



2021

Suivi des dioxines, métaux et poussières dans les retombées et en air ambiant à proximité de VALAUBIA

Campagne réalisée du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022

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

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

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction	Morgane KESSLER, Chargée d'études
Vérification	Anne AROUNOTHAY, Chargée d'études
Approbation	Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et Etudes Réglementaires

Référence du projet : MSP-00129

Référence du rapport : SURV-EN-749

Date de publication : 31-03-2022

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



Dès 2021 à La Chapelle Saint-Luc, l'UVE VALAUBIA reçoit les déchets ménagers de l'Aube qui ne peuvent plus être recyclés. Conformément à son arrêté préfectoral n°BEC2018270-0001 du 27 septembre 2018, VALAUBIA doit réaliser dès sa première année de fonctionnement des mesures en dioxines, furannes et métaux dans les retombées atmosphériques et dans l'air ambiant pour :

- Évaluer les niveaux de ces polluants dans l'environnement du centre de valorisation énergétique,
- Comparer ces niveaux avec les valeurs de référence existantes (bibliographie ou issues d'autres campagnes de mesure).

Suite à une première campagne de mesure réalisée du 26 avril au 25 mai 2021, une deuxième campagne de mesure dans les retombées atmosphériques des dioxines et métaux lourds d'un mois a été menée par jauges d'Owen du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022, couplée à une campagne de mesures dans l'air ambiant d'une semaine par prélèvement sur filtre en métaux lourds et poussières qui a eu lieu du 10 au 17 décembre 2021.

Mesures dans les retombées atmosphériques

Les résultats pour le vanadium, le chrome, le nickel et le plomb ont du être invalidés en raison de concentrations trop élevées sur le blanc de terrain.

L'ensemble des métaux (avec des résultats valides), à l'exception du thallium et du mercure, ont été quantifiés sur l'ensemble des sites au cours de la campagne, avec des teneurs se situant en dessous de la gamme de valeurs de référence d'un environnement impacté.

Concernant les dioxines, les niveaux mesurés en dioxines sont représentatifs d'un bruit de fond urbain ou rural.

Concentrations en air ambiant

Les concentrations de nombreux métaux lourds se situent en deçà de la limite de quantification. Concernant les métaux réglementés, seul le plomb et l'arsenic ont été quantifiés et leurs teneurs sont inférieures aux seuils réglementaires annuels.

Les PM₁₀ analysées sont également en deçà des seuils réglementaires annuels.

Emissions : rejets de polluants dans l'atmosphère directement à partir des pots d'échappement des véhicules et des aéronefs ou des cheminées de sites industriels par exemple (exprimées en unité de masse).

Immissions : concentrations de polluants dans l'atmosphère telles qu'elles sont inhalées. Les immissions résultent de la dilution, de la transformation et du transport des polluants émis (exprimées en unité de masse par volume).

Lignes directrices de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) : les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air présentent des recommandations d'ordre général concernant les valeurs seuils des principaux polluants de l'air qui posent des risques pour la santé.

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

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

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

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



Dès 2021 à La Chapelle Saint-Luc, l'UVE VALAUBIA reçoit les déchets ménagers de l'Aube ne pouvant plus être recyclés.

Il s'agit essentiellement d'ordures ménagères (55 000 t/an) et de déchets industriels banals (5 000 t/an). L'UVE alimentera les industries proches en énergie, elle chauffera les habitations et produira de l'électricité. À l'initiative du SDEDA, réalisée par Veolia, cette installation répond concrètement aux orientations de la loi de Transition énergétique.

Contexte et objectifs



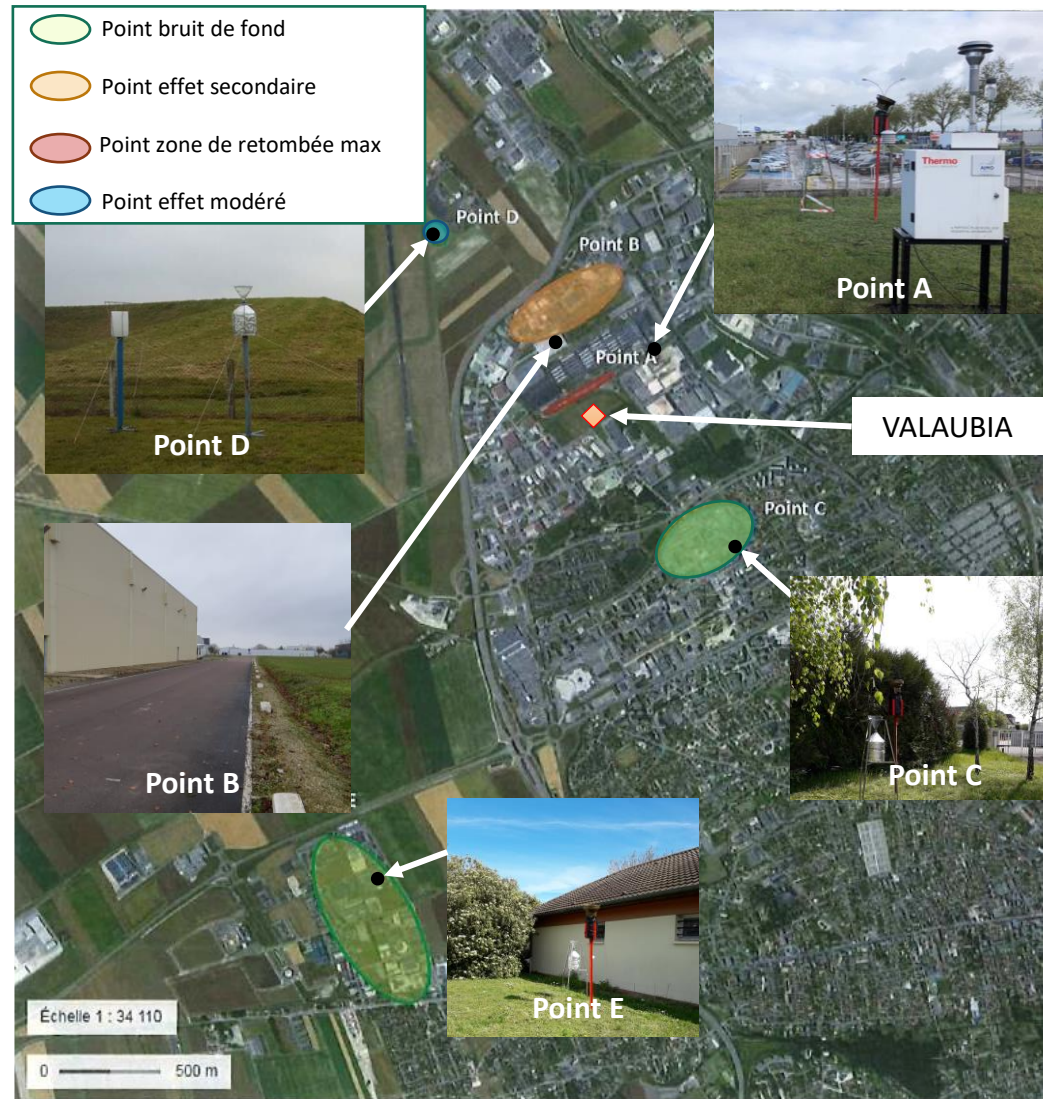
L'article 31 du 20 septembre 2002 impose à l'exploitant la tenue d'un programme de surveillance de ses émissions dans l'atmosphère. VALAUBIA a fait appel à un bureau d'études pour définir la stratégie d'échantillonnage.

