



Suivi des dioxines, métaux lourds et poussières dans les retombées à proximité de AUREADE

Du 6 avril au 5 mai 2022

CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : *Morgane Kessler, Chargée d'études Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*
Relecture : *Christelle Schneider, Ingénieure d'étude Unité Surveillance et Etudes Réglementaires*
Approbation : *Cyril Pallares, Directeur Opérationnel*
Bérénice Jenneson, Responsable Unité Surveillance et Etudes Réglementaires

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

Référence du projet : 00594

Référence du rapport : SURV-EN-809 indice 1

Date de publication : 13/09/2022

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

pg : picogramme – 10^{-12} g

fg : femtogramme – 10^{-15} g

I-TEQ fg/m³ : Concentration totale en PCDD/F après pondération des concentrations de chaque congénère par leur facteur toxique (I-TEF)

SOMMAIRE

RESUME.....	1
INTRODUCTION	2
1. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT ET CONTEXTE DE L'ETUDE	3
2. METHODE ET MOYENS MIS EN OEUVRE	4
2.1. POLLUANTS ETUDIES	4
2.1.1. Les dioxines et furannes.....	4
2.1.2. Les métaux lourds.....	6
2.2. VALEURS DE REFERENCE	9
2.3. METHODES DE MESURES.....	10
2.3.1. Les mesures dans les retombées atmosphériques	10
2.3.2. Les paramètres météorologiques.....	11
2.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	11
2.4.1. Sites de mesures	11
2.4.2. Stratégie temporelle de prélèvement.....	14
2.5. LIMITE DE L'ETUDE	14
3. RESULTATS	15
3.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	15
3.2. MESURES DANS LES RETOMBEES ATMOSPHERIQUES	17
3.2.1. Dioxines et furannes	17
3.2.2. Métaux lourds.....	17
3.2.3. Poussières.....	25
4. CONCLUSION	28
ANNEXES	29

RESUME

Conformément à l'article 31 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, VEOLIA-PROPRETE doit réaliser des mesures de qualité de l'air depuis 2005 à proximité de AUREADE. L'objectif de ces campagnes de mesures est d'évaluer, en complément des mesures à l'émission, l'impact des rejets de dioxines et métaux lourds du Centre de Valorisation énergétique des déchets dans les retombées atmosphériques de l'environnement du site.

Ce rapport décrit les résultats de la campagne du 6 avril au 5 mai 2022, durant laquelle de mesures des dioxines/furannes, métaux lourds et poussières dans les retombées atmosphériques totales ont été réalisées.

Concernant les dioxines/furannes, en raison de la quantification d'une concentration trop élevée sur le blanc de terrain, les résultats ont été invalidés et n'ont pas pu être interprétés. Une nouvelle campagne de mesures des dioxines/furannes dans les retombées est ainsi prévue en octobre 2022.

Concernant les métaux lourds, ces derniers ont tous été quantifiés à l'exception du mercure (et du nickel dont les résultats ont dû être invalidés en raison d'une contamination du blanc de terrain en nickel). L'ensemble des concentrations moyennes en métaux dans les retombées relevées autour de AUREADE sont caractéristiques d'un bruit de fond urbain ou rural selon les données de l'INERIS, excepté pour le cuivre mesuré sur le site 1 « Devant AUREADE - D280 ».

Concernant les poussières, la concentration relevée sur le site 1 est la plus élevée parmi celles mesurées sur l'ensemble des sites de mesures et la plus élevée de l'historique de mesures.

INTRODUCTION

Dans le cadre de la surveillance annuelle de l'impact sur l'environnement de l'Unité de Valorisation Energétique et Agronomique des déchets ménagers et assimilés (UVEA) sur le territoire de La Veuve (51), et conformément à l'article 31 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002, VEOLIA-PROPRETE sollicite l'aide d'ATMO Grand-Est pour la réalisation de mesures de qualité de l'air depuis 2005.

Cette étude s'inscrit par ailleurs, dans le cadre de l'action 2 (évaluer les inégalités d'exposition) du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2017-2022 d'ATMO Grand Est qui souhaite poursuivre l'évaluation de la qualité de l'air à proximité des installations de valorisation énergétique. Elle a pour objectif :

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

Ce rapport présente la synthèse des mesures réalisées en 2022 du 6 avril au 5 mai 2022 à proximité de l'UVE pour les dioxines/furannes, métaux lourds et poussières dans les retombées atmosphériques.

1. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT ET CONTEXTE DE L'ETUDE

L'Unité de Valorisation Energétique et Agronomique des déchets ménagers et assimilés (UVEA), exploitée par VEOLIA Propreté est située sur le territoire de la commune La Veuve dans le département de la Marne (cf. figure 1).



Figure 1 : L'Unité de Valorisation Energétique et Agronomique

L'unité de valorisation énergétique AUREADE est constituée d'un four à grilles d'une capacité unitaire de 12,5 tonnes par heure de déchets. L'UVEA est également autorisée à traiter 10 000 t/an de boues issues de stations d'épuration.

L'installation reçoit essentiellement les déchets ménagers et assimilés du SYVALOM.

La récupération d'énergie assurée par la chaudière permet la production d'électricité par un turbo-alternateur. La production annuelle d'électricité correspond à la consommation de 24 000 personnes/an. Les fumées issues de la combustion sont traitées par un système « semi-humide » : injection d'urée, neutralisation au lait de chaux, injection de charbon actif, filtration par filtres à manche.

Les résidus de l'installation sont de deux types :

- Les mâchefers d'incinération qui sont valorisés en techniques routières.
- Les résidus d'épuration des fumées d'incinération et d'ordures ménagères (REFIOM) qui sont dirigés vers un centre de stockage de déchets dangereux.

Dans le cadre de ses obligations de surveillance annuelle de l'impact sur l'environnement de l'Unité de Valorisation Energétique AUREADE, VEOLIA-PROPRETE, a sollicité ATMO Grand Est pour une étude de caractérisation de la qualité de l'air à proximité de ce site industriel.

2. METHODE ET MOYENS MIS EN OEUVRE

2.1. POLLUANTS ETUDIES

2.1.1. Les dioxines et furannes

Les dioxines regroupent deux grandes familles de composés : les polychlorodibenzoparadioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF). Ces deux familles appartiennent à la classe des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Halogénés (HPAH). Il s'agit de composés organo-chlorés, composés de deux cycles aromatiques, d'oxygènes et de chlores. Ils se forment essentiellement lors de processus chimiques industriels (i.e. synthèse de dérivés chlorés) ou de processus de combustion mal maîtrisés ou dont l'efficacité n'est pas maximale.



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

Les dioxines 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.

Il existe plus de 210 dioxines et furannes, 17 congénères sont reconnus comme particulièrement toxiques, avec une toxicité variable d'un congénère à l'autre. Les résultats des analyses du mélange de PCDD/PCDF sont généralement exprimés en utilisant le calcul d'une quantité toxique équivalente (I-TEQ : International-Toxic Equivalent Quantity).

Impact sur la santé/l'environnement

Une exposition court terme à forte dose chez l'homme peut entraîner des lésions cutanées (chloracné) et une altération de la fonction hépatique. Une exposition prolongée peut endommager le système immunitaire, perturber les systèmes nerveux et endocrinien. La dioxine de Seveso (2,3,7,8-TCDD) est la seule dioxine reconnue cancérigène pour l'Homme, d'après le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Cependant, plusieurs autres dioxines sont reconnues comme étant tératogènes et induisant des baisses de la fertilité, ainsi que des troubles endocriniens.

La toxicité potentielle des 17 congénères est exprimée par rapport au composé le plus toxique (2,3,7,8-TCDD), en assignant à chaque congénère un coefficient de pondération appelé I-TEF (International - Toxic Equivalent Factor). Ainsi, on attribue à la molécule de référence un I-TEF égal à 1.

La quantité toxique équivalente I-TEQ est obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérée par leur TEF, et exprimée en pg I-TEQ/m²/j, soit :

$$I\text{-TEQ} = \sum (C_i \times \text{TEF}_i)$$

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

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

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

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

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

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

Emissions des dioxines/furannes dans le Grand Est (source ATMO Grand Est Invent'air v2021)

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 15) et se sont stabilisées depuis 2017 (7 grammes/an). Les deux secteurs prépondérants des émissions de PCDD/Fs en 2019 sont l'industrie de l'énergie (34 %) et le résidentiel-tertiaire (29 %).

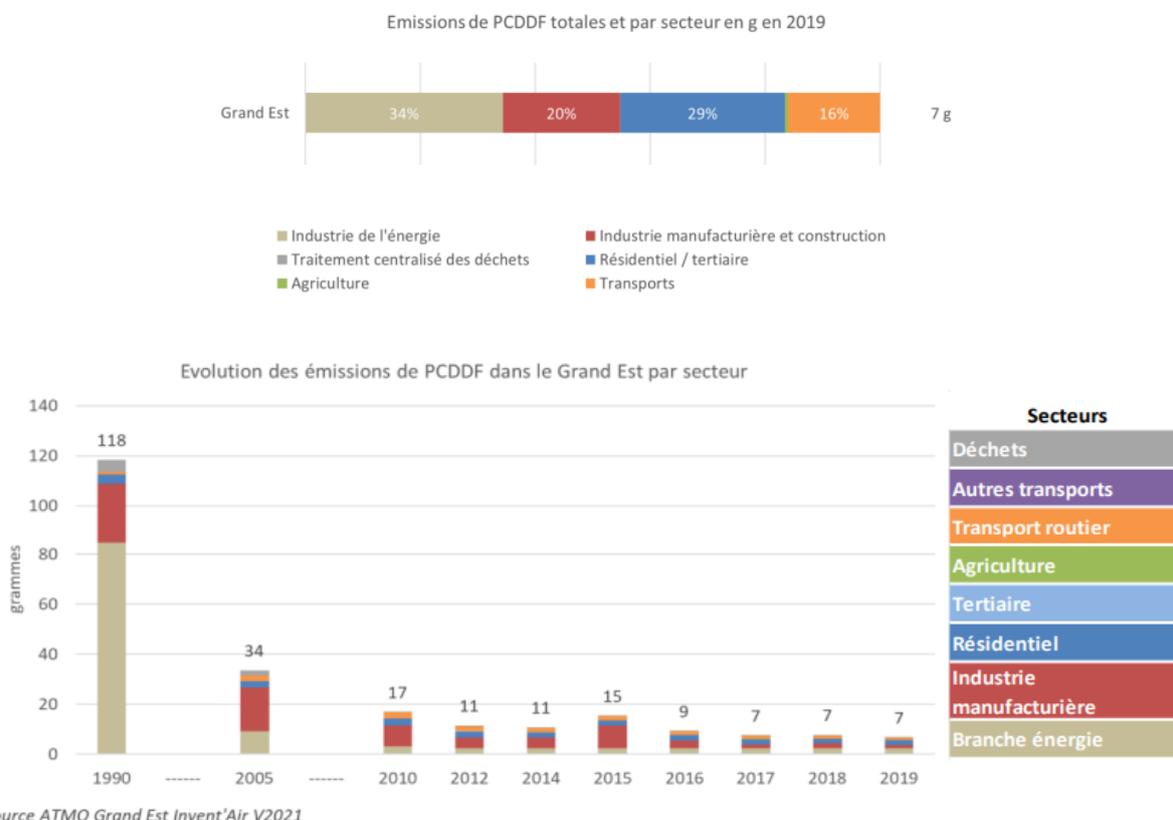


Figure 3 : Répartitions des émissions en PCDD/Fs dans le Grand Est en 2019 (haut) et évolution depuis 1990 (bas) (source : ATMO Grand Est Invent'Air 2021)

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

2.1.2. Les métaux lourds

Les métaux lourds sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, mais généralement en quantités très faibles. On dit que les métaux sont présents « en traces ».

