

Suivi des dioxines et métaux lourds dans les retombées et des PM10 et métaux lourds dans l'air ambiant à proximité de VALAUBIA

Bilan 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 : Pauline ROMAIN, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaires

Approbation : Bérénice JENNSEON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaires

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

Référence du projet : 900996

Référence du rapport : 900996_VALAUBIA_Rapport_2_13032025

Date de publication : 13/03/2025

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

SOMMAIRE.....	2
INTRODUCTION	4
PRESENTATION DE L'ETUDE.....	5
1. POLLUANTS MESURES, SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT	5
a. Les dioxines et furannes	5
b. Les métaux lourds	5
c. Les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm (PM ₁₀)	5
2. METHODES DE MESURE.....	6
a. Les mesures dans les retombées atmosphériques totales	6
b. Les mesures dans l'air ambiant.....	6
c. Les paramètres météorologiques	7
3. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	7
a. Sites de mesures	7
b. Stratégie temporelle de prélèvement	10
4. LIMITE DE L'ETUDE	11
RESULTATS.....	11
1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES	11
a. Direction et vitesse des vents	11
b. Précipitations et températures.....	14
2. MESURES DANS LES RETOMBEES ATMOSPHERIQUES TOTALES	15
a. Dioxines et furannes.....	15
b. Métaux lourds	21
3. MESURES DANS L'AIR AMBIANT	35
a. PM ₁₀	35
b. Métaux lourds dans les PM ₁₀	36
CONCLUSION.....	40
ANNEXES	42
ANNEXE 1 : IMPACT SUR LA SANTE/L'ENVIRONNEMENT ET EMISSIONS DES POLLUANTS.....	42
ANNEXE 2 : VALEURS DE REFERENCE ET REGLEMENTAIRES	48
ANNEXE 3 : METHODES DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE.....	62

ANNEXE 4 : CONCLUSION DE L'ETUDE DE L'ARRET TECHNIQUE DE L'USINE	62
ANNEXE 5 : INTERPRETATION DES GRAPHIQUES « BOITES A MOUSTACHE »	64

INTRODUCTION

Dans le cadre de la surveillance environnementale de l'UVE (Unité de Valorisation Energétique) VALAUBIA sur le territoire de l'Aube (10), et conformément à l'article 31 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, **VEOLIA VALAUBIA sollicite ATMO Grand Est pour la réalisation de mesures de qualité de l'air depuis 2021.**

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 de l'UVE dans les retombées atmosphériques et l'air ambiant de l'environnement du site ;
- De comparer ces niveaux avec les valeurs de référence existantes (bibliographie ou issues d'autres campagnes de mesure) et avec la réglementation.

Ce rapport présente la **synthèse des mesures réalisées en 2024 à proximité de l'UVE**, pour les **dioxines/furannes et les métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales**, et **les PM10 et les métaux lourds dans l'air ambiant**.

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

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

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

c. Les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm (PM₁₀)

Les particules en suspension sont constituées de substances solides et/ou liquides présentant une vitesse de chute négligeable. Minérales ou organiques, composées de matières vivantes (pollens, etc.) ou non, grosses ou fines, les particules en suspension constituent un ensemble extrêmement hétérogène de polluants dont la taille varie de quelques dixièmes de nanomètres à une centaine de micromètres.

Ces particules de petites tailles résultent soit de processus de combustion (industrie, transport, chauffage, etc.), soit de mécanismes chimiques à partir de molécules primaires présentes dans l'atmosphère, en l'occurrence des interactions entre ammoniac et oxydes d'azotes. Les poussières sont alors des particules dites secondaires.

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 précipitations 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 qu'aucune contamination n'a eu lieu lors du prélèvement, du transport et du stockage des échantillons, un blanc terrain a été mis en place pour les deux familles de polluants.

b. Les mesures dans l'air ambiant

Les particules contenues dans un volume dosé d'air sont recueillies sur les filtres de préleveurs. L'air est aspiré à travers une tête de prélèvement spécifique à la fraction recherchée. Les particules de diamètre supérieur à 10 μm (PM_{10}), sont impactées sur de la graisse de silicone et sont donc éliminées. Les particules restantes suivent le flux d'air pour être collectées sur le filtre.

Le laboratoire d'analyse peut ensuite selon le cas procéder à une pesée finale des filtres (gravimétrie – après avoir pesé les filtres avant prélèvement), afin de pouvoir disposer de la teneur en PM dans l'air ou analyser les polluants présents sur ces particules (métaux, HAP, etc.). Il est également possible de faire sur un même filtre une quantification des teneurs en PM (gravimétrie) et une analyse de la composition de ces particules (par exemple des métaux).

Le tableau en annexe 3 précise les méthodes analytiques utilisées dans le cadre de cette étude.



Figure 3 : Préleveurs de particules de l'air ambiant

Afin de s'assurer de la fiabilité des supports de prélèvements et qu'aucune contamination n'a eu lieu lors du prélèvement, du transport et du stockage des échantillons, un blanc terrain et un blanc de lot ont été mis en place pour la gravimétrie et les métaux lourds.

c. 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 : Troyes-Barbère, mises à disposition par Météo France.

3. Stratégie d'échantillonnage

a. Sites de mesures

Une évaluation des risques sanitaires des populations urbaines à proximité du VALAUBIA a été réalisée par le bureau d'études TAUW, afin de déterminer la zone où les retombées de poussières sont les plus importantes. Cette dernière se situerait théoriquement en amont et aval du site selon un axe Sud-Est/Nord-Ouest (vents historiquement majoritaires) directement à proximité de l'installation industrielle.

Les mesures dans les **retombées atmosphériques** sont réalisées sur les 6 sites **A', B, C, D, E et F**, tandis que les mesures en **air ambiant** sont uniquement opérées sur les sites **A, B et D**.

Remarques :

- Le point B a été provisoirement remplacé par le point B', situé à l'ouest de l'UVE et à côté de la route D610, au cours de la première campagne de l'année 2021 ;
- À partir de la deuxième campagne de l'année 2022, les mesures des retombées atmosphériques totales auparavant réalisées au point A sont effectuées au point A'. Ce déplacement a pour but de se rapprocher de la zone de retombées maximales théorique selon la modélisation. Les mesures de l'air ambiant resteront sur le point A à défaut de pouvoir être réalisées sur le point A', en raison des difficultés de raccordement électrique ;
- Le point F a été mis en place au cours de la campagne du 26 juin au 5 juillet 2023.

Site A :

Distance de VALAUBIA : 0,6 km

Il s'agit d'un point théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du sud-ouest ou potentiellement lorsque les vents sont faibles ($< 1,5$ m/s) par diffusion des émissions, au vu de sa proximité avec l'UVE.



Figure 4 : Site A

Site A' :

Distance de VALAUBIA : 0,1 km

Il s'agit d'un point théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du secteur sud ou potentiellement lorsque les vents sont faibles ($< 1,5$ m/s) par diffusion des émissions, au vu de sa proximité avec l'UVE.

L'emplacement a été sélectionné afin de se rapprocher de la zone des retombées maximales théoriques selon la modélisation (cf. figure5).



Figure 6 : Site A'

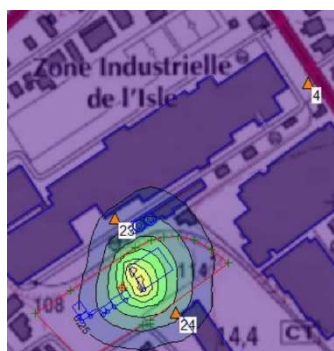


Figure 5 : Modèle de dispersion
des dépôts atmosphériques
de VALAUBIA réalisé en 2017 (TAUW)

Site B :

Distance de VALAUBIA : 0,4 km

Le point B est un point situé au nord de l'UVE. Il est théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du sud ou potentiellement lorsque les vents sont faibles ($< 1,5$ m/s) par diffusion des émissions, au vu de sa proximité avec l'UVE.



Figure 7 : Site B

Site C :

Distance de VALAUBIA : 1,1 km

Le site C est théoriquement impacté lorsque les vents sont en provenance du nord-ouest.

Il est implanté à proximité de la population potentiellement exposée (quartiers résidentiels et écoles).



Figure 8 : Site C

Sites D et E :

Distance de VALAUBIA du point D : 1,3 km

Distance de VALAUBIA du point E : 2,5 km

Les sites D et E ont été initialement choisis par le bureau d'étude TAUW de façon à être représentatifs du bruit de fond, c'est-à-dire des points témoins.

Le site D peut être néanmoins être impacté lorsque les vents sont de sud-est. Il est également dans une certaine mesure situé dans le prolongement de l'axe Valaubia - site A' - site B.



Figure 9 : Sites D (en haut) et E (en bas)

Site F :

Distance de VALAUBIA : 0,1 km

Ce site a été placé de façon à être le plus éloigné des sources d'émission des industriels voisins à savoir ACCURIDE et MICHELIN, tout en restant dans la zone de retombées de VALAUBIA (prescription de l'arrêt complémentaire n° PCIC2023167-0001).



Figure 10 : Site F

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

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



Figure 11 : Emplacement des sites de mesures autour de l'UVE VALAUBIA

b. Stratégie temporelle de prélèvement

Le programme de surveillance de la qualité de l'air à proximité de VALAUBIA consiste en deux campagnes de mesure par année. Pour cette année 2024, les prélèvements ont eu lieu :

- **Campagne n° 1 (C1) :**

- Pour les retombées atmosphériques totales : du 21/03 au 18/04 ;
- Pour l'air ambiant : du 28/03 au 04/04 sur le site A, du 21/03 au 28/03 sur le site B et du 04/04 au 11/04 pour le site D.

- **Campagne n° 2 (C2) :**

- Pour les retombées atmosphériques totales : du 07/10 au 04/11, sauf pour le site D (du 07/10 au 12/11) ;
- Pour l'air ambiant : du 14/10 au 21/10.

Conformément à l'arrêté préfectoral complémentaire n° PCIC2023167-0001, des mesures ont également été effectuées lors de **l'arrêt technique annuel de l'usine** : du 17/06 au 28/06 pour les retombées atmosphériques totales, et du 17/06 au 24/06 pour l'air ambiant. Cette campagne a fait l'objet du rapport **900996_VALAUBIA_Rapport_1_23102024, la conclusion est rappelée en annexe 4.**

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) contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.

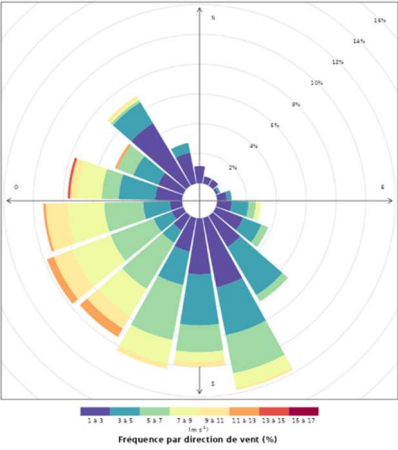
À noter que lorsque les polluants sont transportés dans une direction donnée, il est possible que le site le plus impacté ne soit pas forcément le plus proche de la source. Cela dépend de paramètres tels que : la vitesse et la fréquence des vents, les précipitations, les caractéristiques physiques des 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

Durant la période de mesures des retombées atmosphériques totales (du 7 octobre au 4 novembre 2024) :

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 - retombées atmosphériques totales			
Site	Distance/ cheminée (km)	Typologie théorique du site	Rose des vents
A'	0,1	Impact principal	
B	0,4	Impact secondaire	
C	1,1	Impact tertiaire	
D	1,3	Impact tertiaire	
E	2,5	Fond	
F	0,1	Impact tertiaire	
Vitesse des vents moyenne (m/s)			4,5

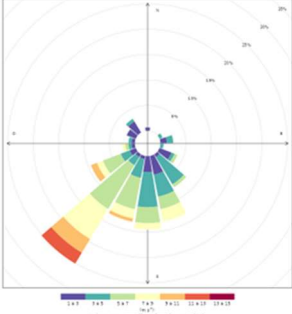
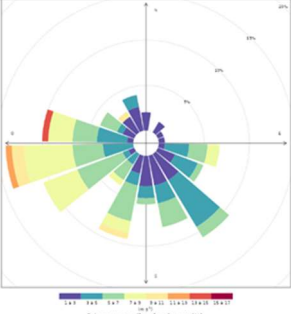
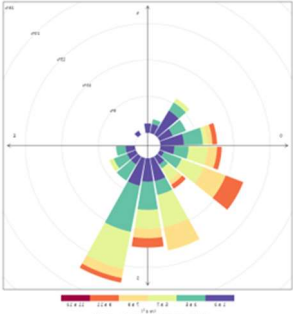
Campagne C1 - air ambiant (périodes de mesures différentes par site)			
	A	B	D
Distance/ cheminée (km)	0,6	0,4	1,3
Rose des vents			
Vitesse des vents moyenne (m/s)	5,3	4,9	4,2

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

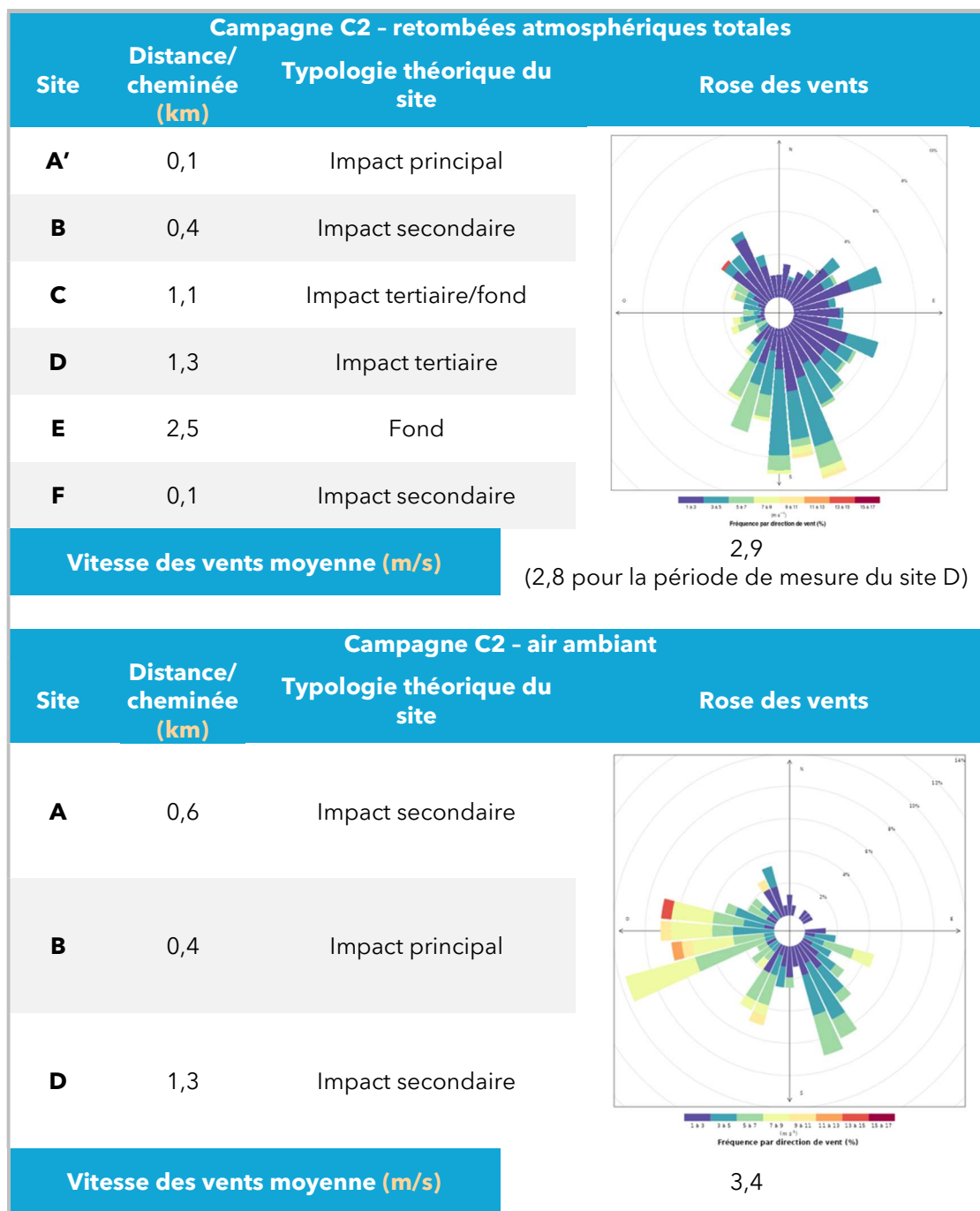


Tableau 2 : Typologies des sites en fonction des vents et vitesse moyenne au cours de la campagne C2

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.

Au cours de la **campagne C1**, les **vents** étaient **plus forts** en moyenne que lors de la campagne C2 : ainsi, les conditions atmosphériques étaient **plus favorables à une dispersion de l'air** en campagne C1, et donc à des concentrations moins fortes dans les retombées atmosphériques et dans l'air ambiant.

b. Précipitations et températures

Les tableaux suivants les précipitations et températures moyennes sur les différentes périodes de prélèvements.

Campagne C1 - retombées atmosphériques totales		
Température moyenne (°C)	Cumul de précipitations (mm)	Répartition des précipitations
11	60	Longue période de précipitation sur la moitié de la période de prélèvement
Campagne C1 - air ambiant		
Température moyenne (°C)	Cumul de précipitations (mm)	Répartition des précipitations
11 (site A)	37 (site A)	Presque tous les jours (pour les sites A et B)
10 (site B)	18 (site B)	Deux jours de précipitations (site D)
14 (site C)	9 (site C)	

Tableau 3 : Températures et précipitations mesurées en campagne C1

Campagne C2 - retombées atmosphériques totales		
Température moyenne (°C)	Cumul de précipitations (mm)	Répartition des précipitations
13 13 (site D)	62 62 (site D)	Période de précipitation en début de période de prélèvement
Campagne C2 - air ambiant		
Température moyenne (°C)	Cumul de précipitations (mm)	Répartition des précipitations
16	20	Précipitations sur les 2/3 de la période de prélèvement

Tableau 4 : Températures et précipitations mesurées en campagne C2

Les deux campagnes ont été réalisées à des saisons où **les températures** étaient **relativement modérées**. De manière générale, pour des températures printanières et automnales comme celles-ci, les phénomènes d'inversion de température s'observent moins fréquemment qu'en hiver, néanmoins l'atmosphère est un peu plus stable qu'en été. Les **conditions** sont ainsi **moyennement favorables à une bonne dispersion** des polluants dans l'air. Les émissions liées au chauffage sont censées également être relativement faibles au vu des températures relativement douces.

Sur les deux campagnes de mesures des retombées, les **précipitations** étaient concentrées en début de période, cela n'est **pas très propice à de fortes concentrations de dépôts** : en effet, la pluie n'a pas pu entraîner dans les jauges les polluants accumulés dans l'air sur la seconde partie de la période.

Sur les deux campagnes de mesures de l'air ambiant, excepté pour le site D en C1, les périodes ont été couvertes majoritairement par de précipitations, phénomène peu favorable à de fortes concentrations dans l'air ambiant.

En prenant en compte ces paramètres météorologique :

Pour les **retombées atmosphériques totales**, la **période C2** semble **être propice à de plus fortes concentrations** en raison des **vents moins forts** qu'en C1 (et étant donné la faible différence entre les précipitations et les températures des deux périodes).