Plusieurs typologies de sites ont été étudiées.

Tableau 1 : Sites de mesures de la campagne

Site	Nom	Typologie
A	Site Michelin	Point d'effet secondaire
B	Site Michelin	Point en zone de retombées maximales
C	Collège Albert Camus	Bruit de fond
D	Station Météo France	Effet modéré du site
E	Lycée Edouard Herriot (témoin)	Bruit de fond

Contexte et objectifs: Localisation des sites, dates de campagnes et polluants suivis



Une évaluation des risques sanitaires des populations urbaines à proximité du site a été réalisée par le bureau d'études TAUW, afin de repérer la zone où les retombées de poussières sont les plus importantes.

Cette dernière se situe en amont et aval du site selon un axe Sud-Est - Nord Ouest.

Des sites représentatifs du bruit de fond et d'un effet modéré de l'installation ont également été sélectionnés par le bureau d'études et répartis aux 4 points cardinaux.

Les prélèvements de dioxines et métaux lourds dans les retombées atmosphériques sont réalisés sur une période d'un mois, du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022, sur l'ensemble des sites.

Les prélèvements sur filtres dans l'air ambiant en métaux lourds et poussières sont réalisés sur une semaine, du 10 au 17 décembre 2021, sur les sites A, B et D.

Figure 1 : Localisation des sites de mesures

Méthode de mesures utilisées dans le cadre de l'étude



Tableau 2 : Mesures dans les retombées atmosphériques

Moyen de mesure	Descriptif			
Jauge d'Owen 	La détermination des retombées atmosphériques totales au moyen de collecteurs de précipitation est une technique normalisée. La surface d'exposition des jauges est parfaitement connue, ce qui permet d'évaluer les dépôts atmosphériques. 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. Pour éviter les interférences analytiques, des jauges opaques sont recommandées. Les polluants suivis pour cette étude ainsi que les normes de mesurages mises en œuvre sont les suivants :			
	Polluants	Méthode analytique	Norme	Laboratoire d'analyse
	Retombées atmosphériques totales	Filtration sur filtre et pesée	NF X 43-014 - Air ambiant - Détermination des retombées atmosphériques totales - Échantillonnage - Préparation des échantillons avant analyses	Micro Polluants Technologies
	Dioxines et furanes	chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse haute résolution, sur les parties soluble et insoluble		Micro Polluants Technologies
	Métaux lourds - dépôts V, Cr, Mn, Co, Cu, Ni, As, Cd, Sb, Tl, Hg et Pb	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	Micro Polluants Technologies
	Pour connaître les source et effets des polluants suivis, il convient de se référer à l'Annexe 1.			

Figure 2 : jauge d'Owen

Méthode de mesures utilisées dans le cadre de l'étude



Tableau 3 : Mesures avec un préleveur de particules

Moyen de mesure	Descriptif			
Préleveurs particuliers  	Ils permettent le prélèvement des particules contenues dans un volume dosé d'air. Les particules sont recueillies sur des filtres. L'air est aspiré à travers une tête de prélèvement spécifique à la fraction recherchée. Les particules de diamètre supérieur à 10 µm par exemple (PM10), 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.			
	Polluants	Préleveur et méthode analytique	Norme	Laboratoire d'analyse
	PM10-PM2.5	LECKEL/PARTISOL/DA80 gravimétrie	NF EN 12341 - Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP10 ou MP2.5 de matière particulaire en suspension	Micro Polluants Technologies
	Métaux lourds sur PM10	LECKEL/PARTISOL minéralisation suivie d'une analyse par Spectrométrie de masse par plasma à couplage inductif	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 MP10 de matière particulaire en suspension	Micro Polluants Technologies
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). Pour connaître les sources et les effets des polluants suivis, il convient de se référer à l'Annexe 1.				

Figure 3 : LECKEL et PARTISOL

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 (cf. **annexe n°5**).

Dans le cadre de cette étude, les mesures des paramètres météorologiques proviennent de la Station Météo France la plus proche de l'établissement : Troyes Barberey.

Limites de l'étude

L'étude est limitée à une investigation concernant **deux des maillons** du cycle de la pollution de l'air, celui des **retombées atmosphériques** et également de l'**air ambiant**.

Compte tenu des périodes et de la fréquence des mesures, l'étude permettra de qualifier les niveaux mesurés au regard de ceux habituellement observés dans les retombées atmosphériques et également en air ambiant.



Figure 4 : Cycle de la pollution de l'air
(source ATMO Grand Est)

Conditions météorologiques

La figure 5 présente la rose des vents durant la période de mesures, allant du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022. Les données sont issues de la station Météo-France Troyes Barberey, station représentative du lieu d'étude.

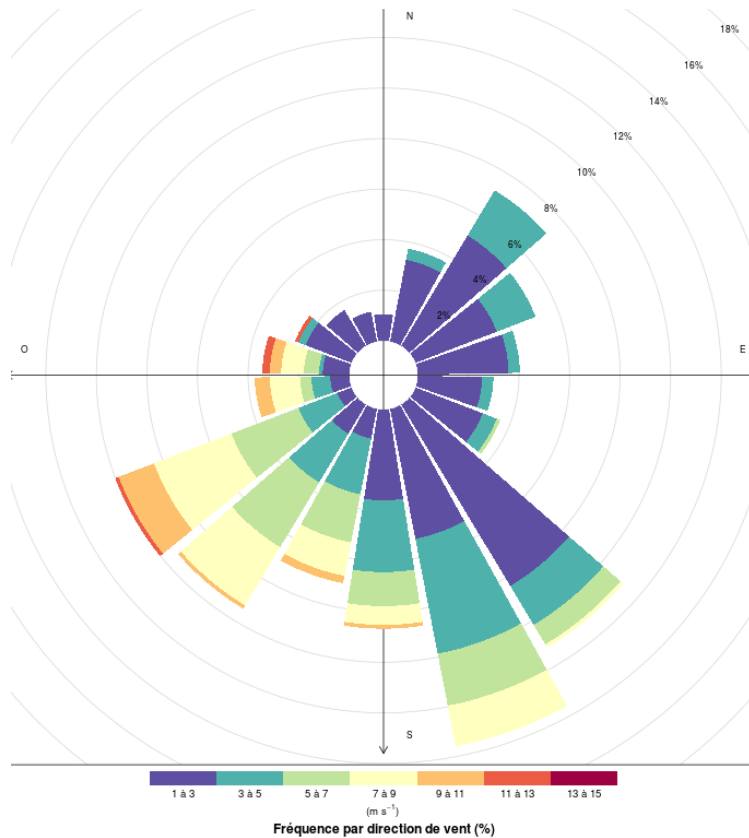


Figure 5 : Rose des vents sur la période de mesure (station Troyes Barberey)

La campagne s'est déroulée sous des températures supérieures à la normale, comparables à celles des 3 années précédentes où les mois de décembre étaient également très doux. Concernant les précipitations, les pluies sont assez proches de la normale. (source Météo France)

Durant cette campagne de mesure, les vents majoritaires provenaient principalement du sud-est à sud-est-sud, mais des vents forts ont aussi soufflé dans le secteur sud-est à nord-est. Ainsi, le point B, semble avoir été le plus impacté par l'activité de VALAUBIA, suivi par le point A.