Impact sur la santé/l'environnement

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

- **Le plomb** est un polluant particulièrement toxique pour la santé humaine. Cette toxicité est renforcée la bioaccumulation. La principale voie d'absorption du plomb par l'organisme est digestive, par le lait, l'eau et les boissons. Les écailles de peinture, les poussières présentes en milieu domestique peuvent être ingérées par les jeunes enfants par portage main bouche. L'absorption pulmonaire peut jouer un rôle important pour les expositions professionnelles ou pour les personnes vivant sous les rejets atmosphériques d'entreprises polluantes, puisque 20 % à 30 % du plomb inhalé est absorbé par l'organisme. La toxicité causée à long terme par le plomb est communément appelée « saturnisme ». Elle peut avoir des effets sur les systèmes nerveux, hématopoïétique et cardiovasculaire. A forte dose, le plomb provoque des troubles neurologiques, hématologiques et rénaux. Il peut entraîner chez l'enfant des troubles du développement cérébral, avec des perturbations psychologiques et des difficultés d'apprentissage scolaire. Le plomb est considéré potentiellement cancérigène pour l'homme.
- Chez l'homme, **l'arsenic** est absorbé à 95 % par voie orale et à 30 à 34 % par inhalation. La voie cutanée est une voie mineure d'absorption. L'inhalation à l'arsenic peut provoquer l'apparition de lésions cutanées et des troubles digestifs, le développement de cancer des voies respiratoires, ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire. La forme la plus toxique est l'arsenic inorganique qui s'accumule dans la peau, les cheveux et les ongles. A forte dose, il pourrait favoriser l'apparition de cancers des poumons, des reins, etc. L'union européenne a classé certains dérivés de l'arsenic comme « substances que l'on sait être cancérigènes pour l'homme ».
- Les deux principales voies d'absorption du **cadmium** sont l'inhalation et l'ingestion. Le cadmium se concentre principalement dans le foie et les reins (entre 50 % et 70 % de la charge totale) et peut provoquer des troubles de la respiration et des voies urinaires. L'exposition chronique entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. Il est classé comme agent cancérigène pour l'homme.
- Pour le **nickel**, il occasionne des perturbations intestinales, convulsions et asphyxie par ingestion d'une dose de 1 à 3 mg par kg de poids corporel. Par contact, les symptômes sont : démangeaisons, dermatites, asthme, inflammations. Par les voies respiratoires, on observe une élévation du nombre de cancers du poumon et des cavités nasales. Il est classé comme agent cancérigène pour l'homme.

Emissions des métaux lourds dans le Grand Est (source ATMO Grand Est Invent'air v2021)

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 AUREADE, les métaux lourds suivants sont mesurés dans les retombées atmosphériques et dans l'air ambiant : vanadium (V), chrome (Cr), manganèse (Mn), cobalt (Co), nickel (Ni), cuivre (Cu), arsenic (As), cadmium (Cd), antimoine (Sb), mercure (Hg) et plomb (Pb).

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

A l'échelle du Grand Est, les émissions de métaux sont principalement issues du secteur industriel et de la construction (As, Cd, Ni, Hg et Cu). Pour sa part, le secteur énergétique contribue de 2 à 12 % des émissions selon les métaux lourds. Le secteur des transports est prépondérant pour 2 métaux : 43 % pour le plomb (usure, freins) et 87 % pour le cuivre (caténares des voies ferrées).

Les émissions en métaux ont diminué depuis 1990, notamment pour le plomb (facteur 36) et le nickel (facteur 11). Le cuivre a quant à lui vu une baisse moins forte (facteur 2). L'évolution des émissions se stabilise ces dernières années pour la majorité des métaux, excepté pour le mercure étant toujours en diminution ces dernières années.

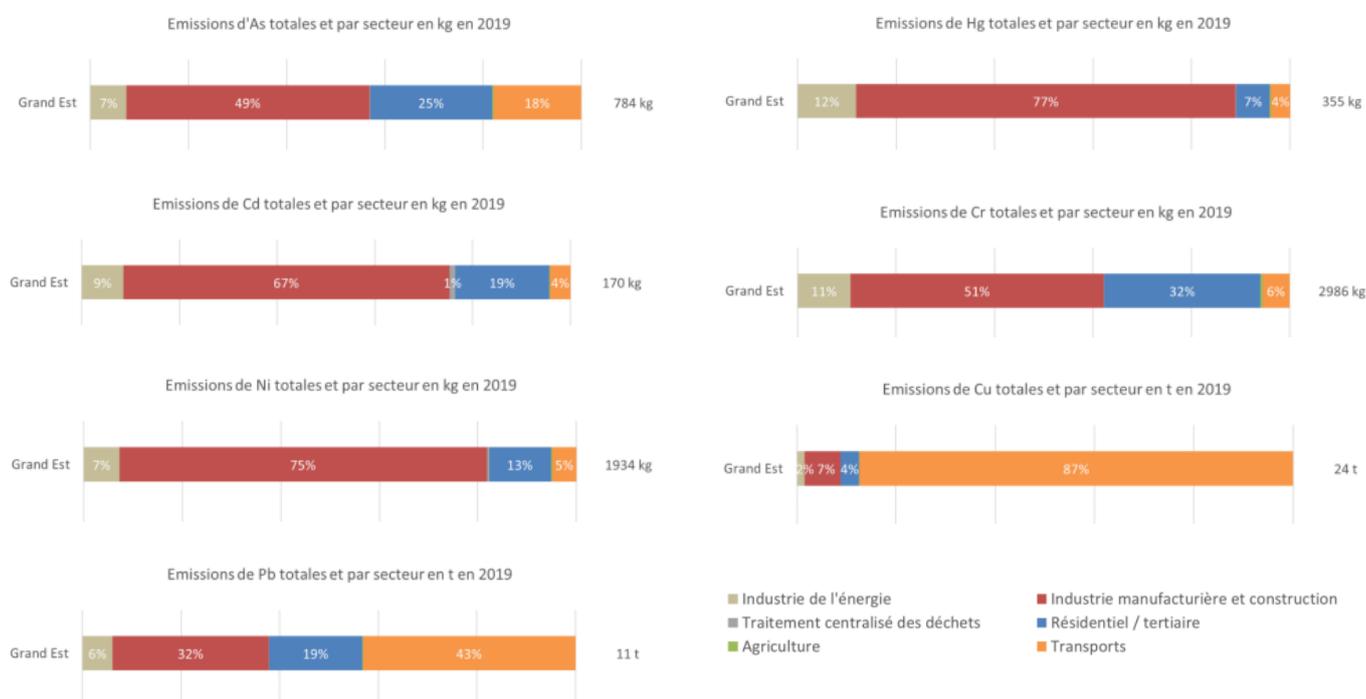


Figure 4 : Répartitions des émissions en arsenic, cadmium, nickel, plomb, mercure, chrome et cuivre dans le Grand Est en 2019 (source : ATMO Grand Est Invent'Air 2021)

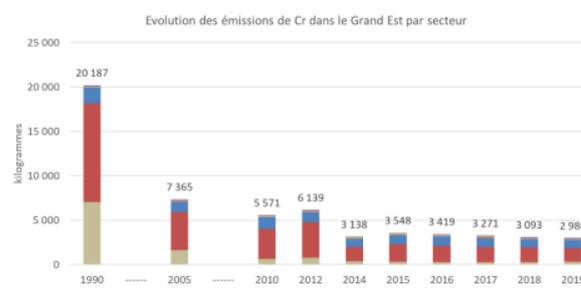
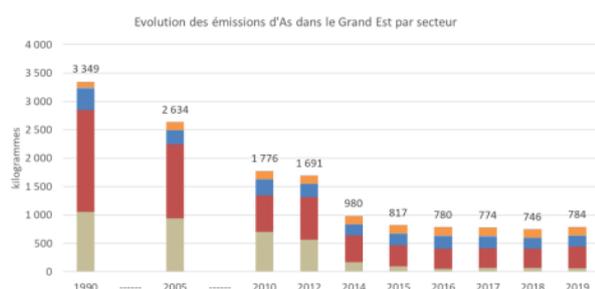




Figure 5 : Répartition et évolution des émissions en en arsenic, cadmium, nickel, plomb, mercure, chrome et cuivre dans le Grand Est de 1990 à 2019 (source : ATMO Grand Est Invent'Air 2021)

2.2. VALEURS DE REFERENCE

Pour les dioxines et furannes, il n'existe pas de niveau réglementaire dans le cadre des retombées atmosphériques. Cependant, des valeurs typiques peuvent servir de référence aux résultats de mesures, répertoriées dans le document d'accompagnement du Guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées :

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

Tableau 2 : Niveaux de dépôts atmosphériques totaux de PCDD/Fs (BRGM, 2011)

Typologie	Dépôts totaux en PCDD/Fs ($\mu\text{g I-TEQ}/\text{m}^2/\text{j}$)	
	Moyenne	Médiane
Bruit de fond rural	1,7	1,6
Bruit de fond urbain	3	2
A plus de 500 m sous le vent de l'UIOM	2,8	2,1
Entre 100 et 500 m sous le vent de l'UIOM	3,6	3,3
A moins de 100 m sous le vent de l'UIOM	15,7	6,9

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

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

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

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

2.3. METHODES DE MESURES

2.3.1. Les mesures dans les retombées atmosphériques

Les retombées atmosphériques totales comprennent :

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



Figure 6 : Jauge Owen

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

La durée de prélèvement est relativement longue afin que les concentrations mesurées soient supérieures au seuil de détection analytique : 1 mois/prélèvement. Cette technique nécessite

l'installation d'un matériel normalisé. Afin de limiter le développement d'algues ainsi que la photodégradation des analytes, les jauges sont protégées par un film opaque.

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

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

Tableau 5 : Mesures dans les retombées atmosphériques

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

2.3.2. Les paramètres météorologiques

Les niveaux mesurés 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 sont employées pour aider à l'interprétation. Elles proviennent de la Station Météo France la plus proche de l'établissement : Mourmelon-Grand.

2.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

2.4.1. Sites de mesures

La stratégie de surveillance est basée sur celle réalisée en 2005 par l'INERIS lors de l'étude « Point Zéro 2005 ».

La figure 8 indique les différents emplacements des sites de mesures choisis pour cette étude.

Plusieurs typologies de sites ont été étudiées :

Site	Nom	Distance au site (km)	Typologie	Nature de l'exposition
1	Devant AUREADE-D280	0,4	Site exposé-source exogène	Emissions de l'UVEA (zone théorique de retombées max nord-est) + émission du trafic routier
2	Chemin derrière AUREADE	0,2	Site exposé	Emissions de l'UVEA (zone théorique de retombées min sud-ouest)
3	Autoroute	0,9	Témoïn-source exogène	Emissions du trafic routier
4	La Veuve	1,6	Témoïn-source exogène	Bruit de fond village (activités domestiques)
5	Témoïn	1,8	Témoïn	Bruit de fond rural
6	Champs	2,8	Témoïn	Bruit de fond rural
7	SNCF	3,8	Témoïn-source exogène	Bruit de fond rural + influence SNCF

Tableau 6 : Description des typologies des différents sites de l'étude

- Les sites 1 et 2 répondent à l'article 31 de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération qui précise que « **les mesures doivent être réalisées en des lieux où l'impact de l'installation est supposé être le plus important** ». (cf. modélisation en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). A noter que le site 1 peut être particulièrement impacté les émissions du trafic routier de l'A4.
- L'établissement étant à proximité d'une autoroute, il était pertinent d'étudier l'influence du trafic routier sur les valeurs (site 3).
- Le site 4 au cœur du village La Veuve a également été choisi afin d'étudier la part des activités domestiques sur les teneurs.
- Les sites 5 et 6 représentent des sites de référence du bruit de fond.
- Le site 7 permet d'évaluer l'influence du réseau SNCF en plus du bruit de fond rural.