Pour **l'air ambiant**, la **période C2** semble également être **la plus propice à de fortes concentrations** en polluants dans l'air, **pour les mêmes raisons** que les retombées, mais également en raison de la **fréquence des pluies moins élevée** qu'en C1 (sauf pour le site D, ayant moins de jours de pluie).

2. Mesures dans les retombées atmosphériques totales

a. Dioxines et furannes

Concentrations en équivalent toxique

La figure 12 ainsi que le tableau 5 présentent les résultats avec l'ancien calcul de l'OMS des I-TEF (1998) et la figure 13 et le tableau 6 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, mais à savoir qu'elles ont été produites avec une base de données construite avec les anciens facteurs I-TEF.

Concentration en dioxines/furannes (pg I-TEQ/m²/j)	A'	B	C	D	E	F
OMS 1998	1,04	1,05	1,16	0,91	1,08	1,04
OMS 2022	0,93	0,84	1,19	0,92	0,98	0,82

Tableau 5 : 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 2024

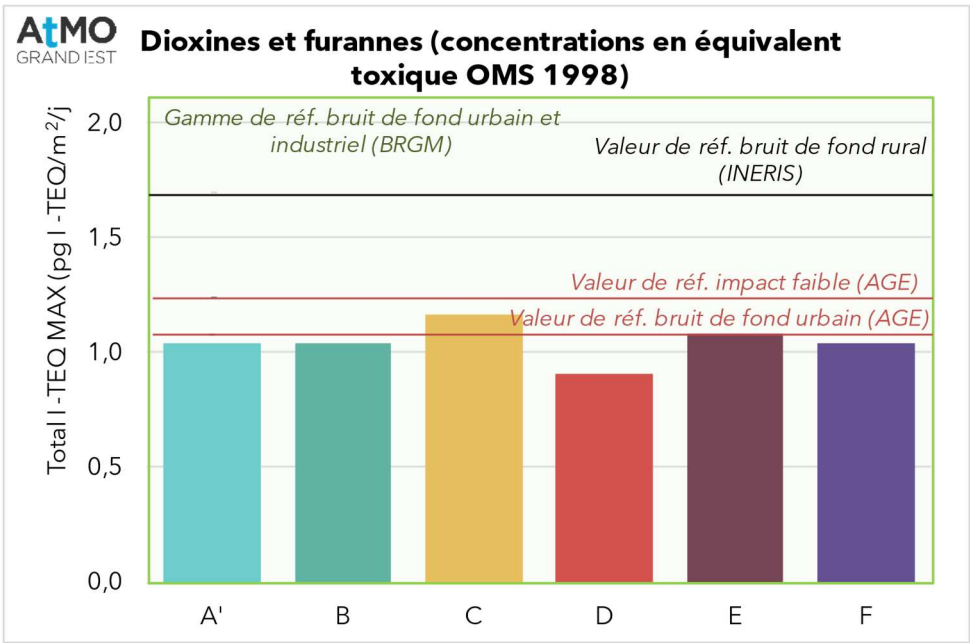


Figure 12 : Concentrations moyennes en dioxines et furannes en équivalent toxique (total I-TEQ MAX, calcul OMS 1998) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS/du BRGM et d'ATMO Grand Est

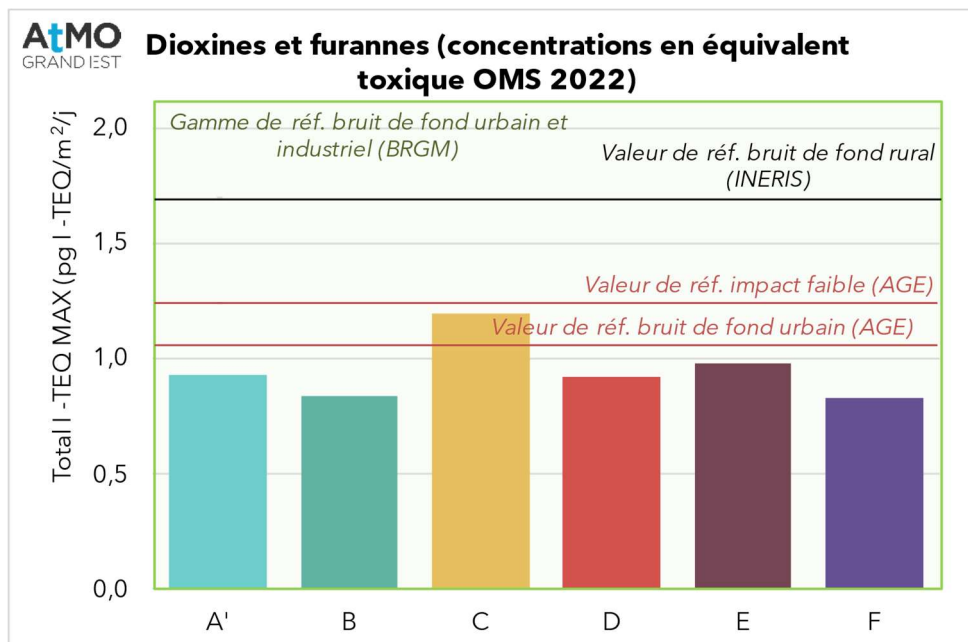


Figure 13 : Concentrations moyennes en dioxines et furannes en équivalent toxique (total I-TEQ MAX, calcul OMS 2022) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS/du BRGM et d'ATMO Grand Est

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 le 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.

Que ce soit pour les concentrations calculées avec la méthode de l'OMS 1998 ou 2022, l'ensemble des sites enregistre en moyenne en 2024 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 2024 calculées avec les deux modèles (OMS 1998 et 2022) se situent dans la gamme des sites témoins. Seul le site C dépasse la valeur de référence de bruit de fond urbain, mais reste dans la gamme des sites d'impact faible.

Le site C présente ainsi la plus haute concentration peu importe le mode de calcul. Les différences entre les sites sont néanmoins (notamment entre le site C et les autres sites) plus marquées avec le calcul OMS 2022.

Cela est dû aux nouveaux facteurs de toxicité attribués aux congénères dans le calcul de l'OMS 2022 : par exemple, le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD et l'OCDD, congénères ubiquitaires, ont augmenté en toxicité (respectivement d'un facteur de 5 et 10), amplifiant les différences de concentrations en équivalent toxique entre les différents sites. À noter également que les concentrations en équivalent toxique MAX du calcul OMS 2022 peuvent être plus basses que celles du calcul OMS 1998 en raison de la baisse de toxicité attribuée à certaines des molécules habituellement 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.

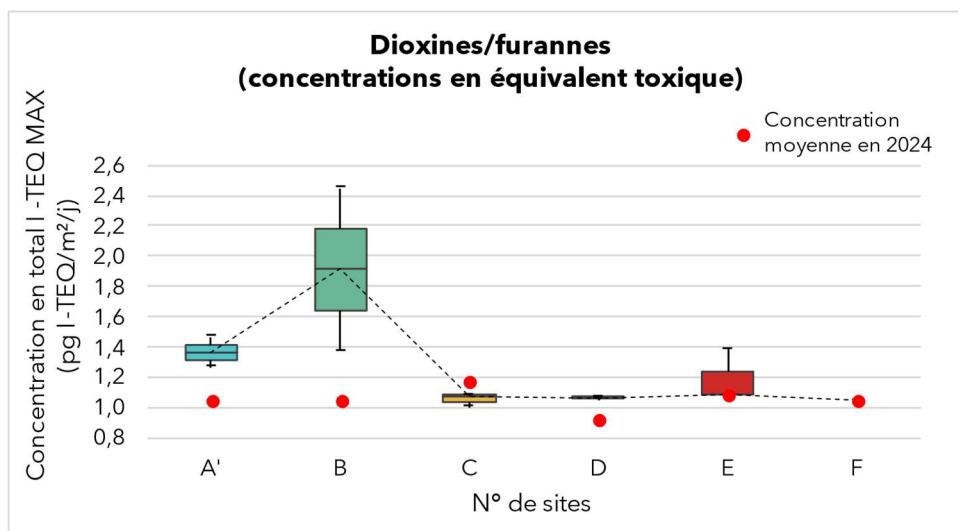


Figure 14 : Concentrations moyennes en dioxines/furannes (en équivalent toxique, total I-TEQ MAX) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

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

En comparaison avec l'historique de mesures, les concentrations sont inférieures aux gammes observées auparavant, à l'exception du site C.

Concentrations en masse

La figure 15 et le tableau 6 ci-après présentent les concentrations massiques des dioxines/furannes mesurées sur les sites autour de VALAUBIA. La figure 16 fait apparaître ces concentrations mises en parallèle avec l'historique de mesures de l'usine.

Concentration en dioxines/furannes (pg I-TEQ/m²/j, OMS 1998)	A'	B	C	D	E	F
	5,9	12,8	73,1	9,5	22,6	7,0

Tableau 6 : Concentrations massiques moyennes en dioxines et furannes (somme des 17 congénères) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024

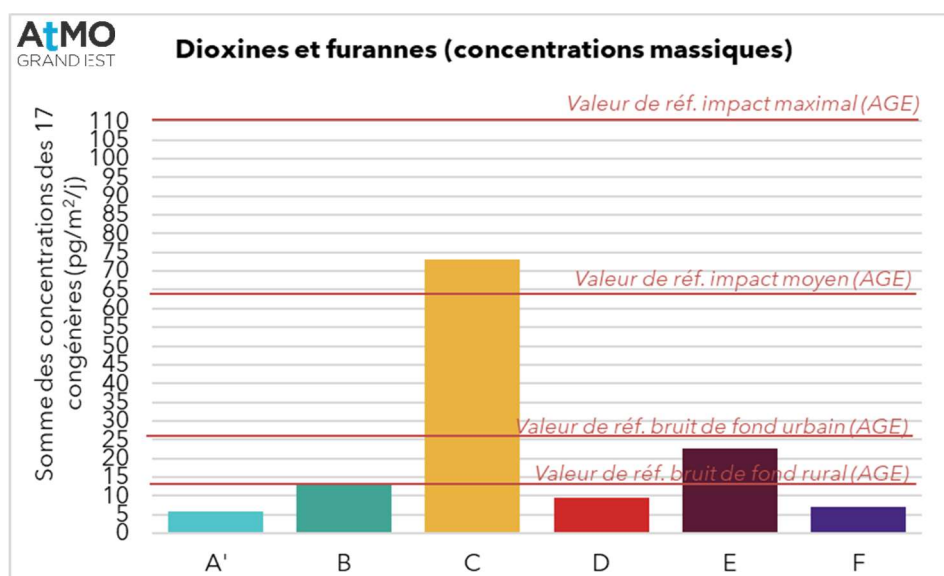


Figure 15 : Concentrations massiques moyennes en dioxines et furannes (somme des 17 congénères) mesurées dans les retombées atmosphériques totales comparées aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est

Vis-à-vis des données de référence d'ATMO Grand Est, tous les sites se situent dans les gammes de concentrations des sites témoins à l'exception du site C, situé dans les gammes de valeurs de sites impactés par une UVE.

Le site C présente la teneur moyenne la plus haute de l'année, en lien avec les concentrations observées sur les deux campagnes de l'année, sans lien évident avec les émissions de l'usine (le site C étant l'un des sites les moins impacté théoriquement par l'usine lors des deux campagnes). La seule source locale d'émissions de dioxines identifiée serait éventuellement le trafic routier (rue Georges Bizet notamment) ou le sud de la zone industrielle.

Il est suivi du site E, en lien également avec les concentrations mesurées sur le site sur les deux campagnes de mesures, au cours desquelles le site était probablement non impacté par l'UVE, mais potentiellement lié à l'axe routier D610.

Au sein de la zone industrielle, les sites A' et F présentent des concentrations annuelles presque similaires et inférieures à B. Le point B est supérieur en moyenne notamment en raison de la première campagne C1.

La figure suivante présente les concentrations moyennes en concentration massiques de 2024 comparées aux concentrations historiques.

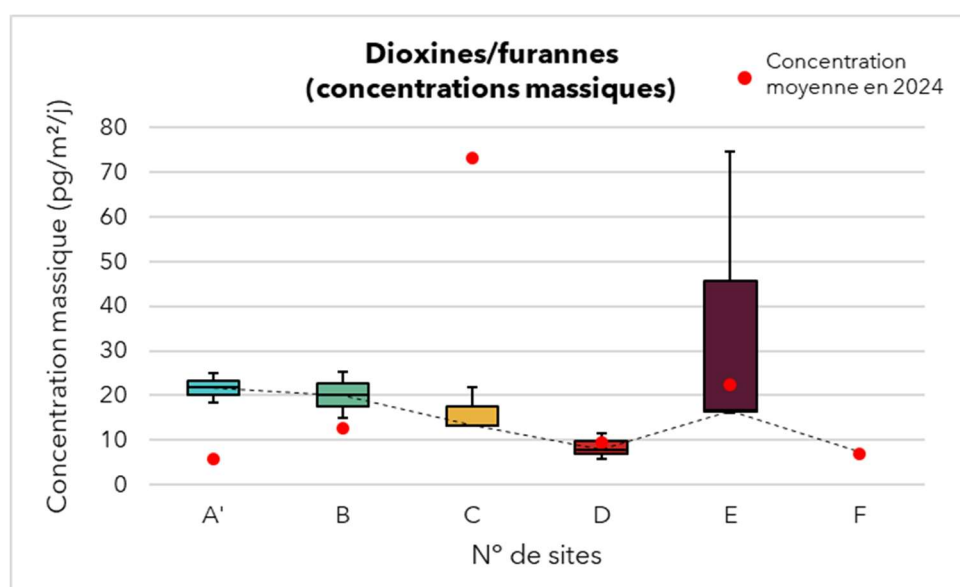


Figure 16 : Concentrations moyennes en dioxines/furannes (en équivalent toxique, total I-TEQ MAX) mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

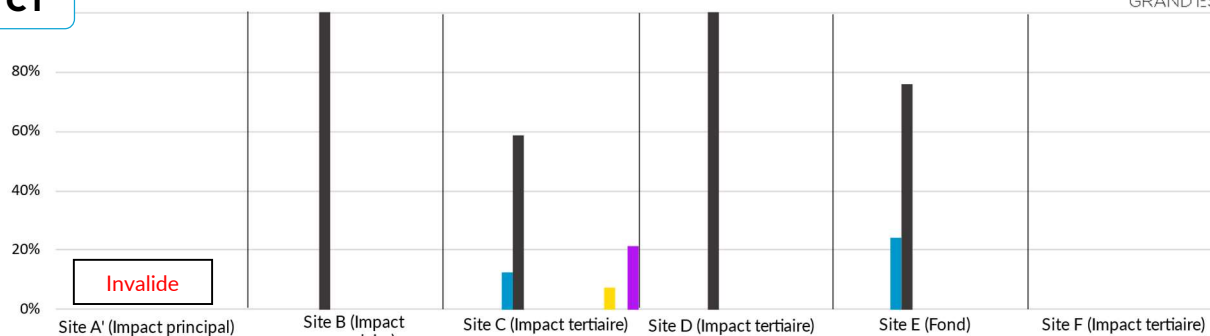
Le site C présente sur 2024 une concentration bien plus élevée que les valeurs auparavant mesurées. Les concentrations sur A' et B sont plus basses que celles des années précédentes. Les concentrations relevées sur les sites D et E se situent dans la plage des valeurs enregistrées historiquement.

Profils de congénères

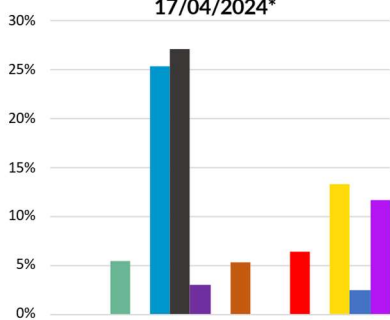
La figure 11 ci-après présente les profils des congénères de dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales mesurés au cours des deux campagnes, comparés aux mesures réalisées à l'émission (seuls les congénères mesurés au-delà de la limite de quantification sont représentés).

C1

Profils en dioxines et furannes dans les retombées du 21/03 au 18/04/2024



Profils des émissions du 20/03 au 17/04/2024*



- | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|------|
| 2,3,7,8 TCDD | 1,2,3,7,8,9 HxCDD | 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 17 : Teneurs des différents congénères de dioxines/furannes mesurées en sortie de cheminée de VALAUBIA (émissions)* et dans les retombées atmosphériques totales à proximité de l'usine sur la campagne C1 dans les retombées atmosphériques totales

*Rapport SECAUTO SC-PRO-1301 14 du 21/05/2024

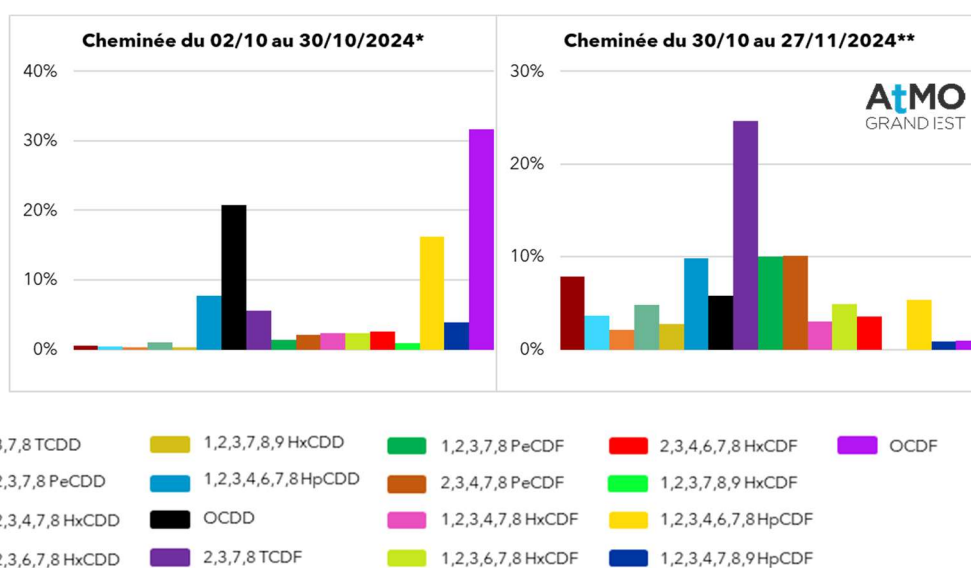
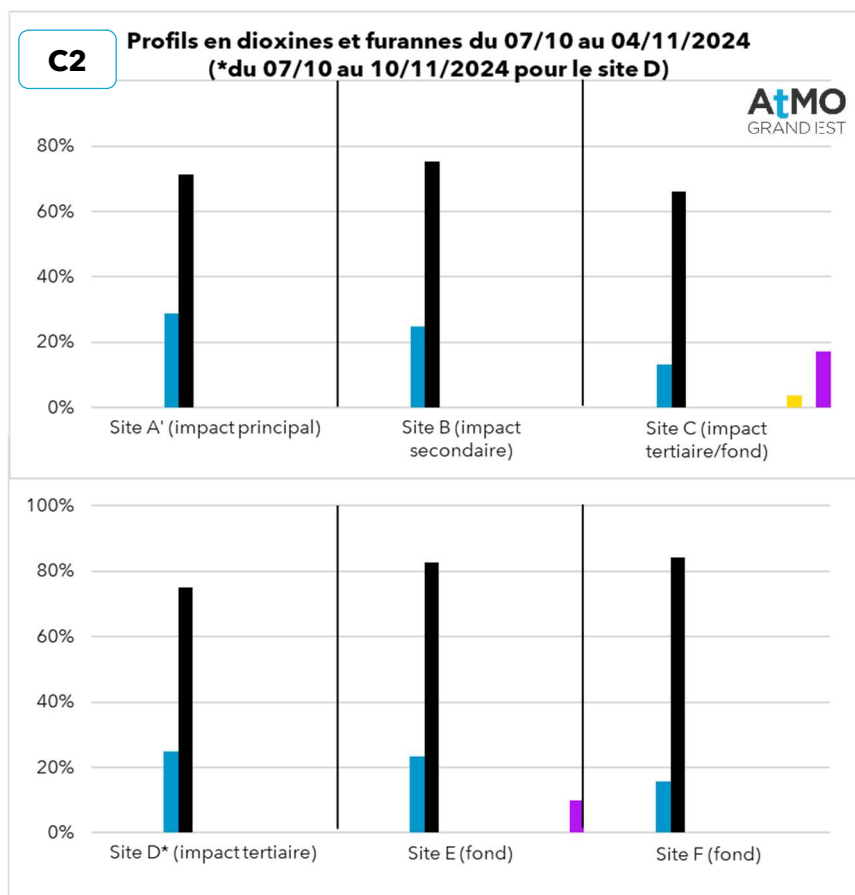


Figure 18 : Teneurs des différents congénères de dioxines/furannes mesurées en sortie de cheminée de VALAUBIA (émissions)* ** et dans les retombées atmosphériques totales à proximité de l'usine sur la campagne C1 dans les retombées atmosphériques totales

*Rapport SECAUTO SC-PRO-1301 14 du 25/11/2024

**Rapport SECAUTO SC-PRO-1301 14 du 16/12/2024

En 2024, au cours des deux campagnes de mesures et sur l'ensemble des sites, l'OCDD est mesuré au-dessus de la limite de quantification et est prédominant, sauf sur le site F en C1 où aucun congénère n'a été mesuré au-delà de la limite de quantification. Le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD est le second congénère le plus présent dans les retombées en 2024.

