



Evaluation des concentrations des métaux lourds et des PM10 à proximité de la Manufacture de Baccarat sur le secteur de Baccarat en 2022

Campagne de mesures du 22 février au 02 novembre 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

Organisation/gestion : *Christelle Schneider. Ingénieure études. Unité Surveillance et études réglementaires*
Rédaction : *Agnès Bertrand. chargée d'études. Unité Surveillance et études réglementaires*
Relecture : *Christelle Schneider. Ingénieure études. Unité Surveillance et études réglementaires*
Approbation : *Bérénice Jenneson. Responsable Unité Surveillance et études réglementaires*

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

Référence du projet : 00556

Référence du rapport : SURV-EN-886_1

Date de publication : 18/04/2023

ATMO Grand Est

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

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : contact@atmo-grandest.eu

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	3
INTRODUCTION	5
1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE.....	6
2. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE.....	8
2.1. POLLUANTS MESURES. ORIGINES. EFFETS SUR LA SANTE ET SUR L'ENVIRONNEMENT	8
2.1.1. Polluants sélectionnés	8
2.1.2. Descriptif des effets des polluants sur la santé	8
2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR.....	11
2.3. TECHNIQUES DE MESURES EMPLOYEES	13
2.3.1. Prélèvements	13
2.3.2. Méthodes d'analyses.....	14
2.4. CRITERES DE VALIDATION DES DONNEES.....	14
2.4.1. Objectifs de qualité des données	14
2.4.2. Blanc de terrain	15
2.5. PLAN D'ECHANTILLONNAGE	15
3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	17
4. PRESENTATION DES RESULTATS.....	25
4.1. VALIDATION DES CAMPAGNES DE MESURES.....	25
4.1.1. Composés réglementés	26
4.1.2. Composés non réglementés	28
4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES PAR PERIODE DE MESURES	29
4.3. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB	31
4.4. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011	32
4.5. COMPARAISON AVEC D'AUTRES MESURES	36
CONCLUSION	38
ANNEXE 1 : DEFINITION DES REGIMES DE SURVEILLANCE	40
ANNEXE 3 : TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES - CUMUL DES PRECIPITATIONS - REGIMES DE VENTS POOUR L'ANNEE 2022.....	43

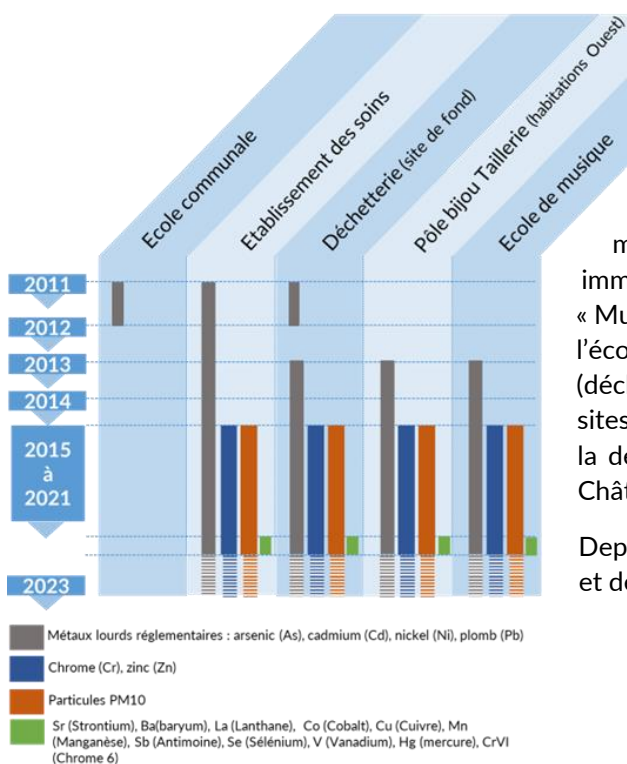
ANNEXE 4 : RESULTATS BRUTS, VALIDATION ET CALCUL DES DONNEES..... 47

ANNEXE 5 : MESURES COMPLEMENTAIRES 2

RÉSUMÉ

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°2010/111 en date du 25 juin 2010, la Manufacture de Baccarat a mis en place un plan de surveillance de l'air ambiant et des retombées atmosphériques à proximité de ses installations.

Pour réaliser la surveillance en air ambiant des métaux lourds réglementés, ATMO Grand Est (Air Lorraine en 2011) avait été sollicitée dès 2011 par la Manufacture de Baccarat.



Conformément à l'arrêté préfectoral, le suivi des concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant autour de la Manufacture était réalisé sur quatre sites.

Depuis 2011, l'évaluation des concentrations en métaux lourds sur le secteur de Baccarat s'est poursuivie avec, de 2013 à 2022 la réalisation de mesures sur quatre sites : trois sites situés à proximité immédiate des installations (établissement de soins « Mutuelle Le Château », bâtiment Pôle bijou Taillerie et l'école de musique) et un site en situation de fond (déchetterie), situé sur la commune de Bertrichamps. Deux sites avaient déjà été définis dès 2011, à savoir au niveau de la déchetterie et à l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

Depuis 2015, un suivi complémentaire du zinc, du chrome et des particules PM10 en air ambiant est également réalisé.

En 2022, un suivi complémentaire de métaux lourds non réglementés a été organisé à la demande de la Manufacture de Baccarat. En effet, suite à un changement de procédé, il a été demandé l'ajout des métaux suivants : Sr (Strontium), Ba(baryum), La (Lanthane), Co (Cobalt), Cu (Cuivre), Mn (Manganèse), Sb (Antimoine), Se (Sélénium), V (Vanadium), Hg (mercure) et CrVI (Chrome 6). Les résultats bruts sont présentés en annexe 5.

En 2022, sur les quatre périodes de mesures, les vents provenant du Sud-Ouest (190°-250°) représentaient 36% contre 28% en 2021 et 39.4% en 2020. Les vents provenant du Nord-Est (10°-70°) représentaient 27% contre 31% en 2021 et 25.2% en 2019.

Pour l'ensemble des sites surveillés, les **valeurs cibles annuelles** pour l'**arsenic**, le **cadmium** et le **nickel** ainsi que la **valeur limite annuelle** pour le **plomb** sont respectées en 2022. Pour ce dernier, l'**objectif de qualité annuel de 0.25 µg/m³** est également respecté.

En relation avec la disposition géographique des sites et les vents dominants du secteur observés en 2022, les sites de **pôle bijou Taillerie** (au Sud-Ouest de la Manufacture de Baccarat) avec 0.09 µg/m³ et l'**établissement de soins « Mutuelle Le Château »** (au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat) avec 0.05 µg/m³, ont présenté les moyennes annuelles les plus élevées en **plomb**.

Concernant les sites de **l'école de musique** et de la **déchetterie**, qui ne sont pas situés sous les vents dominants de la Manufacture de Baccarat, des moyennes annuelles en **plomb** plus faibles (0.01 pour le premier site et 0.008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le second).

En 2022, les niveaux de **zinc** sont plus faibles qu'en 2021. La moyenne annuelle la plus élevée en zinc a été obtenue sur le site de l'établissement de soins (17.6 ng/m^3 en 2022 contre 61 ng/m^3 en 2021). La moyenne la plus élevée en **chrome** (2.0 ng/m^3) a été obtenue sur le site du Pôle bijou.

Pour les **particules PM₁₀**, les moyennes annuelles se situent en 2022 entre 13.4 et 17.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre entre 10.8 et 14.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021. Les quatre sites respectent les différentes valeurs réglementaires associées au polluant, à savoir la valeur limite annuelle de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ainsi que l'objectif de qualité annuel de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les sites de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » et de l'école de musique dépassent toutefois la nouvelle ligne directrice de l'OMS de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les moyennes enregistrées en 2022 sont dans la même gamme de valeurs par rapport aux résultats observés en 2013 et 2015 par ATMO Grand Est au cours d'évaluations de la qualité de l'air sur des friches industrielles pour lesquelles les moyennes annuelles se situaient entre 13 et 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

CHIFFRES CLES



Evaluation des concentrations en métaux lourds réglementaires (As, Cd, Ni et Pb) depuis **2011** et non réglementaires (Cr et Zn) depuis **2015** sur le secteur de Baccarat.



4 sites surveillés : **3** à proximité immédiate de la Manufacture de Baccarat et **1** en situation de fond.



Stratégie de surveillance (1 mois par trimestre) et **méthode de mesures** (prélèvement actif bas débit sur fraction PM₁₀) répondant aux critères de qualité d'une **mesure indicative**.



Respect de l'ensemble des valeurs réglementaires pour la santé humaine en air ambiant pour les métaux lourds **depuis 2011**.



Maximum de la moyenne annuelle en plomb (**0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013**) sur le site de l'établissement de soins.



Niveau de fond en plomb inférieur à **0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** sur le secteur de Baccarat.



Influence du site de l'établissement des soins lors de vents de **Sud-Sud-Ouest** et du site Pôle bijou taillerie lors de vents de **Nord- Nord-Est**.



Poursuite des mesures en **2023** selon la même stratégie de surveillance établie depuis 2015.