Contrôles qualité

Afin de s'assurer de la fiabilité des résultats et qu'aucune contamination n'a eu lieu lors de la préparation des échantillonneurs, un blanc de terrain a été mis en place pour le suivi des dioxines et des éléments traces métalliques.

Le résultat d'analyse du blanc dioxines s'est révélé inférieur à la limite de quantification, comme préconisé par le guide « Surveillance de l'air autour des installations classées » 2022 de l'INERIS, ne révélant ainsi pas de contamination.

Le résultat du blanc de terrain pour les éléments traces métalliques s'est révélé trop élevé vis-à-vis des exigences de l'INERIS sur les éléments V, Cr, Ni et Pb.



Dioxines : Niveaux mesurés du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022

Total I-TEQ MIN et MAX : L'I-TEQ est la quantité toxique équivalente obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérées par leur coefficient de pondération appelé I-TEF (International - Toxic Equivalent Factor), et exprimée en pg I-TEQ/m²/j.

La valeur réelle de l'échantillon est encadrée par les deux valeurs MIN et MAX, valeur par défaut et valeur par excès, dans le cas de congénères non détectés. Par la suite, on prendra la valeur MAX comme valeur de référence, cas le plus défavorable.

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

Tableau 4 : Retombées en dioxines au cours de la campagne du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022

		Site E (Fond)	Site B (Zone de retombées max)	Site C (Fond)	Site A (Effet secondaire)	Site D (Effet modéré)	Site D (blanc)
PCDD/PCDF pg I-TEQ/m ² /j	Total I-TEQ MIN	0,08	0,02	0,08	0,42	0,03	0,00
	Total I-TEQ MAX	0,98	0,95	0,98	1,25	0,96	0,94
	MAX I-TEQ MAX	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
	Congénères prépondérants	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF OCDF 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF OCDF 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD OCDD	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF OCDF 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD OCDD	<LQ

Dioxines : Niveaux mesurés du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022

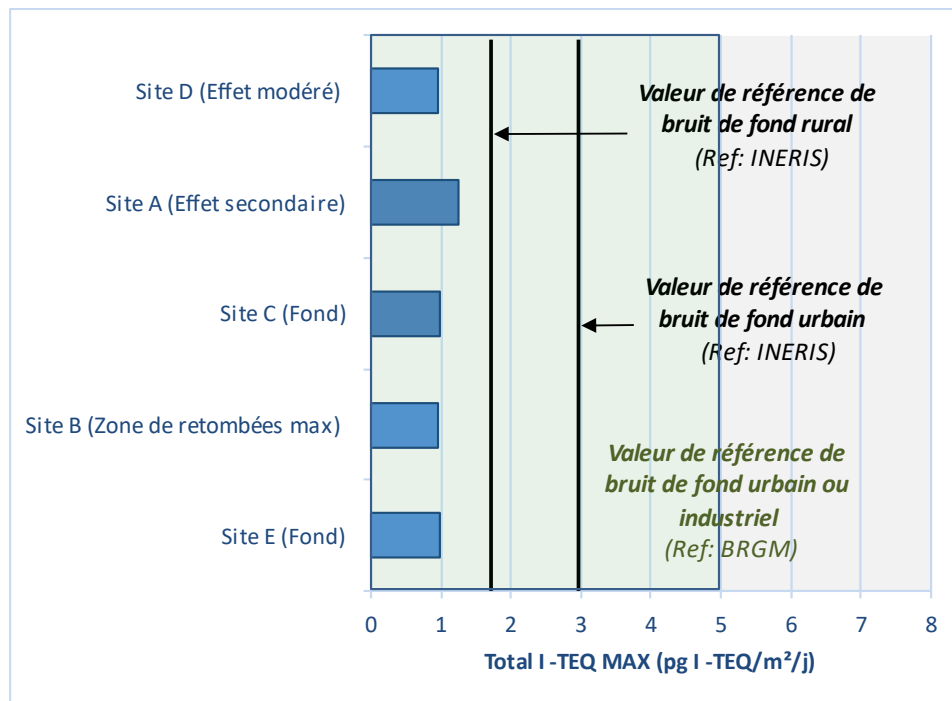


Figure 6 : Retombées en dioxines (Total I-TEQ MAX)

Tableau 5 : Retombées en dioxines : moyenne et extrema

Période du 03/12/21 au 03/01/2022	Moyenne des Total I-TEQ MAX	Teneur la plus basse	Teneur la plus élevée
Valeurs en pg I-TEQ/m²/j	1,02	0,95 <i>Site B Michelin</i>	1,25 <i>Site A Michelin</i>

Les valeurs de retombées en dioxines se révèlent proches de la valeur du blanc. Seul le site A présente des niveaux un peu plus importants.

En tenant compte du fait que l'incertitude de mesure donnée par le laboratoire est de 25% sur la concentration donnée, la teneur enregistrée sur le site A est à peine significativement plus élevée que celles des autres sites.

En conclusion, les niveaux mesurés en dioxines sur la période considérée sur les sites échantillonnés autour de VALAUBIA sont représentatifs d'un bruit de fond.

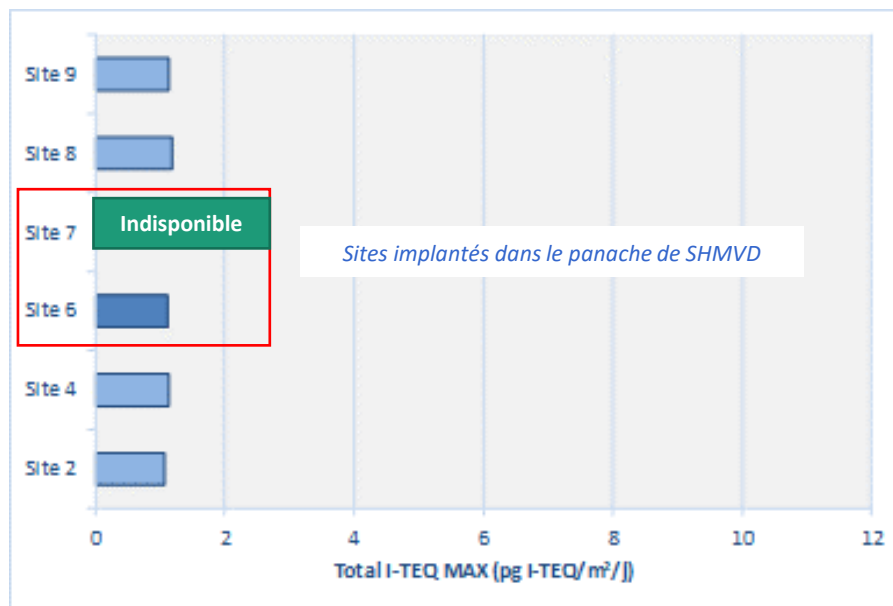


Figure 7 : Retombées en dioxines du 2 au 30 décembre 2021 autour de SHMVD (UVE de Chaumont)

Une autre campagne de mesures en dioxines a également eu lieu en décembre 2021 au niveau de l'UVE de Chaumont (SHMVD). Seule la concentration du site 7 de la campagne de SHMVD est indisponible en raison d'une attente de confirmation de résultat du laboratoire. Il en ressort des teneurs du même ordre de grandeur que celles observées sur les sites de VALAUBIA.