Du 1,2,3,4,6,7 HpCDF et de l'OCDF sont observés sur certains sites (C en C1 et C2, et E en C2 uniquement pour l'OCDF).

Au vu de la présence d'OCDD et du 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD sur l'ensemble des sites, ils sont probablement présents dans le bruit de fond environnemental. De la même manière, le 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF et l'OCDF sont présents sur des sites peu exposés aux émissions de l'UVE, signifiant qu'ils font probablement également partie du bruit de fond ou sont liés à des émissions locales (cf partie « Concentrations massiques »).

À l'émission de l'usine, les congénères majoritaires diffèrent selon les périodes de mesures. Parmi ces congénères, certains sont en commun avec ceux observés dans les retombées, notamment pendant la campagne C1, n'excluant pas un lien entre celle-ci et les émissions de l'usine.

b. Métaux lourds

La jauge en plastique du site F, pour la mesure des métaux, a été retrouvée tombée au sol lors de la récupération des prélèvements en période C2, invalidant les mesures. La moyenne annuelle est présentée à titre informatif (*).

Également, en raison d'une potentielle contamination en cuivre au cours des mesures de la période C2 (blanc de terrain contaminé), les résultats de cuivre de cette période ont été invalidés. Seul le résultat de la campagne C1 est indiqué (**).

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

Concentration en métaux dans les retombées (µg/m²/j)	A'	B	C	D	E	F
V	0,49	1,27	1,83	2,14	1,40	3,57*
Cr	1,38	0,95	1,29	2,26	0,89	2,79*
Mn	15,99	37,55	53,19	44,00	39,47	67,04*
Co	0,24	0,48	0,57	0,59	0,44	0,97*
Ni	4,59	1,10	1,27	1,67	0,99	2,19*
Cu	13,25 **	19,58 **	28,39 **	18,42 **	20,75 **	21,18* **
As	0,15	0,29	0,45	0,43	0,34	0,72*
Cd	0,12	0,12	0,30	0,13	0,07	0,16*
Sb	0,17	0,12	0,10	0,09	0,11	0,43*
Tl	0,06	0,09	0,10	0,05	0,11	0,11*
Pb	5,26	3,77	3,05	4,60	2,23	5,87*
Hg	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02*

Tableau 7 : Concentrations en métaux lourds mesurées dans les retombées atmosphériques totales

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

Le mercure et le thallium ont été mesurés en dessous de la limite de quantification du laboratoire d'analyse sur les deux campagnes de mesures de 2024.

Les figures 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35 et 37 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). Les figures 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 et 32 mettent en parallèle ces dernières concentrations avec celles de l'historique de mesures.

Pour les métaux disposant de valeur de référence provenant de l'étude INERIS :

*Site F : Jauge tombée en campagne C2, données invalidées. Seule la concentration mesurée en C1 est représentée.

Chrome :

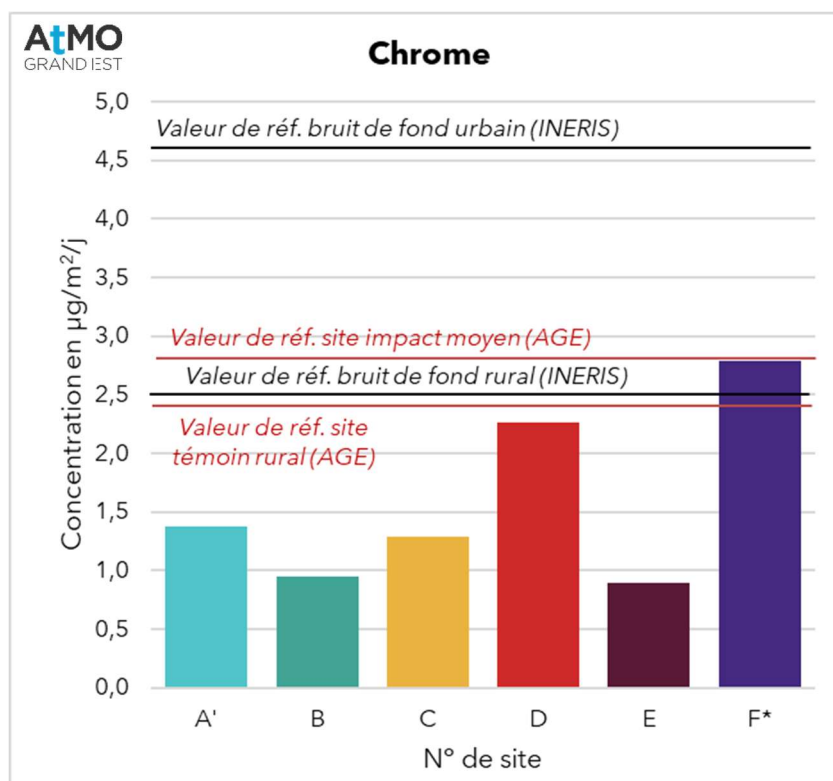


Figure 19 : Concentrations en chrome mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Les concentrations moyennes en chrome mesurées en 2024 sont toutes inférieures à la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS, à l'exception du site F, qui reste bien en-dessous de la valeur de bruit de fond urbain (concentration uniquement de la campagne C1) ;
- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations restent dans les gammes de sites témoins, se situant plutôt dans des gammes de sites impactés par une UVE (concentration uniquement de la campagne C1) ;
- Le site F est ainsi celui enregistrant la concentration la plus élevée (concentration uniquement de la campagne C1), sans lien évident avec les émissions de l'UVE (site d'impact tertiaire). Le site a peut-être subi d'autres émissions industrielles locales, à l'ouest de l'UVE.
- Il est suivi par le site D, en lien notamment avec la campagne C1. Les vents en direction du site D étaient peu importants (impact tertiaire) au cours de cette campagne, n'indiquant pas un lien spécifique avec l'usine, mais plutôt une source d'émission locale, comme les activités de l'aérodrome.

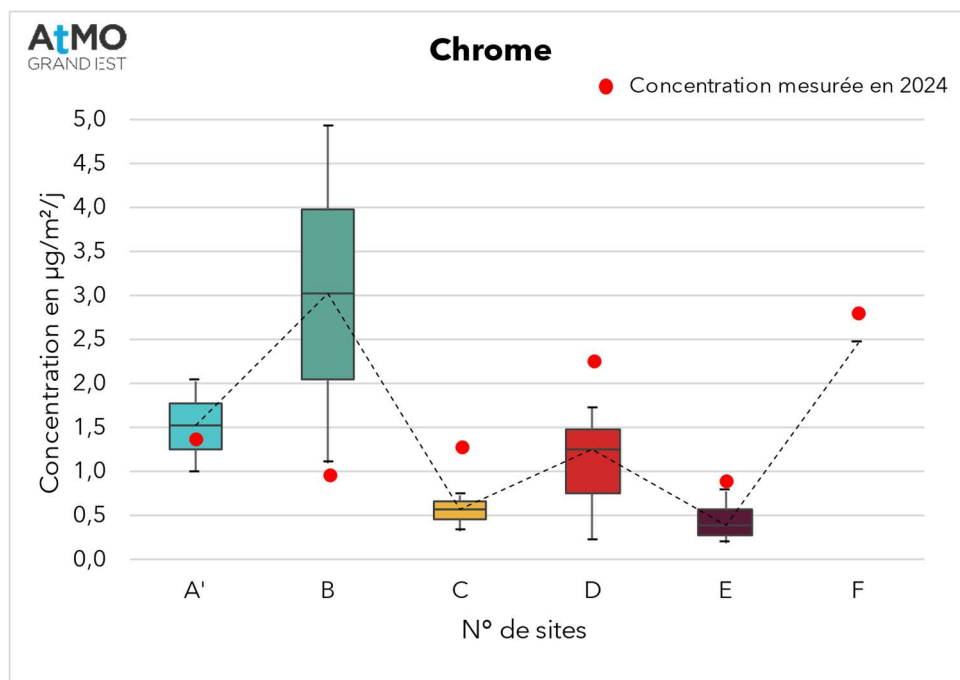


Figure 20 : Concentrations moyennes en chrome mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

Les concentrations moyennes en chrome de l'année 2024 sont globalement supérieures à celles observées les années précédentes, à l'exception des sites A' et B qui pour ce dernier présente une concentration inférieure à celle habituellement mesurée.

Manganèse :

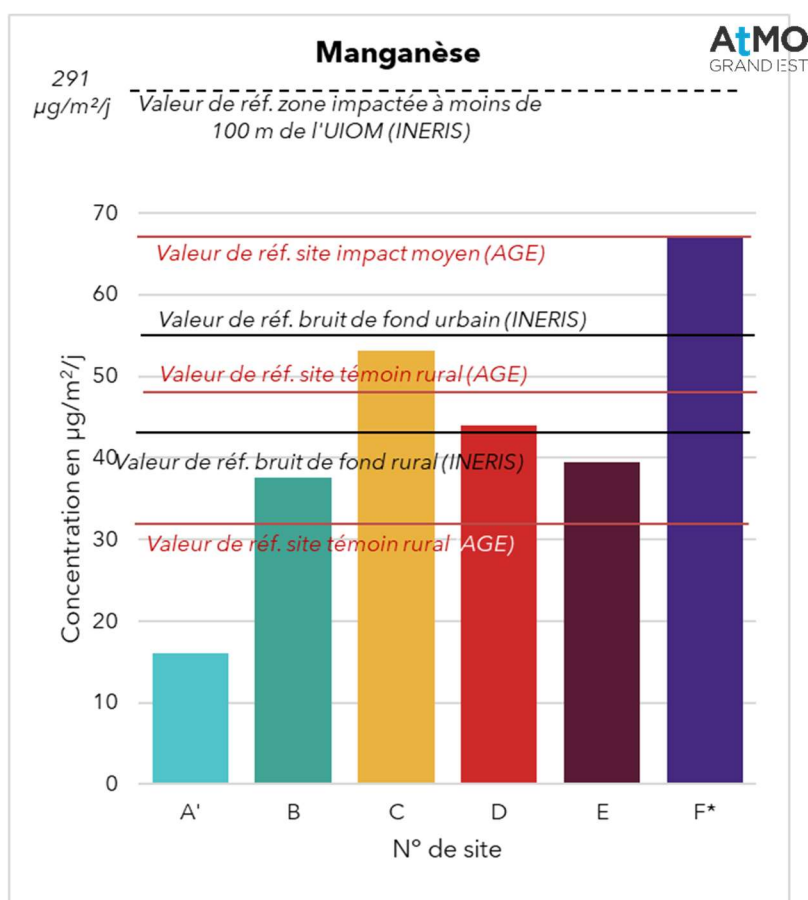


Figure 21 : Concentrations en manganèse mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- En 2024, seuls les sites A', B et E enregistrent des concentrations moyennes en chrome inférieures à la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS, le site D dépasse de peu cette valeur. Le site C se situe entre la valeur de bruit de fond rural et celle de bruit de fond urbain, quant au site F (concentration uniquement de la campagne C1), il dépasse le bruit de fond urbain de référence, mais se situe bien en-deçà de la valeur de référence de zone impactée à moins de 100 m d'une UIOM ;
- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en manganèse restent dans les gammes de sites témoins, à l'exception du site C et aussi du site F (concentration uniquement de la campagne C1) ;
- Le site F (concentration uniquement de la campagne C1) se démarque en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (considéré site d'impact tertiaire).
- Le site C se démarque ainsi en ayant la seconde concentration moyenne la plus élevée de l'année 2024, en lien avec la concentration mesurée en C1, peu probablement en lien direct avec les émissions de l'usine (site d'impact tertiaire sur cette campagne), mais plutôt une source d'émission locale (trafic routier ou industries du sud de la zone industrielle).

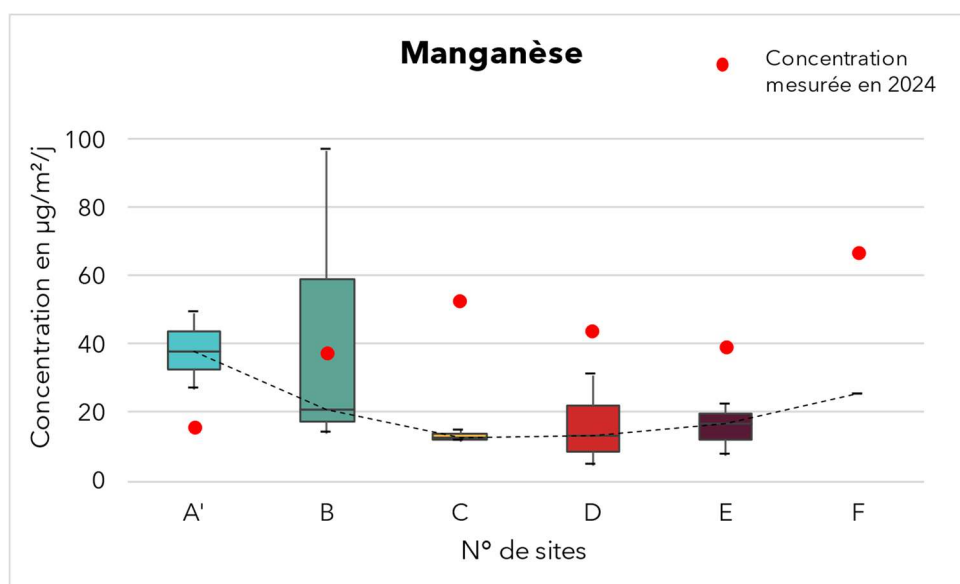


Figure 22 : Concentrations moyennes en manganèse mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

En 2024, les concentrations en manganèse étaient globalement supérieures à ce qui a déjà été observé les années précédentes, sauf pour le site A', dont la concentration est la plus basse enregistrée. Le site B reste dans la gamme de concentrations habituelle.

Nickel :

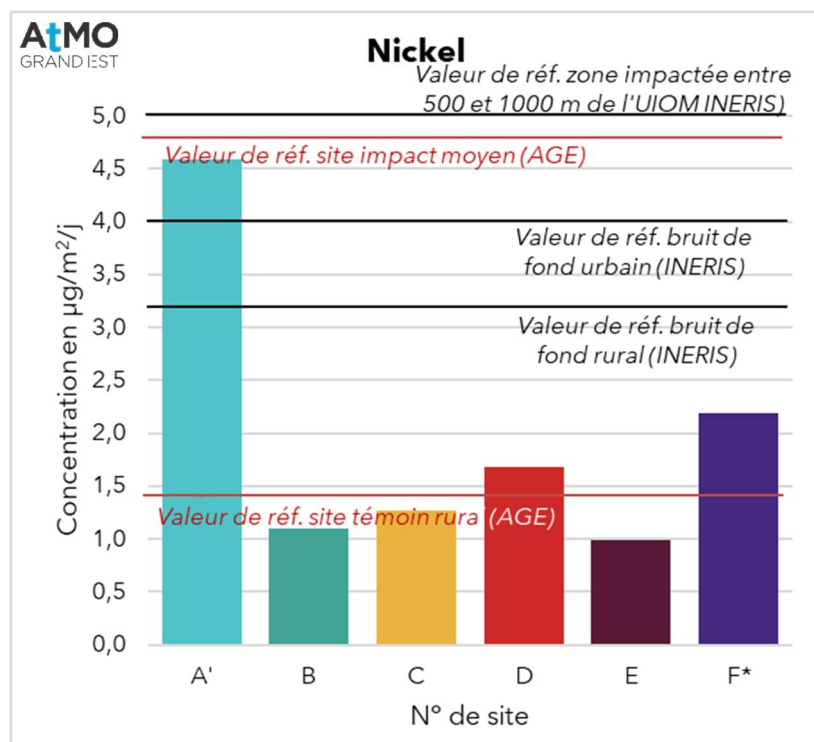


Figure 23 : Concentrations en nickel mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Les concentrations moyennes en nickel mesurées en 2024 sont toutes inférieures à la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS, à l'exception du site A', dont la concentration est située entre le bruit de fond urbain et la zone impactée entre 500 et 1000 m d'une UIOM ;
- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations restent dans les gammes de sites témoins, à l'exception du site F (concentration uniquement de la campagne C1) et du site A' notamment ;
- Le site A' se démarque ainsi en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, en lien avec la concentration mesurée en C1, possiblement en lien avec les émissions de l'usine (impact principal).
- De la même manière, le site F (concentration uniquement de la campagne C1) enregistre la seconde plus haute concentration en 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (il était théoriquement site d'impact tertiaire).