INTRODUCTION

Dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air pour la période 2017-2021 prolongé jusqu'en 2024¹, à travers l'action 13 « participer à l'élaboration des plans d'actions des acteurs des secteurs émissifs ». ATMO Grand Est poursuit la surveillance sur des zones non couvertes de façon permanente par les stations fixe, à l'aide de campagnes de mesures temporaires régulières pour élargir la connaissance du territoire et apporter des réponses aux questionnements de riverains en proximité des sources d'émissions.

Pour les zones de proximité industrielles, la commune de Baccarat a été retenue pour une surveillance des métaux lourds réglementaires, en lien avec les niveaux d'émissions de ces composés de la Manufacture de Baccarat.

En parallèle, dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°2010/111 en date du 25 juin 2010, la Manufacture de Baccarat a dû également mettre en place un plan de surveillance de l'air ambiant et des retombées atmosphériques à proximité de ses installations.

Pour réaliser la surveillance en air ambiant des métaux lourds réglementés, conformément à l'arrêté préfectoral. ATMO Grand Est a mis ses moyens techniques et son expertise au service de la Manufacture de Baccarat pour suivre les concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant autour de la Manufacture sur quatre sites.

Depuis 2011, l'évaluation des concentrations en métaux lourds sur le secteur de Baccarat s'est poursuivie avec, de 2013 à 2022, la réalisation de mesures sur quatre sites : trois sites situés à proximité immédiate des installations (établissement de soins « Mutuelle Le Château », bâtiment Pôle bijou Taillerie et l'école de musique) et un site en situation de fond (déchetterie), situé sur la commune de Bertrichamps. Deux de ces sites avaient déjà été définis dès 2011, à savoir au niveau de la déchetterie et à l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

Depuis 2015, ATMO Grand Est a poursuivi l'évaluation des concentrations des métaux lourds réglementés sur les mêmes sites que ceux définis depuis 2013, à l'aide de la même stratégie d'échantillonnage adoptée en 2014, à savoir des prélèvements réalisés tous les trimestres, pendant une période d'un mois. Un suivi complémentaire du zinc, du chrome et des particules PM₁₀ a également été ajouté à la liste des quatre métaux lourds réglementés.

En 2022, les sites suivis et la stratégie de mesures appliquée restent inchangés. Une évaluation complémentaire de polluants non réglementaires, sur deux phases de mesures (P2 et P3), a été demandé en cours d'année par la manufacture. Il s'agit du Sr (Strontium), Ba(baryum), La (Lanthane), Co (Cobalt), Cu (Cuivre), Mn (Manganèse), Sb (Antimoine), Se (Sélénium), V (Vanadium), Hg (mercure) + CrVI (Chrome 6).

Ce rapport d'étude présente les résultats des mesures de métaux lourds réglementés et particules PM₁₀ réglementées en air ambiant ainsi que du chrome et du zinc obtenus au cours de l'année 2022 sur l'ensemble des sites de surveillance mis en place par ATMO Grand Est sur la commune de Baccarat et de Bertrichamps. ATMO Grand Est a réalisé les mesures des polluants complémentaires. Les résultats transmis à la manufacture seront exploités par 'Eurolorraine'. Les résultats bruts sont présentés en annexe 5.

¹ Action 1 : gérer et optimiser les outils de la surveillance de la qualité de l'air - Action 2 : évaluer les inégalités d'exposition

1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est centrée sur la commune de Baccarat, lieu d'implantation de la Manufacture de Baccarat, principale source d'émissions de métaux lourds dans la zone suivie (source : inventaire régional des émissions²).

Les figures 1 et 2 présentent la zone étudiée ainsi que la localisation des quatre sites de mesures des métaux lourds à Baccarat en 2022 :

- Etablissement de soins « Mutuelle Le Château » : site suivi depuis 2011.
- Pôle bijou Taillerie (habitations Ouest) : site suivi depuis 2013
- Ecole de musique (habitations Sud) : site suivi depuis 2013
- Déchetterie (site de fond) : site évalué en 2011 puis suivi depuis 2013, déplacé en 2021 de quelques mètres par rapport aux années antérieures en lien avec la construction d'un bâtiment.

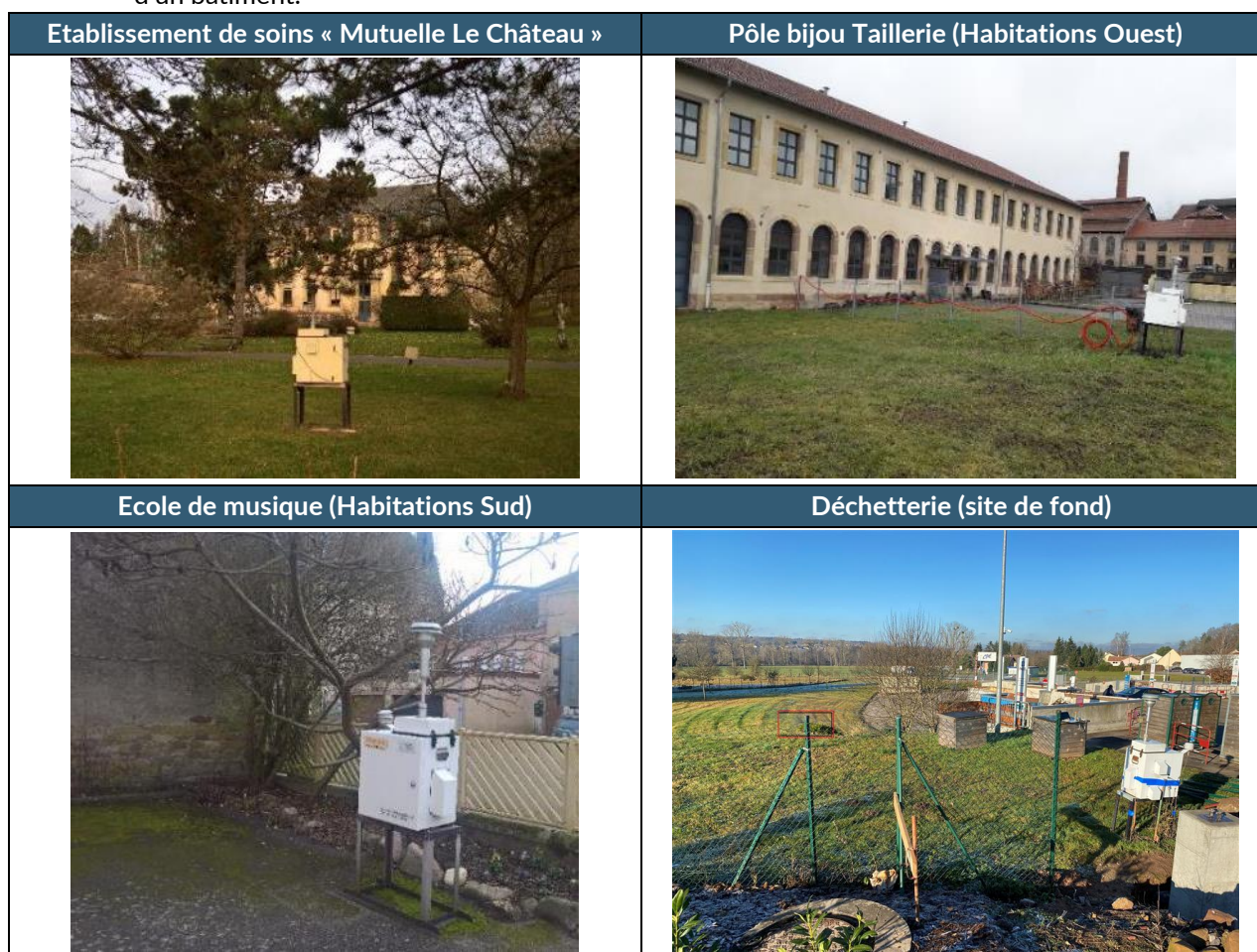


Figure 1 : Sites de mesure sur le secteur de Baccarat.

²ATMO Grand Est - Invent'Air V2020,

Hormis le site de la déchetterie situé sur la commune de Bertrichamps permettant d'évaluer les niveaux de fond en métaux lourds, les trois autres sites de mesure sont situés en proximité directe des rejets de la Manufacture de Baccarat.

Les demandes d'autorisation d'installation des préleveurs actifs pour le suivi des métaux lourds ont été réalisées auprès de la Communauté de Communes des Vallées de Cristal et de la commune de Baccarat.



Lien : \SRV-SIG\Production\2020_Baccarat\2020_Sites de mesures_Bd-ortho.mxd

Figure 2 : Zone d'étude et sites de suivi des métaux lourds dans l'air ambiant en 2022 à Baccarat.

2. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

2.1. POLLUANTS MESURES. ORIGINES. EFFETS SUR LA SANTE ET SUR L'ENVIRONNEMENT

2.1.1. Polluants sélectionnés

Les polluants suivis dans le cadre de cette étude sont les métaux lourds réglementés dans l'air au niveau national³ (l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb) ainsi que les métaux lourds non réglementés (Sr (Strontium). Ba (baryum). La (Lanthane). Co (Cobalt). Cu (Cuivre). Mn (Manganèse). Sb (Antimoine). Se (Sélénium). V (Vanadium). Hg (mercure) + CrVI (Chrome 6)). Les particules PM₁₀, le chrome et le zinc ont également fait l'objet d'un suivi.