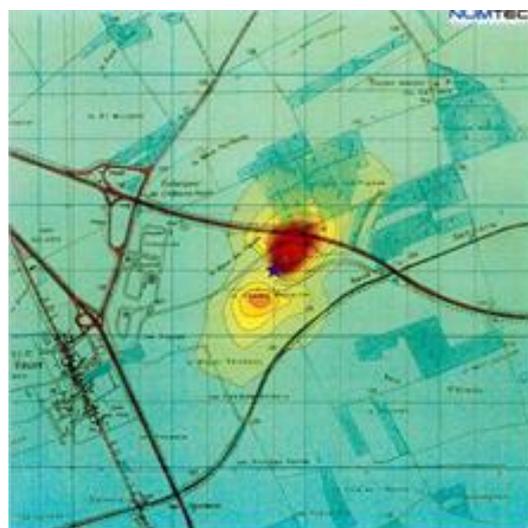


Figure 7 : Modélisation des retombées atmosphériques de l'UVE (de NUMTECH)

Remarque : En 2013, le site 5 a été déplacé d'une centaine de mètres en raison de la présence de sapins à proximité même des jauges susceptibles de perturber le prélèvement.

La localisation de ces sites est présentée par la figure 8.

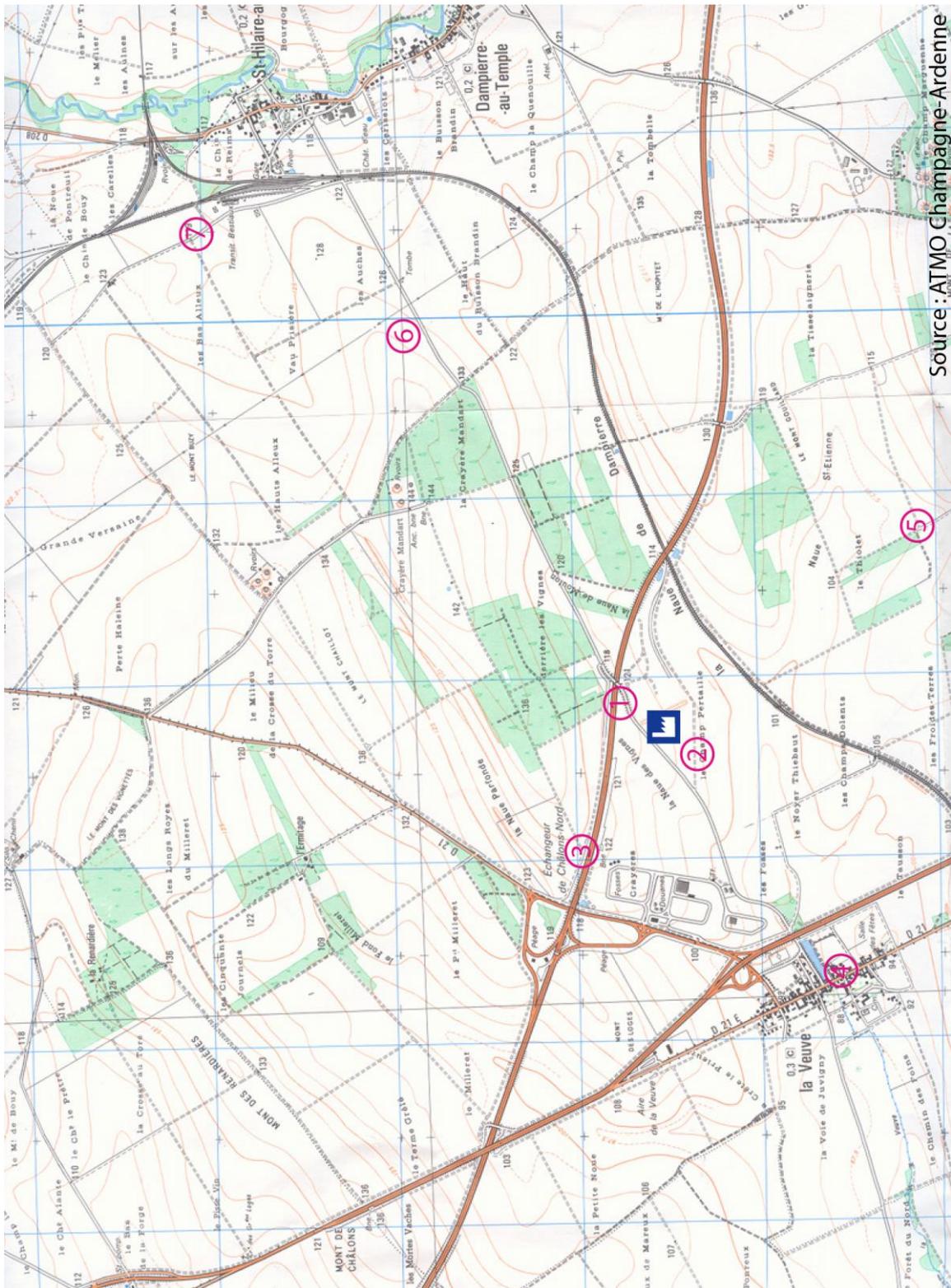


Figure 8 : Emplacement des sites de mesures autour de AUREADE

2.4.2. Stratégie temporelle de prélèvement

Le programme de surveillance de la qualité de l'air à proximité de AUREADE consiste en une campagne de mesure à l'année. Pour cette année 2022, la campagne de mesure s'est déroulée du 6 avril au 5 mai 2022.

2.5. LIMITE DE L'ETUDE

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

Compte tenu des périodes et de la fréquence des mesures, l'étude permet de qualifier les niveaux observés au regard des normes annuelles de qualité de l'air (pour les concentrations dans l'air ambiant) et des valeurs habituellement observées (pour les retombées atmosphériques).

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



3. RESULTATS

3.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

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

- Le vent contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution que par sa vitesse pour diluer et entraîner les émissions de polluants. Une absence de vent ou des vents faibles (< 1,5 m/s) contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.
A noter que lorsque les polluants sont transportés dans une direction donnée, il est possible que le site le plus impacté ne soit pas forcément le plus proche de la source. Cela dépend de paramètres tels que : la vitesse et la fréquence des vents, les précipitations, les caractéristiques physiques des polluants, etc.
- Lors de précipitations, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air. Dans le cas de la récolte des retombées atmosphériques, les pluies ou autres précipitations situées au-dessus des sites de mesures favorisent également l'entraînement des polluants dans les jauges.

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

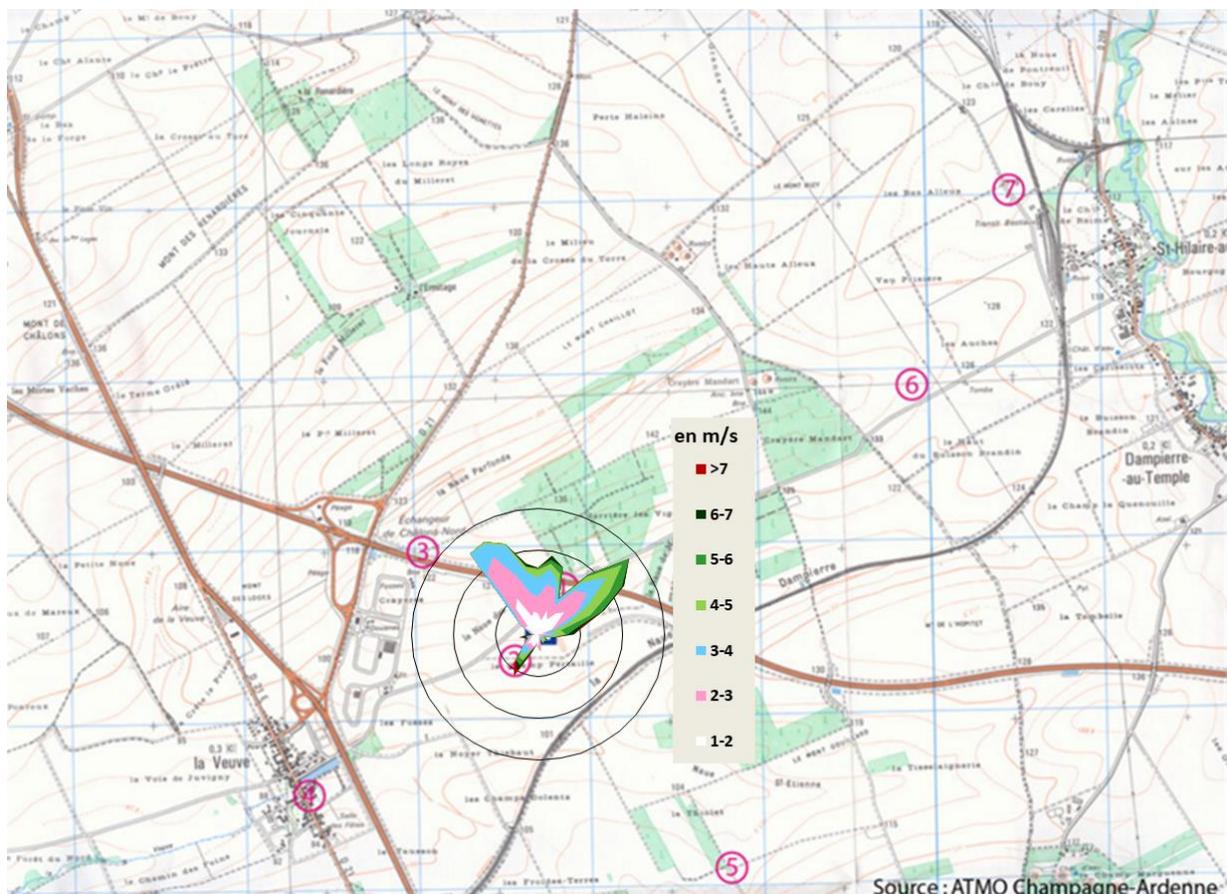


Figure 9 : Rose des vents mesurés à Mourlemon-Grand du 6 avril au 5 mai 2022 (Source : Météo France)

Le tableau 3 présente les occurrences et vitesses des vents en provenance de la cheminée de AUREADE en direction des différents sites de mesure au cours de la campagne. Ainsi, en fonction de ces données et de la distance entre les sites et l'UVE, une typologie est attribuée de façon théorique à chacun des sites pour cette période de mesures.

Site	Distance/source (km)	Direction des vents avec impact de la source (°)	Occurrence des vents $\geq 1,5$ m/s en direction du site (%)	Vitesse moyenne des vents $\geq 1,5$ m/s en direction du site (m/s)	Typologie théorique du site
1 - Devant AUREADE - D280	0,4	210-240	7	3,8	Impact principal
2 - Chemin derrière AUREADE	0,2	40-70	20	3,5	Impact principal
3 - Autoroute	0,9	110-140	2	3,0	Impact tertiaire
4 - La Veuve	1,6	40-70	20	3,5	Impact secondaire
5 - Témoin	1,8	310-340	19	2,6	Impact secondaire
6 - Champs	2,8	220-250	4	3,2	Fond
7 - SNCF	3,8	210-240	7	3,8	Fond

Occurrence des vents faibles < 1,5 m/s (%)
21

Tableau 7 : Données de vents vis-à-vis de AUREADE et de son impact sur les différents sites de mesures

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

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

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

Durant cette campagne de mesure, les vents provenaient principalement de secteur nord-ouest à est-nord-est. Des vents de plus faible occurrence ont également soufflé en provenance du secteur sud-ouest.

Ainsi, au cours de cette campagne de mesure, les sites 1 et 2 ont probablement été impactés au vu de leur proximité avec AUREADE et de la forte occurrence de vents inférieurs 1,5 m/s (21 % des vents), mais également car ils ont été sous les vents de l'usine, notamment le site 2.

Les points 4 et 5, plus éloignés, étaient situés sous les vents dominant et ont pu également être impactés par les activités de l'UVE.

Les sites 6 et 7 sont probablement les moins impactés ; ils sont les plus éloignés de l'UVE et sont très peu sous les vents de celle-ci.

