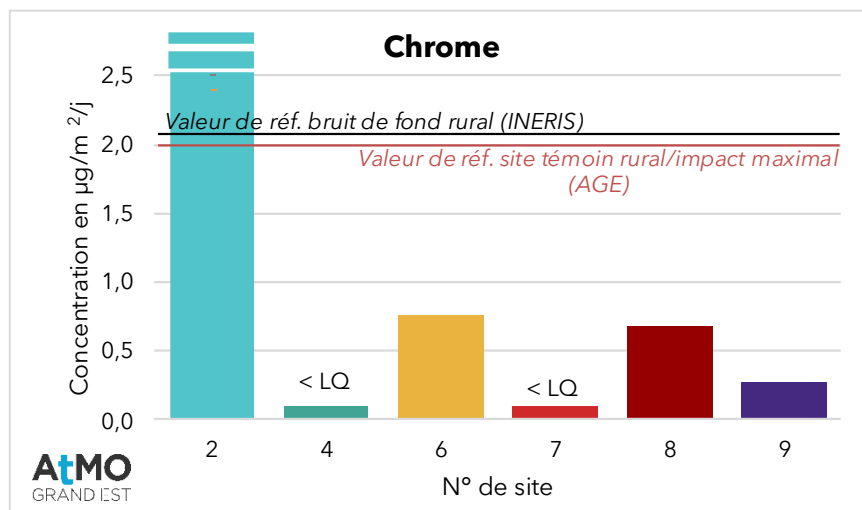
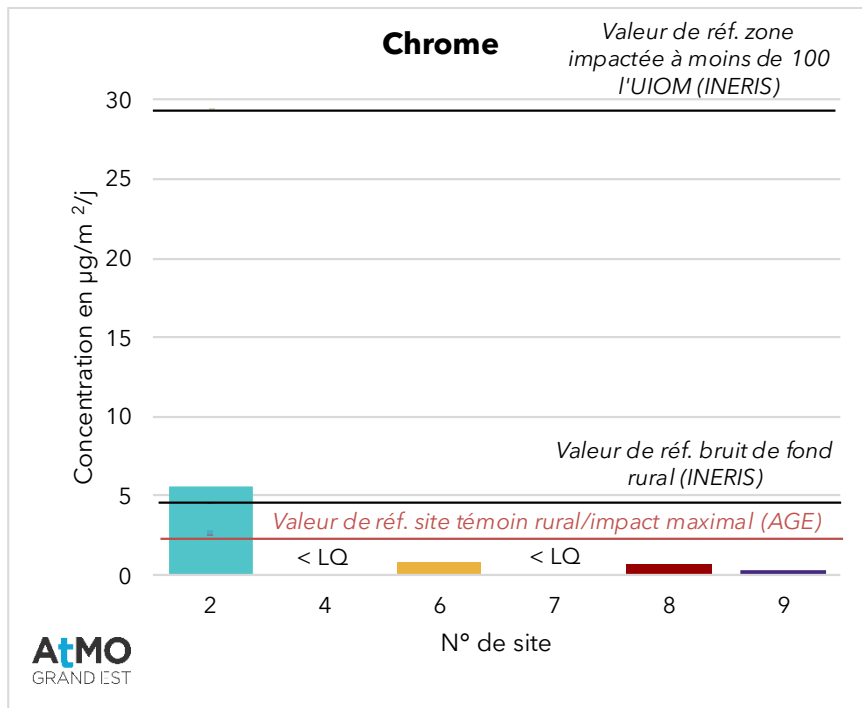


Figure 16 : Concentrations en chrome mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est (graphique total en haut, zoomé en bas)

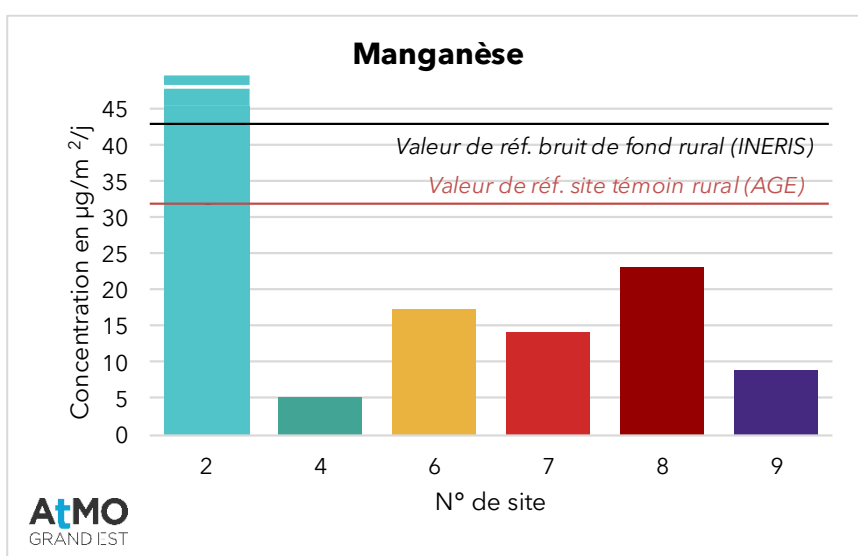
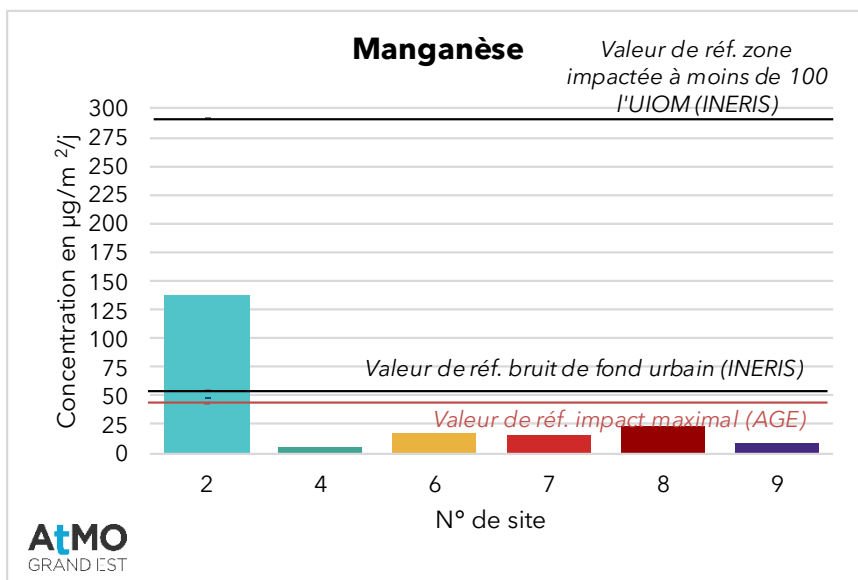


Figure 17 : Concentrations en manganèse mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est (graphique total en haut, zoomé en bas)

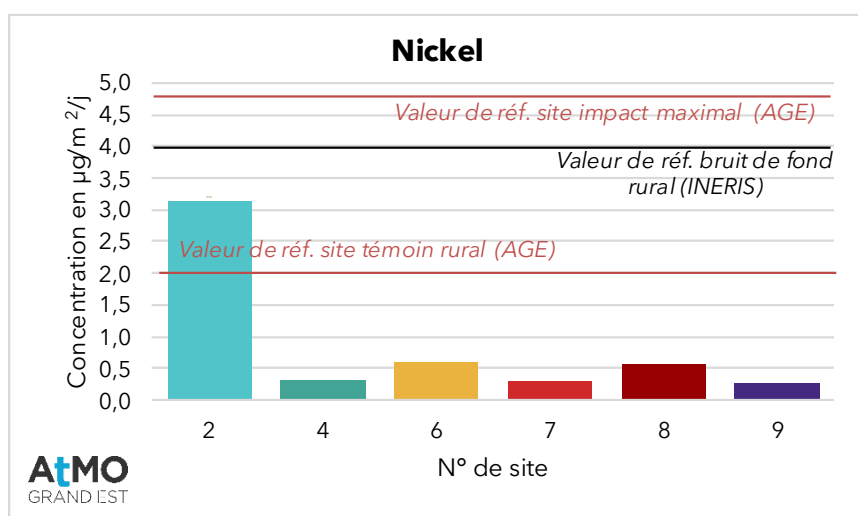


Figure 18 : Concentrations en nickel mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