2.1.2. Descriptif des effets des polluants sur la santé

Métaux lourds

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, le fluor etc. 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 cancérogènes.

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.

Arsenic

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 cancers des voies respiratoires, ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire.

La forme la plus toxique est l'arsenic inorganique qui s'accumule dans la peau, les cheveux et les ongles. A forte dose, il pourrait favoriser l'apparition de cancers des poumons, des reins, etc.

L'union européenne a classé certains dérivés de l'arsenic comme « substances que l'on sait être cancérogènes pour l'homme ».

³Décret n°2010/1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air portant application de la Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant,

Le cadmium

Les deux principales voies d'absorption 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.

Chrome : Plusieurs études épidémiologiques ont montré une corrélation entre l'exposition au chrome et le cancer du poumon, sans pouvoir identifier une forme spécifique du chrome responsable de l'induction d'un cancer. D'autres cancers associés sont le cancer du poumon et celui des sinus. Le chrome VI est de groupe 1 (**cancérogène pour l'Homme**) par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

Le nickel

Par ingestion d'une dose de 1 à 3 mg de nickel par kg de poids corporel, on observe des perturbations intestinales, convulsions et asphyxie. 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.

Plomb

Le plomb est un polluant particulièrement toxique pour la santé humaine. Cette toxicité est renforcée par un phénomène d'assimilation et de concentration dans l'organisme qu'on appelle bioaccumulation. Ce métal est à l'origine du saturnisme, terme qui désigne l'ensemble des intoxications par le plomb. 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 (2 à 3 ans) 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.

Zinc : peu de choses sont connues chez l'homme. Le zinc et ses composés induiraient des troubles gastro-intestinaux, des douleurs abdominales ou épigastriques, des nausées, des vomissements, ulcères et des épisodes de constipation. Chez l'animal, des lésions de l'appareil respiratoire (alvéolite, emphysème, infiltration macrophagique, fibrose) ont été observées.

Deux études réalisées en milieu professionnel n'ont pas montré d'augmentation significative de l'incidence des cancers en relation avec l'exposition au zinc. Une analyse a montré que la mortalité par

cancer pulmonaire était élevée dans une zone autour d'une exploitation minière du fer et du zinc. Mais aucune association n'a pu être établie avec les niveaux d'exposition en zinc.

Les résultats des métaux lourds complémentaires non réglementaires mesurés en 2022 sont présentés en annexe 2 (ils font l'objet d'une interprétation par un bureau d'étude dans le cadre d'une étude d'impact sanitaire).

Particules PM₁₀ :

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

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

Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques portés par les particules d'origine automobile, sont classés comme probablement cancérigènes chez l'homme.

2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR

La réglementation en vigueur en 2022, pour les polluants qui seront évalués au cours de l'étude, ainsi que les lignes directrices définies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)⁴ sont présentées dans les tableaux suivants :

Tableau 1 : 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 (moyennes annuelles)	Valeurs cibles (moyennes annuelles)
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : 0.5 µg/m ³	0.25 µg/m ³	/
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³	30 µg/m ³	/
Arsenic (As)	/	/	6 ng/m ³
Cadmium (Cd)	/	/	5 ng/m ³
Nickel (Ni)	/	/	20 ng/m ³

Tableau 2 : Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air - Synthèse de l'évaluation des risques - Mise à jour 2021 pour les PM₁₀ (en µg/m³)

POLLUANTS	Durée d'exposition	
	24h	1 an
Plomb (Pb)		0.5
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	45 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (anciennement 50)	15 (anciennement 20)

VALEUR LIMITE : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

⁴http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69476/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf;jsessionid=D7F87883197DAB9734BA8CA651592118?sequence=1 + <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/346555/9789240035423-fre.pdf?sequence=1> & isAllowed=y

VALEUR CIBLE : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

OBJECTIF DE QUALITÉ : 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.

SEUIL D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATIONS : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

SEUIL D'ALERTE : niveau 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.

La directive européenne 2008/50/CE préconise également les modalités de surveillance des métaux lourds en fonction des niveaux relevés. Deux seuils supplémentaires, dits seuil d'évaluation inférieur (SEI) et seuil d'évaluation supérieur (SES), sont alors utilisés pour définir la surveillance sur une zone donnée.

Le tableau ci-dessous présente ces seuils pour les métaux lourds réglementés et les particules PM₁₀ :

Tableau 3 : Seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour les métaux lourds réglementés et les particules PM₁₀

Polluant	Seuil d'évaluation inférieur	Seuil d'évaluation supérieur
Arsenic	2.4 ng/m ³	3.6 ng/m ³
Cadmium	2 ng/m ³	3 ng/m ³
Nickel	10 ng/m ³	14 ng/m ³
Plomb	0.25 µg/m ³	0.35 µg/m ³
Particules PM10	20 µg/m ³	28 µg/m ³

Selon les niveaux mesurés, plusieurs cas peuvent alors se présenter :

- Valeurs supérieures au SES : surveillance fixe par station fixe permanente
- Valeurs comprises entre le SEI et le SES : une surveillance au moyen de campagne annuelle avec une représentativité minimale de 14% du temps
- Valeurs inférieures au SEI : surveillance par modélisation ou campagne de mesure ponctuelle

Le positionnement d'un site de mesure par rapport à ces seuils (et donc la stratégie de surveillance à mettre en place) est validé si ce seuil est dépassé au moins 3 ans sur les 5 dernières années. Depuis 2011, toutes les moyennes annuelles qui ont pu être calculées pour les métaux lourds réglementés dans l'air ambiant du secteur de la Manufacture de Baccarat étaient en-dessous du seuil d'évaluation inférieur.

Pour le zinc et le chrome, il n'existe pas de valeurs réglementaires en air ambiant sur fraction PM₁₀.

Les résultats observés au cours de l'étude pourront être comparés aux valeurs généralement observées dans l'air ambiant, sans source de proximité immédiate (de 0.01 à 0.2 µg/m³ pour le zinc et inférieures à 10 ng/m³ pour le chrome).

Par ailleurs, ATMO Grand Est a déjà réalisé des mesures de ces composés dans le cadre d'évaluation de la qualité de l'air sur d'anciennes friches industrielles. Elles seront utilisées dans l'exploitation des résultats à titre de comparaison.

2.3. TECHNIQUES DE MESURES EMPLOYEES

2.3.1. Prélèvements

Les méthodologies de prélèvement des métaux lourds dans l'air ambiant sont explicitées dans la norme NF EN 14 902⁵ datant de décembre 2005 tandis qu'elles sont précisées dans la norme NF EN 12341⁶ pour les particules PM₁₀.

Le préleveur actif bas débit utilisé pour l'étude des métaux lourds ainsi que le suivi des particules PM₁₀ est le **Partisol** Plus de Rupprecht & Pataschnick muni d'une tête PM₁₀ (figure 3). C'est un échantillonneur séquentiel d'air multi-filtres (jusqu'à 16 filtres) qui effectue des échanges selon un programme défini pour l'utilisateur.



Figure 3 : Partisol

La durée de prélèvement est fixée à 7 jours. Le débit de prélèvement est de 1 m³/h. soit 16,7 l/min. Les métaux lourds sont mesurés sur la fraction PM₁₀ de la matière particulaire en suspension qui s'est déposée sur le filtre. Pour l'étude, les prélèvements des particules PM₁₀ sur filtre n'ont suivi que partiellement les principaux critères de la norme NF EN 12 341. La durée de prélèvement définie dans la norme est de 24 heures. Pour l'étude, la durée des prélèvements a été hebdomadaire. Pendant le prélèvement, la température du filtre doit varier de moins de 5°C par rapport à la température ambiante lorsque celle-ci est ≥ 20°C en moyenne horaire. Cette exigence a pu ne pas être respectée au cours des prélèvements qui ont été réalisés en période estivale.

Ce dispositif a été complété avec des préleveurs actifs " Leckel " dont les techniques utilisées de gravimétrie suivent également les normes NF EN 12341 avec pré-pesée du filtre en laboratoire avant prélèvement puis pesée du filtre après-prélèvement (figure 4).



Figure 4 : Leckel

Le préleveur de type Leckel utilisé pour les mesures des métaux lourds mesurés sur la fraction PM₁₀ est un échantillonneur séquentiel qui a le statut de référence gravimétrique. La hauteur de prélèvement est de l'ordre de 1.60 m. L'aspiration est assurée par une turbine dimensionnée pour assurer le débit nominal de 2,3 m³/h. Une tête de prélèvement spécifique a été utilisée en fonction de la granulométrie recherchée. L'appareil est équipé d'un chargeur automatique qui permet de réaliser des séries de prélèvements sur plusieurs semaines, après programmation.

A noter que pour l'étude, les prélèvements des particules PM₁₀ sur filtre n'ont suivi que partiellement les principaux critères de la norme NF EN 12341. La durée de prélèvement définie dans la norme est de 24 heures. Pour l'étude, la durée des prélèvements a été hebdomadaire.