Concernant les précipitations, elles ont été réparties très inégalement sur le mois d'avril 2022. Elles se sont essentiellement concentrées sur la première décade, notamment le 7 et au passage d'une tempête le 8, et du 23 au 25. La période du 11 au 22 étant particulièrement sèche sur l'ensemble de la région. (Source : Bulletin Climatologique Mensuel Régional du Grand Est – Avril 2022 de Météo France, cf. annexe 1)

3.2. MESURES DANS LES RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES

3.2.1. Dioxines et furannes

En raison de la quantification d'une concentration trop élevée sur le blanc de terrain, **les résultats des dioxines et furannes dans les retombées sont invalides et ne peuvent pas être interprétés**. En effet, le guide de l'INERIS de surveillance dans l'air autour des installations classées énonce que lorsqu'un blanc de terrain présentant une concentration supérieure ou égale au tiers d'un ou des échantillons, les résultats associés doivent être rejetés. En effet, cela indique une potentielle contamination pouvant concerner l'ensemble des échantillons.

Une nouvelle campagne de mesure des dioxines et furannes dans les retombées est ainsi prévue pour octobre 2022.

Les résultats sont indiqués à titre d'information dans l'annexe 2.

3.2.2. Métaux lourds

Le tableau 8 regroupe les résultats obtenus sur les sept sites prospectés :

Concentration en métaux dans les retombées ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	1 - Devant AUREADE- D280	2 - Chemin derrière AUREADE	3 - Autoroute	4 - La Veuve	5 - Témoin	6 - Champs	7 - SNCF
V	2,93	0,66	0,73	1,12	1,76	0,48	1,72
Cr	2,48	0,77	0,94	0,83	1,59	0,44	1,10
Mn	74,18	19,41	31,41	45,49	44,66	15,21	31,00
Co	0,51	0,21	0,21	0,29	0,44	<LQ	0,30
Ni	Résultats invalidés (contamination du blanc de terrain)						
Cu	31,85	9,12	15,57	19,91	18,27	7,64	12,36
As	0,68	0,28	0,16	0,23	0,38	0,11	0,45
Cd	0,15	0,30	0,10	0,17	0,49	0,04	0,06
Sb	0,24	0,27	0,23	0,23	0,20	<LQ	0,14
Pb	6,57	2,53	3,91	2,83	5,02	0,86	2,52
Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

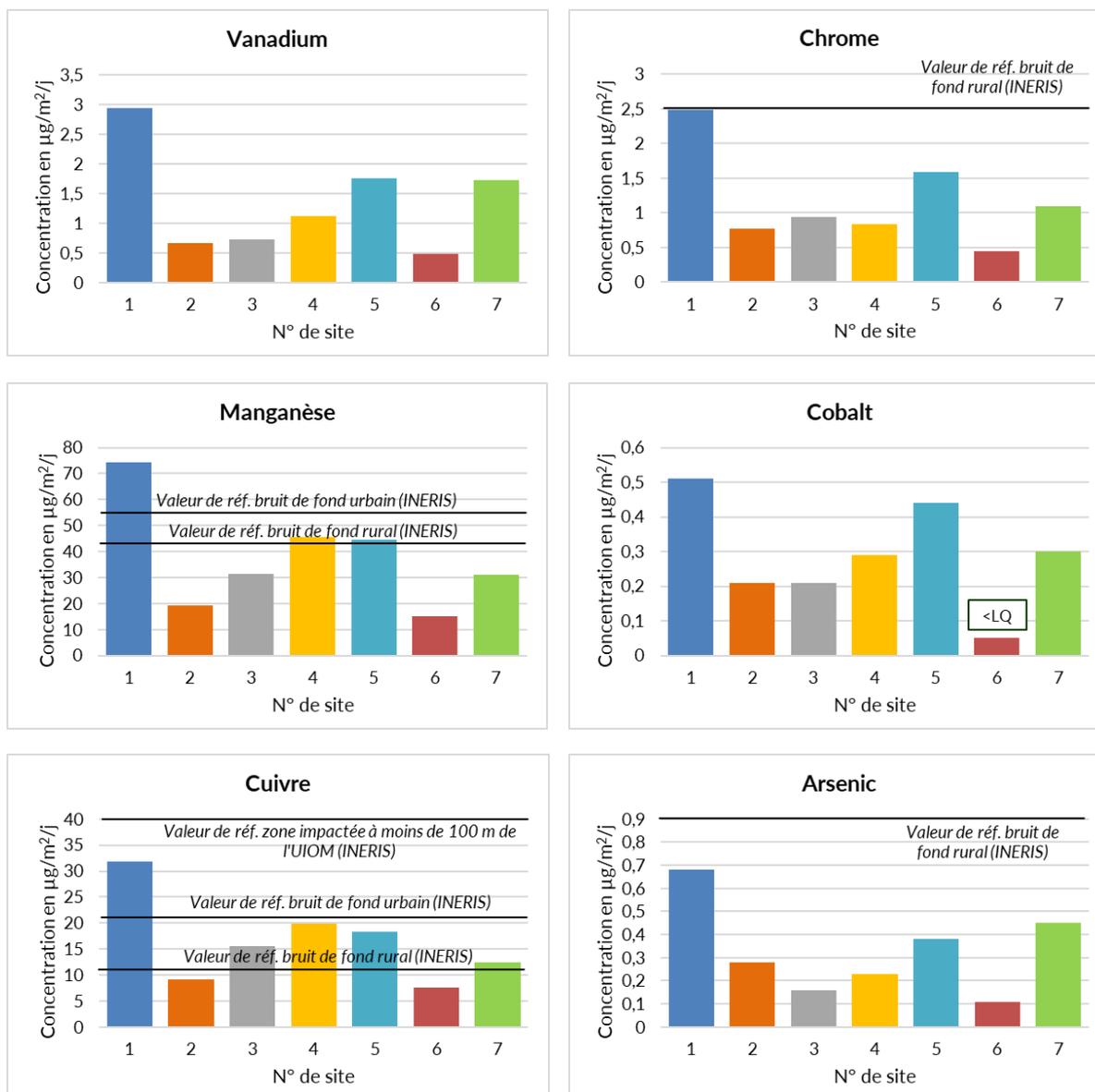
< LQ : inférieure à la limite de quantification du laboratoire d'analyses

Tableau 8 : Résultats des mesures en métaux lourds dans les retombées au cours de la campagne du 6 avril au 5 mai 2022

Les résultats de mesure du nickel ont été invalidés en raison d'une contamination du blanc terrain en nickel.

Tous les métaux ont été quantifiés excepté le mercure.

La figure 10 présente les résultats de mesures pour l'ensemble des métaux comparés aux valeurs de référence de l'INERIS.



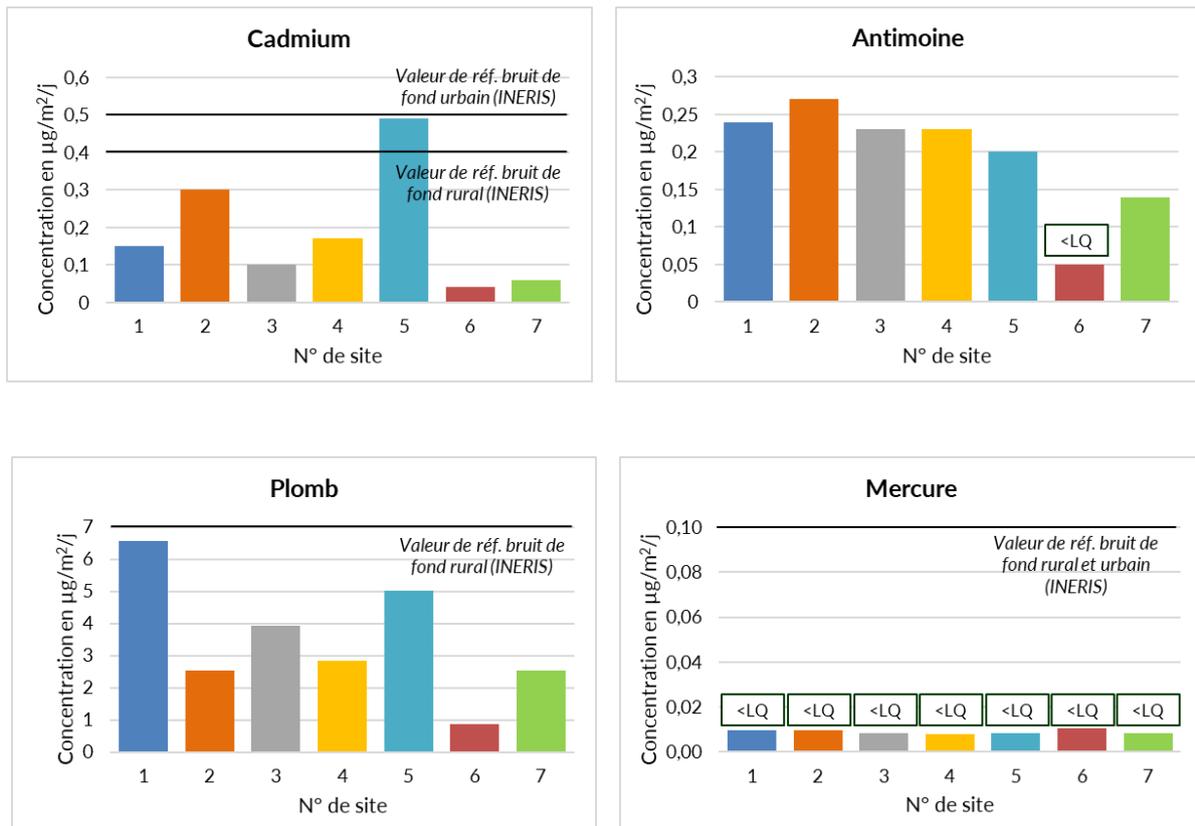


Figure 10 : Retombées en métaux lourds du 6 avril au 5 mai 2022

Les résultats inférieurs à la limite de quantification sont indiqués comme étant égaux à la LQ/2 comme préconisé par le Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air (Malherbe, LCSQA 2016).

Les résultats obtenus se situent dans l'ensemble dans des gammes de valeurs de bruit de fond, excepté pour le cuivre sur le site 1 « Devant AUREADE - D280 », dont la concentration se rapproche d'une valeur d'environnement impacté par une UIOM selon l'étude de l'INERIS prise comme référence.

Il est constaté que sur l'ensemble des métaux, excepté l'antimoine et le cadmium, le **site 1 est celui présentant les plus grandes concentrations en métaux** de cette campagne de mesures. Le site 1 est le deuxième point de mesures le plus proche de AUREADE. Cependant le site 2, plus exposé aux vents provenant de l'UVE et plus proche de celle-ci, présente des concentrations plus basses.

Néanmoins, les sites 4 et 5 également sous les vents de AUREADE présentent des concentrations plus élevées que les niveaux mesurés en fond sur le site 6 « Champs » pour la majorité des métaux.

Concernant l'antimoine, les différents teneurs observées sont plus élevées aux sites théoriquement les plus impactés par les activités de AUREADE au cours de cette campagne.

Pour rappel, le site 1 est très proche de l'autoroute A4 et peut être influencé par les émissions du trafic routier de cette dernière.

La figure 11 présente la répartition des différents métaux site par site au cours de cette campagne de mesures.