Dans le bilan de la 1^{ère} campagne de 2021, les mesures de concentrations dans les retombées atmosphériques en éléments traces métalliques à proximité de VALAUBIA ont également été comparées aux mesures menées au niveau de La Veuve (AUREADE). Pour cette 2^{ème} campagne de 2021, aucune mesure n'a été réalisée à proximité d'AUREADE dans une période proche de la campagne de mesure de VALAUBIA, la comparaison ne peut donc avoir lieu.

Éléments traces métalliques : Retombées mesurées du 03/12/2021 au 03/01/2022

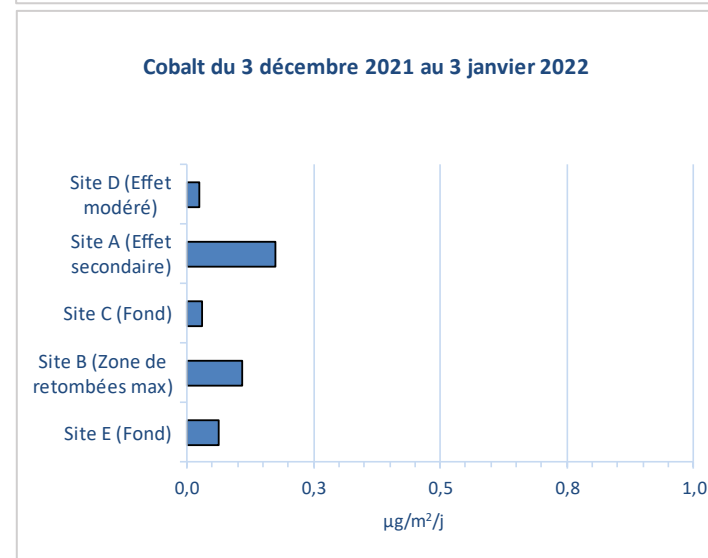
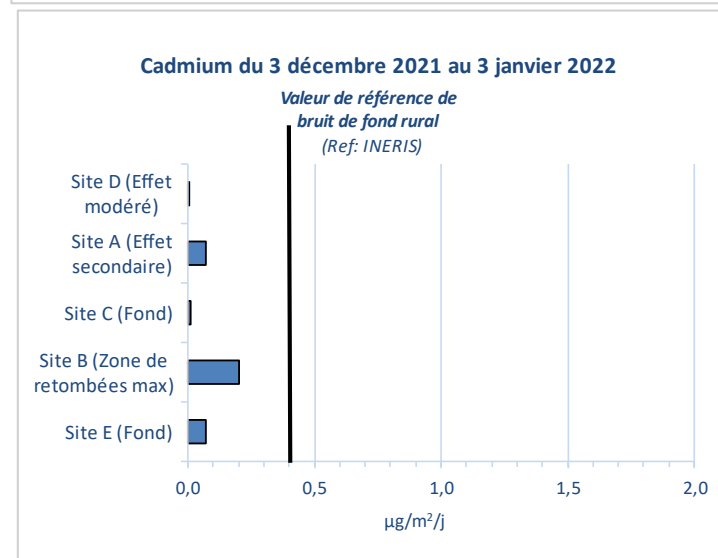
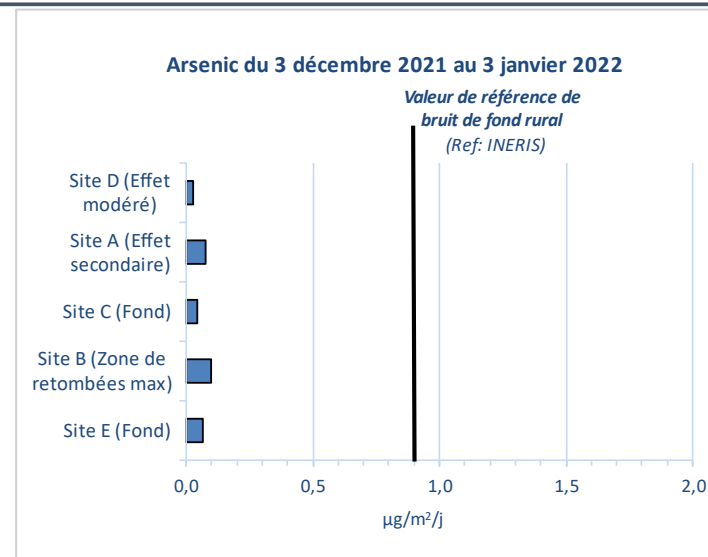
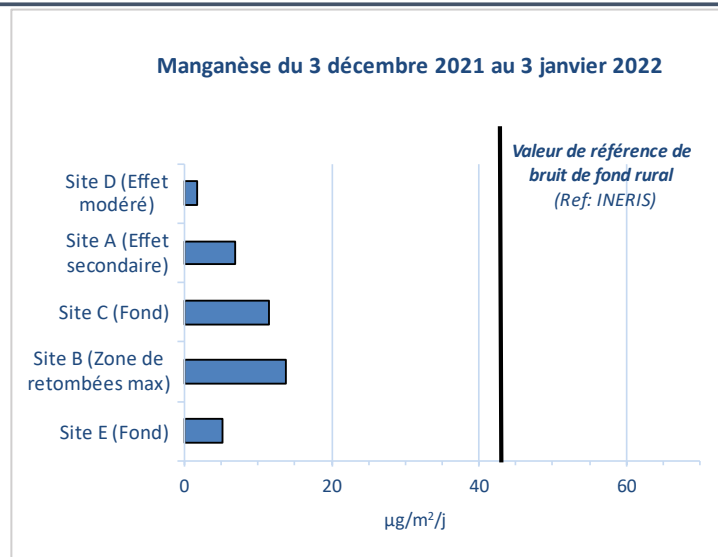
A l'exception du thallium, l'ensemble des métaux suivis ont été quantifiés au cours de cette campagne de mesure.

Afin de rester dans le cadre des exigences de l'INERIS, les résultats du vanadium, chrome, nickel, cuivre et plomb sont non exploitables en raison de leurs concentrations sur le blanc de terrain supérieures au tiers des teneurs de certains échantillons. Ces résultats sont présentés à titre indicatif en rouge.