⁵ NF EN 14 902 : Qualité de l'air ambiant : Méthode normalisée pour la mesure de Pb, Cd, As et Ni dans la fraction PM₁₀ de la matière particulaire en suspension – Décembre 2005.

⁶ NF EN 12341 : Air ambiant – Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP₁₀ ou MP_{2,5} de matière particulaire en suspension – Juin 2014.

2.3.2. Méthodes d'analyses

Les analyses sont réalisées par le laboratoire Micropolluants Technologie de Saint-Julien-lès-Metz, selon la norme NF EN 14 902, par ICP-MS (couplage spectrométrie d'émission à plasma - spectrométrie de masse). Le laboratoire est accrédité COFRAC selon NF EN ISO/CEI 17025 (accréditation n°1-1151) pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction PM₁₀ de la matière particulaire en suspension. Les limites de détection, de quantification et les incertitudes associées à l'analyse sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 4 : Performances analytiques en 2022 (source : Micropolluants Technologie)

	Limite de détection (ng/filtre)	Limite de quantification (ng/filtre)	Incertitude ^(a) (%)
Arsenic	8	25	25
Cadmium	8	25	20
Chrome	38	125	20 (estimée)
Nickel	38	125	20
Plomb	8	25	15
Zinc	75	250	20 (estimée)

^(a) facteur d'élargissement k=2

Les particules PM₁₀ seront mesurées par la technique de gravimétrie selon les normes NF EN 12341 et NF X 43-023⁷ avec pré-pesée du filtre en laboratoire avant prélèvement puis pesée du filtre après-prélèvement.

2.4. CRITERES DE VALIDATION DES DONNEES

2.4.1. Objectifs de qualité des données

L'annexe I de la Directive 2008/50/CE et l'annexe IV de la Directive 2004/107/CE définissent des objectifs de qualité des données pour l'évaluation de la qualité de l'air ambiant. Le tableau ci-dessous présente les objectifs de qualité des données pour les mesures indicatives.

Tableau 5 : Objectifs de qualité des données pour une mesure indicative.

	Arsenic, cadmium et nickel (Directive 2015/1480/CE)	Plomb / Particules PM10 (Directive 2008/50/CE)
Incertitude	40 %	50 %
Saisie minimale de données ⁸	90 %	
Période minimale	14 % ^(a)	

(a) Une mesure aléatoire par semaine, répartie uniformément sur l'année, ou huit semaines réparties uniformément sur l'année.

⁷ NF X 43-023 : Air ambiant – Mesure de la concentration des matières particulaires en suspension dans l'air ambiant – Méthode gravimétrique – Juin 1991.

⁸ Saisie minimale de données : proportion de données valides contenues dans la période de mesure. Période minimale : désigne la proportion de l'année (éventuellement de la saison) sur laquelle des mesures doivent être planifiées pour répondre à l'objectif d'une mesure indicative.

2.4.2. Blanc de terrain

Pour chaque site de mesures, différents blancs « terrain » ont été réalisés au cours des périodes de prélèvement afin de valider les données et de s'assurer de l'absence de traces sur le matériel utilisé. Les résultats sont présentés en annexe 4.

Un blanc « terrain » correspond à un filtre qui suit les mêmes étapes qu'un filtre utilisé dans le cadre d'un prélèvement (préparation, conditionnement pendant le transport, stockage avant et après prélèvement), à l'exception de la phase de prélèvement. Les résultats associés à un blanc de terrain, hors justification fournie lors de l'expertise des données, seront invalidés si la valeur du blanc de terrain est supérieure à la limite de quantification du composé et si elle représente plus du tiers de la valeur des échantillons correspondant à la même période de prélèvement⁹.

Pour obtenir des informations complémentaires sur la qualité des analyses, des blancs laboratoires pour les métaux lourds et des blancs de chambre de pesées ont été réalisés au cours de l'étude.

2.5. PLAN D'ECHANTILLONNAGE

En 2022, en concertation avec la Manufacture de Baccarat, quatre phases de mesures, de 2 à 4 semaines ont été réalisées par trimestre sur l'ensemble des sites, si possible en parallèle sur les quatre points de mesures (tableau 6). Une répartition homogène des périodes de prélèvement sur l'année a été assurée, permettant de respecter les objectifs de qualité des données. Toutefois, la couverture temporelle n'a été que de 12% contre les 14 % minimum requis. Ceci en raison de l'étude complémentaire de la campagne n°2 qui s'est rajoutée et qui a nécessité d'utiliser un même appareil pour la majorité des polluants (initiaux et ceux complémentaires) ainsi qu'en raison de la mesure du chrome 6 (technique d'analyse à part et donc filtre différent). Pour la campagne automnale, des nouveaux préleveurs ont été ajoutés spécifiquement pour le chrome 6.

Le tableau n°6 présente les différentes périodes de mesures des métaux lourds pour chaque site.

Les prélèvements ont été réalisés sur 4 périodes de mesures pour les phases 1, 3 et 4 de l'année 2022. Sur la phase 2, les prélèvements ont été réalisés sur 2 semaines uniquement (changement de stratégie à la demande de la manufacture) : 16 métaux lourds ont été mesurés sur 2 semaines puis le chrome 6 sur les 2 semaines suivantes. A noter également, sur le site de la déchetterie, la 2^{ème} période de mesure de la phase 2 a été décalée d'un mois par rapport aux autres sites et que pour le site « bijoux », un problème technique a contraint de scinder la phase 1 en 2 périodes : du 22/02/2022 au 08/03/2022 et du 29/03/2022 au 12/04/2022 (tableau 6).

⁹ LCSQA-EMD : Guide technique et méthodologique de l'analyse de l'As, Cd, Ni et Pb dans l'air ambiant et dans les dépôts atmosphériques-version finale novembre 2011,

Tableau 6 : Périodes de mesures et polluants mesurés en 2022.

Site de mesures	Phases	Périodes de prélèvement 2022	Polluants mesurés habituellement	Polluants complémentaires étude 2022
Etablissement de soins	Phase 1	22/02-22/03	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	
	Phase 2	27/06-11/07	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg)
		11/07-25/07		1 (Cr 6)
	Phase 3	05/10-02/11	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg) + 1 (Cr 6)
Phase 4	29/11-27/12	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)		
Pôle bijou Taillerie	Phase 1	22/02-08/03 et 29/03-12/04	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	
	Phase 2	27/06-11/07	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg)
		11/07-25/07		1 (Cr 6)
	Phase 3	05/10-02/11	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg) + 1 (Cr 6)
Phase 4	29/11-27/12	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)		
Ecole de musique	Phase 1	22/02-22/03	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	
	Phase 2	27/06-11/07	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg)
		11/07-25/07		1 (Cr 6)
	Phase 3	05/10-02/11	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg) + 1 (Cr 6)
Phase 4	29/11-27/12 29/11-27/12	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)		
Déchetterie	Phase 1	22/02-22/03	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	
	Phase 2	27/06-11/07	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg)
		10/08-24/08		1 (Cr 6)
	Phase 3	05/10-02/11	16 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)	10 (Sr / Ba / La / Co / Cu / Mn / Sb / Se / V / Hg) + 1 (Cr 6)
Phase 4	29/11-27/12	6 (As / Cd / Cr / Ni / Pb / Zn)		

3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Cette partie présente une analyse des conditions météorologiques observables durant l'année 2022.

Les quatre paramètres suivants sont issus de la station d'ATMO Grand Est de Nancy-Ouest (station Nancy-Brabois qui est située au Nord 48 km au Nord-Ouest du site et qui ne reflète pas tout à fait les conditions réelles qui ont pu être rencontrées sur le site de Baccarat) :

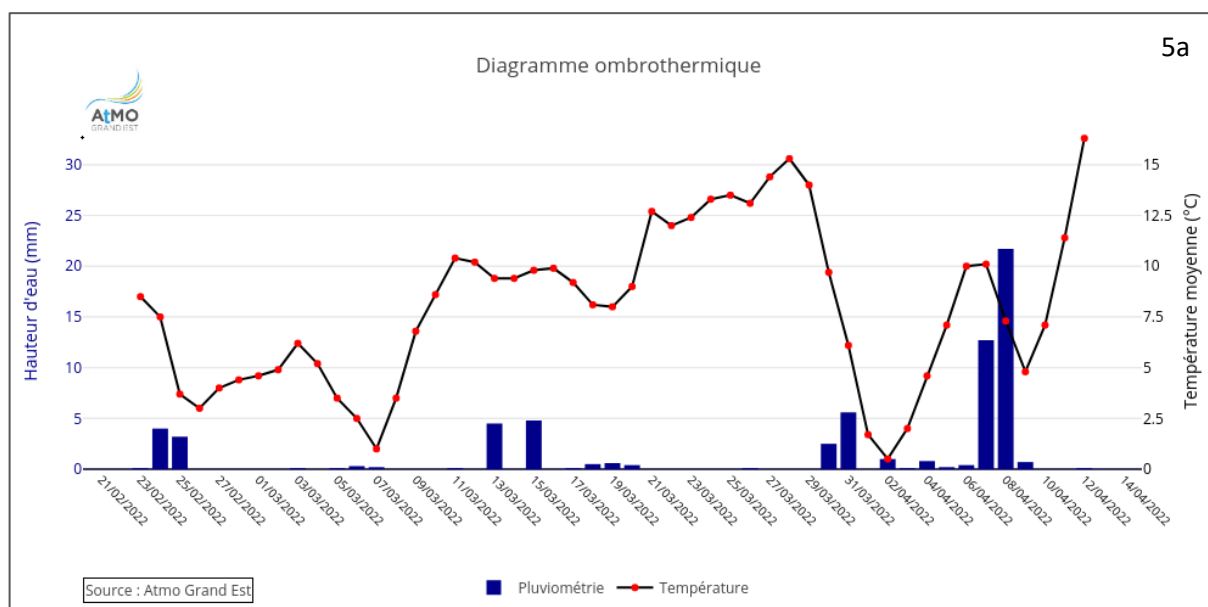
- Températures (°C) ;
- Précipitations (mm) ;
- Direction du vent (°) ;
- Vitesse du vent (m/s).