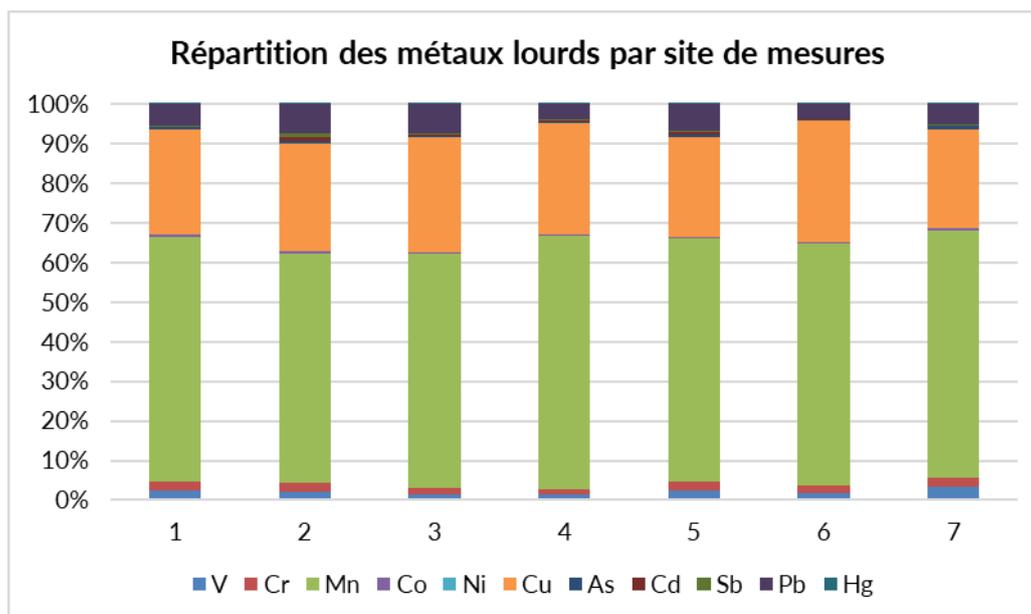
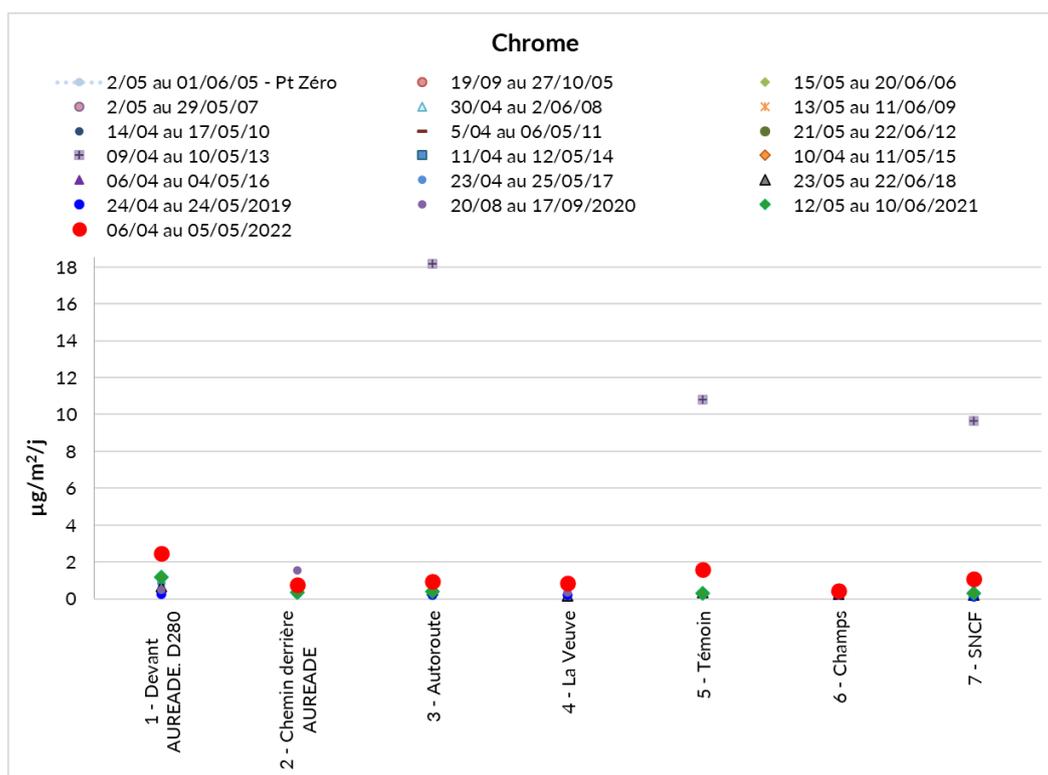
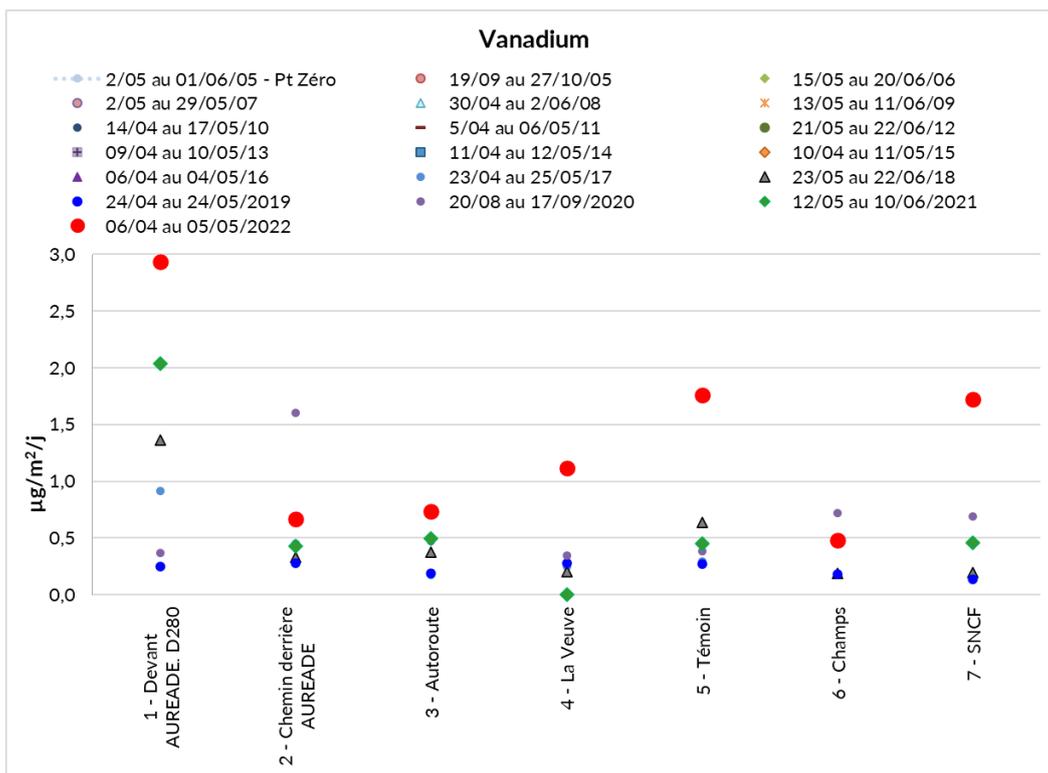


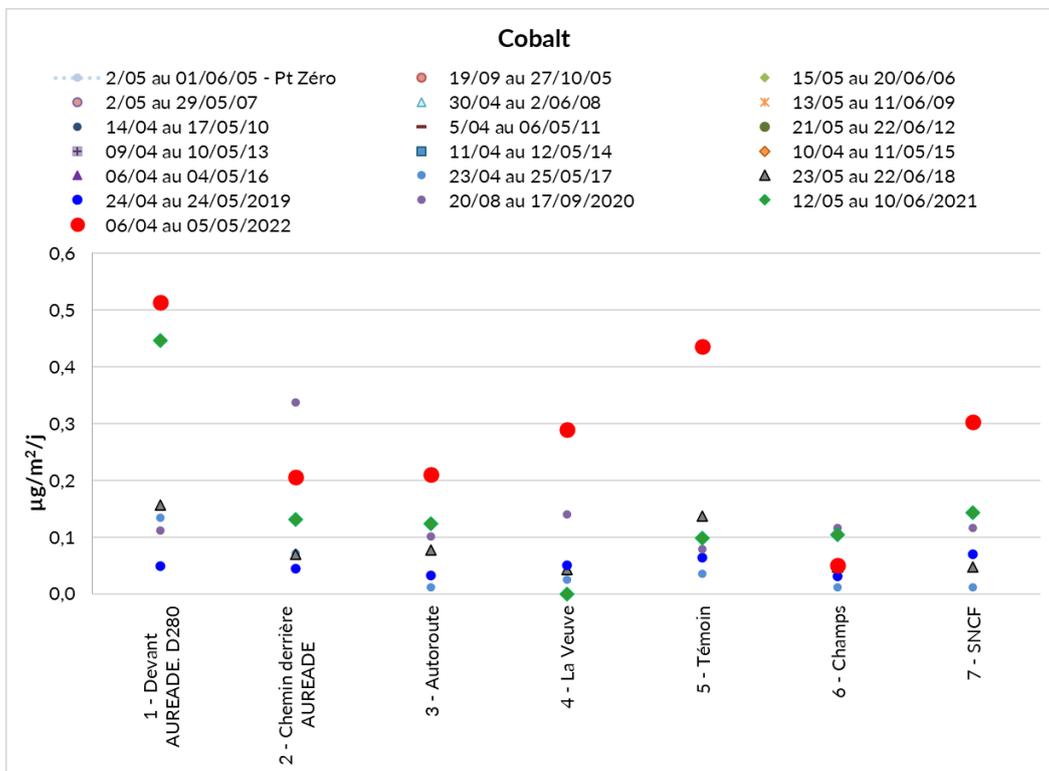
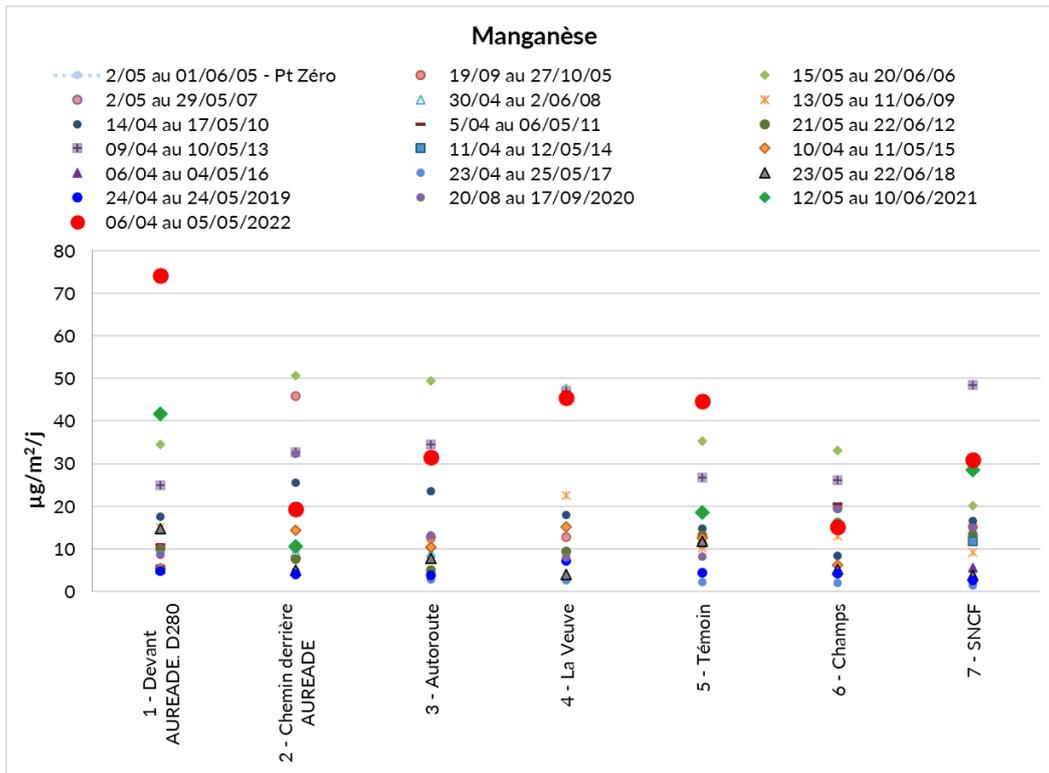
Figure 11 : Répartition des métaux lourds mesurés du 6 avril au 5 mai 2022 par site de mesures