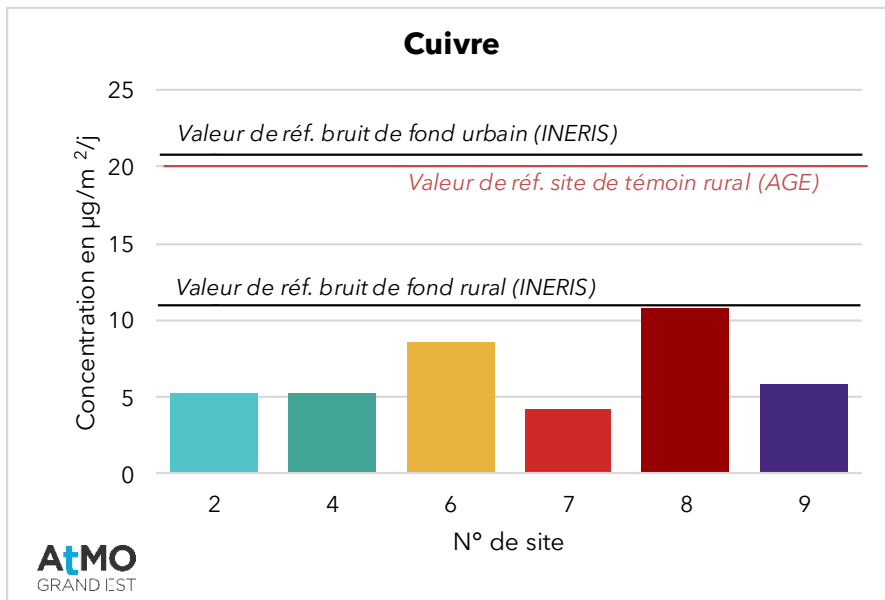


Figure 19 : Concentrations en cuivre mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

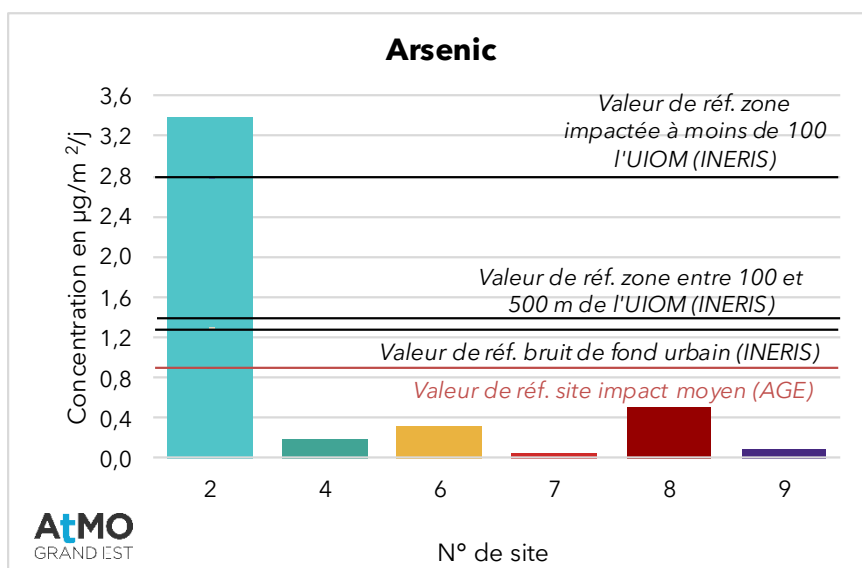


Figure 20 : Concentrations en arsenic mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

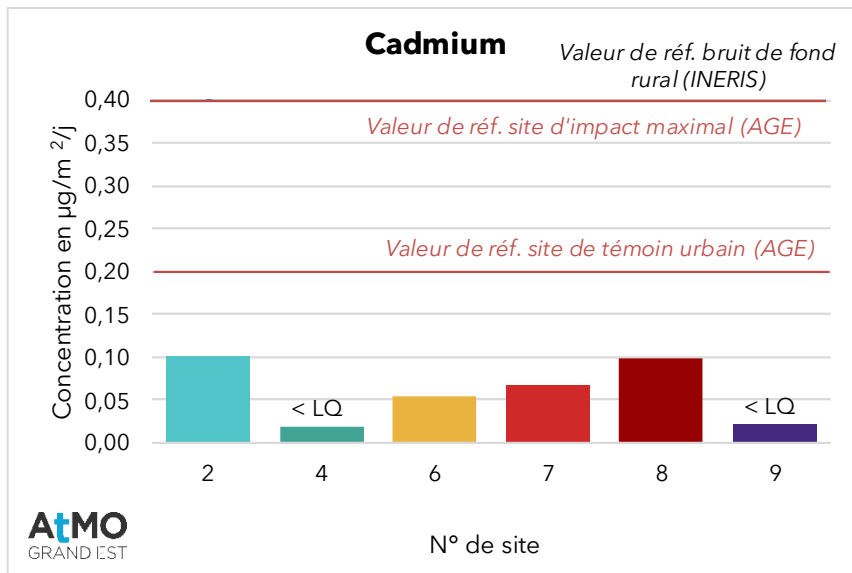


Figure 21 : Concentrations en cadmium mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

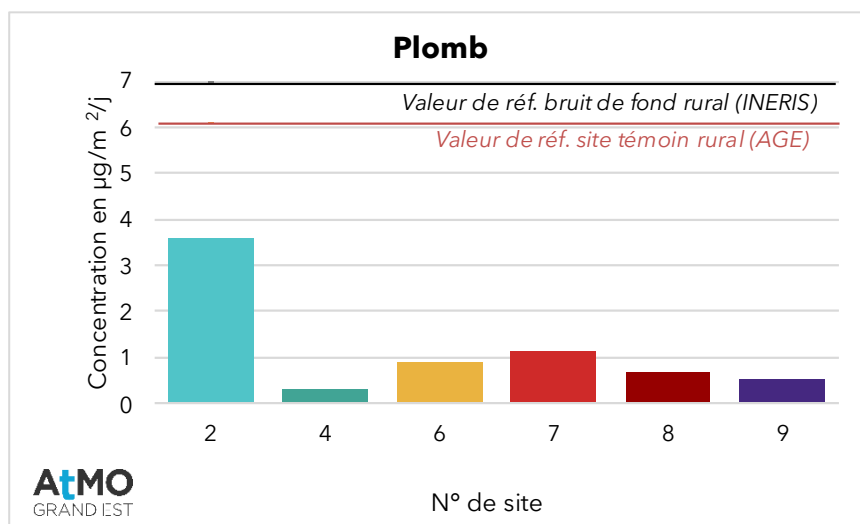


Figure 22 : Concentrations en plomb mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

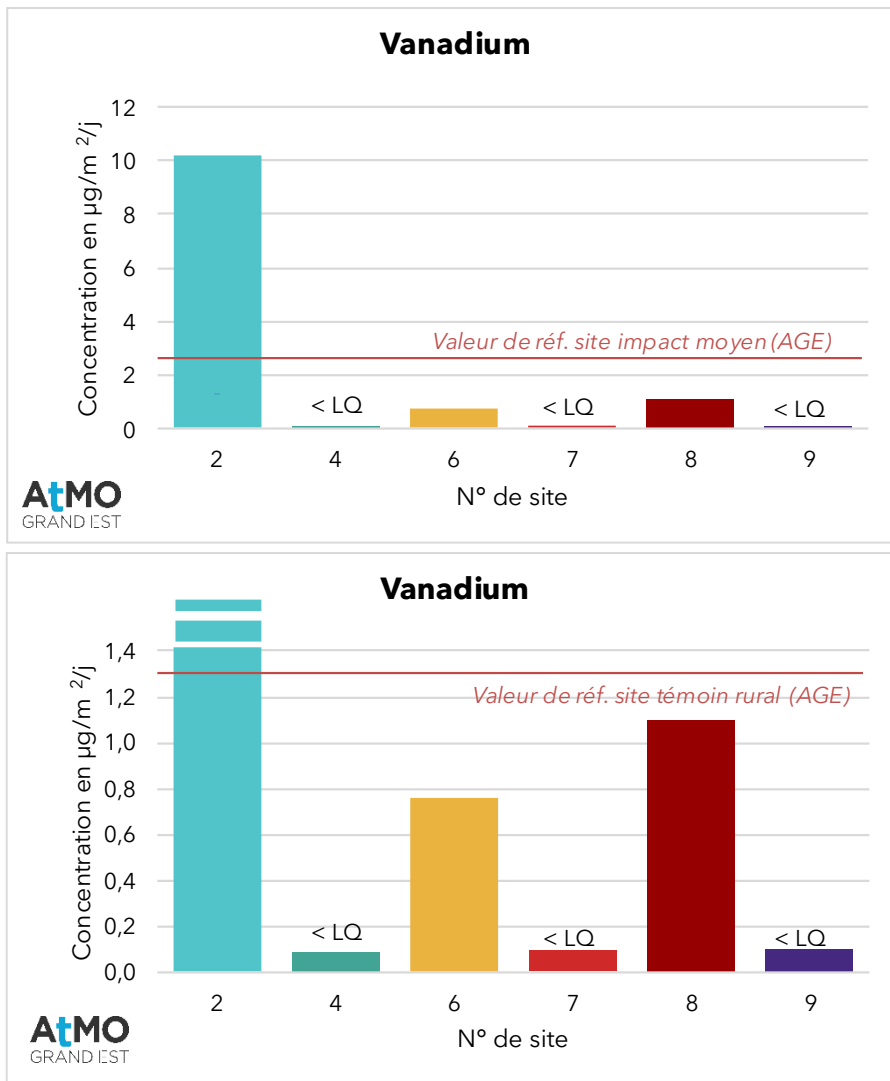


Figure 23 : Concentrations en vanadium mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est (graphique total en haut, zoomé en bas)