Les quatre périodes de prélèvements ont été réparties à raison d'une par saison pour prendre en compte, notamment, les changements des conditions météorologiques sur une année.

Les températures et précipitations :

La figure 5a, b, c, d, e, f présente le diagramme ombrothermique pour chaque période de mesures. Ces derniers sont constitués à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières, permettant de visualiser les variations conjointes de ces deux paramètres. Les données sont issues de la station d'ATMO Grand Est (Agglomération de Nancy-Ouest – Brabois). Les données numériques sont présentées en annexe 2.

Phase 1 (figure 5a) : 22/02/2022 au 22/03/2022 et du 29/03/2022 au 12/04/2022



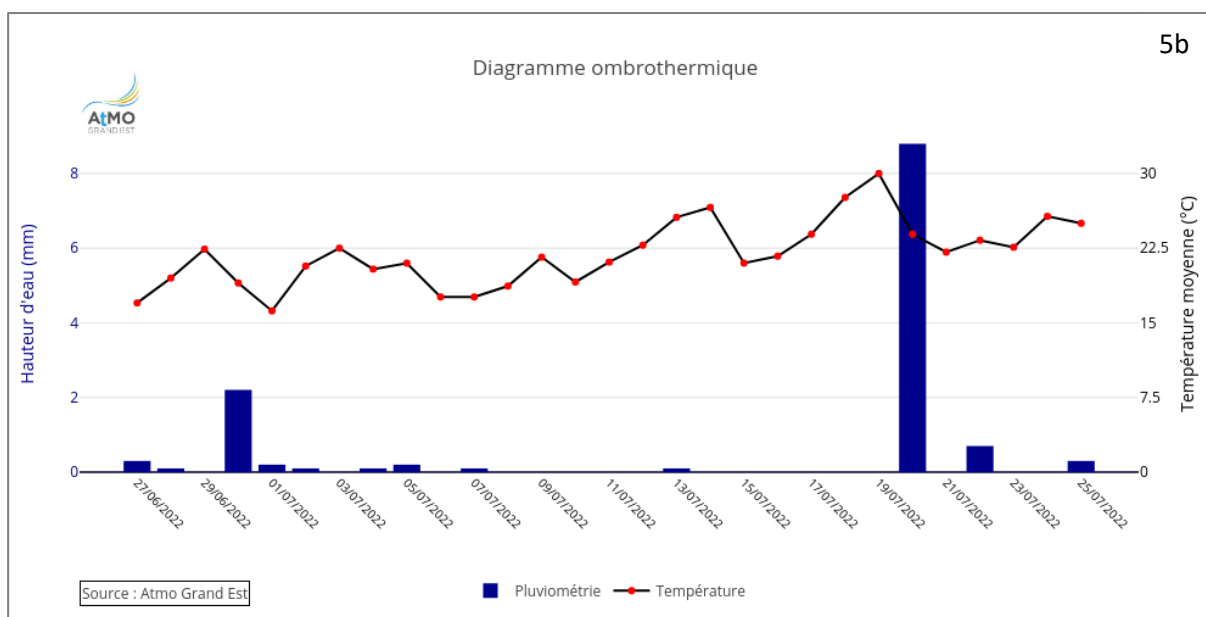
Rq : Pour le site « bijou Taillerie » : problème technique, phase scindée en 2 périodes : du 22/02/2022 au 08/03/2022 et du 29/03/2022 au 12/04/2022

La 1ère période de mesures (22/02/2022 au 22/03/2022) a été réalisée en fin de période hivernale (février-mars). La température moyenne observée au cours de cette période a été de 6,1°C sur l'ensemble de la période de mesures. Les températures varient parfois très nettement d'un jour à l'autre (maximum : 12,0°C 21/03/2022 et minimum : 1°C le 07/03/2022). En termes de précipitations, la période de

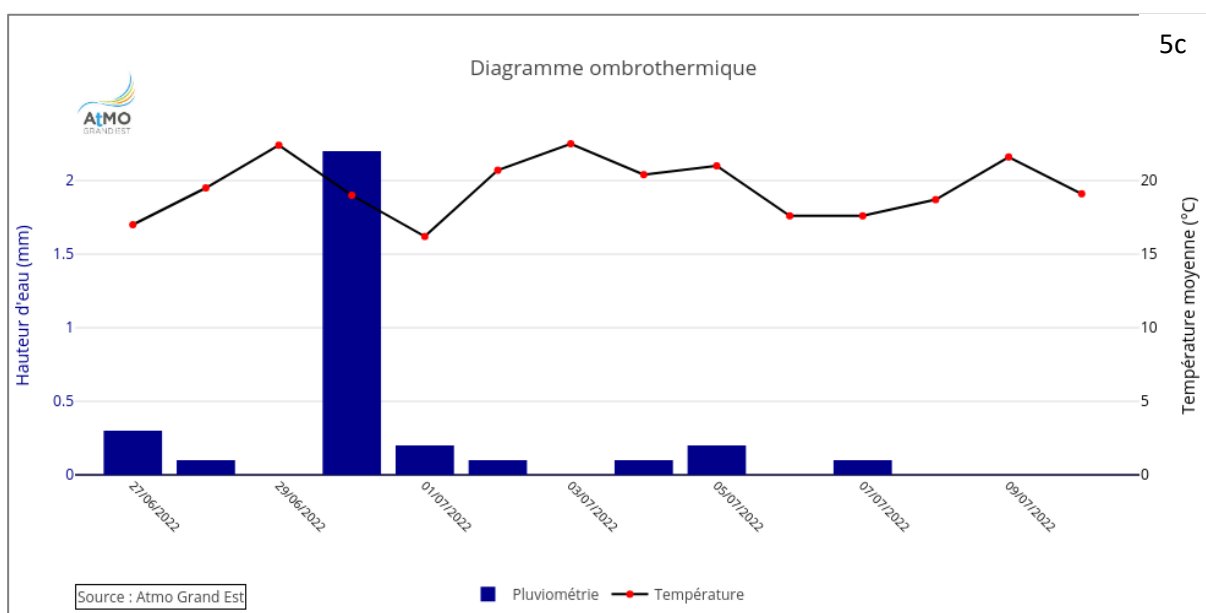
mesures présente un cumul de 20,5 mm avec 5 jours de précipitations supérieures à 1 mm, Le maximum est de 4,8 mm le 15/03/2022.

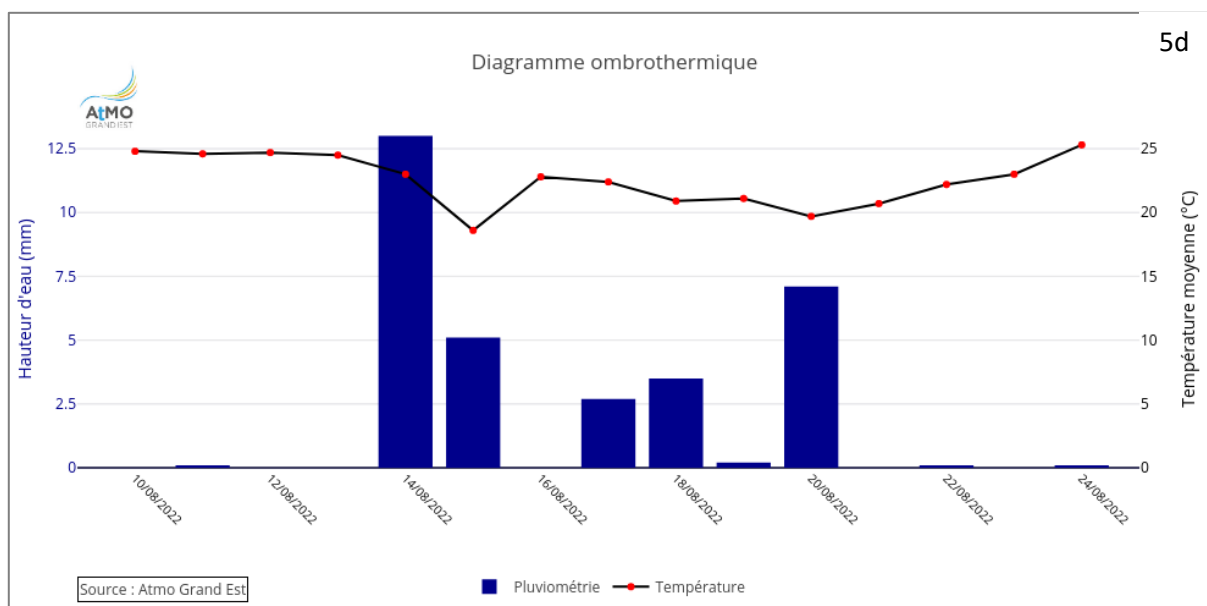
Concernant la 2^{ème} période du site « bijou Taillerie » (29/03/2022 au 12/04/2022), la température moyenne est de 7,5°C avec un maximum de 16,3°C observé le 12/04/2022, La pluviométrie est plus importante à cette période avec un maximum de précipitation observé le 08/04/2022 (21,7mm).