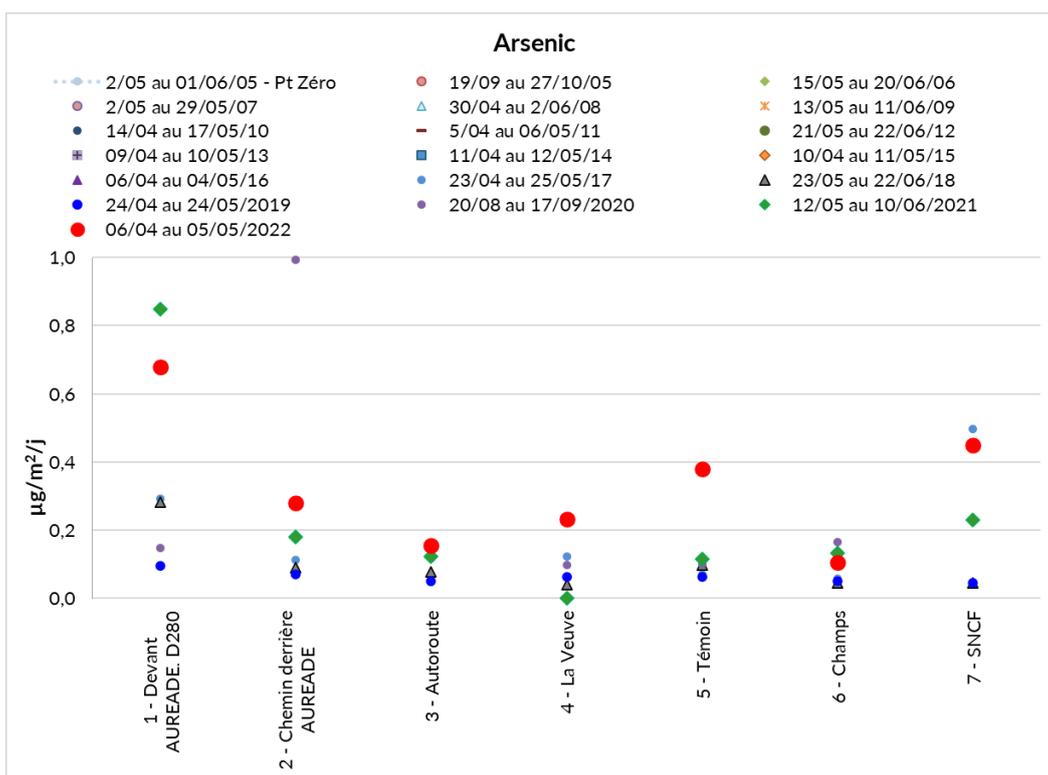
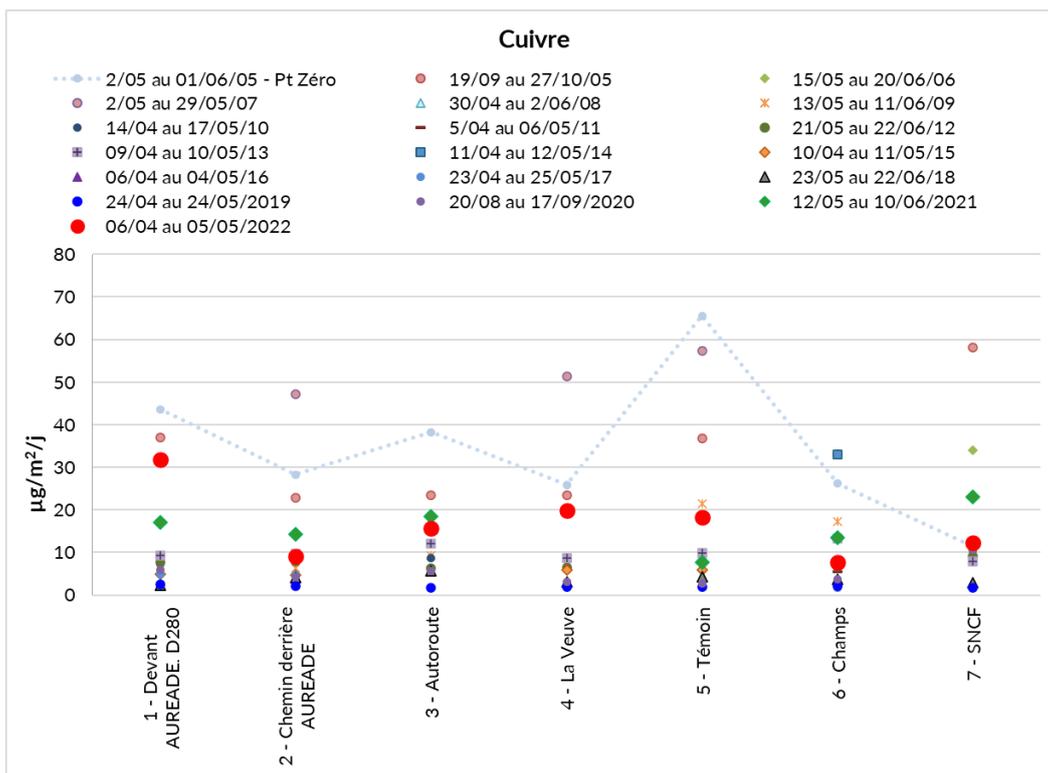
L'ensemble des sites présentent le même profil de répartition des métaux : **le manganèse prédomine, suivi par le cuivre puis le plomb**. Cet ordre de répartition suit celui des valeurs de bruit de fond dans l'environnement de l'étude de l'INERIS.

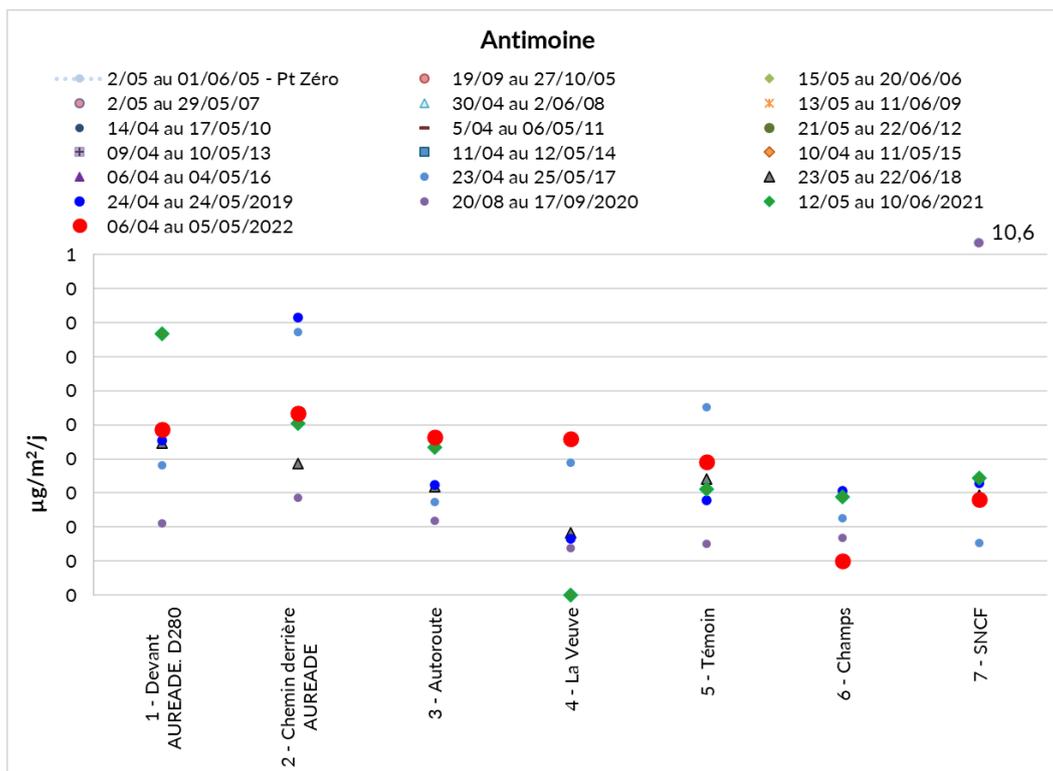
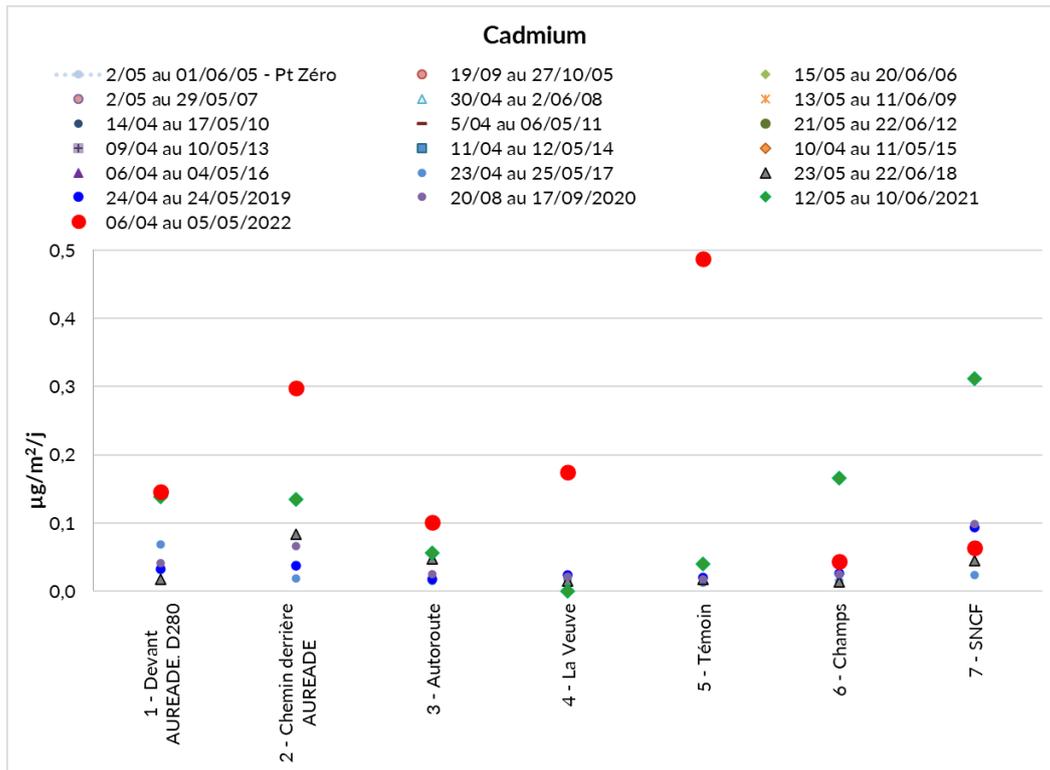
Comparaison à l'historique de mesures :

La figure 12 compare les concentrations en métaux lourds dans les retombées mesurées au cours de la campagne du 6 avril au 5 mai 2022 avec l'historique de mesures.