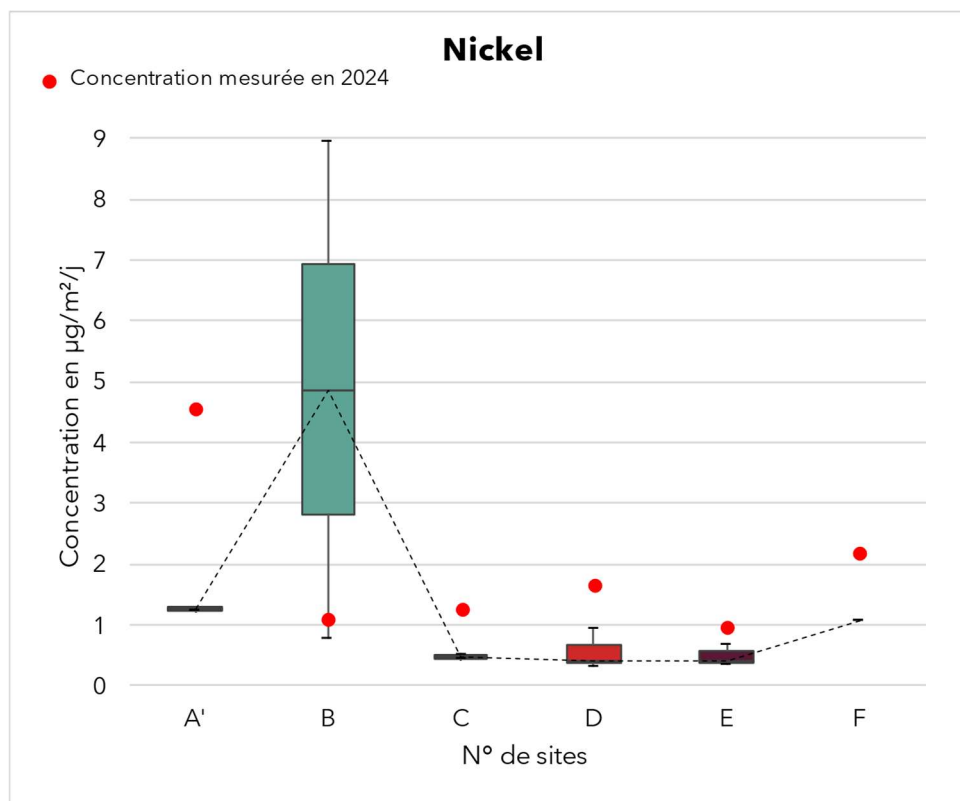


Figure 24 : Concentrations moyennes en nickel mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

À l'exception du site B, l'ensemble des concentrations moyennes en nickel mesurées en 2024 sont plus hautes que celles observées les années précédentes.

Cuivre :

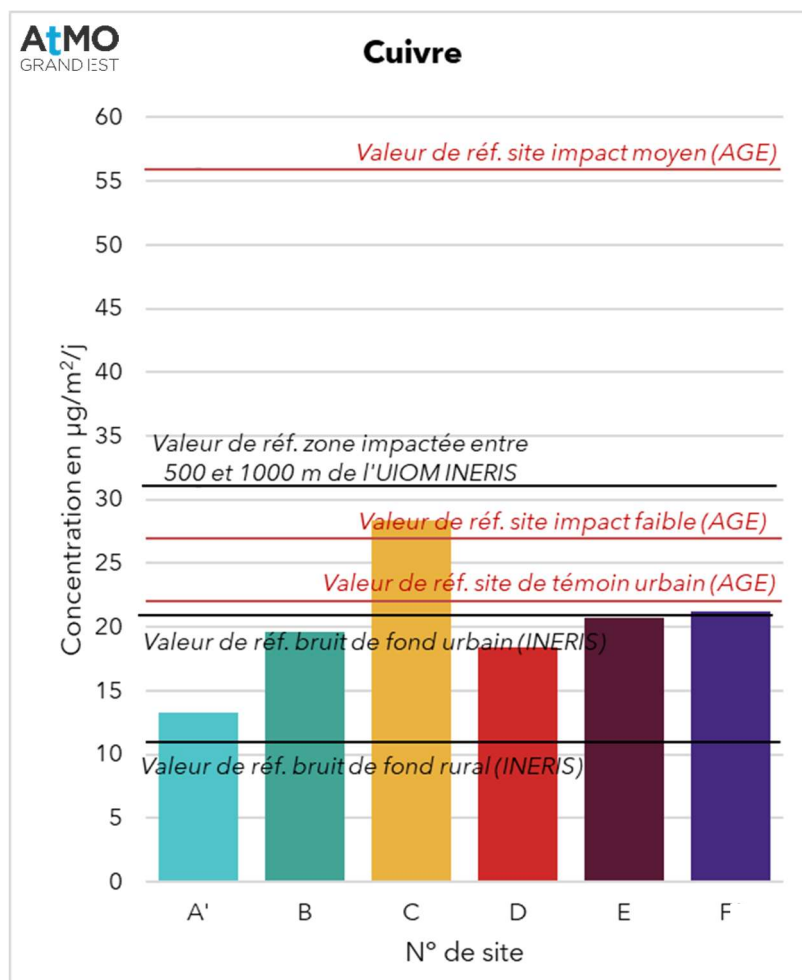


Figure 25 : Concentrations en cuivre mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

Rappel : les concentrations de la campagne C2 ont été invalidées en raison d'une potentielle contamination, seuls les résultats de C1 sont indiqués.

- Les concentrations moyennes en cuivre mesurées en 2024 sont toutes situées entre la valeur de bruit de fond rural de l'INERIS et celle de bruit de fond urbain, à l'exception du site F (concentration uniquement de la campagne C1), dépassant de très peu la valeur de référence de bruit de fond urbain, et le site C, restant inférieur à la concentration de référence de zone impactée entre 500 et 1000 m d'une UIOM ;
- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations restent dans les gammes de sites témoins, à l'exception du site C ;
- Le site C se démarque en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (il était théoriquement site d'impact tertiaire en C1).

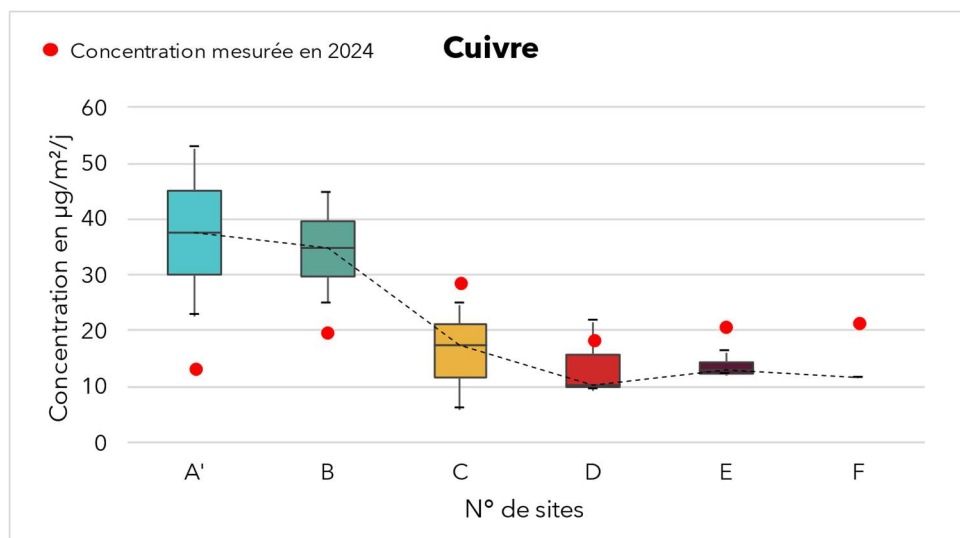


Figure 26 : Concentrations moyennes en cuivre mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

Les concentrations moyennes en cuivre mesurées en 2024 sont globalement supérieures à celles mesurées les années précédentes, sauf pour les sites A' et B, où le minima historique a été enregistré cette année.

Arsenic :

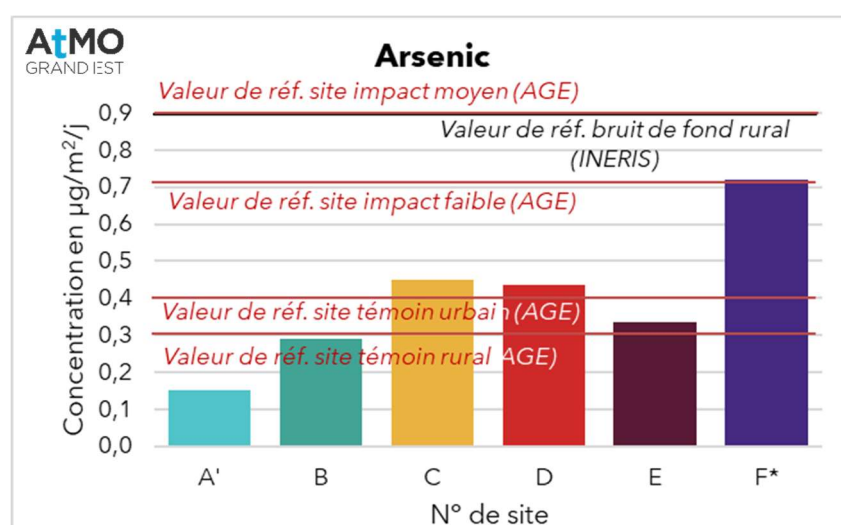


Figure 27 : Concentrations en arsenic mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Les concentrations moyennes en chrome mesurées en 2024 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, à l'exception du site F et éventuellement des sites C et D ;
- Le site F (concentration uniquement de la campagne C1) se démarque en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (il était théoriquement site d'impact tertiaire).

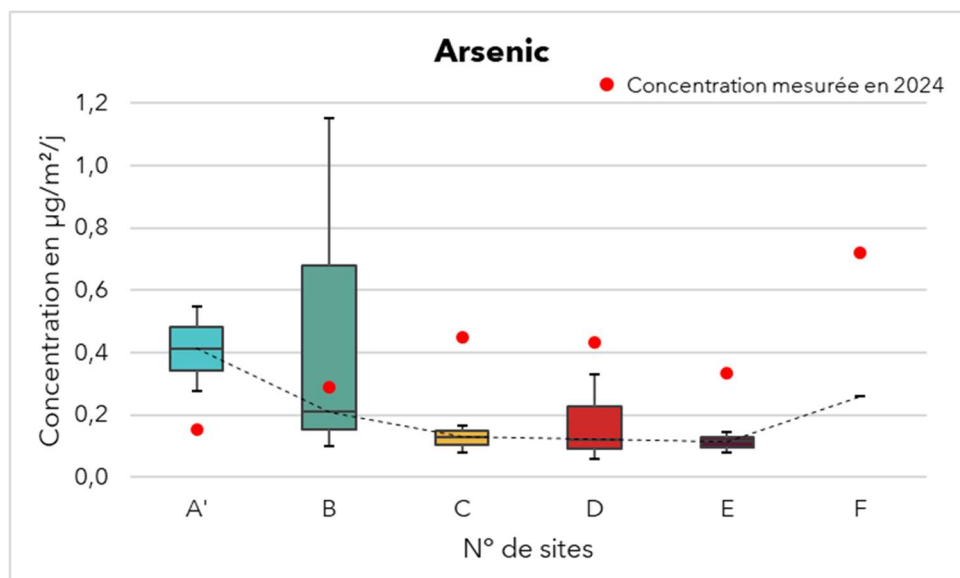


Figure 28 : Concentrations moyennes en arsenic mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

Les concentrations moyennes en arsenic de cette année sont pour la plupart globalement supérieures à celles mesurées les années précédentes, à l'exception du site A' qui enregistre son minimum. Le site B reste dans la gamme de concentrations habituelle.

Cadmium :

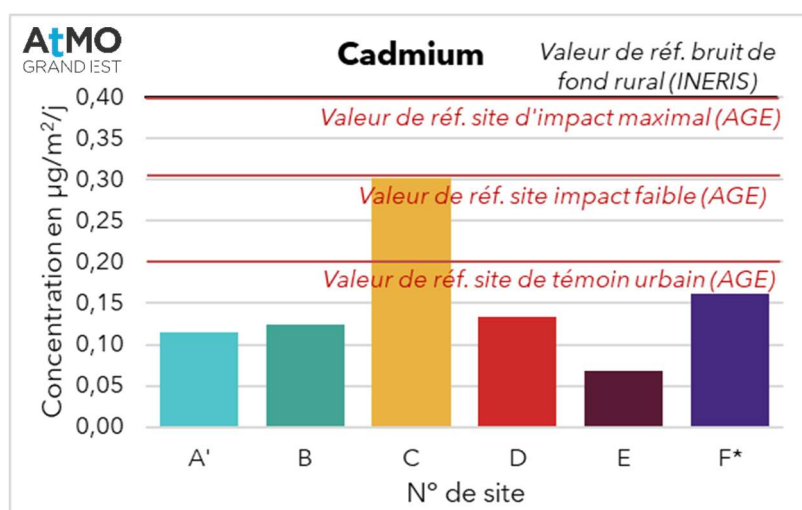


Figure 29 : Concentrations en cadmium mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Les concentrations moyennes en cadmium mesurées en 2024 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, à l'exception du site C ;
- Le site C se démarque ainsi en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, en lien avec la concentration mesurée en C1, peu probablement en lien direct avec les émissions de l'usine (site d'impact tertiaire sur cette campagne), mais plutôt avec une source d'émission locale (trafic routier ou industries du sud de la zone industrielle).

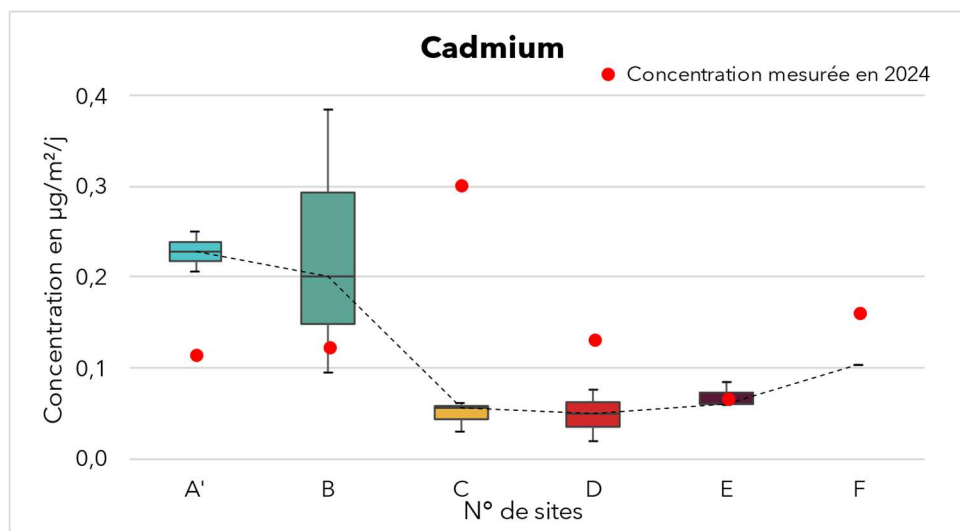


Figure 30 : Concentrations moyennes en cadmium mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

À l'exception des sites A' et B, les concentrations moyennes en cadmium de 2024, particulièrement pour le site C, sont globalement supérieures à ce qui a été mesuré les années précédentes.

Plomb :

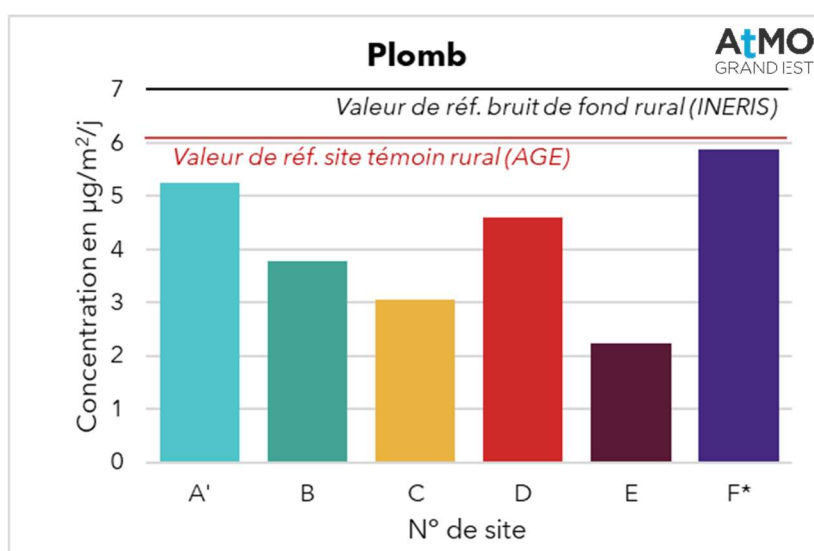


Figure 31 : Concentrations en plomb mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Les concentrations moyennes en plomb mesurées en 2024 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 ;
- Le site F (concentration uniquement de la campagne C1) se démarque en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (il était théoriquement site d'impact tertiaire).
- Le site A' enregistre la seconde plus haute concentration en 2024, en raison de la concentration mesurée en C2, potentiellement en lien avec les émissions de l'usine (site d'impact principal).
- Le site D présente la troisième concentration la plus élevée de l'année, en lien avec la campagne C1, plus probablement en lien avec l'aérodrome qu'avec les émissions de l'UVE (site d'impact tertiaire en C1).

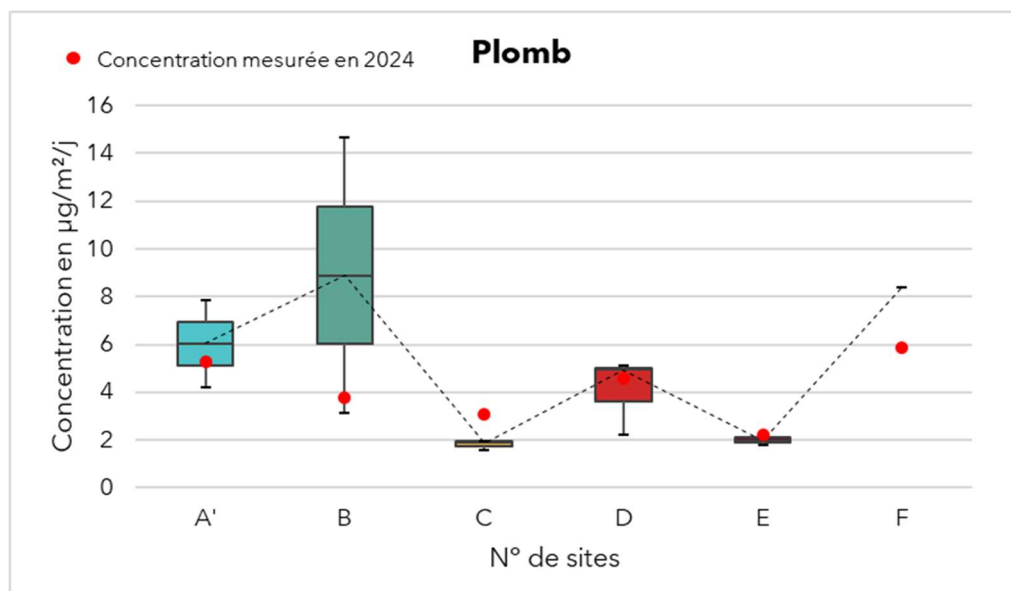


Figure 32 : Concentrations moyennes en plomb mesurées dans les retombées atmosphériques totales en 2024, comparées aux valeurs historiques mesurées

En comparaison avec l'historique de mesures, les concentrations en plomb de l'année 2024 sont dans les gammes basses des concentrations auparavant mesurées pour les sites A' et B, et plus hautes pour le site C. Les teneurs en plomb restent relativement stables sur les sites D et E et l'année 2024 ne fait pas exception.