Phase 2 (figure 5b): du 27/06/2022 au 25/07/2022



Phase 2 bis (figure 5c et d): site déchetterie : 27/06/2022 – 11/07/2022 et du 10/08/2022 au 24/08/2022

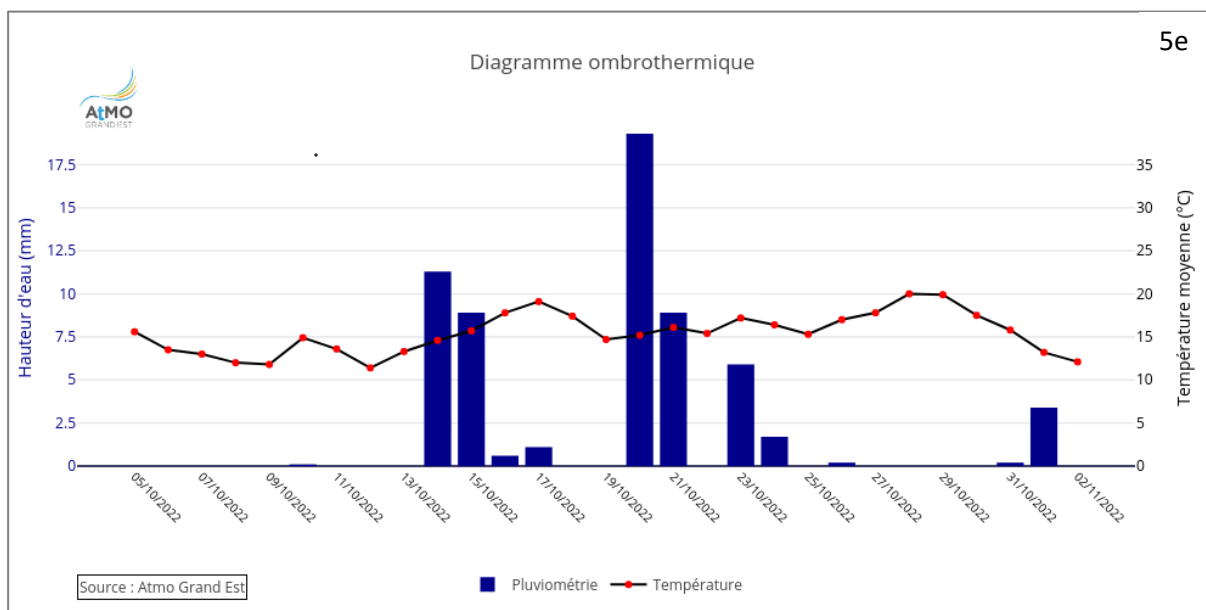




La 2^{ème} période de mesures (du 27/06/2022 au 25/07/2022) a été réalisée en début de période estivale et présente une moyenne de 21,8°C. Les températures ont augmenté au cours de la période : le maximum est de 30,0°C le 19/07/2022 et le minimum de 16,2°C le 01/07/2022. En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 13,04 mm avec 2 jours de précipitations supérieures à 1 mm. Le maximum est de 8,8 mm le 20/07/2022.

Concernant la période décalée « BIS » (site déchetterie), les deux premières semaines se caractérisent par une température moyenne de 19,6°C, un maximum de 22,5°C (03/07/2022) et un cumul de précipitation de 3,3 mm avec un maximum de 2,2 mm observé le 30/06/2022. Les deux autres semaines, il a fait plus chaud : moyenne de 22,5°C, un maximum de 25,3°C (24/08/2022) et un cumul de précipitation plus important de 31,8 mm avec un maximum de 12,9 mm le 14/08/2022.

Phase 3 (figure 5e): du 05/10/2022 au 02/11/2022



La 3ème période de mesures a été assez homogène en températures qui restent élevées pour la période. La moyenne est de 15,6°C avec un maximum de 20°C le 28/10/2022 et un minimum de 11,4°C le 12/10/2022. Le cumul des précipitations s'élève à 61,7 mm avec 5 jours de pluies supérieures à 1 mm, le maximum de 19,2mm étant observé le 20/10/2022.

Phase 4 (figure 5f): du 29/11/2022 au 27/12/2022

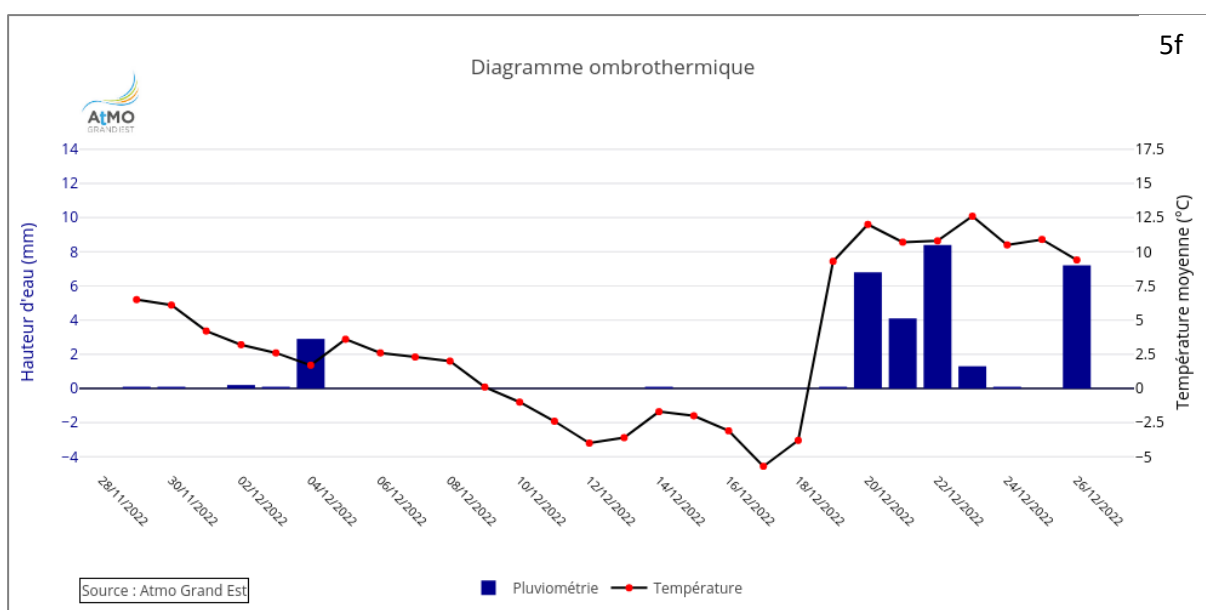


Figure 5 : Diagrammes ombrothermiques 2022 - Agglomération de Nancy-Ouest - Brabois (Source : ATMO Grand Est)

La 4^{ème} période de mesures a été la plus fraîche en termes de températures avec une moyenne de 3,4°C sur les 28 jours de mesures. Le maximum est 12,6°C le 23/12/2022 et le minimum de -5,7°C le 17/12/2022. Pour les précipitations, le cumul sur l'ensemble de la période est de 31,6 mm avec seulement 5 jours présentant un cumul de précipitations supérieur à 1 mm. Il a très peu plu sur les 21 premiers jours de la période, la pluie s'est concentrée essentiellement en fin de période avec 27,9 mm de précipitation cumulés.

A noter que les périodes où sont enregistrées des précipitations plus importantes sont potentiellement plus favorables à la dilution des polluants dans l'atmosphère.

Les roses des vents :

Les roses des vents ci-dessous (figures 6 à 9) ont été réalisées avec les données horaires 2022 issues de la station ATMO Grand Est située dans l'agglomération de Nancy, au niveau du quartier de Brabois. Ces roses des vents présentent les vents majoritairement observés durant les quatre phases de mesure. Elles sont effectuées à partir de données de vents pour lesquelles la vitesse est supérieure ou égale à 1 m/s.

Par rapport à la cristallerie de Baccarat, les quatre sites de mesures se retrouvent, en 2022, majoritairement sous les vents dominants de l'installation (par ordre croissant) :

- L'établissement de soins « Mutuelle Le Château », par vent de Sud-Ouest
- Le Pôle « bijou Tailleurie » par vent de Nord-Est,
- L'école de musique et la déchetterie par vent de Nord-Nord-Ouest, Ces deux sites ne sont pas situés sous les vents dominants de la Manufacture de Baccarat, d'où des niveaux en métaux lourds toujours plus faibles attendus sur ces deux sites.

Les données numériques détaillées sont présentées en annexe 2.