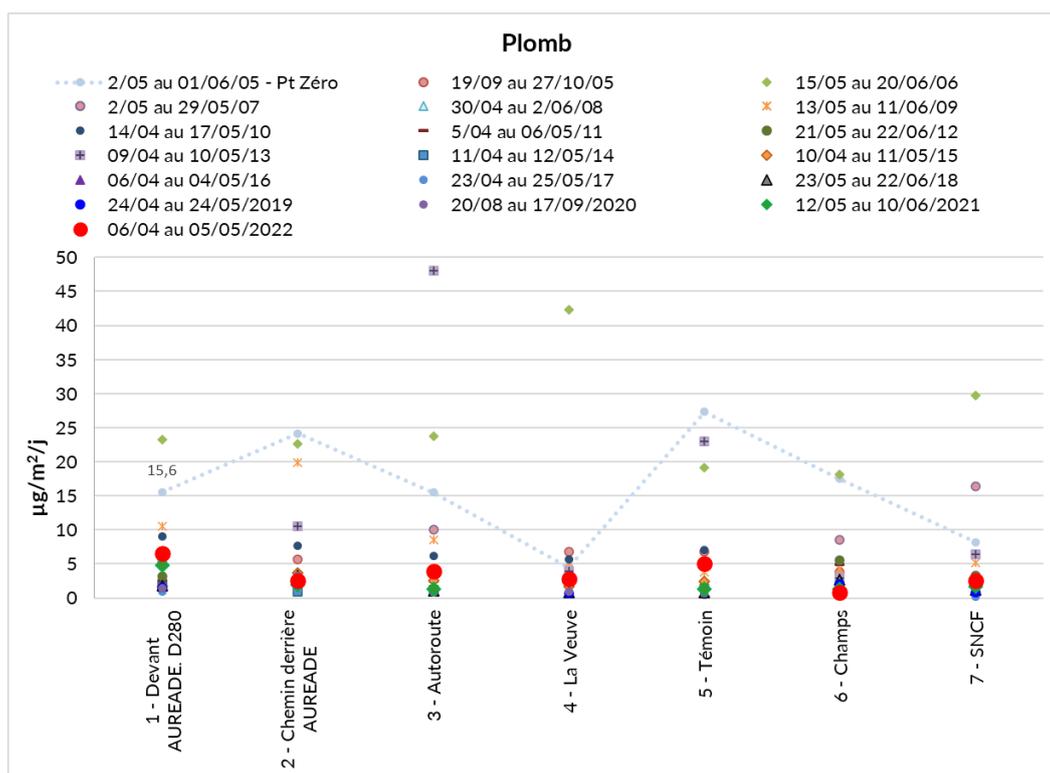


Figure 12 : Comparaison des retombées en métaux lourds mesurées du 6 avril au 5 mai 2022 avec l'historique de mesure de AUREADE

Les résultats de mesures en mercure dans les retombées ne sont pas présentés car le mercure n'a pas été quantifié excepté au cours de la campagne de 2021.

Il est constaté que pour la plupart des métaux mesurés dans les retombées atmosphériques au cours de cette campagne de 2022, les concentrations observées sont parmi les plus élevées de l'historique.

Les conditions météorologiques peuvent éventuellement expliquer cela : l'alternance de période sèches (au cours desquelles la pollution peut se répandre dans l'atmosphère) et de périodes de précipitations (au cours desquelles la pollution est entraînée au sol et aussi dans les jauges de prélèvement) peuvent favoriser de fortes concentrations en polluants dans les retombées.

3.2.3. Poussières

Le tableau 8 et la figure 13 présentent les résultats de mesures des poussières dans les retombées atmosphériques totales obtenus sur les 7 sites prospectés.

	1 - Devant AUREADE-D280	2 - Chemin derrière AUREADE	3 - Autoroute	4 - La Veuve	5 - Témoin	6 - Champs	7 - SNCF
Poussières dans les retombées (mg/m²/j)	252	107	149	163	73	58	104

Tableau 8 : Résultats des mesures en poussières dans les retombées du 6 avril au 5 mai 2022

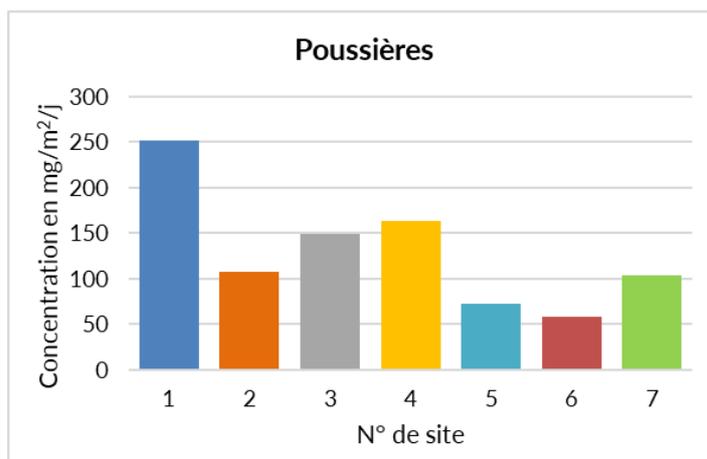


Figure 13 : Résultats des mesures en poussières dans les retombées du 6 avril au 5 mai 2022

Le site 1 « Devant AUREADE – D280 » présente le niveau en poussières le plus élevé de cette campagne de mesures. Le site 1 est le second site le plus proche de AUREADE après le site 2 « Chemin derrière AUREADE », site sous les vents dominants présentant quant à lui des concentrations en poussières plus basses.

Les sites 3 « Autoroute » et 4 « La Veuve » présentent les concentrations les plus élevées après le site 1. Ces concentrations peuvent en partie s'expliquer par le trafic de l'autoroute sur le site 3 et par les activités domestiques du site 4.

Comparaison à l'historique de mesures :

La figure 14 compare les concentrations en poussières dans les retombées mesurées au cours de la campagne du 6 avril au 5 mai 2022 avec l'historique de mesures.

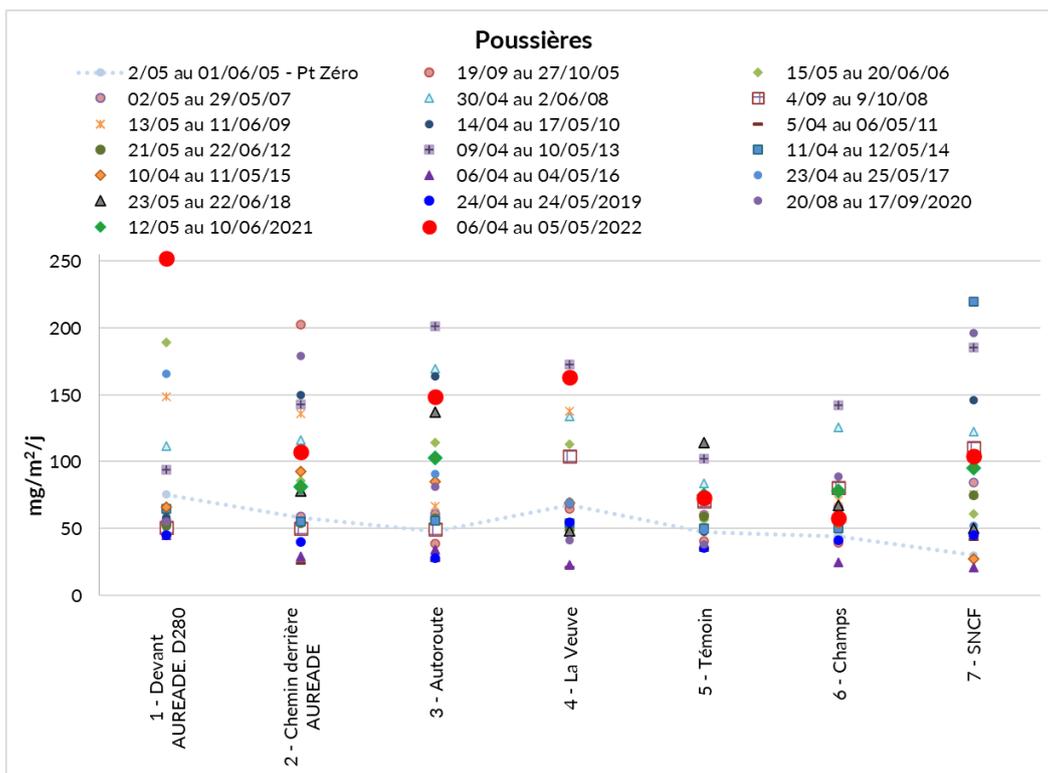


Figure 14 : Comparaison des poussières mesurées du 6 avril au 5 mai 2022 avec l'historique de mesure de AUREADE

La concentration en poussières dans les retombées mesurée sur le site 1 est la plus élevée de l'historique de AUREADE. Concernant les autres sites, ils se situent dans les gammes de valeurs observées auparavant, cependant parmi les plus élevées pour les sites 3 et 4.

4. CONCLUSION

Ce rapport dresse le bilan de la campagne de mesures de l'année 2022 de l'UVE AUREADE. La campagne de mesures s'est déroulée du 6 avril au 5 mai 2022 et consistait en la mesure des dioxines/furannes, des métaux lourds et des poussières dans les retombées atmosphériques.

Les conclusions de cette campagne de l'année 2022 sont les suivantes :

Dioxines/furannes :

En raison de la quantification d'une concentration trop élevée sur le blanc de terrain, **les résultats des dioxines et furannes dans les retombées sont invalides et ne peuvent pas être interprétés. Une nouvelle campagne de mesures des dioxines/furannes dans les retombées est ainsi prévue en octobre 2022.**

Métaux lourds :

Tous les métaux ont été quantifiés à l'exception du mercure et du nickel dont les résultats, pour ce dernier, ont dû être invalidés en raison d'une contamination du blanc de terrain en nickel.

L'ensemble des concentrations moyennes en métaux dans les retombées relevées autour de AUREADE sont caractéristiques d'un bruit de fond urbain ou rural selon les données de l'INERIS, **excepté pour le cuivre mesuré sur le site 1 « Devant AUREADE - D280 ».**

Le site 1 « Devant AUREADE - D280 » est celui enregistrant les concentrations en métaux les plus élevées de la campagne pour l'ensemble des métaux exceptés l'antimoine et le cadmium.

Il est constaté que pour la plupart des métaux mesurés dans les retombées atmosphériques au cours de cette campagne de 2022, les concentrations observées sont parmi les plus élevées au cours de l'historique. Cela peut potentiellement s'expliquer par les conditions météorologiques favorables à l'entraînement des polluants au sol et donc dans les jauges collectrices.

Poussières :

La concentration en poussières dans les retombées mesurée sur le site 1 est la plus élevée parmi celles mesurées sur l'ensemble des sites de mesures, et est la plus élevée de l'historique de AUREADE. Les autres sites enregistrent des concentrations dans les gammes de celles habituellement rencontrées dans l'historique de AUREADE.

Annexe 1 : Extraits du bulletins publics climatologiques mensuels du Grand Est de Météo France du mois d'avril 2022 traitant de la pluviométrie



Bulletin climatologique mensuel régional

RÉDIGÉ LE 31/05/2022 À PARTIR DES DONNÉES DISPONIBLES LE 30/05/2022



Grand Est AVRIL 2022

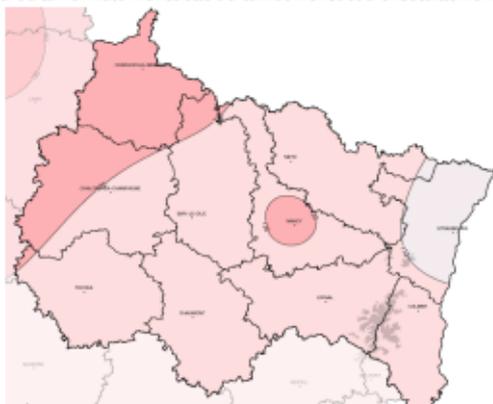
Des disparités dans la normalité...

Il ne faut pas trop se fier aux moyennes mensuelles pour juger du temps de ce mois d'avril car de fortes disparités apparaissent pour les températures et les précipitations tant spatialement que chronologiquement. Ainsi les

températures sont tantôt bien fraîches pour la saison et tantôt douces. Il en va de même pour les précipitations avec une dispersion assez forte entre le relief et la plaine et des périodes sèches alternant avec quelques épisodes

pluvieux bien marqués, voire le passage de la tempête nommée DIEGO. Quant à l'ensoleillement excédentaire sur le mois, ce n'est pas grâce à une première décade où le soleil aura plutôt brillé par son absence.