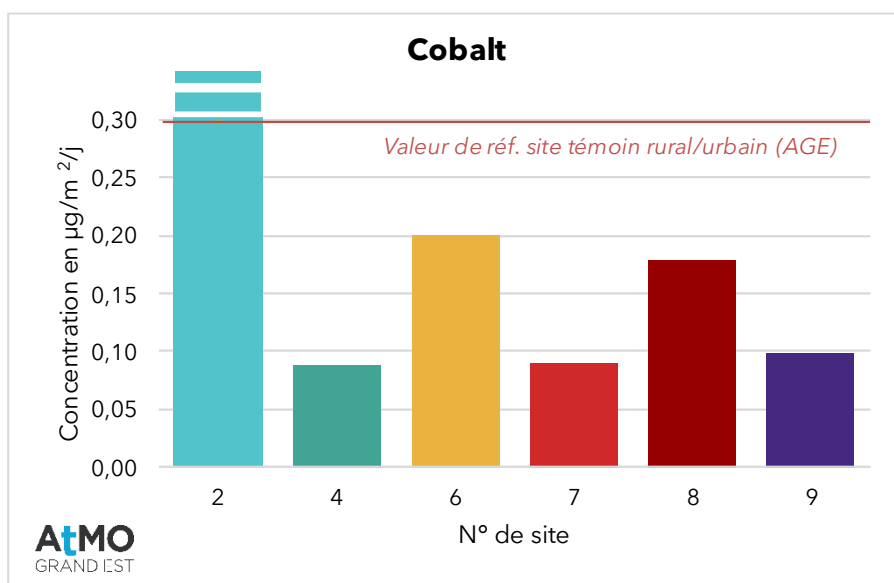
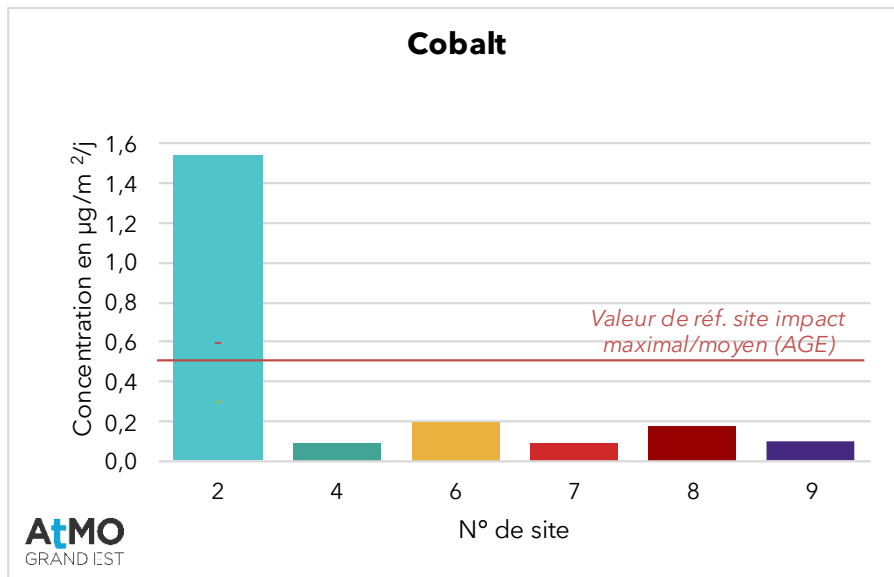


Figure 24 : Concentrations en cobalt mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est (graphique total en haut, zoomé en bas)

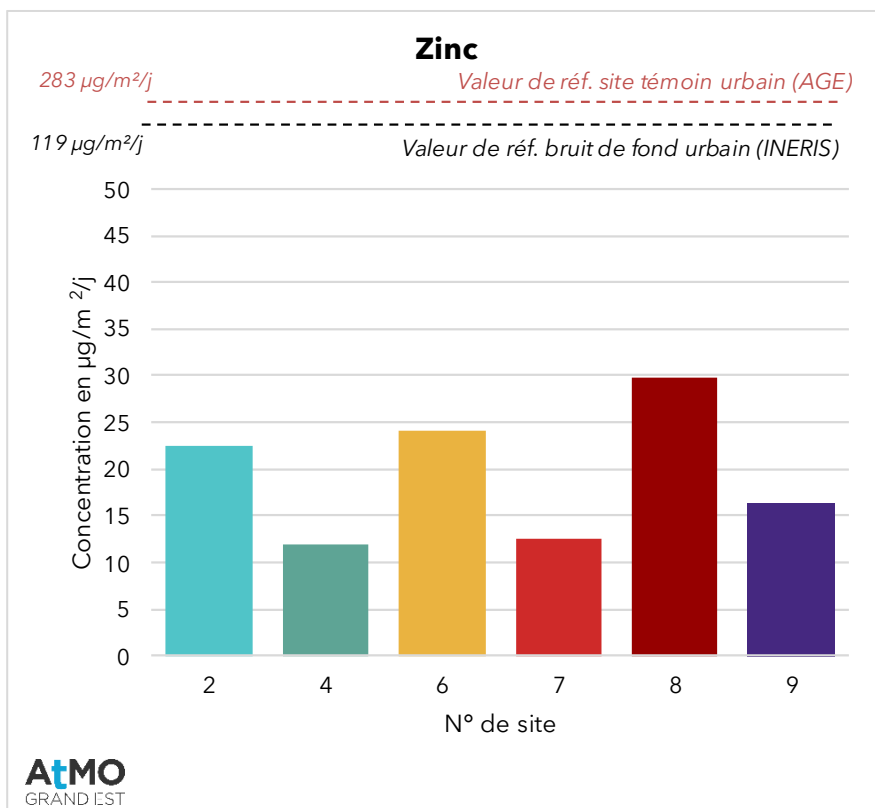


Figure 25 : Concentrations en zinc mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

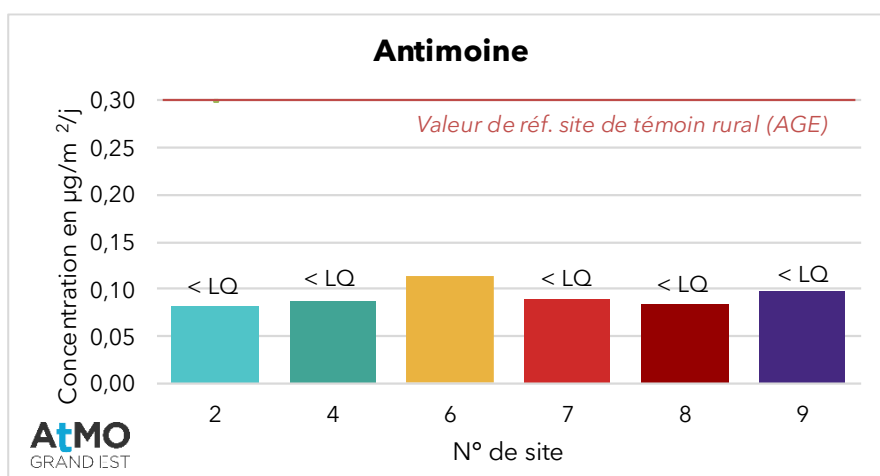


Figure 26 : Concentrations en antimoine mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

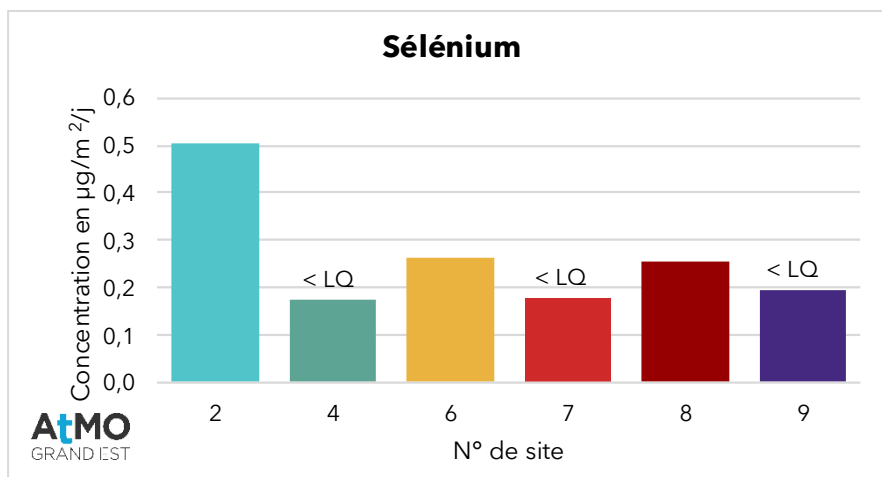


Figure 27 : Concentrations en sélénium mesurées dans les retombées atmosphériques totales en moyenne en 2025, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

Au regard des valeurs de référence de l'INERIS, les sites de mesures présentent des teneurs inférieures à la valeur de bruit de fond rural, à l'exception du site 2 pour le chrome, l'arsenic et le manganèse. Seul l'arsenic dépasse la valeur de référence de site à moins de 100 m d'une UIOM.

Par rapport aux valeurs de référence construites par ATMO Grand Est, le site 2 se trouve également dans les gammes de concentrations typiques d'un site impacté par une UVE (pour le chrome, le manganèse, le nickel, l'arsenic, le vanadium, le cobalt), notamment pour le manganèse qui dépasse la gamme des sites d'impact maximal par une UVE.