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

Vanadium :

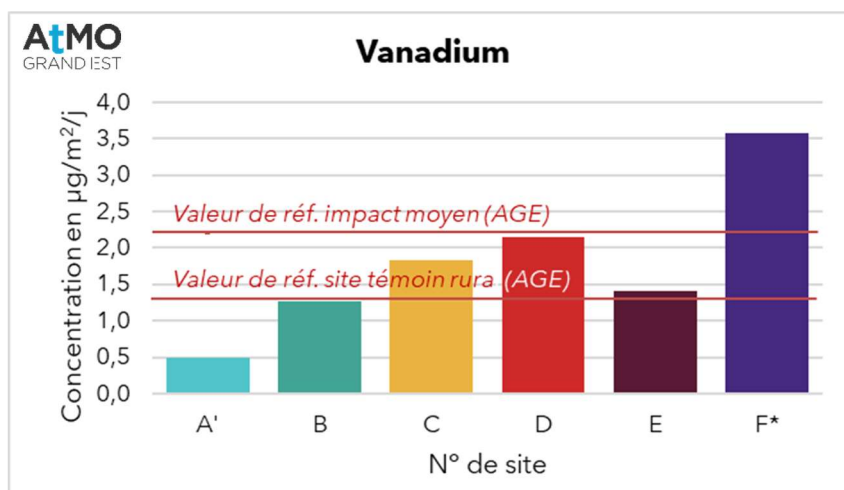


Figure 33 : Concentrations en vanadium mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Vis-à-vis des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en vanadium des sites se situent plutôt dans les gammes de sites impactés à l'exception des sites A' et B, voire du site E ;
- Le site F (concentration uniquement de la campagne C1) se démarque en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (il était théoriquement site d'impact tertiaire).

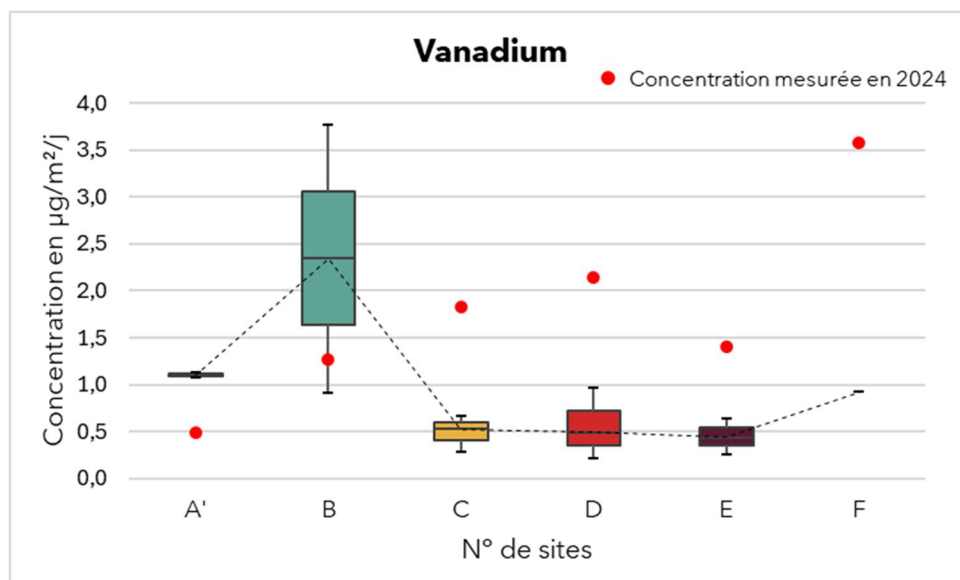


Figure 34 : Concentrations en vanadium mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

À l'exception des sites A' et B, les concentrations moyennes de vanadium de l'année 2024 sont supérieures aux valeurs historiques.

Cobalt :

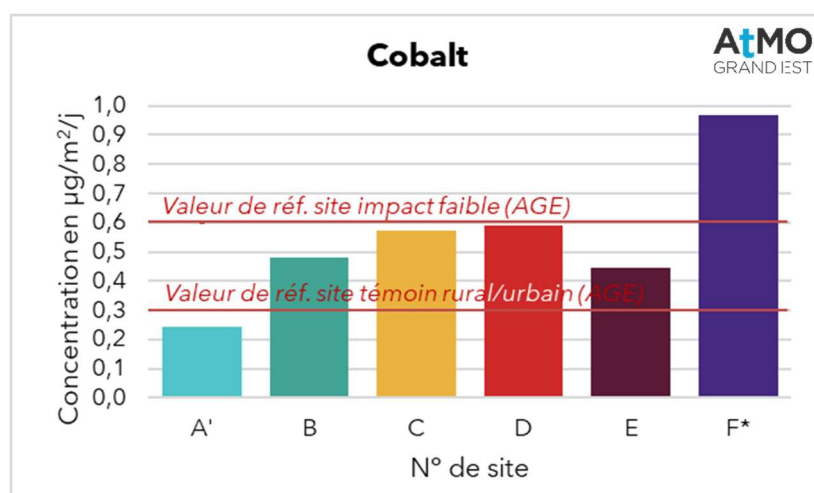


Figure 35 : Concentrations en cobalt mesurées dans les retombées atmosphériques, comparées aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations en cobalt mesurées se situent dans des gammes de teneurs typiques de sites impactés, à l'exception du site A' ;
- Le site F (concentration uniquement de la campagne C1) se démarque en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (il était théoriquement site d'impact tertiaire).

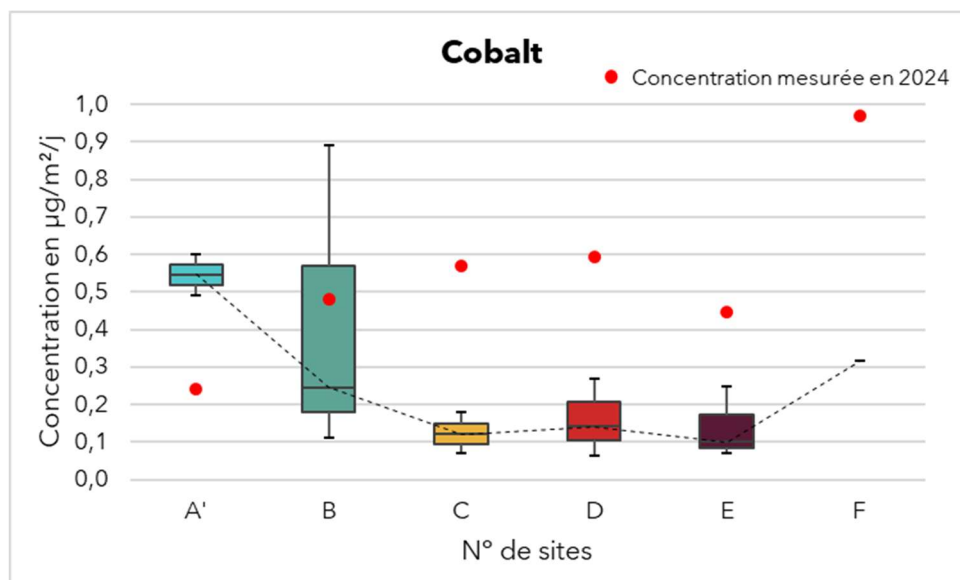


Figure 36 : Concentrations en cobalt mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

À l'exception du site A', les concentrations moyennes de cobalt de l'année 2024 sont globalement dans les gammes hautes de l'historique.

Antimoine :

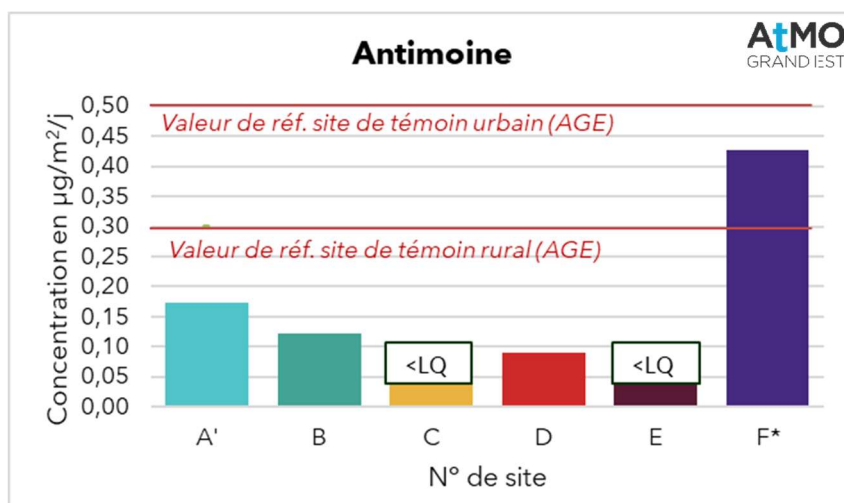


Figure 37 : Concentrations en antimoine mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence d'ATMO Grand Est *F : concentration uniquement de la campagne C1

- Au regard des valeurs de la base de données d'ATMO Grand Est, les concentrations mesurées sur l'ensemble des sites sont typiques de sites témoins ;
- Le site F (concentration uniquement de la campagne C1) se démarque en ayant la plus haute concentration moyenne de l'année 2024, sans lien évident avec les émissions de l'UVE (il était théoriquement site d'impact tertiaire).

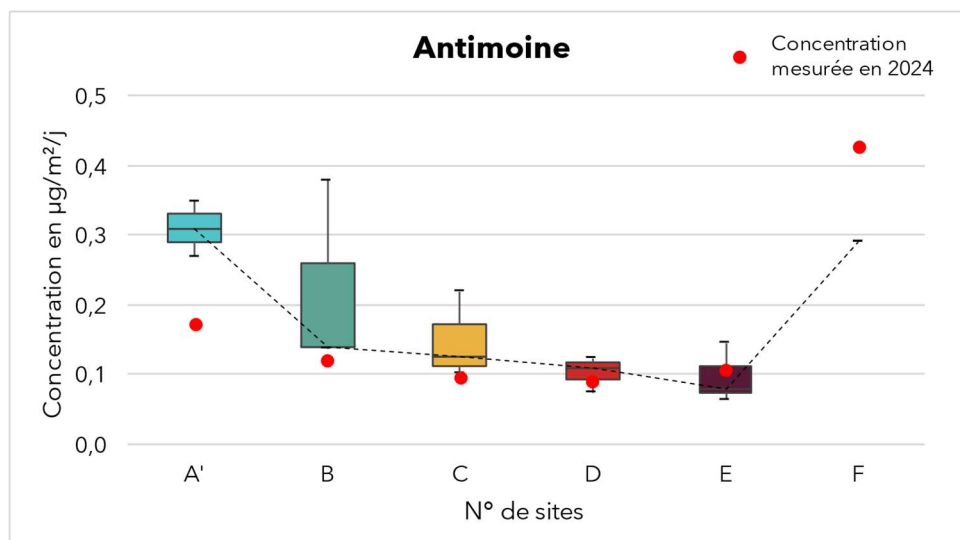


Figure 38 : Concentrations en antimoine mesurées dans les retombées atmosphériques totales, comparées aux valeurs de référence de l'INERIS et d'ATMO Grand Est

À l'exception du site E, les concentrations en antimoine de 2024 sont globalement inférieures aux teneurs historiques mesurées.

La figure suivante présente la répartition des différentes concentrations en métaux lourds dans les retombées.

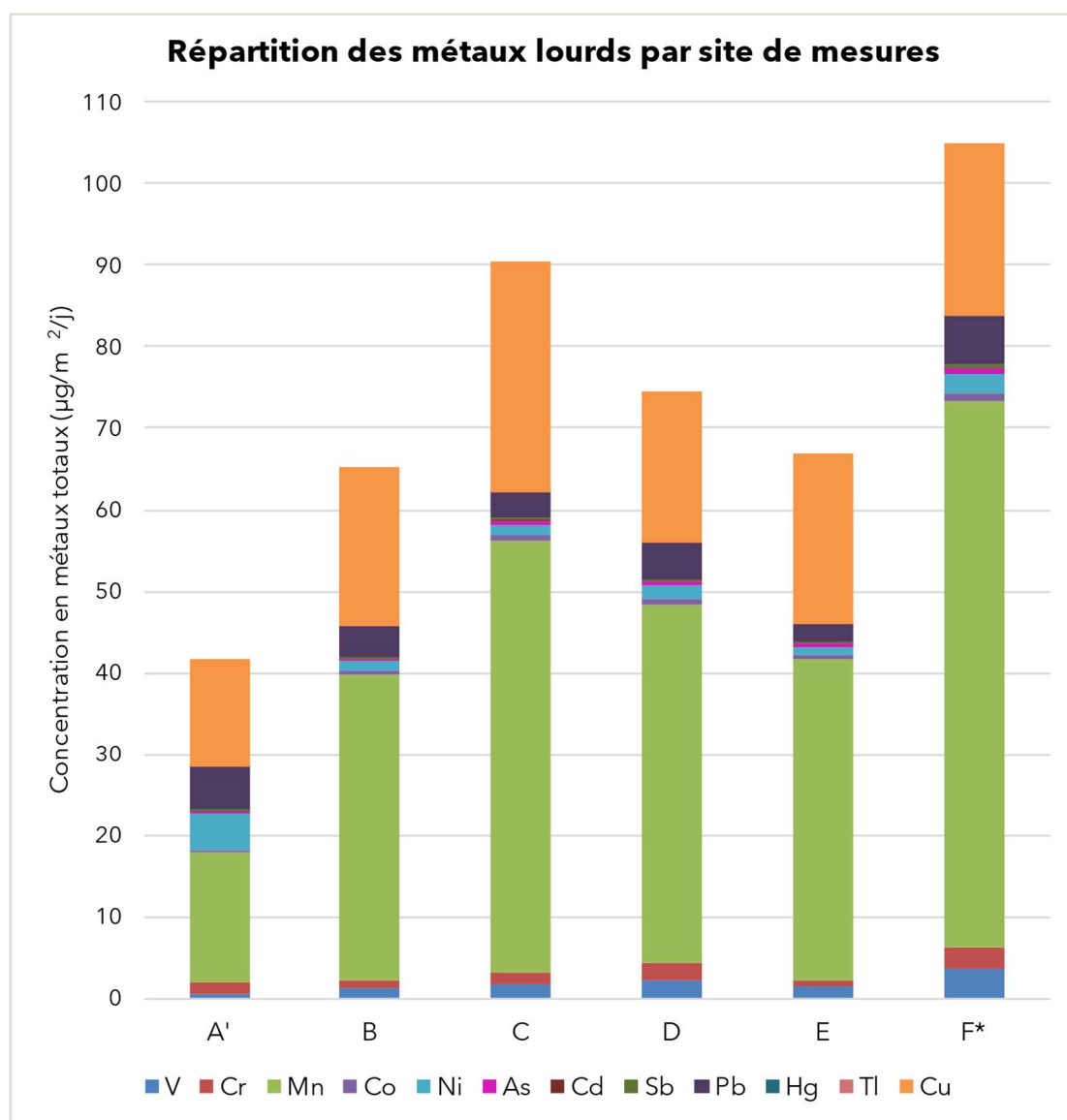


Figure 39 : Répartition des concentrations en métaux lourds moyens mesurés en 2024 dans les retombées atmosphériques totales

*F : concentration uniquement de la campagne C1

Le profil des concentrations en métaux totaux est dominé majoritairement par le manganèse, suivi par le cuivre puis le plomb. Cet ordre de répartition suit celui des concentrations caractéristiques d'un bruit de fond données par l'INERIS.

Le site F (campagne C1 uniquement) présente la plus grande concentration en métaux totaux. Les sites A' et B de la zone industrielle présentent les concentrations les plus basses.

3. Mesures dans l'air ambiant

Rappel : lors de la campagne C1, les mesures en air ambiant n'ont pas été réalisées sur la même semaine.

a. PM10

Le tableau 8 et la figure 40 regroupent les résultats obtenus sur les trois sites prospectés autour de VALAUBIA en moyenne en 2024 :

	A	B	D
Concentration en PM ₁₀ (µg/m ³)	10,4	11,3	13,0

Tableau 8 : Concentrations moyenne en PM₁₀ mesurées en 2024 dans l'air ambiant

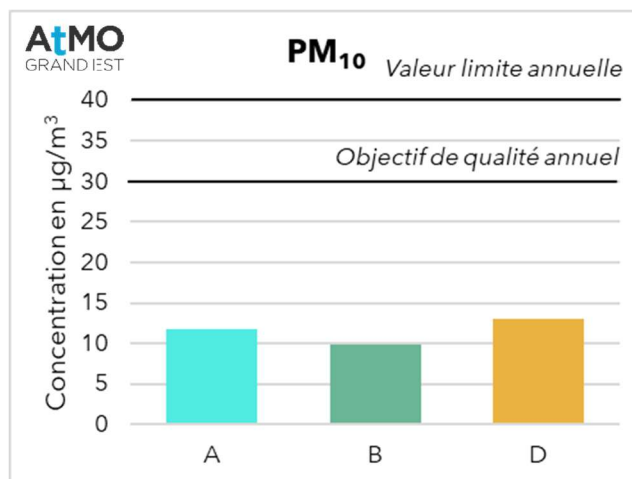


Figure 40 : Concentrations en PM₁₀ mesurées dans l'air ambiant

À titre indicatif, les concentrations mesurées sur les sites A, B et D sont toutes largement inférieures aux valeurs annuelles de la réglementation au cours des périodes de mesures.

Le site D présente la plus haute concentration des trois sites, en raison notamment de la concentration mesurée en C1. Cette concentration est probablement due en partie aux conditions météorologiques plus favorables à de fortes concentrations en poussières dans l'air lors de cette période, mais le site était également sous les vents de l'usine (pas de comparaison possible avec les autres sites en raison des périodes différentes de mesures en C1).

b. Métaux lourds dans les PM₁₀

Le tableau suivant regroupe les résultats moyens obtenus en 2024 sur les trois sites prospectés :

Concentration en métaux dans les PM ₁₀ (ng/m ³)	A	B	D
V	0,39	0,38	0,37
Cr	1,20	1,04	1,30
Mn	6,75	3,29	3,97
Co	0,39	0,38	0,37
Ni	0,39	0,38	0,37
Cu	2,46	2,85	3,31
As	0,12	0,13	0,11
Cd	0,08	0,08	0,07
Sb	0,38	0,38	0,37
Tl	0,38	0,38	0,37
Pb (µg/m³)	0,00154	0,00171	0,002445
Hg	0,08	0,08	0,07

Tableau 9 : Concentrations en métaux lourds dans les PM₁₀ mesurées dans l'air ambiant

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

Les figures 41 à 45 présentent les résultats de mesures moyens pour 2024 pour l'ensemble des métaux au-delà de la limite de quantification (comparés aux valeurs réglementaires pour les métaux disposant de ces valeurs).

Concernant les métaux réglementés mesurés dans l'air ambiant :

À titre indicatif, les concentrations mesurées sur les sites A, B et D sont toutes largement inférieures aux valeurs annuelles de la réglementation au cours de cette période de mesures.

Le nickel et le cadmium ont été mesurés en dessous de la limite de quantification sur les 3 sites sur les deux campagnes de mesures de 2024.

Plomb :

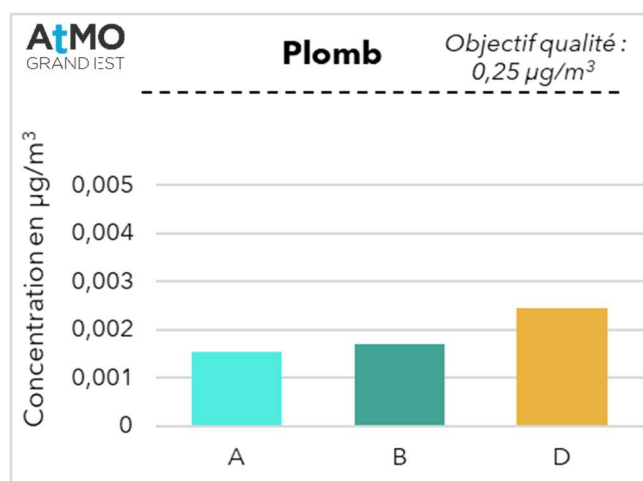


Figure 41 : Concentrations moyennes en plomb mesurées en 2024 dans les PM_{10} mesurées dans l'air ambiant

Le site D présente la plus haute concentration des trois sites, en raison notamment de la concentration mesurée en C1. Cette concentration est probablement due en partie aux conditions météorologiques plus favorables à de fortes concentrations en poussières dans l'air lors de cette période.