Tableau 6 : Retombées en métaux au cours de la campagne du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022

Métaux ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Site E (Fond)	Site B (Zone de retombées max)	Site C (Fond)	Site A (Effet secondaire)	Site D (Effet modéré)	Site D (blanc)
V	0,13	0,21	<LQ	0,24	0,06	0,05
Cr	0,15	0,24	0,19	0,44	0,11	0,30
Mn	5,11	13,84	11,53	6,94	1,70	0,53
Co	<LQ	0,11	<LQ	0,18	<LQ	<LQ
Ni	0,54	0,67	0,32	0,75	0,20	0,10
Cu	3,08	22,75	8,70	15,12	4,45	7,53
As	0,07	0,10	0,04	0,08	0,03	0,01
Cd	0,07	0,20	<LQ	0,07	<LQ	<LQ
Sb	<LQ	0,14	<LQ	0,20	0,06	<LQ
Tl	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pb	0,74	1,19	0,69	1,81	0,71	0,67

Éléments traces métalliques : Retombées mesurées du 03/12/2021 au 03/01/2022



Figures 8 à 11 : Retombées en métaux du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022

Dans les graphiques, sont présentées les valeurs de références observées par l'INERIS détaillées en annexe 3.

Eléments traces métalliques : Comparaison aux campagnes régionales

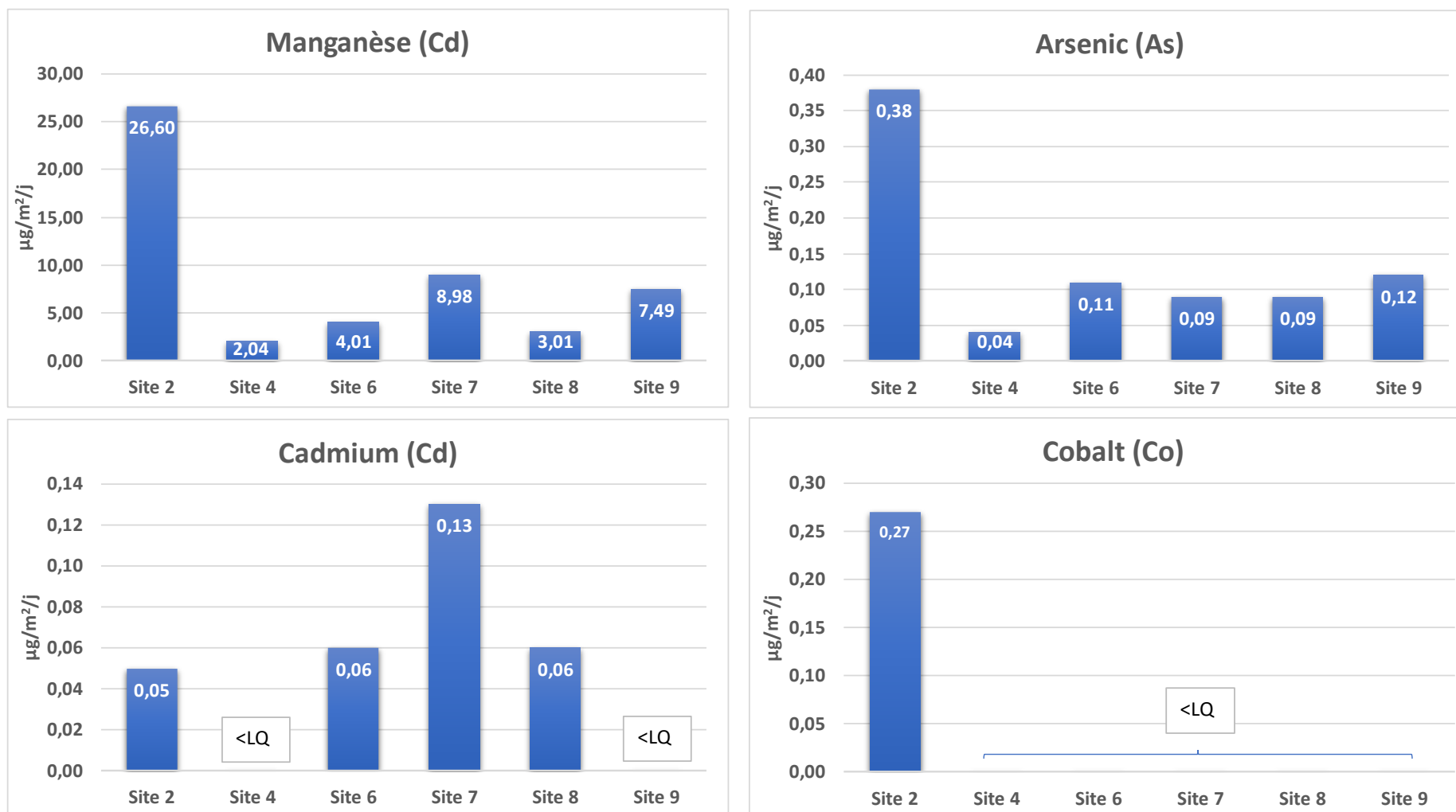


Figure 11 à 14 : Retombées en manganèse, arsenic, cadmium et cobalt du 2 au 30 décembre 2021 autour de SHMVD (UVE de Chaumont)

Eléments traces métalliques : Retombées mesurées du 03/12/2021 au 03/01/2022

Tous les éléments quantifiés (avec des résultats valides) se situent dans les gammes de valeurs typiques d'environnements non impactés. Les concentrations enregistrées de ces éléments ont également les mêmes ordres de grandeur que celles obtenues sur la campagne de SHMVD sur la même période.

Le cobalt présente des concentrations plus importantes sur le site A, site d'effet secondaire, que sur les autres sites. Cependant, étant donné que :

- le site E, en situation de fond, enregistre une concentration plus haute que les sites C ou D,
- le site B, probablement le plus impacté par l'activité de Valaibia que le point A, présente une concentration inférieure au site A,

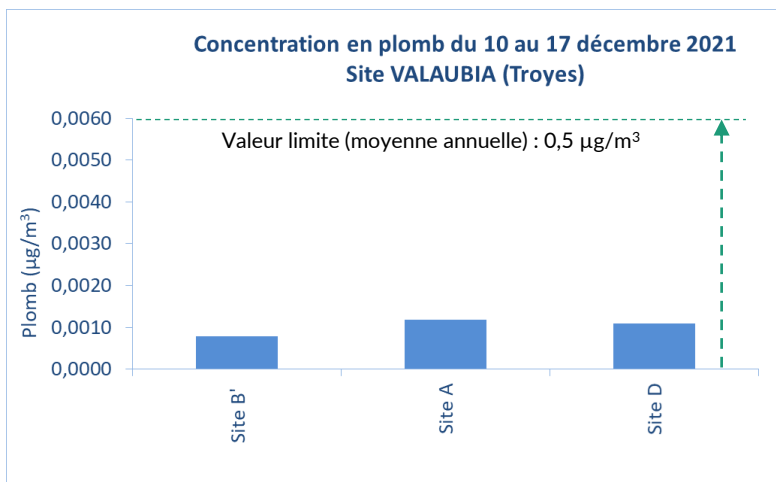
Il est probable qu'une émission supplémentaire soit en grande partie responsable de ces teneurs.