Pour la majorité des métaux, le site 2 présente une concentration significativement supérieure aux autres sites (chrome, manganèse, nickel, arsenic, plomb, vanadium et cobalt). La même observation avait exceptionnellement été faite en 2024 également. Le site 2 est très peu impacté par les vents de l'usine sur la campagne C2, il est probable que cela soit en lien avec la base militaire et/ou aéroport au sud-ouest du site.

Les sites 6 et 8 se démarquent pour beaucoup de métaux, en lien avec leurs concentrations mesurées en campagne C1, plus élevée que celles de la campagne C2, probablement en raison des précipitations qui étaient favorables à des retombées atmosphériques chargées en polluants.

Le site 7 se démarque aussi pour quelques métaux (manganèse cadmium, plomb), possiblement en lien avec les émissions de SHMVD (il était un des sites les plus impactés par l'usine sur la campagne C2).

La figure 28 présente les concentrations moyennes de l'année 2025 en métaux totaux, avec le détail des contributions de chacun des métaux.

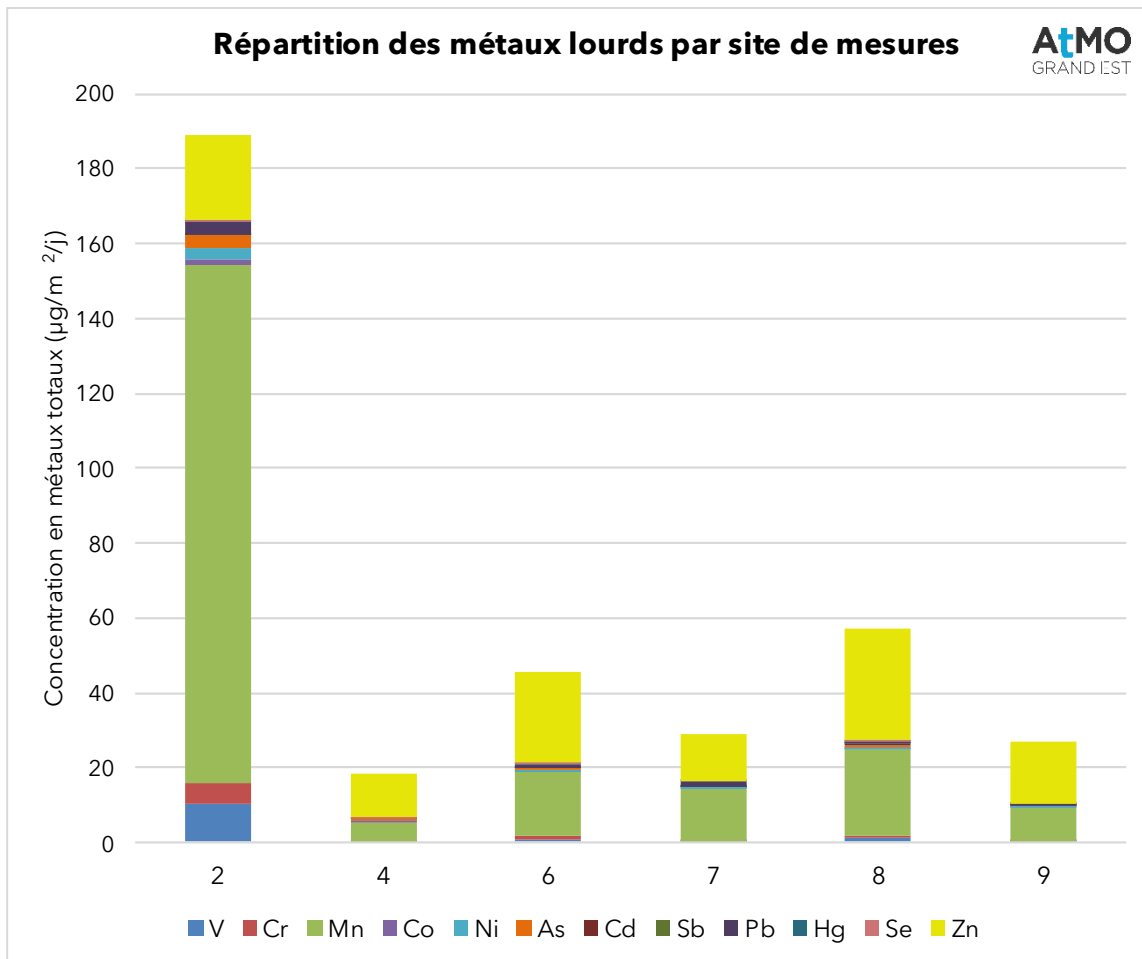


Figure 28 : Répartitions des concentrations en métaux lourds mesurées dans les retombées atmosphériques totales moyennes de l'année 2025

Le site 2 est le seul site ayant des proportions de métaux relativement anormales par rapport aux valeurs de référence de bruit de fond.

Les figures 29 à 40 mettent en parallèle ces dernières concentrations avec celles de l'historique de mesures.

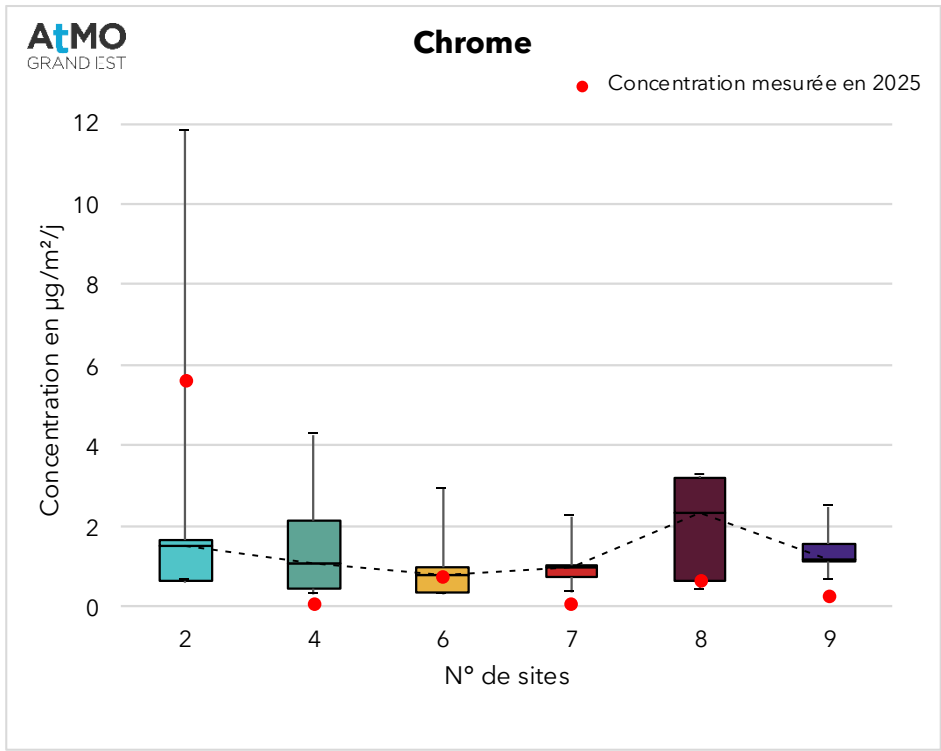


Figure 29 : Concentrations moyennes en chrome mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