Écart à la normale mensuelle du cumul mensuel d'ensoleillement



Fait marquant

Tempétueux le 7 et le 8 avril

Une première onde très perturbée traverse la région au cours de la journée du 7, elle génère déjà de forts coups de vent et des précipitations conséquentes sur le massif vosgien et ses abords. Le lendemain, la tempête DIEGO balaie la région avec des pluies continues et parfois fortes, ainsi que de fortes rafales sur une moitié sud du Grand Est.

Durant ces 48 heures, les normales mensuelles de précipitations

pour un mois d'avril sont parfois dépassées comme à Sewen-Lac-Alfeld (68) avec 163.4 mm pour une normale mensuelle de 142.9 mm, à Mouterhouse (57) avec 82.1 mm pour une normale mensuelle de 60.4 mm ou encore à Erneville-aux-bois (55) avec 68.8 mm pour une normale mensuelle de 68.7 mm.

Eole n'est pas en reste avec :

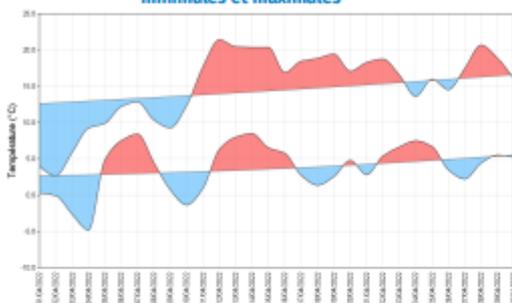
Pour la journée du 7 : 98 km/h à

Chouilly (51), 105 km/h à Carspach (68), 110 km/h à Waltenheim-sur-Zorn (67), 123 km/h à Nancy-Ochey (54) et 149 km/h au Markstein (68-alt 1184 m).

Pour la journée du 8 : 93 km/h à Ligneville (88), 99 km/h à Selestat (67) ou à Nancy-Ochey (54), 103 km/h à Mulhouse (68), 117 km/h à Vagney (88-alt 805 m) et 173 km/h au Markstein (68-alt 1184 m).

Températures

Indicateurs quotidiens des températures minimales et maximales



Sur tous les départements de la région, la température moyenne mensuelle est au niveau des normales 1981-2010, comme sur le Bas-Rhin ou légèrement excédentaire aux normales avec +0.5 degré sur l'Aube. Au final, la température moyenne agrégée au Grand-Est pour ce mois d'avril, +9.4°C, est supérieure de 0.3 degré par rapport à la normale.

Il convient toutefois de distinguer plusieurs périodes. Le temps est plus froid qu'à l'ordinaire du 1 au 5, du 8 au 10 ainsi que le 26, le 27 et le 30 avec notamment des écarts à la normale quotidienne de l'ordre de -6 à -5 degrés du 1 au 4 ou encore -3 degrés le 9 et le 10. Le restant du mois, les

températures moyennes sont supérieures aux normales quotidiennes en particulier du 12 au 15 avec un excédent de 4 à 6 degrés.

Le nombre de jours de gel est variable allant de 0 à Vertus (51) jusqu'à 13 jours à Auberive (52).

Les gelées les plus marquées s'observent le 4, on relève notamment :

- 9.8°C à Orbey-Lac-Blanc (68-alt 1080m)
- 9.3°C à Mourmelon-Grand (51)
- 8.1°C à Auberive (52).

Écart à la moyenne de référence 1981-2010 de l'indicateur thermique moyen mensuel



Précipitations

Rapport à la moyenne de référence 1981-2010 des cumuls mensuels de précipitations agrégées



Après des mois d'avril 2020 et 2021 plutôt secs à très secs, les précipitations agrégées à la région Grand Est pour avril 2022 retrouvent des valeurs approchant les normales 1981-2010 avec 62 mm.

A une échelle plus fine, on constate toutefois de fortes disparités entre les départements. Ainsi les Ardennes connaissent un régime pluviométrique bien plus sec, 33 mm et 50% de la normale, alors que sur le Haut-Rhin la pluviométrie agrégée au département atteint 88 mm soit 133% de la normale.

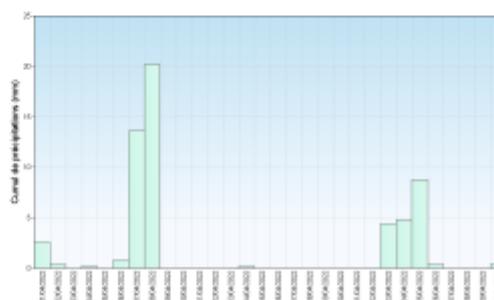
Les précipitations sont aussi très inégalement réparties sur le mois. Elles se concentrent essentiellement sur la première décade, notamment

le 7 et au passage de la tempête DIEGO le 8, et du 23 au 25. La période du 11 au 22 étant particulièrement sèche sur l'ensemble de la région.

L'hiver joue ses dernières cartes en début de mois du 1er au 3, puis à l'arrière de DIEGO dans la nuit du 8 au 9, avec de la neige sur le massif mais aussi jusqu'en plaine.

- Cumuls journaliers les plus forts :
- 100.9 mm à Sewen-lac-Alfeld (68) le 7
 - 61.0 mm à Kruth (68) le 8
 - 58.8 mm à Mouterhouse (57) le 8
 - 56.5 mm à Sommesous (51) le 8.

Cumul quotidien de précipitations à la station de : Roville aux Chênes (88)



Retrouvez les relevés des stations de votre région sur http://www.meteofrance.com/climat/france/NOM_DE_LA_REGION

ÉVÈNEMENTS

QUE D'EAU, QUE D'EAU, QUE D'EAU !!!

Le 08 avril au matin, la perturbation **Diego** aborde la région Grand Est par l'ouest pour ne s'évacuer vers l'est qu'en cours de nuit, avec des pluies durables et parfois modérées à assez fortes. Les cumuls en eau en 12 heures sont localement conséquents de 40 à 60 mm et ils dépassent localement des durées de retour décennales dans la Marne (51), la Meurthe-et-Moselle (54) ou encore la Moselle (57).

Dans la nuit du 8 au 9 de nombreuses communes subissent des inondations. C'est le cas en

Meurthe-et-Moselle à Custines, à Faulx, à Villers-lès-Moivrons, à Leyr, à Clémery où l'eau atteint 1m50 en centre ville. Mais aussi en Moselle où l'EHPAD de Fénétrange est en partie inondé et où de nombreuses routes sont coupées, notamment dans le secteur de Saint-Avold.



Inondation en Meurthe-et-Moselle dans la nuit du 8 au 9.

PETITS COUPS DE BLANC...

Du 1 au 3, des flocons ou des faibles neiges s'invitent en plaine, voire des chutes de neige plus conséquentes sur les massifs. C'est notamment le cas le 2 en journée et dans la nuit suivante où une vingtaine de centimètres recouvre les hauteurs du massif vosgien, voire jusque 26 cm à Kiffis (68) dans le Jura alsacien.

Nouvel épisode neigeux le 8 sur le nord de la région, des Ardennes aux frontières nord de la Lorraine, où nous relevons déjà 2 cm vers 15 heures à Villette (54). Les chutes de neige se poursuivent en soirée

et dans la nuit du 8 au 9 en s'étendant à l'ensemble de la Lorraine et de l'Alsace. Les sols blanchissent parfois mais les quantités les plus importantes concernent le Nord lorrain avec 1 à 3 cm, voire jusque 8 à 10 cm dans le Thionvillois.



Petite neige dans la région de Nancy le 2

IMPRESSIONNANT...

Lundi 25 avril, le temps est très instable et de nombreuses averses orageuses se déclenchent sur l'Alsace. Dans l'après-midi, vers 15h30, un tuba est même observé dans la région d'Offwiller (67) et de Zinswiller (67).

Pour information, un tuba est une excroissance à la base d'un nuage convectif, de type cumulus ou cumulonimbus, qui a pour origine des vents tourbillonnants. Il peut prendre diverses formes et diverses tailles mais ne touche pas le sol. Dans le cas contraire, il s'agit d'une tornade.



Tuba photographié le 25 avril dans la région d'Offwiller(67)

Annexe 2 : Résultats du prélèvement du 06/04 au 05/05/2022

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

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

Dioxines/furannes dans les retombées atmosphériques :

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

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

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

Dioxines/furannes dans les retombées (unité : I-TEQ pg/m ² /j système OMS 1998)								
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Blanc terrain
Total I-TEQ MIN	0,63	2,22	1,78	1,49	0,96	1,69	0,59	0,62
Total I-TEQ MAX	1,54	2,92	2,43	2,37	1,91	2,39	1,54	1,52
MAX I-TEQ MAX	0,41	1,10	0,81	0,85	0,74	0,92	0,46	0,34

Congénères de dioxines/furannes dans les retombées du 06/04 au 05/05/2022 (unité : pg/échantillon)																	
Dates de prélèvement	2,3,7,8 TCDD	1,2,3,7,8 PeCD D	1,2,3,4,7,8 HxCd D	1,2,3,6,7,8 HxCd D	1,2,3,7,8,9 HxCd D	1,2,3,4,6,7,8 HpCD D	OCDD	2,3,7,8 TCDF	1,2,3,7,8 PeCF F	2,3,4,7,8 PeCF F	1,2,3,4,7,8 HxCDF F	1,2,3,6,7,8 HxCDF F	2,3,4,6,7,8 HxCDF F	1,2,3,7,8,9 HxCDF F	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF F	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF F	OCDF
Site 1	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	7,09	21,134	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	5,87	0,969	12,065	1,482	11,909
Site 2	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	13,042	21,795	< 0,250	< 0,500	3,137	1,774	< 0,500	9,514	1,401	16,162	2,648	15,163
Site 3	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	7,123	13,508	1,581	< 0,500	2,293	0,956	1,804	6,494	1,007	10,629	1,698	10,565
Site 4	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	10,358	27,178	< 0,250	< 0,500	< 0,500	2,315	1,729	11,651	1,789	15,936	3,325	18,166
Site 5	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	10,952	27,285	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	10,479	< 0,500	16,669	3,838	17,269
Site 6	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	8,189	16,416	< 0,250	< 0,500	2,611	0,678	1,699	6,424	< 0,500	11,286	1,993	11,049
Site 7	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	7,1	16,64	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	6,536	< 0,500	9,694	2,162	10,029
Blanc de terrain	< 0,250	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	4,152	8,877	1,655	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500	4,778	1,176	6,789	1,165	7,79

Métaux lourds dans les retombées atmosphériques totales :

Métaux lourds dans les retombées (unité : $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)								
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Blanc terrain
Vanadium	2,93	0,66	0,73	1,12	1,76	0,48	1,72	0,01
Chrome	2,48	0,77	0,94	0,83	1,59	0,44	1,1	0,03
Manganèse	74,18	19,41	31,41	45,49	44,66	15,21	31	0,22
Cobalt	0,51	0,21	0,21	0,29	0,44	0,05	0,3	0,01
Nickel	1,14	0,63	0,54	1,06	0,82	0,23	0,92	0,09
Cuivre	31,85	9,12	15,57	19,91	18,27	7,64	12,36	0,41
Arsenic	0,68	0,28	0,16	0,23	0,38	0,11	0,45	0,00
Cadmium	0,15	0,3	0,1	0,17	0,49	0,04	0,06	0,00
Antimoine	0,24	0,27	0,23	0,23	0,2	0,05	0,14	0,01
Plomb	6,57	2,53	3,91	2,83	5,02	0,86	2,52	0,09
Mercure	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00

Poussières dans les retombées atmosphériques totales :

Retombées atmosphériques totales (unité : $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)							
Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Blanc terrain
252	107	149	163	73	58	104	6



AtMO

GRAND EST

Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

Air • Climat • Energie • Santé

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

Tél : 03 69 24 73 73 - contact@atmo-grandest.eu

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air