Arsenic :

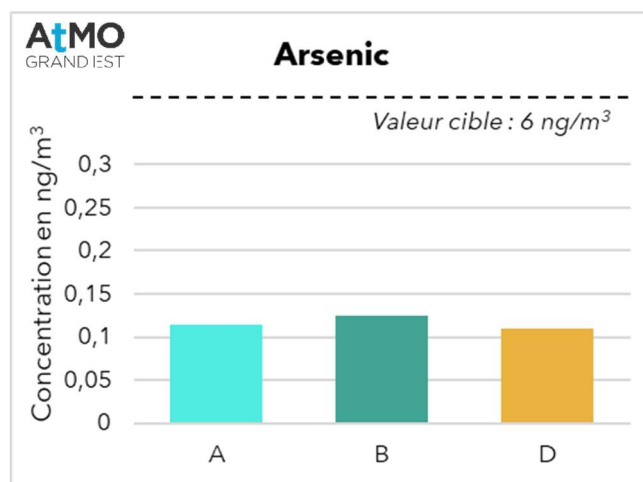


Figure 42 : Concentrations moyennes en arsenic mesurées en 2024 dans les PM_{10} mesurées dans l'air ambiant

Le site B présente de peu la plus grande concentration de l'année, en lien avec la campagne C1 où il était, avec le site D, au-delà de la limite de quantification, possiblement en lien avec l'usine (site d'impact principal).

Concernant les métaux non-réglémentés mesurés dans l'air ambiant :

Le vanadium, le cobalt, l'antimoine, le thallium et le mercure ont été mesurés en dessous de la limite de quantification sur les 3 sites.

Chrome :

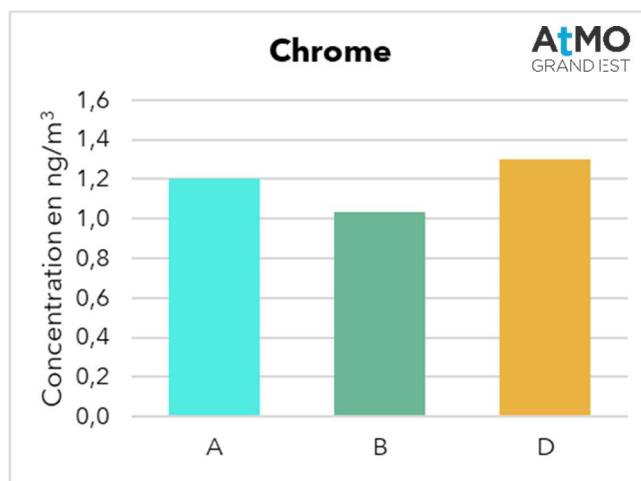


Figure 43 : Concentrations moyennes en chrome mesurées en 2024 dans les PM₁₀ mesurées dans l'air ambiant

La concentration du site D est la plus haute mesurée des trois sites en 2024, en lien notamment avec la campagne C1. Cette concentration est probablement due en partie aux conditions météorologiques plus favorables à de fortes concentrations en poussières dans l'air lors de cette période.

Manganèse :

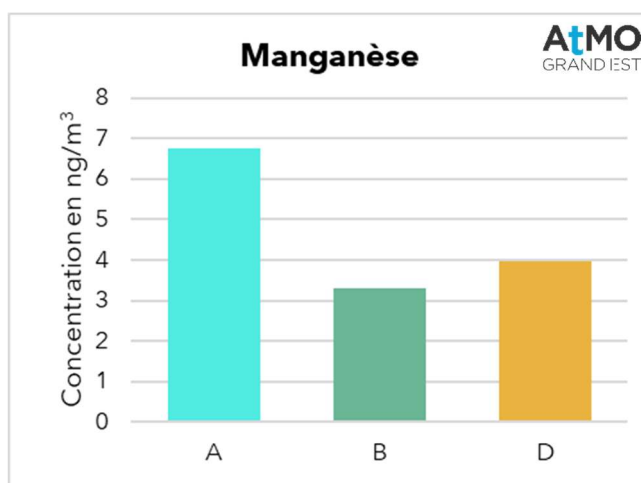


Figure 44 : Concentrations moyennes en manganèse mesurées en 2024 dans les PM₁₀ mesurées dans l'air ambiant

La concentration en manganèse du site A est la plus haute mesurée des trois sites en 2024, en lien avec les deux campagnes de mesures, possiblement en lien avec les émissions de l'usine (en C1 dans les vents de l'usine, et en C2 site d'impact secondaire).

Cuivre :

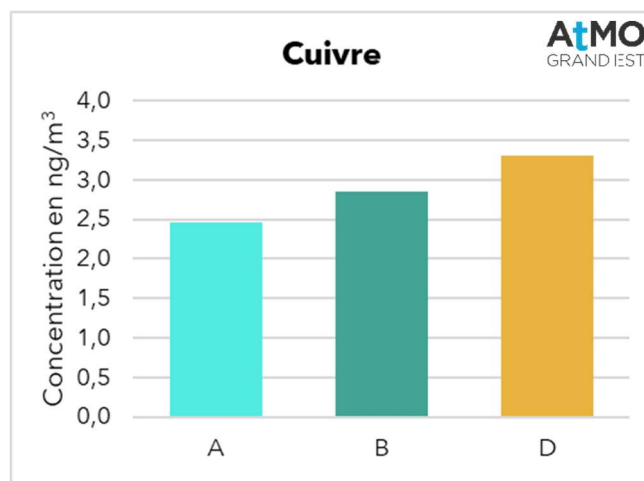


Figure 45 : Concentrations moyennes en cuivre mesurées en 2024 dans les PM_{10} mesurées dans l'air ambiant

La concentration moyenne en cuivre de 2024 du site D est la plus haute mesurée des trois sites. Cette concentration est probablement due en partie aux conditions météorologiques plus favorables à de fortes concentrations en poussières dans l'air lors de cette période.

La figure suivante présente la répartition des différentes concentrations moyennes en métaux lourds de 2024 dans l'air ambiant.

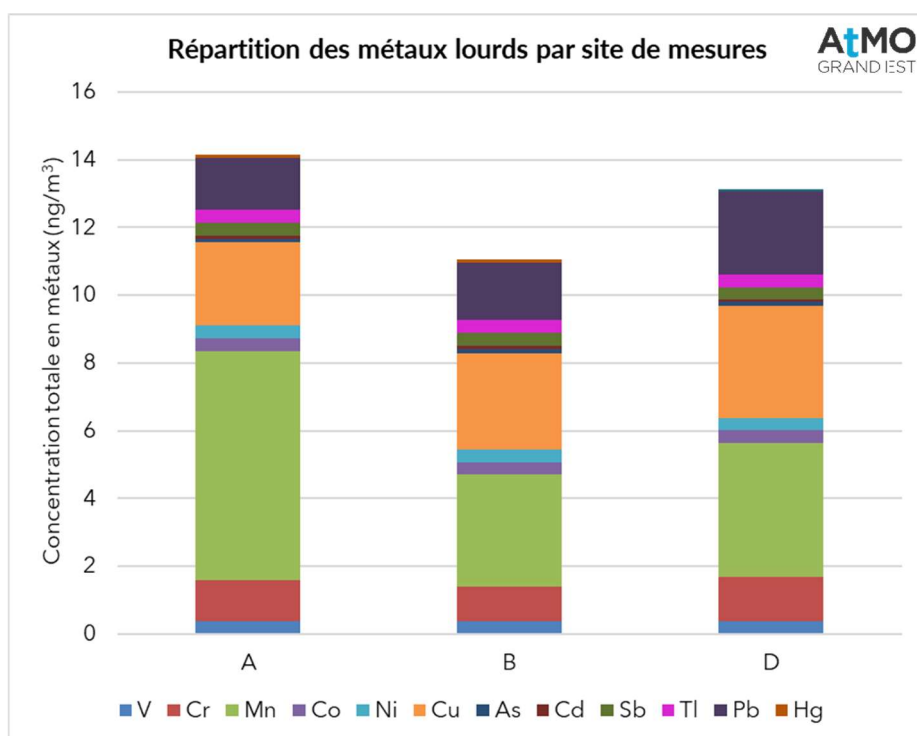


Figure 46 : Répartition des métaux lourds dans les PM_{10} sur les concentrations en métaux totaux mesurées dans l'air ambiant

Le profil des concentrations en métaux totaux est dominé majoritairement par le manganèse, puis par le cuivre et le plomb. Cet ordre de répartition suit celui des concentrations de bruit de fond dans les dépôts de référence donnés par l'INERIS.

Le site A enregistre la plus haute teneur en métaux totaux.

CONCLUSION

Ce rapport dresse le bilan des campagnes de mesures de l'année 2024 réalisées autour de l'usine de l'UVE VALAUBIA.

Retombées atmosphériques

Dioxines/furannes :

L'ensemble des sites prélevés enregistrent des concentrations en total I-TEQ MAX typiques d'un niveau de bruit de fond selon les valeurs de l'INERIS et du BRGM.

Selon le calcul OMS 1998 et 2022, le site C enregistre la plus haute concentration en équivalent toxique.

En concentrations massiques, le site C présente une teneur significativement plus élevée que les autres sites, suivi par le site de fond E, en lien avec les deux campagnes de mesures de l'année. Au vu des vents sur ces campagnes, ces concentrations ne sont pas principalement en lien avec les émissions de l'usine, mais plutôt en lien avec des émissions locales (sud de la zone industrielle ou trafic de la rue George Bizet pour le site C et trafic de la D610 pour le site E).

Le **congénère principalement observé** dans les retombées est l'**OCDD**, suivi par le **1,2,3,4,6,7,8 HpCDD**. Ces congénères sont **observés sur tous les sites**, peu importe leur typologie, tendant à montrer qu'ils font partie du **bruit de fond environnemental**.

À l'émission de l'usine, les **congénères** majoritaires diffèrent selon les périodes de mesures. Parmi ces congénères, certains sont **en commun avec ceux observés dans les retombées**, notamment pendant la campagne C1, **n'excluant pas un lien** entre celles-ci et **les émissions de l'usine**.

Métaux lourds :

La jauge en plastique du site F, pour la mesure des métaux, a été retrouvée tombée au sol lors de la récupération des prélèvements en période C2, invalidant les mesures. La moyenne annuelle est présentée à titre informatif.

Également, en raison d'une potentielle contamination en cuivre au cours des mesures de la période C2 (blanc de terrain contaminé), les résultats de cuivre de cette période ont été invalidés. Seul le résultat de la campagne C1 est indiqué.

Tous les métaux ont été mesurés en moyenne en 2024 au-delà de la limite de quantification à l'exception du mercure et du thallium.

Pour les métaux disposant de **valeur de référence** provenant de l'étude de l'INERIS, tous les niveaux moyens de 2024 sont **en dessous de la valeur de bruit de fond** rural ou urbain, **à l'exception** :

- **Du manganèse pour le site F**, dont la teneur est située entre le bruit de fond urbain et la valeur de site impacté à moins de 100 m d'une UIOM ;
- **Du nickel pour le site A'**, avec une concentration située entre le bruit de fond urbain et la valeur de site impacté entre 500 et 1000 m d'une UIOM ;
- **Du cuivre pour les sites C et F**, avec des concentrations situées entre le bruit de fond urbain et la valeur de site impacté entre 500 et 1000 m d'une UIOM.

Pour beaucoup des métaux mesurés (chrome, manganèse, nickel, arsenic, plomb, vanadium, cobalt et antimoine), le site F, site théoriquement peu exposé à l'usine en campagne C1, présente une des plus hautes concentrations, potentiellement en lien avec des émissions d'usines à l'ouest de la zone industrielle.

Le site A', site d'impact principal sur les deux campagnes annuelles, a également enregistré une concentration moyenne dans les plus hautes de l'année pour le nickel et le plomb, potentiellement en lien avec les émissions de VALAUBIA.

Le site C, parmi les sites les moins exposés à l'usine au cours des campagnes de 2024, présente également des concentrations moyennes parmi les plus hautes pour le manganèse, le cuivre et le cadmium, plutôt en lien avec une source d'émission locale (trafic routier ou sud de la zone industrielle).

Le profil des concentrations en métaux totaux est dominé majoritairement par le manganèse, suivi par le cuivre et le plomb : ordre de répartition suivant celui des concentrations caractéristiques d'un bruit de fond données par l'INERIS.

Pour les dioxines/furannes et métaux lourds : pour la plupart de ces polluants, le site B et particulièrement A' présentent des concentrations moyennes plus basses que les années précédentes, tendant à montrer une baisse des émissions dans la zone industrielle.

Air ambiant

PM₁₀ :

Les PM₁₀ présentent, à titre indicatif, des concentrations inférieures aux seuils réglementaires.

Le site D enregistre la concentration la plus élevée de 2024. Cela est probablement liée en grande partie aux conditions météorologiques (beaucoup moins de précipitations sur la période de mesures du site D en C1).

Métaux lourds :

Les métaux suivants ont été mesurés en dessous de la limite de quantification : vanadium, cobalt, cadmium, antimoine, thallium et mercure. A titre indicatif, **l'ensemble des sites prélevés enregistrent des concentrations inférieures aux valeurs réglementaires.**

Pour le plomb, le chrome et le cuivre, le site D présente la concentration la plus élevée de 2024, probablement en lien avec les conditions météorologiques.

Le site A' présente une concentration plus élevée que les autres sites en manganèse, potentiellement en lien avec les émissions de l'usine (les concentrations de manganèse du site B étaient les plus élevées au cours des deux campagnes de 2024, alors que le site était sous les vents de l'usine).

Perspectives

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

Les bilans des années suivantes permettront de voir si les concentrations autour de l'usine (sites A' et B) continuent de diminuer par rapport aux premières années de mesures, et de voir également l'évolution de la qualité de l'air au niveau du nouveau site F.

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 (tableau 1). A savoir que depuis mars 2024, l'OMS propose des nouveaux coefficients d'équivalence toxique I-TEF (tableau 2), 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 VALAUBIA, 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

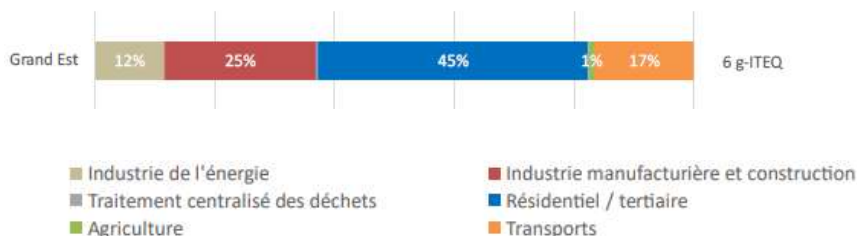
Facteur international d'équivalence toxique (I-TEF) pour les 17 congénères de dioxines/furannes (système OMS 2022)

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

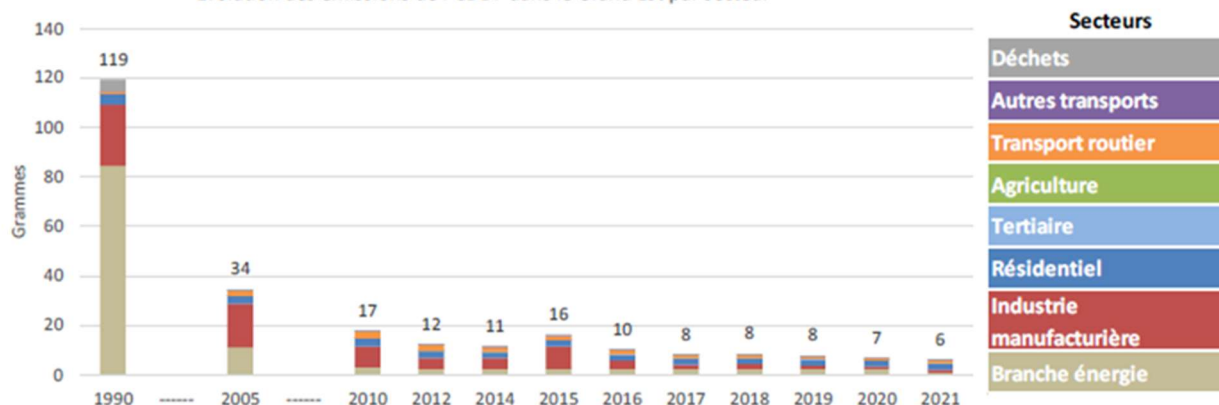
Les émissions de dioxines proviennent de procédés industriels divers faisant intervenir la combustion incomplète de dérivés aromatiques chlorés ou impliquant la synthèse de dérivés chlorés (incinération des déchets, fonderie, métallurgie, sidérurgie, brûlage de câbles, fabrication d'herbicides et de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

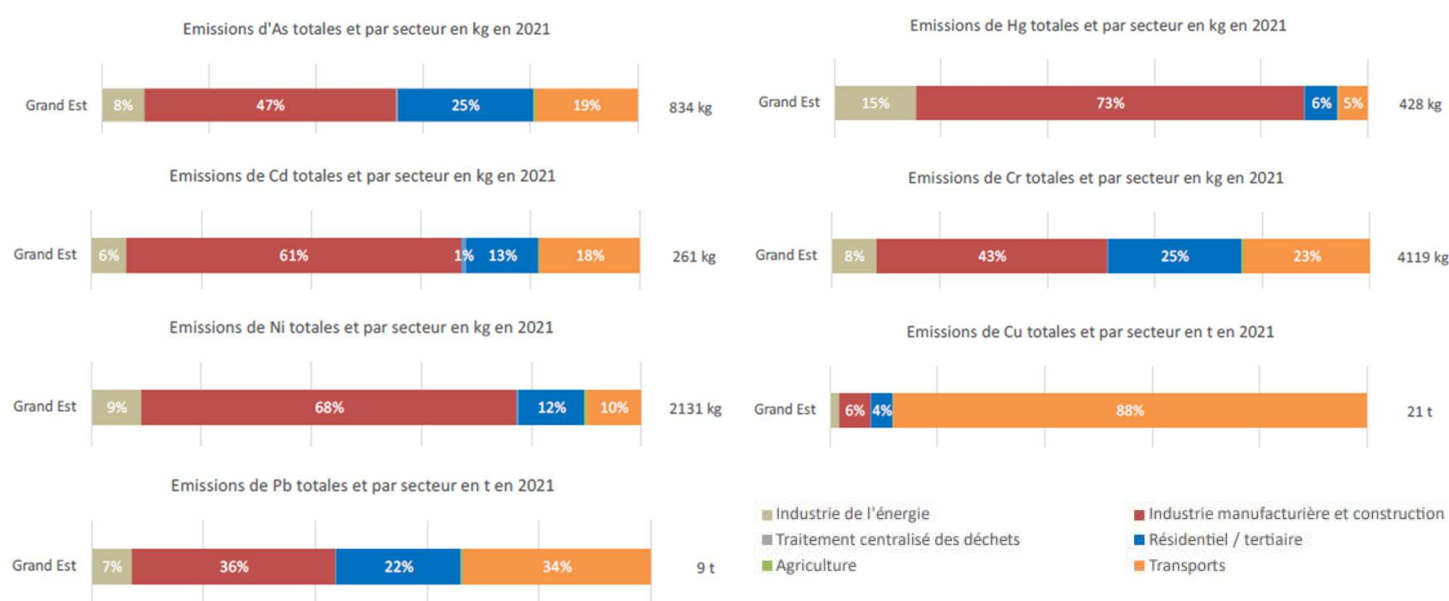
Les métaux lourds sont émis lors de la combustion du charbon et du pétrole. Ils sont également issus de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels. Quatre de ces métaux lourds sont concernés par la réglementation en raison de leur toxicité : le plomb, l'arsenic, le cadmium 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).