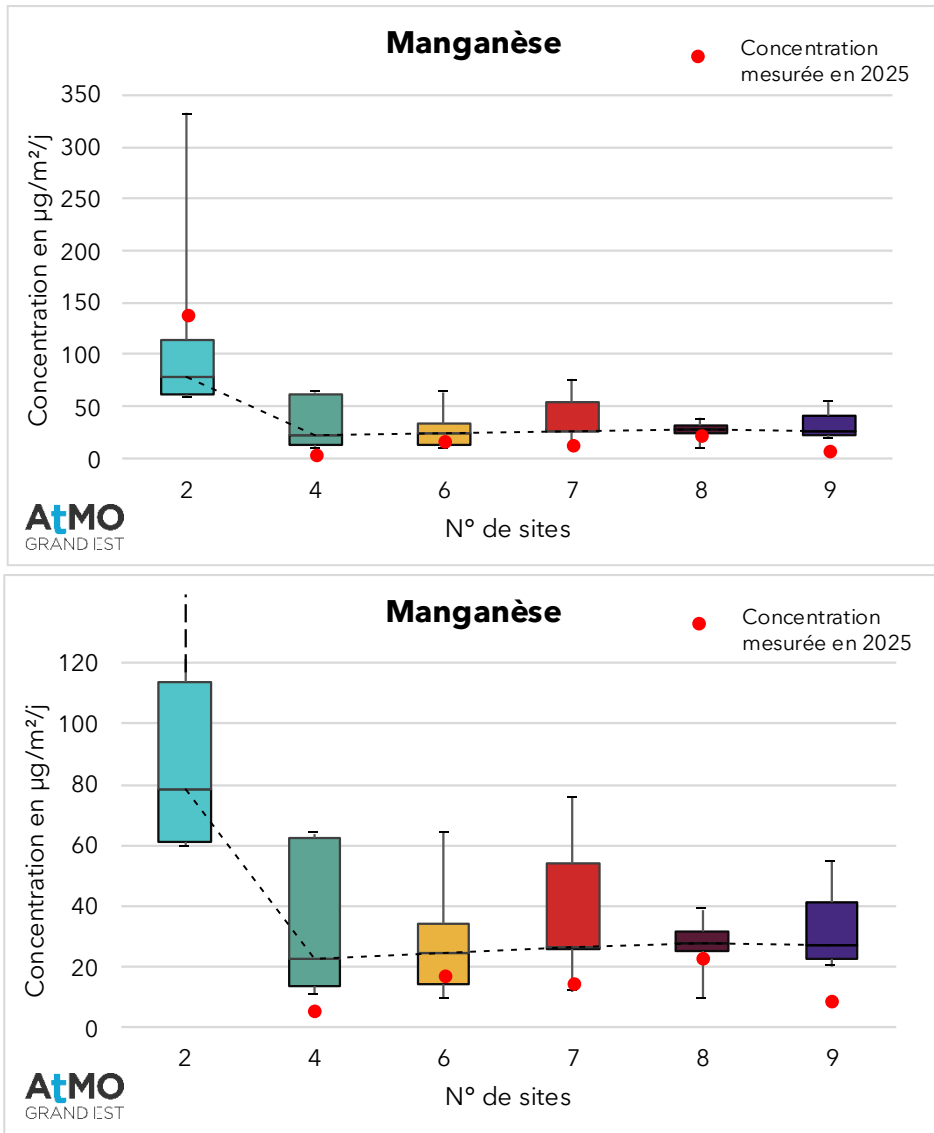


Figure 30 : Concentrations moyennes en manganèse mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées (graphique total en haut, zoomé en bas)

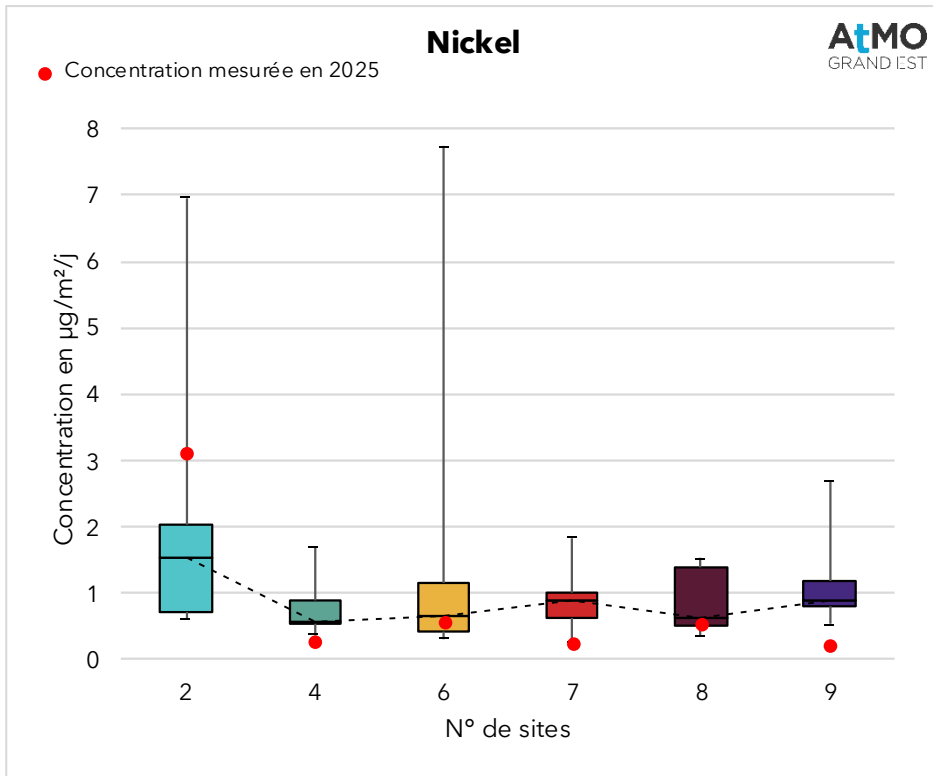


Figure 31 : Concentrations moyennes en nickel mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

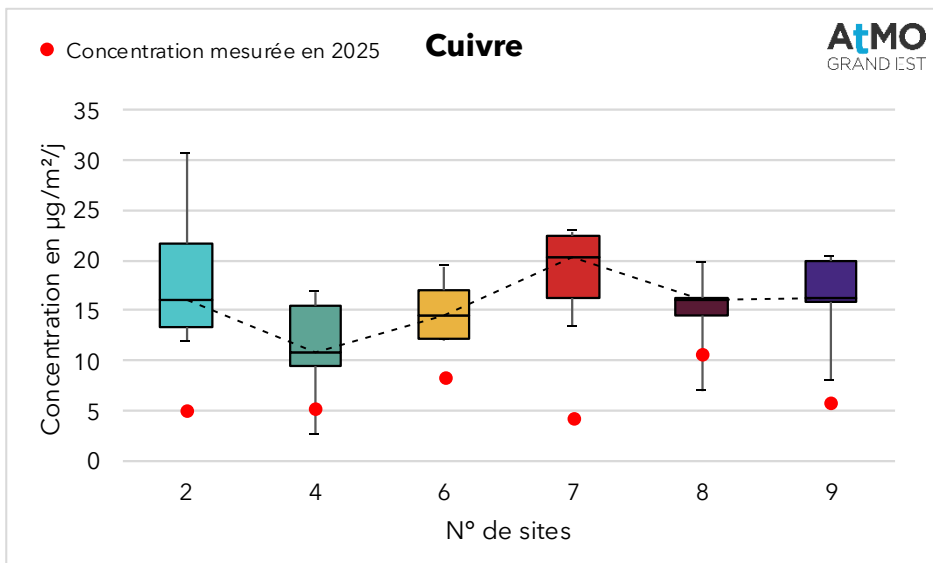


Figure 32 : Concentrations moyennes en cuivre mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

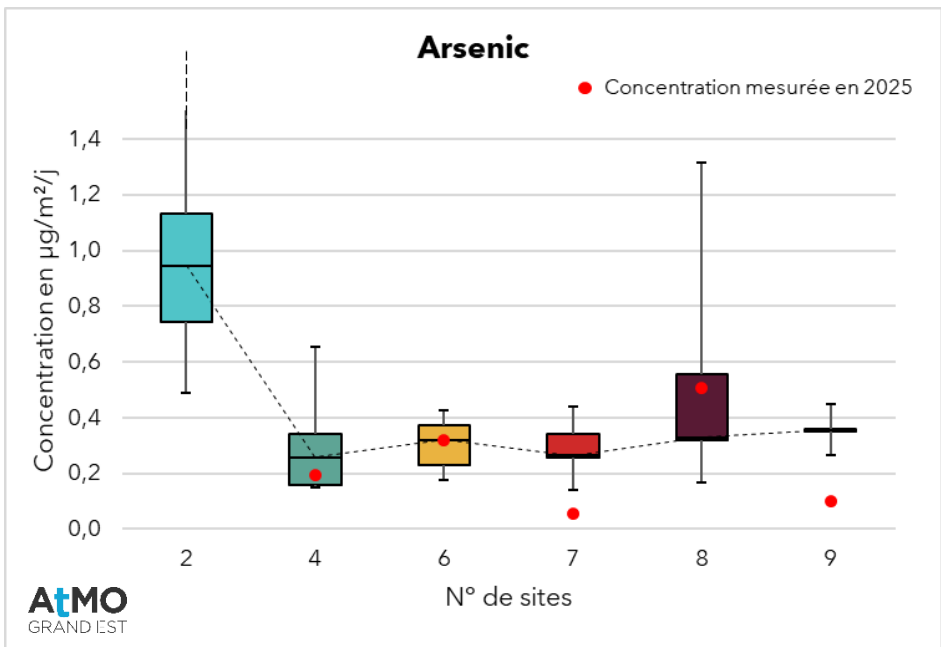
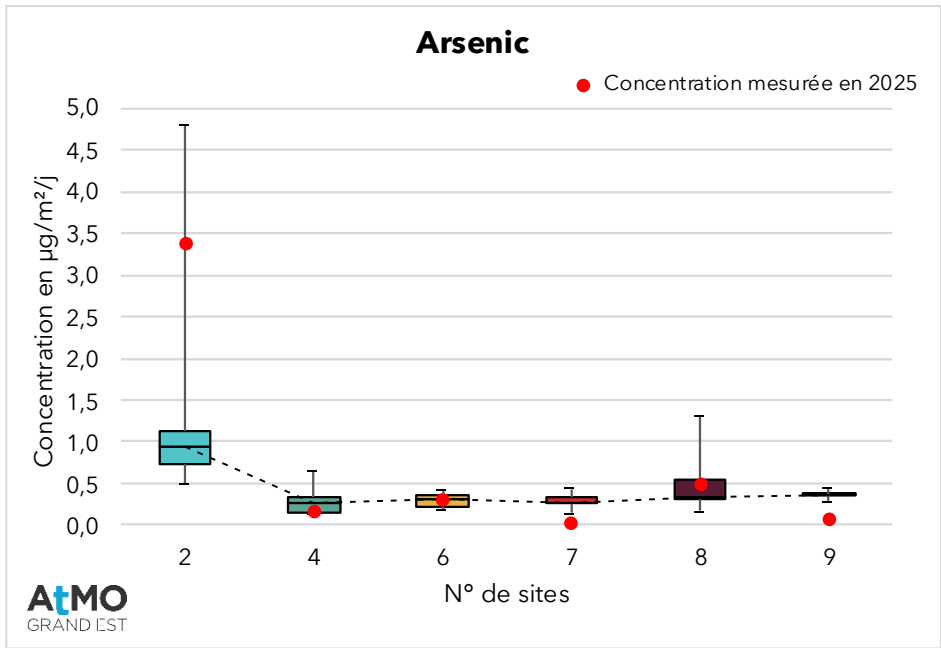