La 1^{ère} phase de mesures :

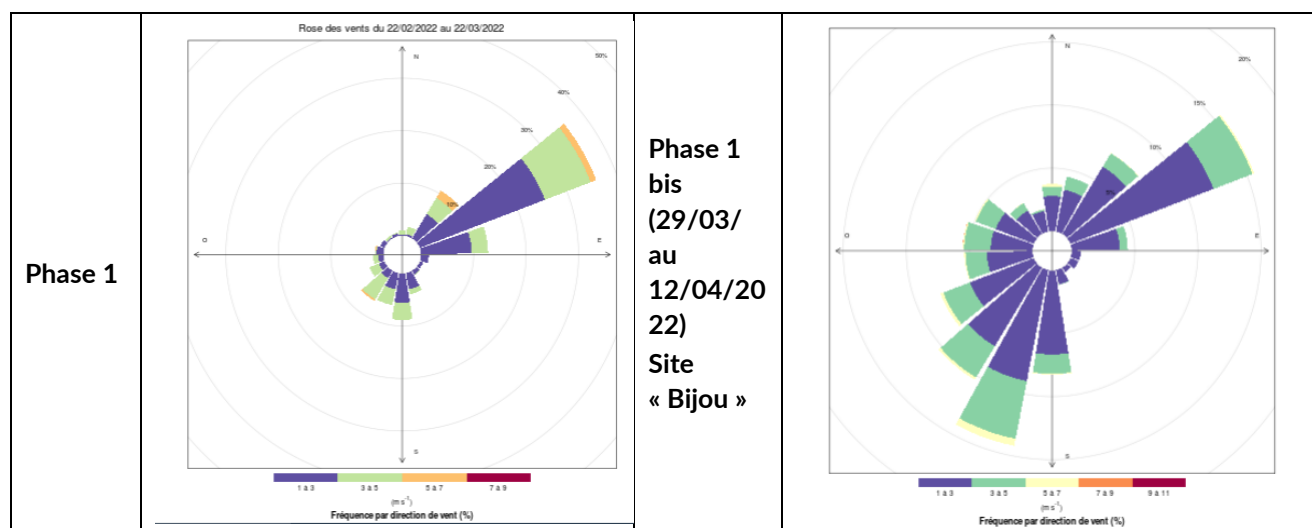


Figure 6 : Rose des vents 2022 Agglomération de Nancy-ouest (Brabois) période 1 (Source : ATMO Grand Est)

Durant la première période de mesures, les vents dominants proviennent en majorité du Nord -Est à Est (près de 49 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 50° à 90°). Par conséquent, une influence des émissions de la Manufacture de Baccarat est attendue sur le site du « pôle bijou Taillerie ». Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritaires (62%). Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 7 m/s.

Durant la phase 1 bis, les vents proviennent d'un large panel compris entre le Sud-Sud-Ouest et Est-Nord-Est à 98%. Les sites du « pôle bijou Taillerie » et de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » peuvent être dans ces conditions sous influence de la manufacture. Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritairement (80%) observés pour la direction Nord-Est à et Sud Sud-Ouest.

La 2^{ème} phase de mesures :

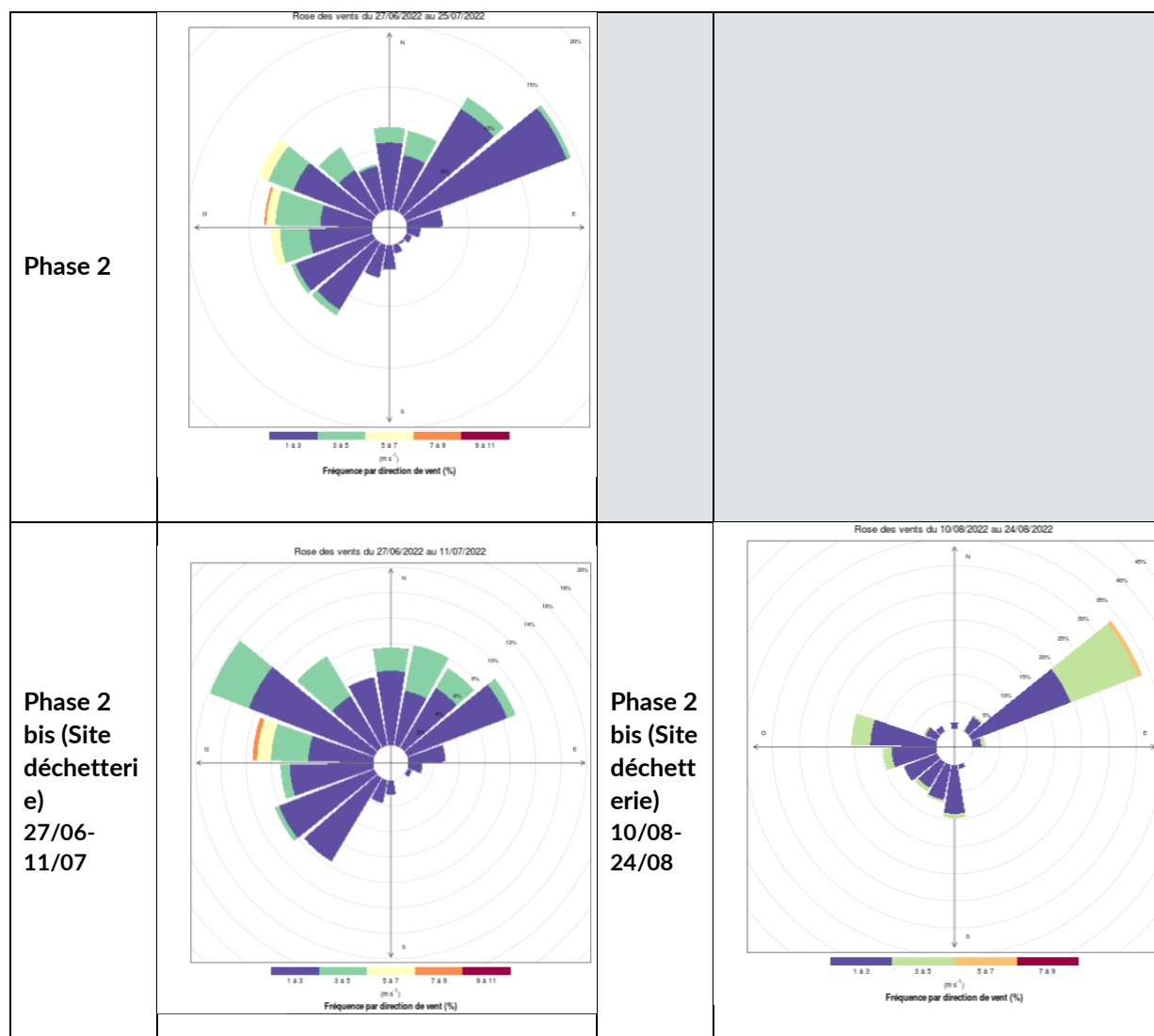


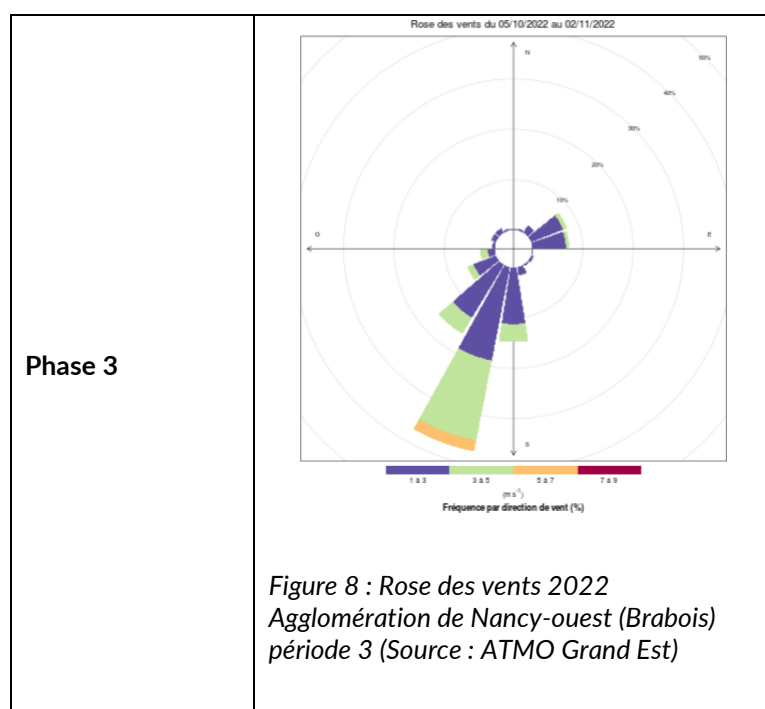
Figure 7 : Rose des vents 2022 Agglomération de Nancy-ouest (Brabois) période 2 (Source : ATMO Grand Est)

Durant la deuxième période de mesures, les vents sont changeants et proviennent d'un large panel compris entre le Sud-Sud-Ouest et Est-Nord-Est à 96% du temps. En conséquence, une influence des émissions de la Manufacture de Baccarat est attendue, en premier lieu sur le site « pôle bijou Taillerie » puis de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ». Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritairement (82%) observés pour la direction Nord-Est. Quelques épisodes de vent compris entre 7 et 9 m/s sont observés par vent de Ouest.