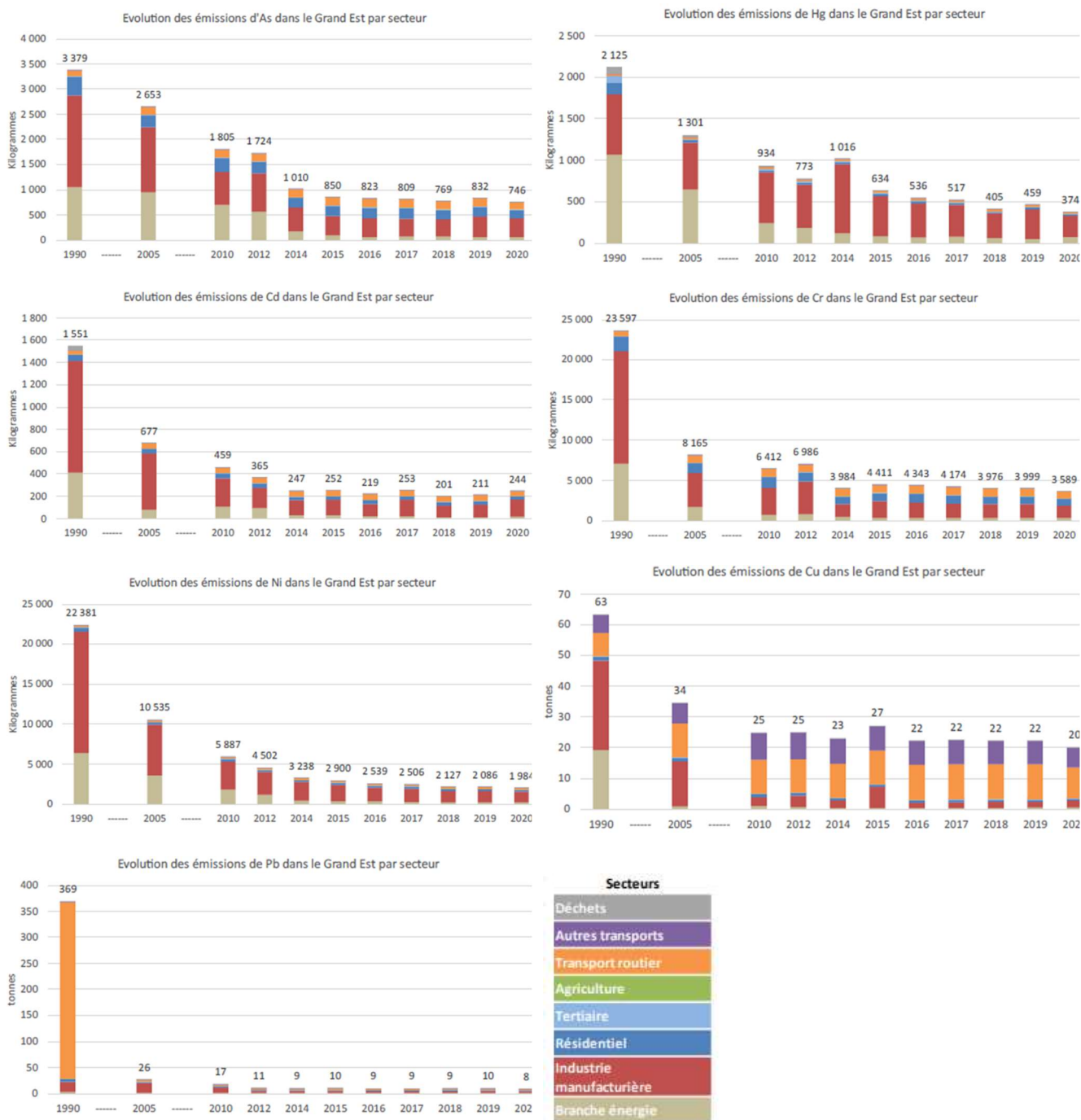
ATMO Grand Est réalise chaque année la description qualitative et quantitative des rejets d'une dizaine de métaux.

À 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 en arsenic, cadmium, nickel, plomb, mercure, chrome et cuivre dans le Grand Est de 1990 à 2021

PM₁₀

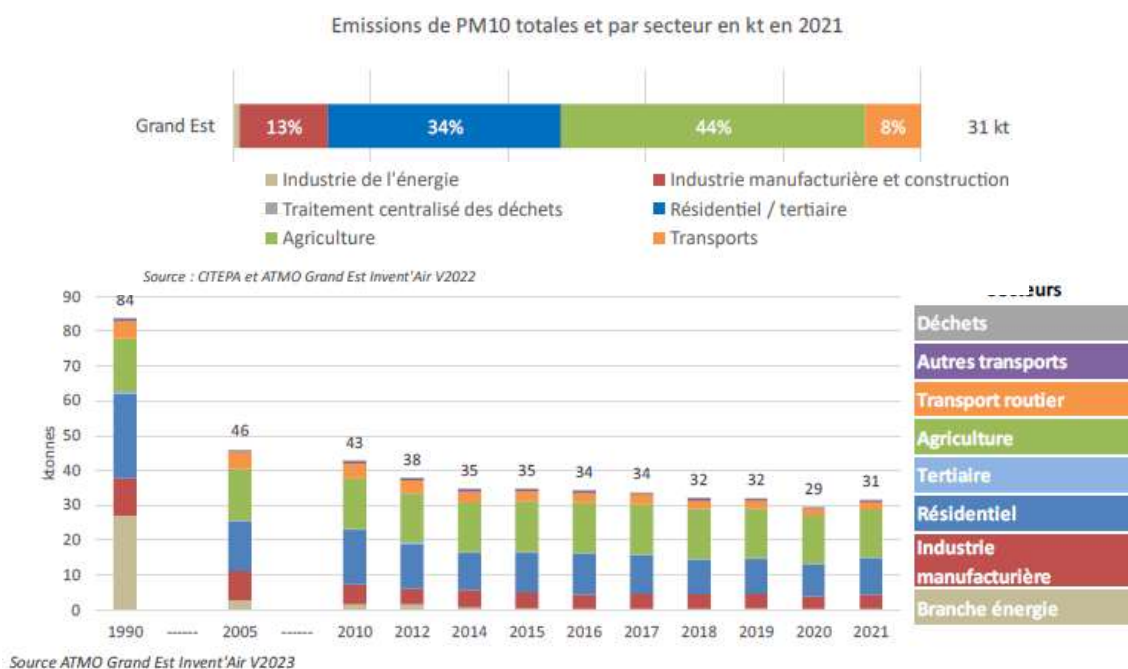
Impact sur la santé

L'effet de ces particules sur la santé dépend du diamètre des particules. En effet, les particules dont le diamètre est supérieur à 10 µm sont arrêtées et éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures. En revanche, elles deviennent plus toxiques pour l'organisme lorsqu'elles ont un diamètre inférieur à 10 µm, puisqu'elles peuvent pénétrer plus profondément dans l'appareil respiratoire. Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les personnes les plus sensibles.

Emissions des PM₁₀ dans le Grand Est (source ATMO Grand Est Invent'air v2023)

Les particules sont d'origine naturelle (embruns océaniques, éruptions volcaniques, érosion éolienne des sols, feux de forêts) ou proviennent des installations de chauffage domestique et urbain, des activités industrielles (centrales électriques, usines d'incinération), des transports (notamment véhicule diesel). Elles sont également émises par les activités agricoles.

Sur la région Grand Est en 2021, les deux principaux secteurs d'activité contributeurs aux émissions de particules PM₁₀ sont l'agriculture avec les cultures (44 %) et le résidentiel/tertiaire avec la consommation d'énergie biomasse des logements (34 %). Les rejets du Grand Est de particules PM₁₀ ont baissé de plus de 60 % depuis 1990 et sont quasi stables depuis 2018.



Répartitions des émissions en PM₁₀ dans le Grand Est en 2021 (haut) et évolution depuis 1990 (bas)

Annexe 2 : Valeurs de référence et réglementaires

Retombées :

Pour les **dioxines et furannes**, il n'existe pas de niveaux réglementaires 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 classées⁴ :

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 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 et mercure répertoriées par l'INERIS pour différents environnements.

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

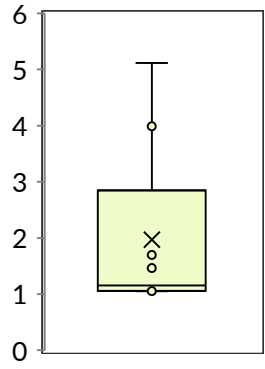
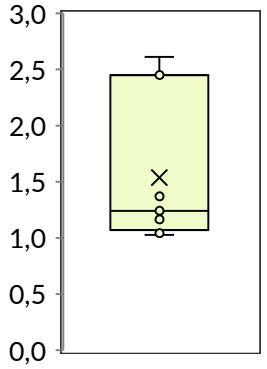
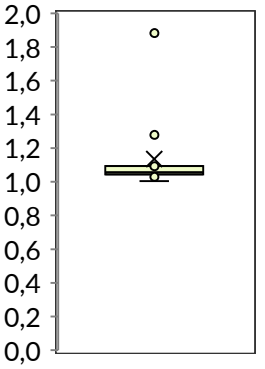
Typologie	Métaux dans les dépôts atmosphériques totaux ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)							
	Cr	Mn	Ni	Cu	As	Cd	Pb	Hg
Bruit de fond rural	2,5	43	3,2	11	0,9	0,4	7	0,1
Bruit de fond urbain	4,6	55	4,0	21	1,3	0,5	20	0,1
Zone impactée entre 500 et 1000 m de l'UIOM	2,1	35	5,0	31	1	0,3	5	0,3
Zone impactée entre 100 et 500 m de l'UIOM	2,8	32	3,2	40	1,4	0,3	11	0,4
Zone impactée à moins de 100 m de l'UIOM	29,5	291	25,9	23	2,8	2,8	217	0,5

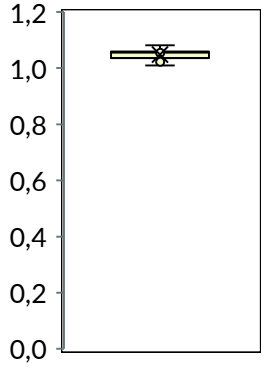
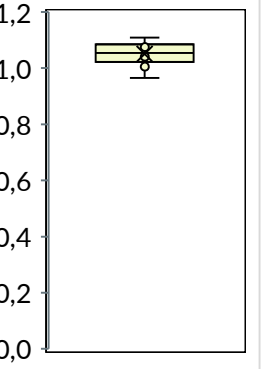
Niveaux de métaux dans les dépôts atmosphériques totaux de référence (étude INERIS en France de 1991 à 2012)

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).

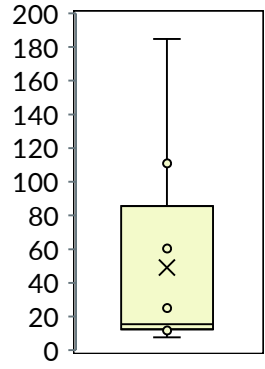
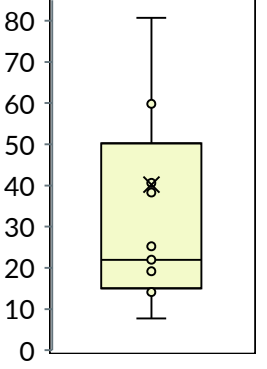
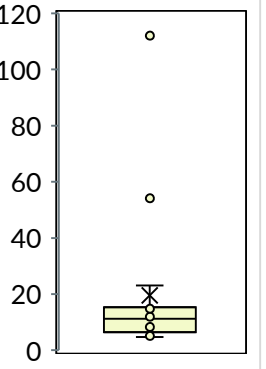
⁵ Surveillance des dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques totales à proximité des incinérateurs par ATMO Grand Est Etat des lieux et statistiques – 2024

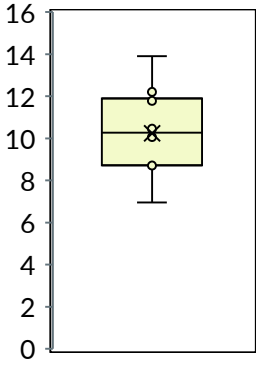
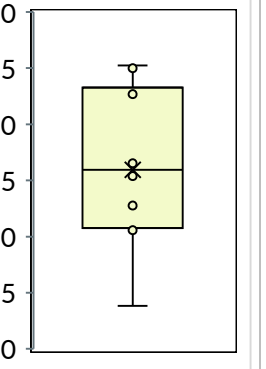
⁶ Surveillance des métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales à proximité des incinérateurs par ATMO Grand Est Etat des lieux et statistiques – 2024

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			

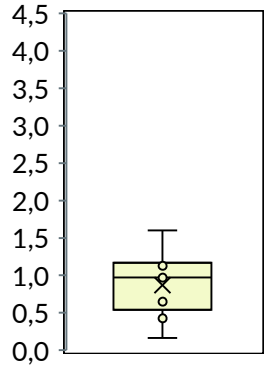
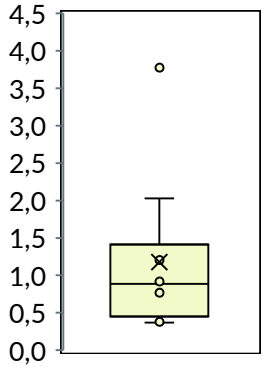
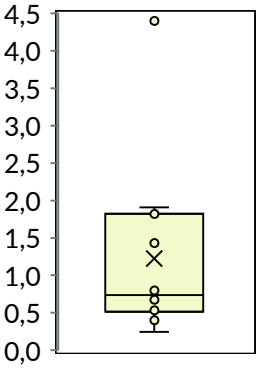
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	10
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		3	2
Concentrations en dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales en total I-TEQ MAX en pg I-TEQ/m ² /j (OMS 1998)	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		

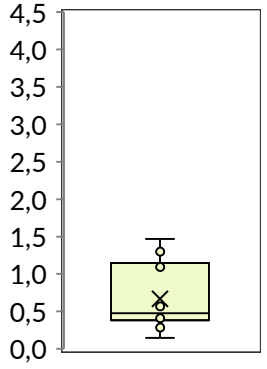
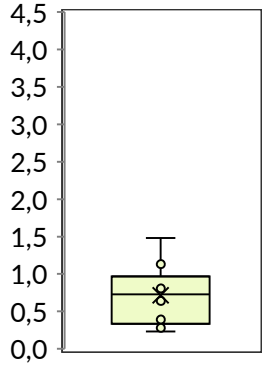
Statistiques et valeurs ubiquitaires de concentrations en dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales en total I-TEQ MAX

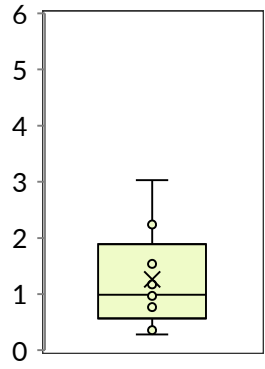
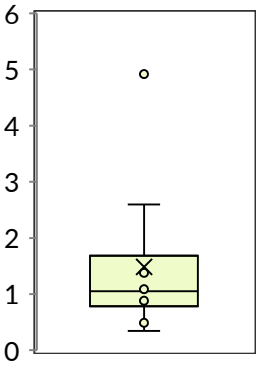
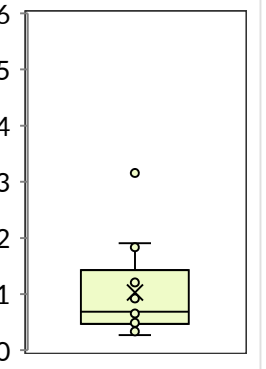
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	13	16
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	4	4
Concentrations massiques en dioxines/furannes (17 congénères les plus toxiques) dans les retombées 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			

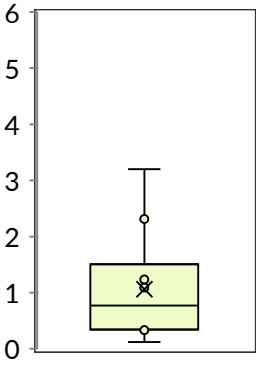
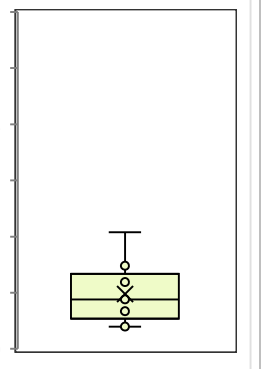
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	10
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	4
Concentrations massiques en dioxines/furannes (17 congénères les plus toxiques) dans les retombées atmosphériques totales en pg/m 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		

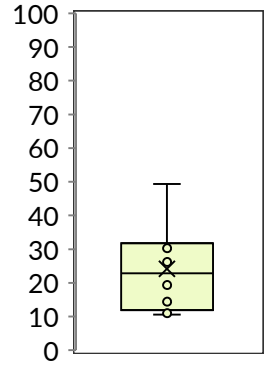
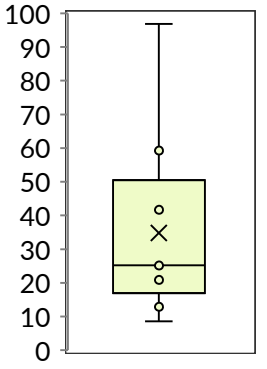
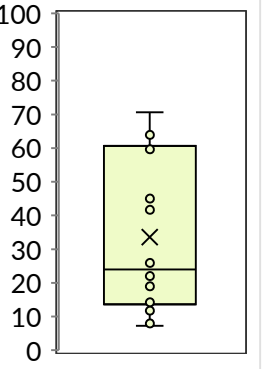
Statistiques et valeurs ubiquitaires de concentrations en dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques totales en concentrations massiques (sommées des 17 congénères mesurés)

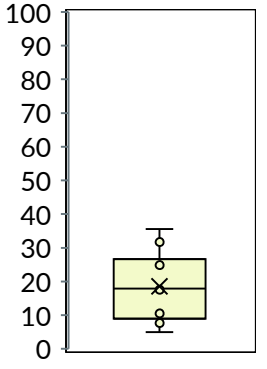
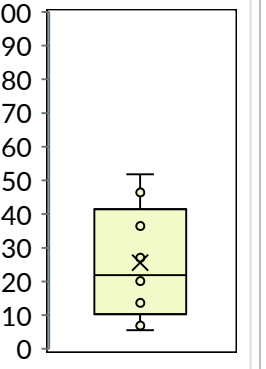
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en vanadium (V) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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			