Figure 33 : Concentrations moyennes en arsenic mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées (graphique total en haut, zoomé en bas)

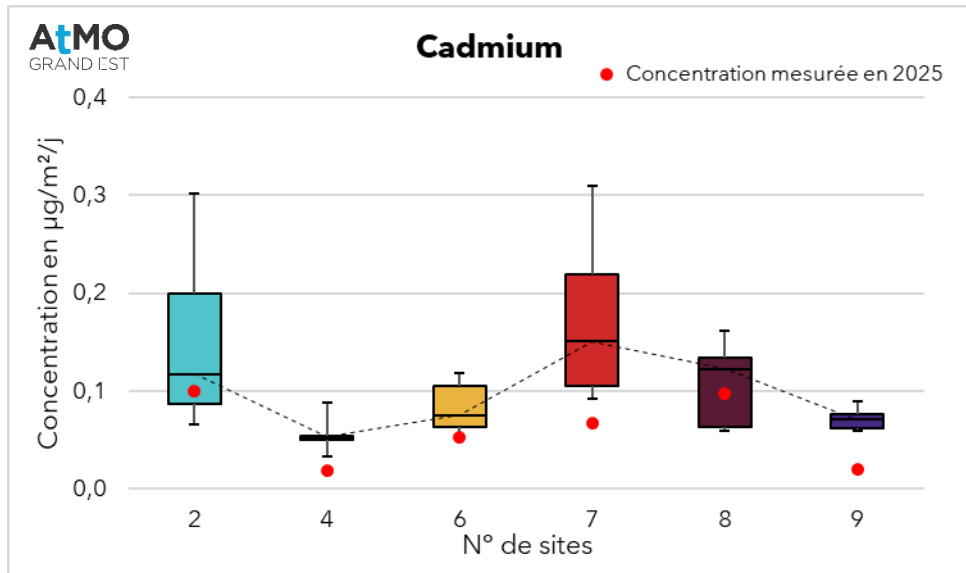


Figure 34 : Concentrations moyennes en cadmium mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

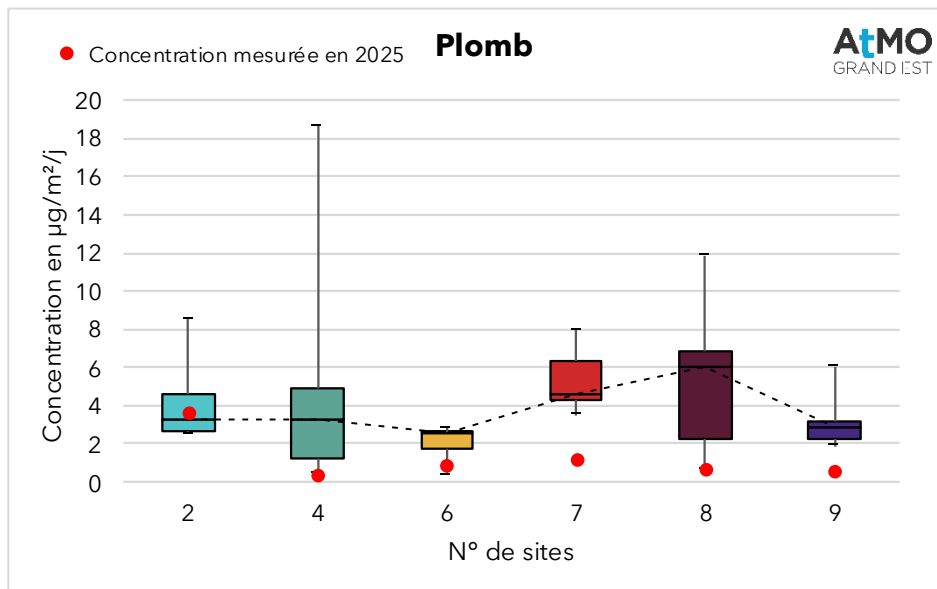


Figure 35 : Concentrations moyennes en plomb mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

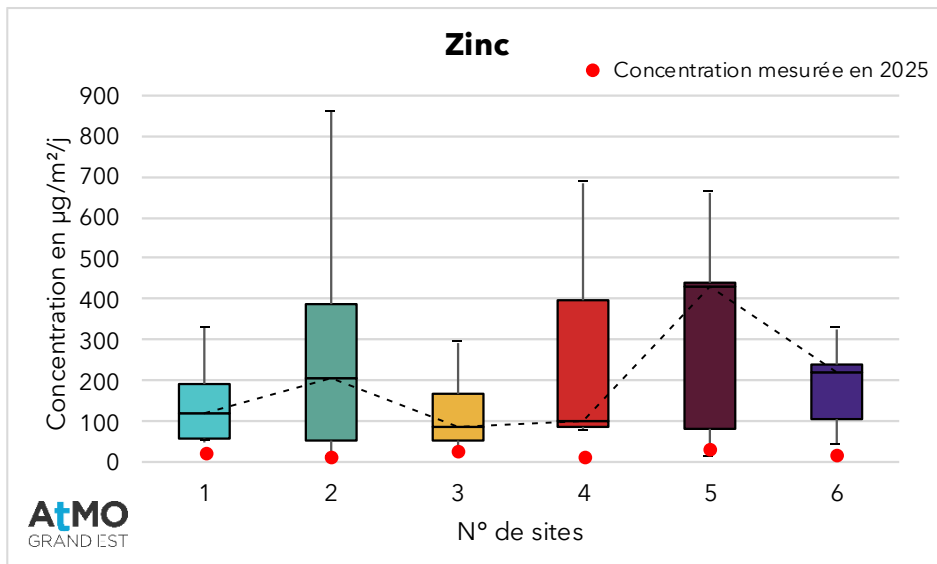


Figure 36 : Concentrations moyennes en zinc mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

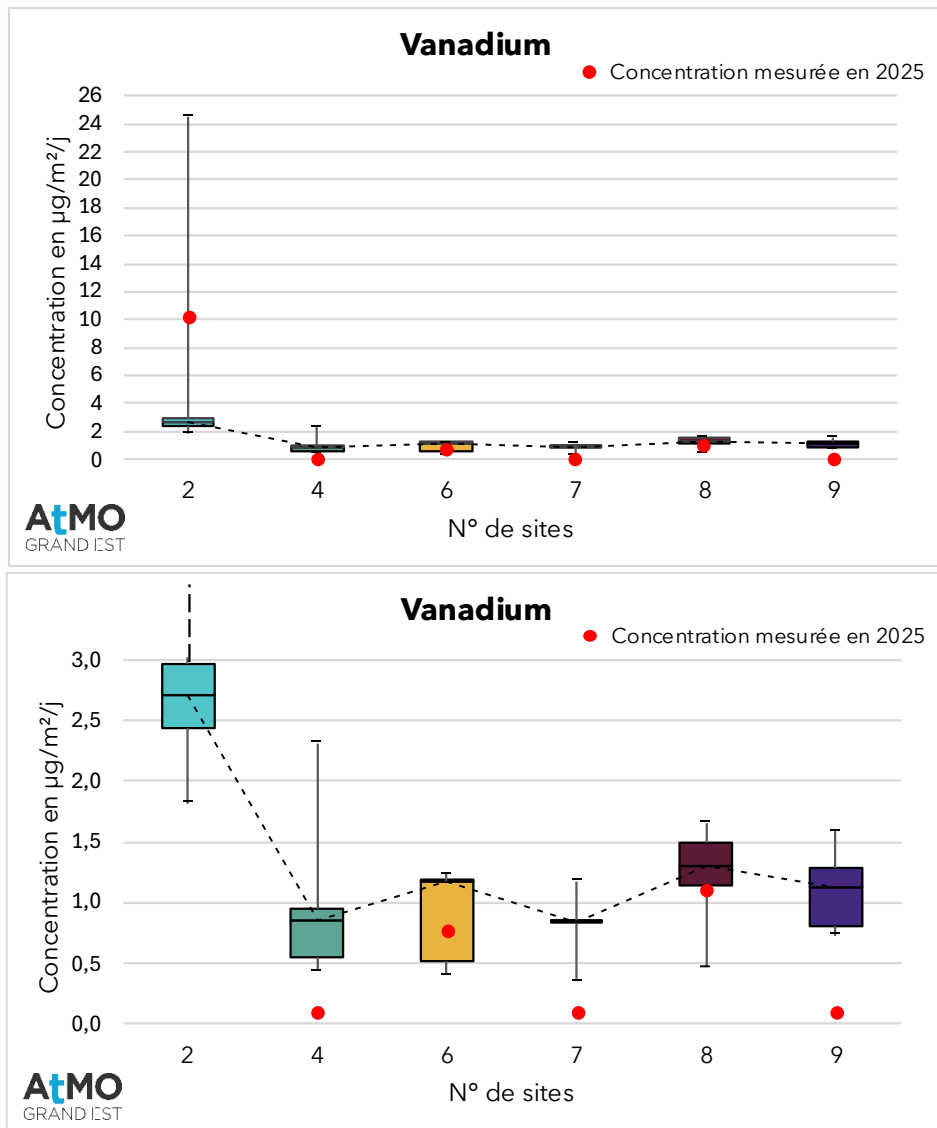


Figure 37 : Concentrations moyennes en vanadium mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées (graphique total en haut, zoomé en bas)