En conclusion, les résultats pour le vanadium, chrome, nickel et plomb ne peuvent être exploités en raison de teneurs trop élevées sur le blanc de terrain.

L'ensemble des métaux (avec des résultats valides), à l'exception du thallium, ont été quantifiés sur l'ensemble des sites au cours de la campagne, avec des teneurs se situant en dessous de la gamme de valeurs de référence d'un environnement impacté.

Métaux : Concentrations dans l'air ambiant du 10/12 au 17/12/2021

En conformité avec l'arrêté d'exploitation, une semaine de mesures en métaux dans l'air ambiant a été réalisée du 10 au 17 décembre sur 3 sites. Les résultats pour les quatre métaux réglementés dans l'air ambiant sont présentés dans le tableau ci-dessous.



Sites	Cd (ng/m³)	As (ng/m³)	Ni (ng/m³)
Site B Michelin	<LQ	0,21	<LQ
Site A Michelin	<LQ	0,21	<LQ
Site D Météo France	<LQ	0,19	<LQ
Valeur cible (moyenne annuelle)	5	6	20

Figure 15 et tableau 7 : Résultats des quatre métaux réglementés pour la période du 10 au 17 décembre 2021

Le cadmium et le nickel ont révélé des niveaux inférieurs à la limite de quantification. Concernant le plomb, le site A en zone d'effet secondaire présente une concentration hebdomadaire du même ordre de grandeur que sur le site D, implanté en situation de fond. Les niveaux mesurés sont bien en deçà des seuils réglementaires annuels répertoriés en annexe 3.

Métaux : Concentrations dans l'air ambiant du 10/12 au 17/12/2021

Ainsi que demandé dans l'arrêté d'exploitation, une semaine de mesures en métaux dans l'air ambiant a été réalisée du 10 au 17 décembre 2021 sur 3 sites. Les métaux non réglementés dans l'air ambiant sont présentés dans le graphe ci-dessous.

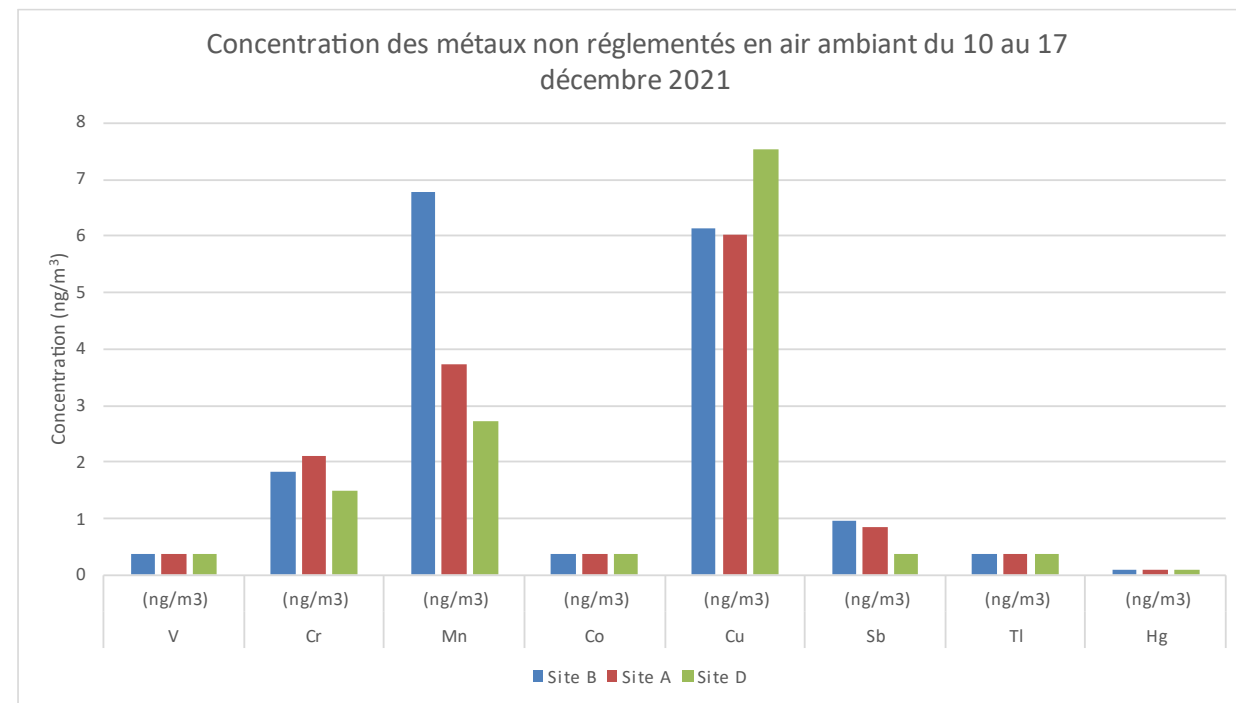


Figure 16 : Résultats des métaux non réglementés pour la période du 10 au 17 décembre 2021

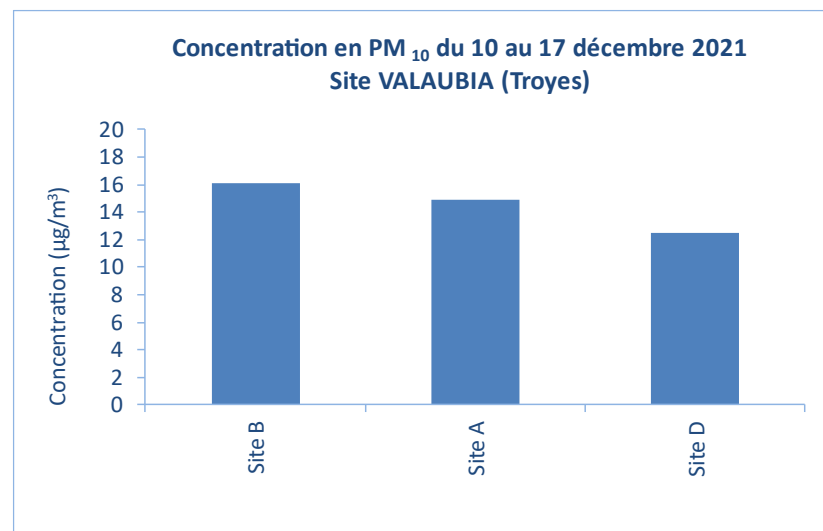
Le cuivre, le manganèse, l'antimoine et le chrome sont les quatre métaux quantifiés au cours de cette semaine de mesure. Les niveaux des autres métaux (vanadium, cobalt, thallium et mercure) ne dépassent pas la limite de quantification.