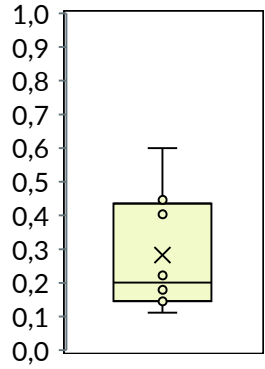
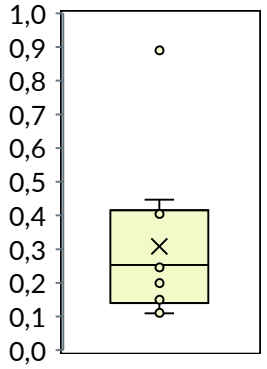
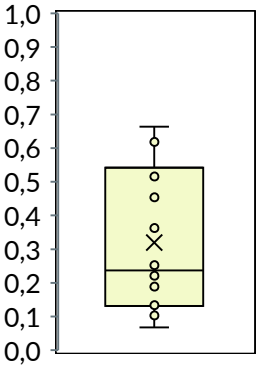
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en vanadium (V) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (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		

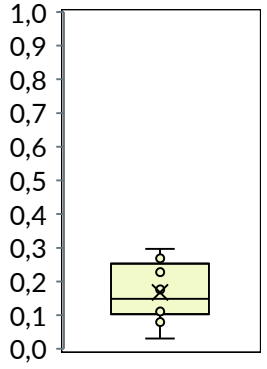
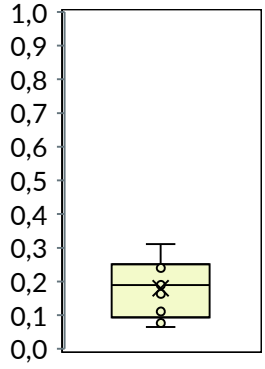
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en chrome (Cr) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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			

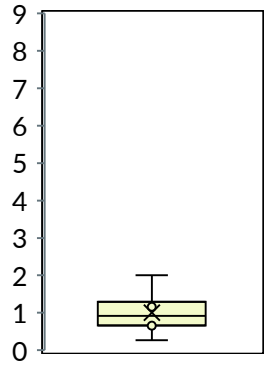
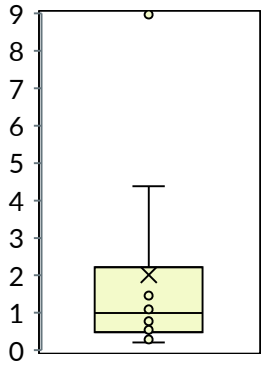
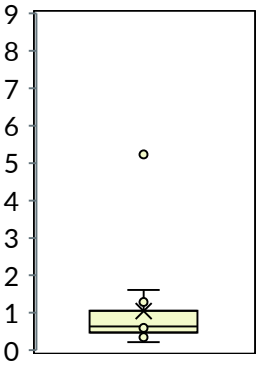
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en chrome (Cr) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (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		

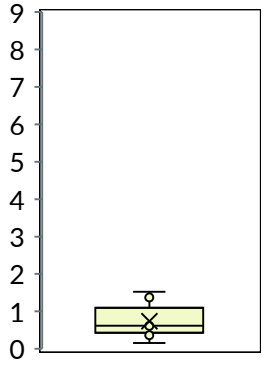
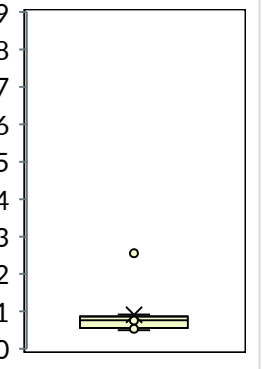
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		8	9	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en manganèse (Mn) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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			

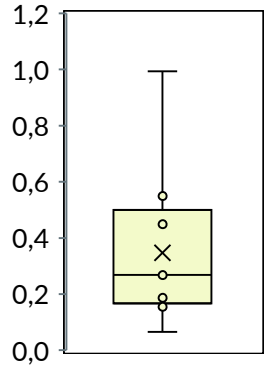
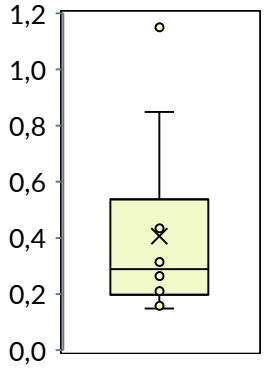
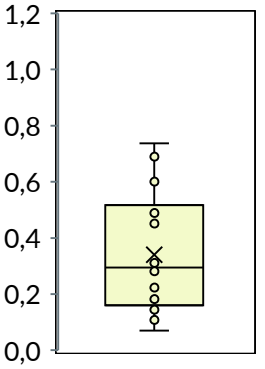
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en manganèse (Mn) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires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

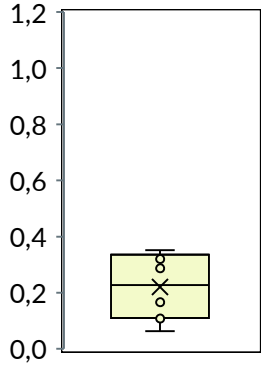
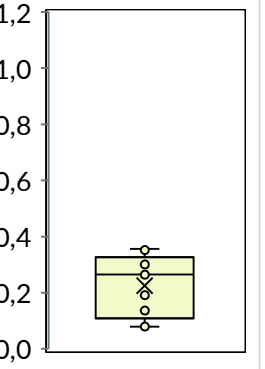
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		8	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en cobalt (Co) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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			

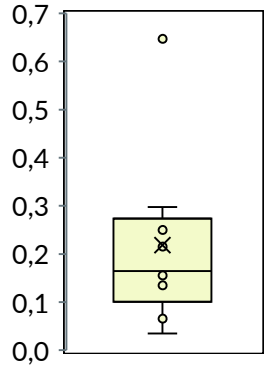
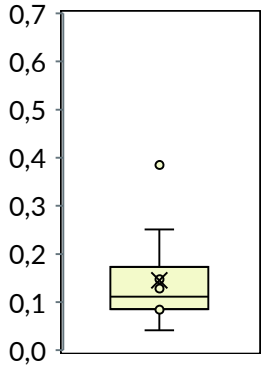
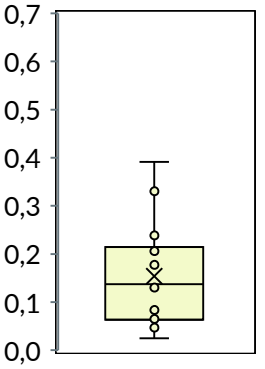
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en cobalt (Co) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (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		

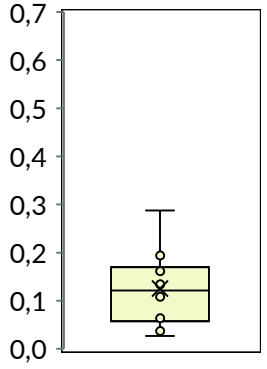
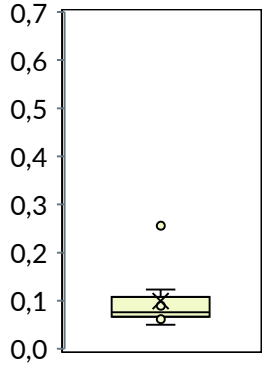
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		8	10	13
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en nickel (Ni) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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			

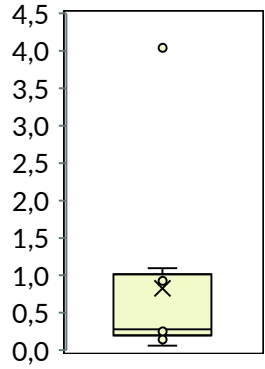
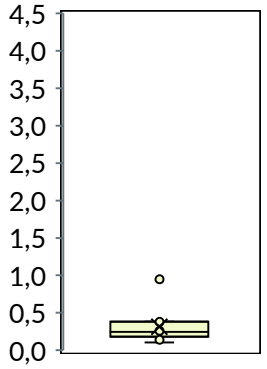
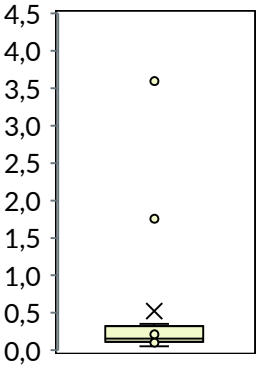
Influence/typologie		Témoign rural	Témoign urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en nickel (Ni) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (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		

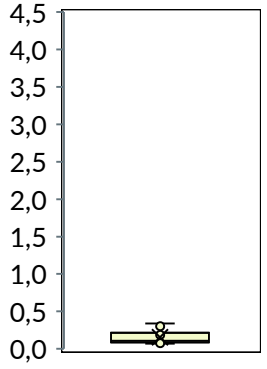
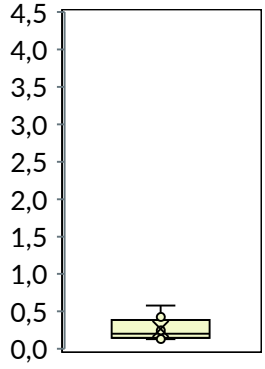
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en arsenic (As) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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			

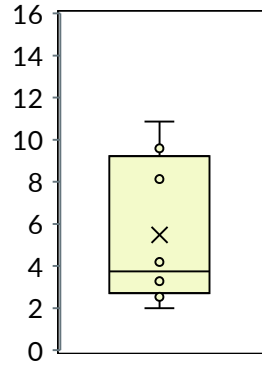
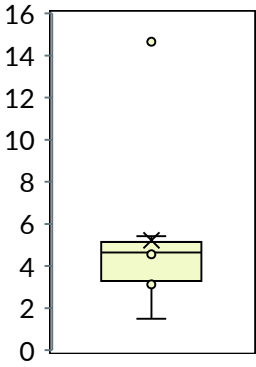
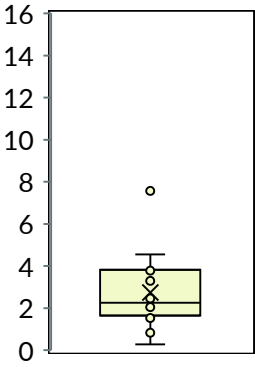
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en arsenic (As) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (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		

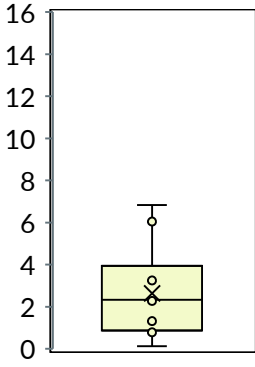
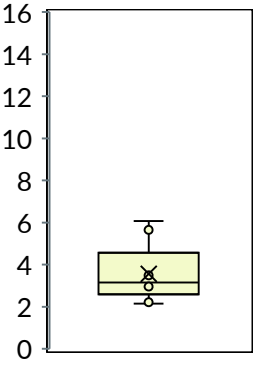
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en cadmium (Cd) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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			

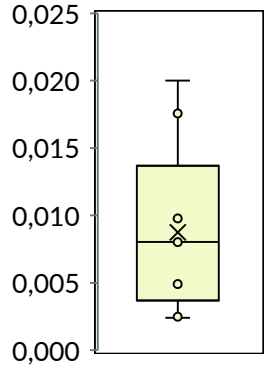
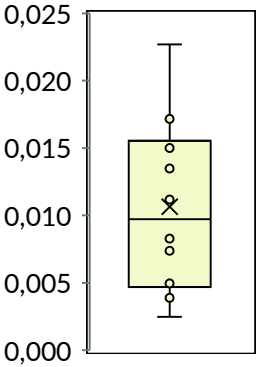
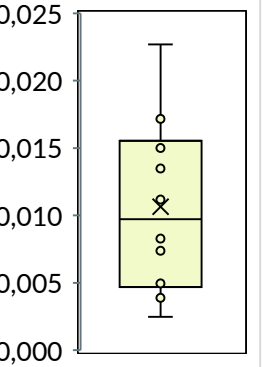
Influence/typologie		Témoïn rural	Témoïn urbain
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		10	9
Années couvertes		2020 - 2023	
Nombre de départements couverts		2	3
Concentrations en cadmium (Cd) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	Valeurs ubiquitaires (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		

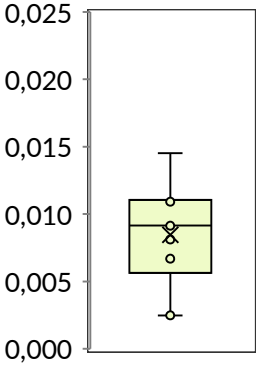
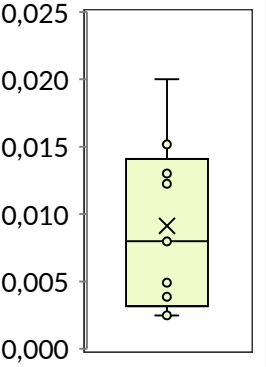
Influence de l'incinérateur		Impact maximal	Impact moyen	Impact faible
Nombre de données (moyennes annuelles et spatiales)		9	10	14
Années couvertes		2020 - 2023		
Nombre de départements couverts		2	3	3
Concentrations en antimoine (Sb) dans les retombées atmosphériques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	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		

Annexe 3 : Méthodes de prélèvement et d'analyse

Matrice	Polluants	Méthode analytique	Normes de prélèvement et d'analyse		Laboratoire d'analyse
Retombées atmosphériques totales	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, Cd, Sb, Tl, 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	
Air ambiant	PM ₁₀	Gravimétrie	NF EN 12341 - Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique PM10 ou PM2.5 de matière particulaire en suspension		
	Métaux lourds (V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, As, Cd, Sb, Tl, Pb et Hg) dans les PM10	Couplage plasma à induction et spectrométrie de masse	NF EN 14902 - Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée de mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction PM10 de matière particulaire en suspension		

Annexe 4 : Conclusion de l'étude de l'arrêt technique de l'usine

La campagne de mesures s'est déroulée du 17 au 28 juin 2024 pour les dioxines et métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales et du 17 au 21 juin 2024 pour les PM₁₀ et les métaux lourds dans l'air ambiant.

Les conclusions de cette campagne sont les suivantes :

Retombées atmosphériques

Le site B n'a pas bénéficié de prélèvement en raison d'une erreur d'échantillonnage.

Dioxines/furannes :

Pour chaque site, les concentrations massiques autour de l'UVE pendant l'arrêt sont supérieures à celles observées en moyenne pendant l'activité de l'UVE. Cela tend à montrer que l'influence de l'UVE sur les concentrations serait relativement faible. Néanmoins, du recul doit être apporté à la représentativité des concentrations du fait de la courte période d'exposition des jauges.

Le congénère 2,3,7,8 TCDF, habituellement relevé sur les sites A' et B, est observé sur le site A' pendant l'arrêt de l'UVE. La présence de ce congénère pendant l'arrêt de l'UVE, caractéristiques de l'environnement de la zone industrielle où se situe l'UVE, tend à montrer qu'il ne provient pas en majorité des émissions canalisées de VALAUBIA.

Ces observations concordent avec celles de l'étude de l'arrêt technique de l'année 2023, renforçant les conclusions de ce présent rapport.

De la même manière qu'en 2023, le site A' présente une concentration massique en dioxines/furannes supérieure aux sites témoins (excepté au site C), mais de manière moins marquée qu'en 2023. Cela suggère qu'il existe une source d'émissions de dioxines/furannes autour du site A' ou dans le secteur ouest de ce dernier, qui n'est pas l'UVE.

Métaux lourds :

Les valeurs pour le cuivre, le vanadium et l'arsenic n'ont pas été interprétées en raison d'une potentielle contamination des échantillons (contamination du blanc de terrain).

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

Pour beaucoup des métaux mesurés (chrome, nickel, cadmium, plomb et antimoine), le site A' présente une concentration plus basse que ce qui est observé habituellement lorsque l'usine est en marche, contrairement aux autres sites témoins. Le même phénomène est observé pour le site F pour quelques métaux (chrome, manganèse et plomb) : fait à prendre avec du recul en raison du court historique de mesures du site F. Ces observations tendent à montrer que les concentrations en métaux autour de l'usine baissent lorsque celle-ci est en arrêt.

Le site A' présente par ailleurs une concentration parmi les plus basses sur l'ensemble des métaux. Les sites à l'écart de la zone industrielle (C, D et E) présentent souvent les plus hautes concentrations en métaux.

Ces résultats ne concordent pas avec ceux de l'étude de l'arrêt de 2023. En effet, lors de l'arrêt de l'usine en 2023, les concentrations en métaux mesurées sur le site A' étaient pour la plupart supérieures à celles observées lorsque l'usine était en marche. De la même manière, en 2023 le site A' présentait les niveaux en métaux les plus haut, avec le site F. Il est ainsi nécessaire de réitérer la campagne de mesures pour observer une réelle tendance dans l'évolution des concentrations lorsque l'usine est à l'arrêt.

Air ambiant

PM₁₀ :

Les concentrations en PM₁₀ sont proches les unes des autres : le site A et le site D enregistrent une concentration similaire, le site B est un peu au-dessus.

Par rapport à l'historique de mesures, les concentrations mesurées pendant l'arrêt correspondent à ce qui est habituellement observé lorsque l'usine est en marche.

En l'absence de cette mesure pendant l'arrêt de l'usine en 2023, aucune comparaison ne peut être effectuée par rapport à l'arrêt de cette année-là.

Métaux lourds :

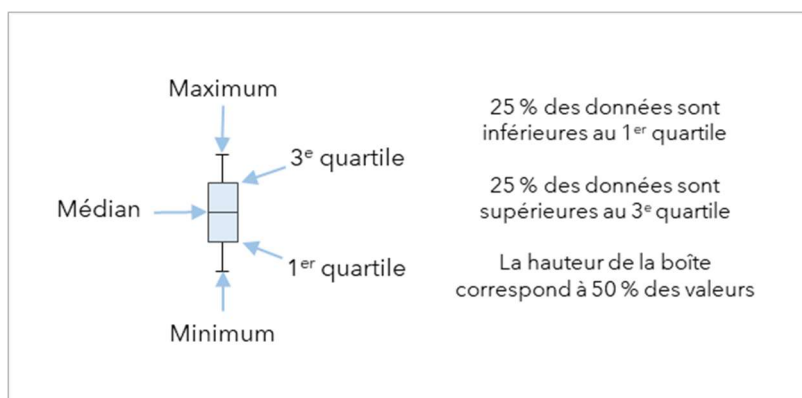
Le cadmium, l'arsenic, le vanadium, le cobalt, l'antimoine, le thallium et le mercure ont été mesurés en dessous de la limite de quantification sur les 3 sites. Mis à part pour l'arsenic et l'antimoine, cela a toujours été le cas même lorsque l'usine est en marche.

Les observations tendent à montrer que seules les concentrations en plomb autour de l'usine baissent sur les sites de la zone industrielle (A et B) indépendamment du site témoin D, lorsque l'usine est à l'arrêt.

Ces conclusions ne sont pas tout à fait concordantes avec celles de l'étude de l'arrêt en 2023. En effet, en 2023, certains métaux étaient plus bas que les niveaux observés habituellement, mais il ne s'agissait pas du plomb.

De la même manière que pour les métaux dans les retombées, il est nécessaire de réitérer la campagne de mesures pour observer une réelle tendance dans l'évolution des concentrations lorsque l'usine est à l'arrêt.

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