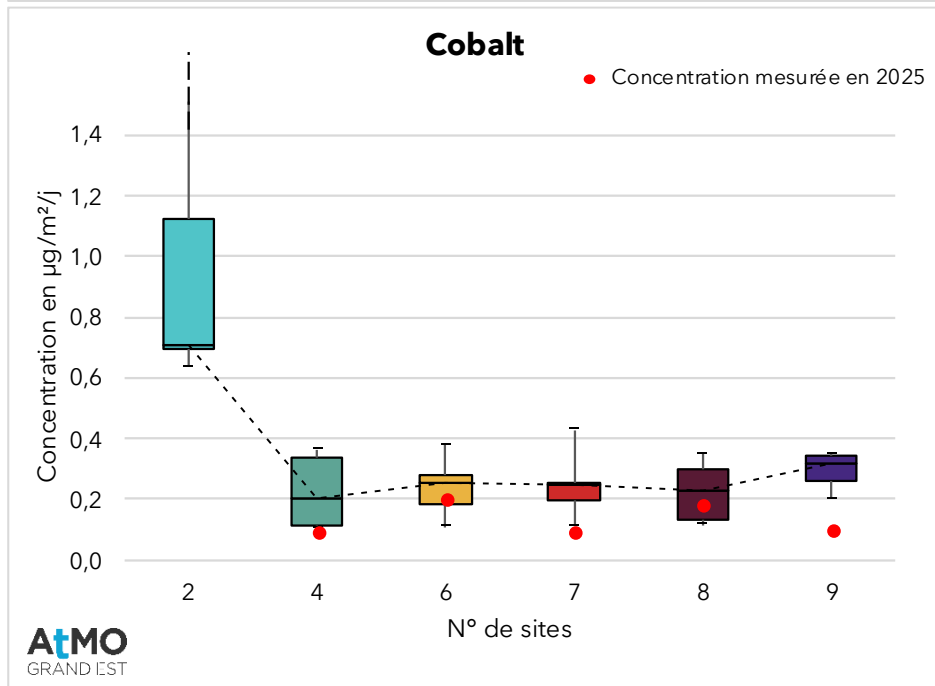
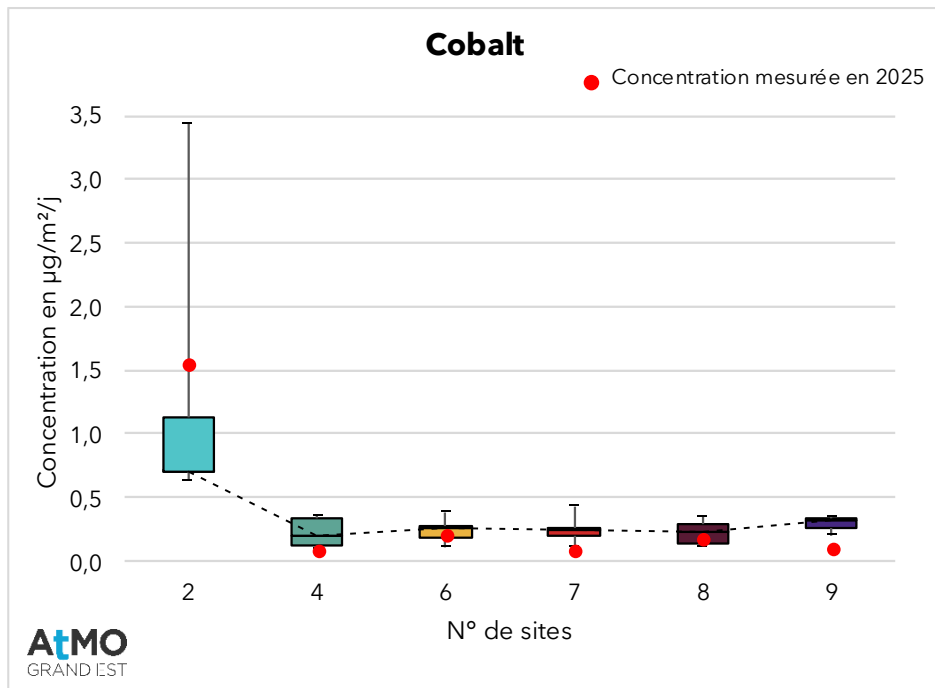


Figure 38 : Concentrations moyennes en cobalt mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées (graphique total en haut, zoomé en bas)

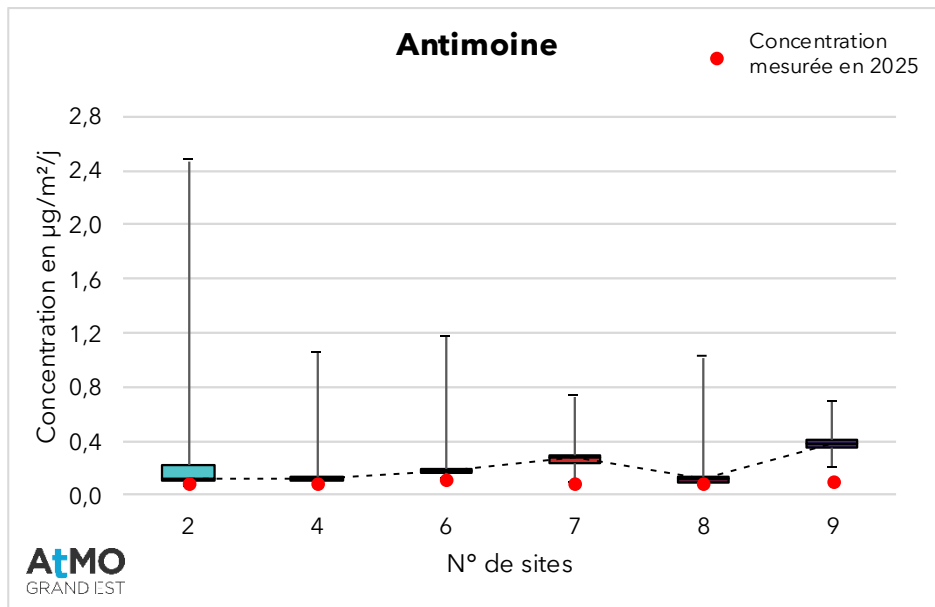


Figure 39 : Concentrations moyennes en antimoine mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

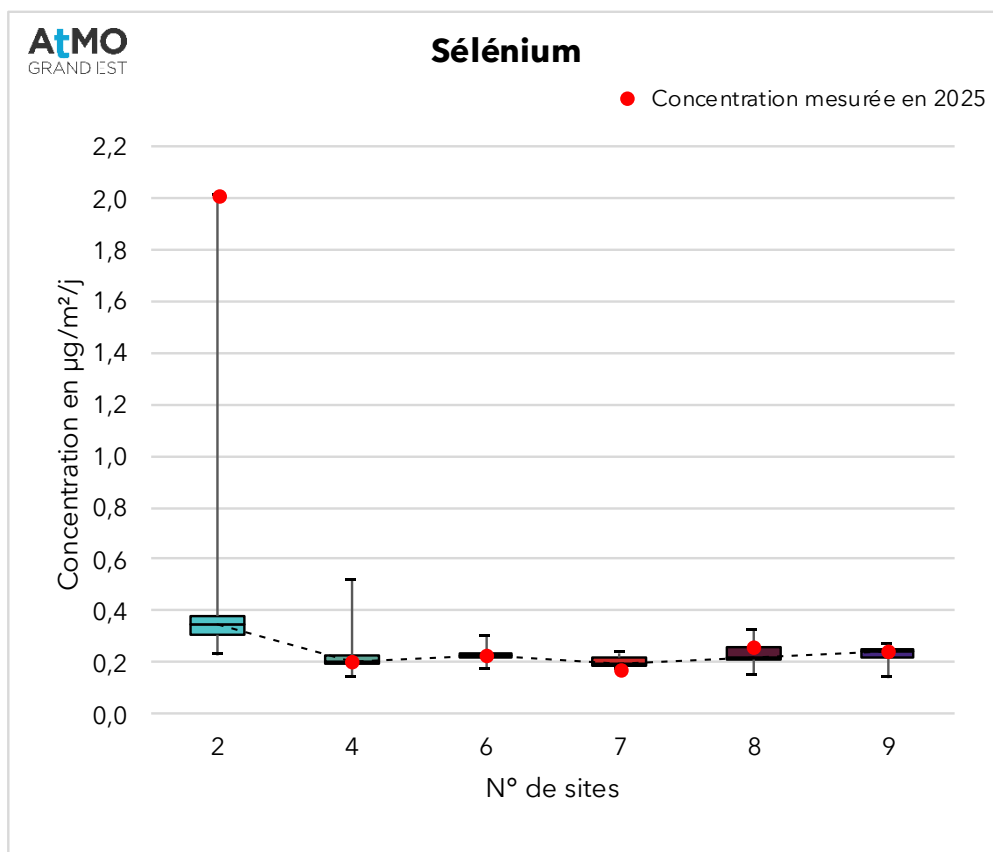


Figure 40 : Concentrations moyennes en sélénium mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2025, comparées aux valeurs historiques mesurées

Les concentrations en métaux lourds mesurées cette année sont relativement basses par rapport aux mesures précédentes, à l'exception du site 2, dont les concentrations sont, pour les métaux susmentionnés, plus hautes qu'habituellement (mais moins hautes qu'en 2024).