Métaux : Comparaison aux campagnes régionales

Dans le bilan de la 1^{ère} campagne de 2021, les mesures de concentrations dans l'air en éléments traces métalliques à proximité de VALAUBIA ont été comparées aux mesures menées à proximité de BSN à Reims. Pour cette 2^{ème} campagne de 2021, aucune mesure n'a été réalisée à proximité de BSN dans une période proche de la campagne de mesure de VALAUBIA, la comparaison ne peut donc avoir lieu.

PM₁₀ : Concentrations dans l'air ambiant du 10/12 au 17/12/2021

Ainsi que spécifié dans l'arrêté d'exploitation, une semaine de mesures en PM₁₀ dans l'air ambiant a été réalisée du 10 au 17 mai décembre sur 3 sites. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.



Sites	PM ₁₀ (µg/m³)
Site B Michelin	16,09
Site A Michelin	14,89
Site D Météo France	12,52
Valeur limite (moyenne annuelle)	40

Figure 17 et tableau 8 : Résultats des quatre métaux réglementés pour la période du 10 au 17 décembre 2021

Les concentrations mesurées sur les 3 sites sont bien en deçà des seuils réglementaires annuels.



Dès 2021 à La Chapelle Saint-Luc, l'UVE VALAUBIA reçoit les déchets ménagers de l'Aube qui ne peuvent plus être recyclés. Conformément à son arrêté préfectoral n°BEC2018270-0001 du 27 septembre 2018, VALAUBIA doit réaliser dès sa première année de fonctionnement des mesures en dioxines, furannes et métaux dans les retombées atmosphériques et en air ambiant.

Aussi, une première campagne de mesure dans les retombées atmosphériques des dioxines et métaux lourds d'un mois a été menée par jauges d'Owen du 3 décembre 2021 au 3 janvier 2022, couplée à une campagne de mesure dans l'air ambiant d'une semaine par prélèvement sur filtre en métaux lourds et poussières qui a eu lieu du 10 au 17 décembre 2021.

Mesures dans les retombées atmosphériques

Les résultats pour le vanadium, chrome, nickel et plomb ne peuvent être exploités en raison de teneurs trop élevées sur le blanc de terrain.

L'ensemble des métaux (avec des résultats valides), à l'exception du thallium et du mercure, ont été quantifiés sur l'ensemble des sites au cours de la campagne, avec des concentrations se situant en dessous de la gamme de valeurs de référence d'un environnement impacté.

Concernant les dioxines, les niveaux mesurés en dioxines sont représentatifs d'un bruit de fond urbain ou rural.

Concentrations en air ambiant

Les concentrations de nombreux métaux lourds se situent en deçà de la limite de quantification. Concernant les métaux réglementés, seul le plomb et l'arsenic ont été quantifiés et leurs teneurs sont inférieures aux seuils réglementaires annuels.

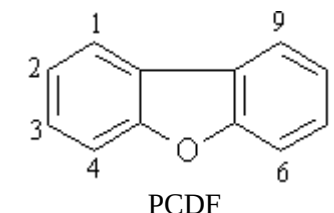
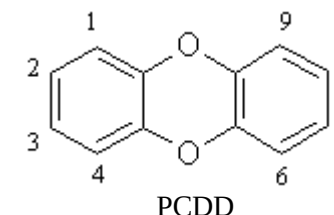
Les PM₁₀ analysées sont également en deçà des seuils réglementaires annuels.

Annexe 1 : Caractérisation, origine et effets des polluants

Dioxines

Les dioxines regroupent deux grandes familles de composés : les polychlorodibenzoparadioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF). Il s'agit de composés organo-chlorés, composés de deux cycles aromatiques, d'oxygènes et de chlores chacun.

Il existe plus de 210 dioxines et furannes, mais seuls 17 congénères sont reconnus comme toxiques, avec une toxicité variable d'un congénère à l'autre



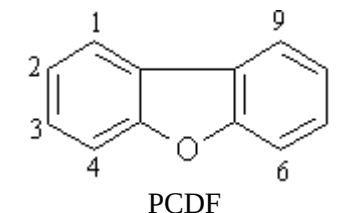
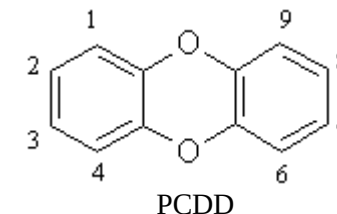
Environnement : Les dioxines sont des composés présentant une **grande stabilité chimique**, qui augmente avec le nombre d'atomes de chlore. Les dioxines font partie des **12 Polluants Organiques Persistants (POP)** recensés par la communauté internationale. Peu volatiles, elles sont dispersées dans l'atmosphère sous la forme de très fines particules pouvant être transportées sur de longues distances par les courants atmosphériques. **Peu solubles dans l'eau**, elles ont en revanche une **grande affinité pour les graisses**. De ce fait, elles s'accumulent dans les tissus adipeux des animaux et des humains, notamment le lait. Elles se concentrent ainsi le long de la chaîne alimentaire et peuvent atteindre des concentrations supérieures aux objectifs recommandés pour les humains, les animaux d'élevage et la faune.

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

Annexe 1 : Caractérisation, origine et effets des polluants

Eléments Traces Métalliques

Les dioxines regroupent deux grandes familles de composés : les polychlorodibenzoparadioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF). Il s'agit de composés organo-chlorés, composés de deux cycles aromatiques, d'oxygènes et de chlores. chacun. Les dioxines sont des composés présentant une grande stabilité chimique, qui augmente avec le nombre d'atomes de chlore. Peu volatiles, elles sont dispersées dans l'atmosphère sous la forme de très fines particules pouvant être transportées sur de longues distances par les courants atmosphériques. Peu solubles dans l'eau, elles ont en revanche une grande affinité pour les graisses. De ce fait, elles s'accumulent dans les tissus adipeux des animaux et des humains, notamment le lait. Elles se concentrent ainsi le long de la chaîne alimentaire et peuvent atteindre des concentrations supérieures aux objectifs recommandés pour les humains, les animaux d'élevage et la faune.