CONCLUSION

Ce rapport dresse le bilan des campagnes de mesures de l'année 2025 réalisées autour de l'usine de l'UVE SHMVD en période estivale (C1) et hivernale (C2).

Dioxines/furannes :

En campagne C1, les mesures de dioxines/furannes ne sont pas exploitables en raison d'une contamination du blanc de terrain. Ainsi, la moyenne annuelle des concentrations en dioxines/furannes de l'ensemble des sites est égale à la concentration de la campagne C2 uniquement.

L'ensemble des sites prélevés enregistre des concentrations en équivalent toxique typiques d'un niveau de bruit de fond selon les valeurs de l'INERIS et du BRGM, et également selon les valeurs d'ATMO Grand Est.

En **concentrations en équivalent toxique et en masse, les sites 6, 7 puis 9 enregistrent les plus hautes concentrations en 2025**. Cette observation est potentiellement en lien avec les émissions de l'usine pour les sites 6 et 7 et plutôt en lien avec d'autres émissions locales pour le site 9 (ville à proximité, trafic routier, trafic ferroviaire).

Les **concentrations en équivalent toxique et en masse sont globalement dans les gammes hautes des niveaux habituels**. Certains sites enregistrent les concentrations les plus hautes de l'historique (8 et 9 pour les concentrations en équivalent toxique et 6, 7 et 8 pour les concentrations en masse), tout en restant relativement proches des concentrations habituelles.

Les congénères OCDD et 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD sont prédominants dans les retombées sur tous les sites, indépendamment de leur exposition à l'UVE, indiquant leur **appartenance probable au bruit de fond environnemental**.

Les profils d'émissions de l'usine présentent certains congénères communs aux retombées mesurées sur les différents sites, ce qui n'exclut pas un lien partiel entre les émissions de l'usine et les concentrations mesurées dans les retombées. **Les sites 6 et 7, notamment, présentent un profil relativement proche de celui de sortie de cheminée de l'UVE, tendant à montrer l'impact de celle-ci sur le site.**

Métaux lourds :

En campagne C1, les jauges des sites 2, 4, 7 et 9 ont été retrouvées au sol au moment de leur récupération, invalidant le prélèvement. Ainsi, la moyenne annuelle des concentrations en métaux de ces sites est égale à la concentration de la campagne C2 uniquement.

Le thallium, le mercure, et le chrome VI ont été mesurés en dessous de la limite de quantification du laboratoire d'analyse sur les deux campagnes annuelles.

Pour les métaux disposant de **valeur de référence** provenant de l'étude de l'INERIS et de celle d'ATMO Grand Est, tous les niveaux moyens de 2025 sont **en dessous de la valeur de bruit de fond rural, à l'exception du site 2** pour :

- Le **chrome, le manganèse et notamment l'arsenic** par rapport aux valeurs de l'INERIS.
- Le **chrome, le nickel, l'arsenic, le vanadium, le cobalt et notamment le manganèse** par rapport aux valeurs d'ATMO Grand Est.

Le site 2, site théoriquement peu exposé à l'usine, présente une des plus hautes concentrations pour **le chrome, le manganèse, le nickel, l'arsenic, le plomb, le vanadium et le cobalt**, pour lesquels les niveaux sont anormalement hauts par rapport aux mesures antérieures, comme observé en 2024. Il est possible que la base militaire et/ou l'aérodrome, situés au sud-ouest du site, aient pu contribuer à ces niveaux de concentration.

Les sites 6 et 8 se démarquent pour beaucoup de métaux, en lien avec leurs concentrations mesurées en campagne C1, plus élevée que celles de la campagne C2, probablement en raison des précipitations qui étaient favorables à des retombées atmosphériques chargées en polluants.

Le site 7 se démarque aussi pour quelques métaux (manganèse cadmium, plomb), **possiblement en lien avec les émissions de SHMVD et/ou celles de la zone industrielle.**

Mis à part pour le site 2, le profil des concentrations en métaux totaux est dominé majoritairement par le manganèse et le zinc : ordre de répartition suivant celui des concentrations caractéristiques d'un bruit de fond (selon les études de l'INERIS et d'ATMO Grand Est).

PERSPECTIVES

La surveillance des retombées à proximité de SHMVD continuera d'être effectuée les années prochaines selon le plan de surveillance de l'usine.

Les bilans des années suivantes permettront de voir si l'impact de l'UVE ne se limitera toujours qu'au site 6 et 7 (sites de la zone industrielle les plus proches de l'usine), dans la zone industrielle, et si les concentrations du site 2 observées depuis 2024 vont demeurer aussi élevées, en raison des activités à proximité.

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)

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. 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 des mains à la 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 digestive 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 cancérigène pour l'homme.

Annexe 2 : Valeurs de référence

Pour les **dioxines et furannes**, il n'existe pas de niveau réglementaire français 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**⁴ publié par l'INERIS et le BRGM :

Typologie	PCDD/F 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 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 ni valeur réglementaire sur les retombées en **métaux lourds**. 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)								
	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)

**UIOM : Usine d'Incinération des Ordures Ménagères (ancien nom des UVE)*

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

Valeur de référence en ng/m ³			
Métal	Témoign rural	Témoign urbain	Site en proximité industrielle (< 300 m)
As	0,2	0,3	0,5
Cd	0,1	0,1	0,2
Ni	0,5	0,5	1,3
Pb (µg/m³)	0,002	0,008	0,096
V	/	0,4	0,6
Cr	/	1,7	2,3
Mn	/	5	9
Co	/	0,4	0,4
Cu	/	6	6
Sb	/	0,5	2
Zn	/	23	56


Statistiques des concentrations en métaux lourds mesurés dans le Grand Est entre 2021 et 2024 établis par ATMO Grand Est (Rapport 177_EVAL-QAA_Note_1_09122025)

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, Hg et Cr VI)	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	
Matrice prélevée Matériel Polluants analysés en laboratoire		Retombées atmosphériques totales Jauge Owen (1 verre + 1 plastique) Dioxines/furannes et métaux lourds	

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	
Matrice prélevée Matériel Polluants analysés en laboratoire		Retombées atmosphériques totales Jauge Owen (1 verre + 1 plastique) Dioxines/furannes et métaux lourds	

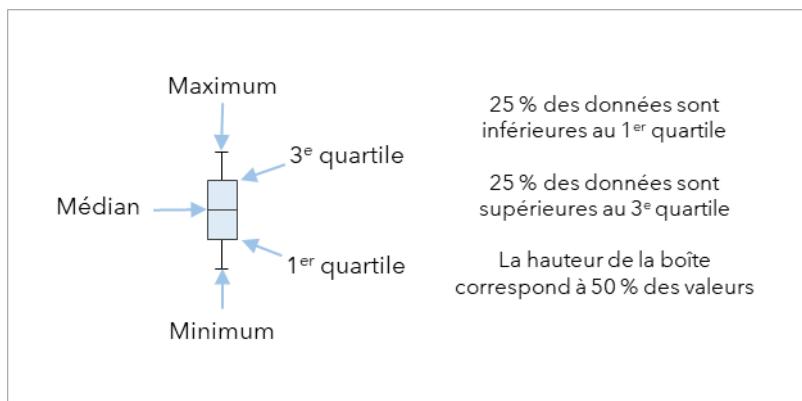
N° projet	900995	Partenaire	VEOLIA SHMVD
Intitulé de l'étude	Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées à proximité de SHMVD		
Zone d'étude	Chaumont et environs, Haute-Marne (52)		
Désignation site	6		
Coordonnées emplacement	Lat. : 48,12275 Long. : 5,10935		
Environnement du site de prélèvement			
Photographie		Description	
		Situé en zone industrielle à proximité d'une nationale	
Matrice prélevée Matériel Polluants analysés en laboratoire		Retombées atmosphériques totales Jauge Owen (1 verre + 1 plastique) Dioxines/furannes et métaux lourds	

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	
Matrice prélevée Matériel Polluants analysés en laboratoire		Retombées atmosphériques totales Jauge Owen (1 verre + 1 plastique) Dioxines/furannes et métaux lourds	

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	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	

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	
Matrice prélevée		Retombées atmosphériques totales	
Matériel		Jauge Owen (1 verre + 1 plastique)	
Polluants analysés en laboratoire		Dioxines/furannes et métaux lourds	

Annexe 5 : Interprétation des graphiques « boîtes à moustache »





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