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

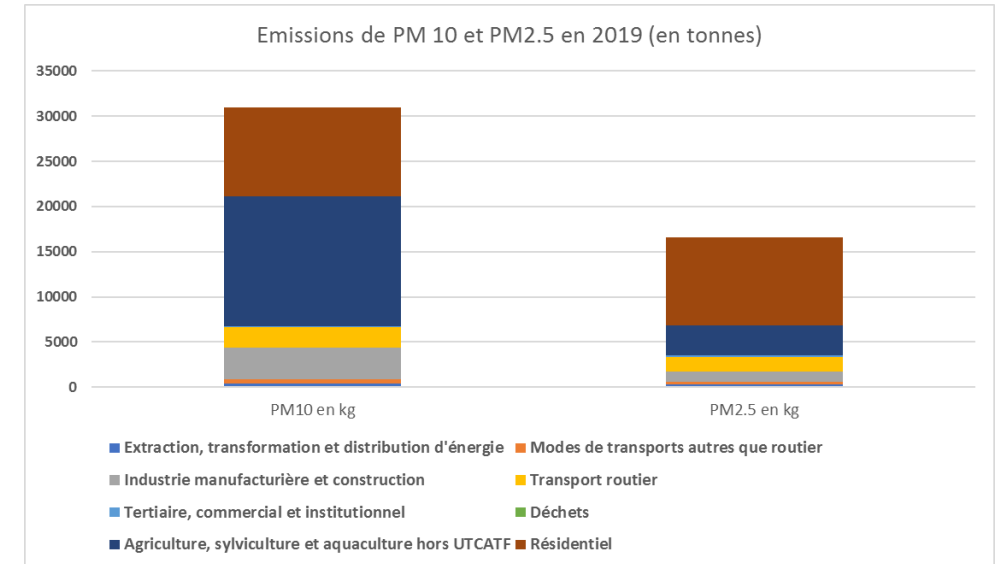
Santé : Une exposition à court terme à des teneurs élevées en dioxine peut être à l'origine de lésions cutanées, chloracné et formation de taches sombres sur la peau par exemple, ainsi que d'une altération de la fonction hépatique. Une exposition prolongée peut endommager le système immunitaire, perturber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

Annexe 1 : Caractérisation, origine et effets des polluants

Particules

Origines naturelles (volcans, érosion, pollens, sels de mer...) et anthropiques (incinération, combustion, activités agricoles, chantiers...). Les particules PM₁₀ constituent un complexe de substances organiques ou minérales et peuvent véhiculer d'autres polluants. La taille des particules varie, allant de quelques nanomètres à plusieurs dizaines de micromètres. Les PM_x représentent les particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à x microns (µm).

En région Grand Est : Deux principaux secteurs se partagent les émissions de **PM₁₀** et **PM_{2.5}** en 2019 (source : ATMO Grand Est – Invent'Air V2021) : l'agriculture (46%-20%) et le secteur résidentiel (32%-58.5%). L'industrie représente 11% et 7% des émissions, et le transport routier 7,4% et 9,8%.



Environnement : Les PM pénètrent profondément dans les voies respiratoires jusqu'aux bronchioles et aux alvéoles. Même à des concentrations très basses, les particules les plus fines peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Elles sont liées aux hospitalisations et décès pour causes respiratoires et cardio-vasculaires.

Les particules en suspension sont classées comme agent cancérigène pour l'homme (groupe 1) par le Centre International de Recherche sur le Cancer depuis 2013.

Santé : Elles réduisent la visibilité, et peuvent influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. A l'échelle globale, les particules ont un forçage radiatif négatif, c'est-à-dire refroidissant l'atmosphère terrestre, mais de nettes différences sont observées suivant leur composition chimique ou à des échelles plus fines.

Elles salissent et contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux, bâtiments et monuments.

Dans des situations extrêmes de pollution aux particules, elles peuvent s'accumuler sur les feuilles des végétaux et entraver la photosynthèse.

Annexe 2 : Valeurs de référence pour les dioxines



Il n'existe pas de niveau réglementaire dans le cadre des retombées atmosphériques.

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

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

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/Fs (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 dépôts atmosphériques totaux de PCDD/Fs (INERIS, 2012)

Typologie	Dépôts totaux en PCDD/Fs (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 500m sous le vent de l'UIOM	2,8	2,1
Entre 100 et 500m sous le vent de l'UIOM	3,6	3,3
A moins de 100m sous le vent de l'UIOM	15,7	6,9

Annexe 3 : Valeurs de référence pour les éléments trace métalliques

S'il n'existe aucune norme et valeurs réglementaires européennes et françaises sur les retombées en métaux, les retombées obtenues peuvent être comparées à d'autres résultats de campagnes de mesures.

Les tableaux suivants regroupent des fourchettes de retombées en manganèse, plomb, cuivre, nickel et chrome obtenues ces dernières années dans différents environnements.

Il existe également des valeurs limites allemandes extraites de la TA LUFT 2002 auxquelles peuvent être comparés les résultats obtenus pour certains métaux, à titre indicatif

Niveaux moyens de dépôts atmosphériques de métaux lourds en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ mesurés lors d'une étude INERIS en France (1991-2012)

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en métaux ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)							
	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

Valeurs limites allemandes dans les dépôts atmosphériques

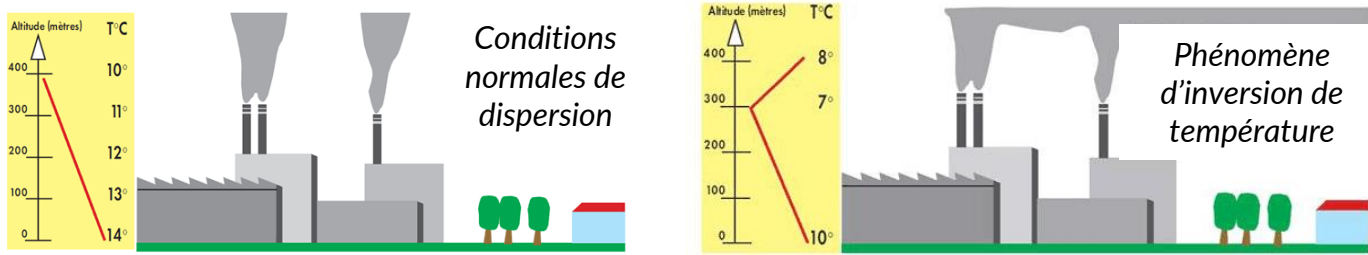
	Valeur limite TA LUFT 2002 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)
Ni	15
As	4
Cd	2
Pb	100
Hg	1

Annexe 4 : La réglementation indique les seuils à ne pas dépasser

Valeurs réglementaires : issues du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 portant application de la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et reprenant pour partie des éléments définis dans la directive 2004/107/CE du parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004, concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Valeurs cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Arsenic (As)	/	/	6 ng/m ³	/	/	/
Cadmium (Cd)	/	/	5 ng/m ³	/	/	/
Nickel (Ni)	/	/	20 ng/m ³	/	/	/
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle	0,25 µg/m ³ en moyenne annuelle	/	/	/	/
Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM ₁₀)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	/	50 µg/m ³ en moyenne journalière	80 µg/m ³ en moyenne journalière	/

Annexe 5 : Rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air

Paramètres	Rôles des conditions météorologiques dans la formation et dispersion des polluants de l'air
Température 	La température agit sur la chimie et les émissions des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz, peut favoriser la stagnation des gaz issus des rejets d'échappement des véhicules, des installations de chauffage (dispersion limitée) etc... Les températures froides jouent sur l'augmentation des émissions liées au chauffage, tandis que les fortes températures favorisent les transformations photochimiques des polluants. 
Précipitations 	Lors de précipitations, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant ainsi le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air.
Direction et vitesse du vent 	Le vent est un paramètre météorologique essentiel et contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution, que par sa vitesse pour diluer et entrainer les émissions de polluants. Une absence de vent contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.



Air • Climat • Energie • Santé

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

Tél : 03.69.24.73.73 – contact@atmo-grandest.eu

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air