Concernant la phase 2 « bis » (27/06/2022 – 11/07/2022), les vents proviennent d'un large panel compris entre le Sud-Sud-Ouest et Est-Nord-Est à 98%. Les sites du « pôle bijou Taillerie » et de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » peuvent être dans ces conditions sous influence de la manufacture mais également le site « pôle de musique » par vent de Nord-Ouest. Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritairement (80%) observés pour la direction Ouest-Nord-Ouest à Nord-Ouest. Quelques épisodes de vent compris entre 7 et 9 m/s sont observés par vent de Ouest.

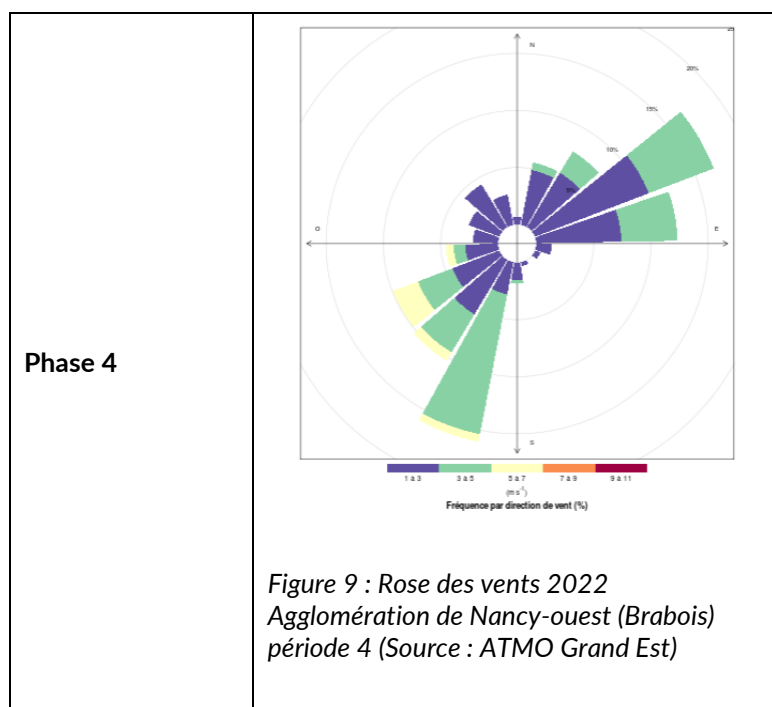
Entre le 10/08/2022 au 24/08/2022, les vents dominants proviennent en majorité du Nord-Est à Est-Nord-Est (près de 33 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 50° à 70°). Dans ces conditions c'est essentiellement le site « Bijou Taillerie » qui est sous l'influence de la manufacture. Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritaires (77%).

La 3^{ème} phase de mesures :



La 3^{ème} période de mesures : les vents dominants proviennent en majorité du Sud à Sud-Ouest (près de 67 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 170° à 230°). Par conséquence, c'est essentiellement le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » qui peut être sous l'influence de la manufacture. Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritaires à 63%. Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 7 m/s.

La 4^{ème} période de mesures :



La 4^{ème} période de mesures : les vents dominants proviennent en majorité du Nord-Nord-Est à Est (près de 37 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 30° à 90° et du Sud-Sud-Ouest à Sud-Ouest (près de 36 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 190° à 250°). Par conséquent, c'est essentiellement le site « pôle bijoux » et le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » qui peuvent être sous l'influence de la manufacture. Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritairement à 61%. Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 7 m/s.

Ainsi durant ces 4 périodes de mesures, les vents faibles (1 à 3 m/s), défavorables à la dispersion des polluants dans l'atmosphère, sont majoritaires (entre 61% et 82%) avec des directions dominantes de Sud-Sud-Ouest et Est-Nord-Est à Est, impactant principalement les sites suivants : l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » et « pôle bijoux ».

4. PRESENTATION DES RESULTATS

4.1. VALIDATION DES CAMPAGNES DE MESURES

Les résultats bruts, les résultats des blancs et la validation des résultats des campagnes de mesures sont présentés de façon détaillée en **annexe 3 et 4**.

Tous les blancs réalisés **pour l'arsenic** ont présenté des résultats inférieurs à la limite de quantification du composé.

Pour le **cadmium**, 1 blanc sur 16 était supérieur à la limite de quantification analytique (P3 – maison de repos).

Pour le plomb, 3 blancs sur 16 étaient supérieurs à la limite de quantification analytique (P1 – pôle bijou, P2 – Ecole de musique et P3 – maison de repos).

Pour le nickel, 1 blanc sur 16 était supérieur ou égal à la limite de quantification analytique (P1 – maison de repos).

Les teneurs des échantillons étant largement supérieurs aux valeurs des blancs, ceux-ci ont été validés.

Pour les composés non réglementés, à savoir le chrome et le zinc, les résultats de blancs terrains sont majoritairement supérieurs aux valeurs de limite de quantification en lien avec une quantité résiduelle sur les filtres. Dans le cadre de la gestion des résultats pour ces deux composés, il a été fait le choix de ne pas appliquer la même règle de validation que pour les métaux lourds réglementés. La perte de données aurait été très importante. Ainsi, les résultats de chrome et de zinc présentés par la suite sont à considérer comme des valeurs normalement surestimées si on considère que les filtres ont dès le départ une quantité résiduelle non négligeable pour ces deux composés.

Des blancs laboratoires ont également été réalisés en 2022. Le laboratoire d'analyses a respecté les exigences en termes de limite de détection et de quantification¹⁰ pour les métaux lourds réglementés.

Concernant les mesures de particules PM₁₀, les blancs de terrain et de pesée étaient en-dessous de la limite de quantification pour les 4 périodes. L'ensemble des mesures de particules PM₁₀ a été valide, permettant ainsi l'obtention de moyennes annuelles en respectant les critères de qualité d'une mesure indicative.

¹⁰ Définies dans le guide technique et méthodologique de l'analyse de l'As, Cd, Ni et Pb dans l'air ambiant et dans les dépôts atmosphériques du LCSQA-EMD de novembre 2011.

Concentrations moyennes annuelles

Les résultats détaillés obtenus sur les sites du secteur de Baccarat en 2022 sont présentés en **annexe 3**.

4.1.1. Composés réglementés

Les moyennes annuelles des composés réglementés sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Moyennes annuelles des métaux lourds réglementés et de particules PM₁₀ suivis en 2022 sur le secteur de Baccarat.

	Couverture temporelle en 2022 (en %)	Arsenic ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Nickel ng/m ³	Plomb µg/m ³	Particules PM ₁₀ µg/m ³
	2022 (2015-2021)	2022 (Moyennes annuelles 2015-2021)				
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	27 (31)	<1 (0,3) (0,1-0,3)	<1 (0,1) (0,1)	<1 (0,5) (0,4-0,7)	<0,1(0,05) (0,02-0,1)	16,2 (10-14,5)
Pôle bijou Taillerie	27 (31)	<1 (0,3) (0,2-0,4)	<1 (0,06) (0,05-0,3)	<1 (0,6) (0,4-0,7)	<0,1 (0,09) (0,03-0,15)	14,9 (10-16)
Ecole de musique	27 (31)	<1 (0,3) (0,2-0,4)	<1 (0,08) (0,04-0,1)	<1 (0,6) (0,4-0,8)	<0,1 (0,01) (<0,01-0,01)	17,8 (9-14)
Déchetterie	27 (31)	<1 (0,3) (0,2-0,3)	<1 (0,07) (0,05-0,1)	1,2 (0,4-1,4)	<0,1 (0,008) (<0,01-0,01)	13,4 (11-17)
Objectif de qualité	Minimum 14 % et répartition homogène des prélèvements pour une mesure indicative	-	-	-	0,25	30
Valeur cible	Minimum 14 % et répartition homogène des prélèvements pour une mesure indicative	6	5	20	-	-
Valeur limite		-	-	-	0,50	40
Seuil d'évaluation inférieur (SEI)		2,4	2,0	10	0,25	20
Seuil d'évaluation supérieur (SES)		3,6	3,0	14	0,35	28

*Moyenne annuelle estimée

Pour l'ensemble des sites surveillés, les valeurs cibles annuelles pour l'arsenic, le cadmium et le nickel ainsi que la valeur limite annuelle pour le plomb sont respectées. Pour ce dernier, l'objectif de qualité annuel de $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est également respecté.

Pour les particules PM_{10} , les moyennes annuelles des quatre sites respectent les différentes valeurs réglementaires associées au polluant, à savoir la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ainsi que l'objectif de qualité de l'air annuel de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les sites de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » et de l'école de musique dépassent toutefois la nouvelle ligne directrice de l'OMS de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Elles se situent entre $13,4$ et $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $10,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $14,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021 et 12 et $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2019.

A titre d'information complémentaire, tous les résultats de 2022 sont en-dessous des seuils d'évaluations, inférieurs (SEI), quel que soit le site et le composé évalué et ce depuis, à minima, 2015.

Zoom sur la mesure de plomb :

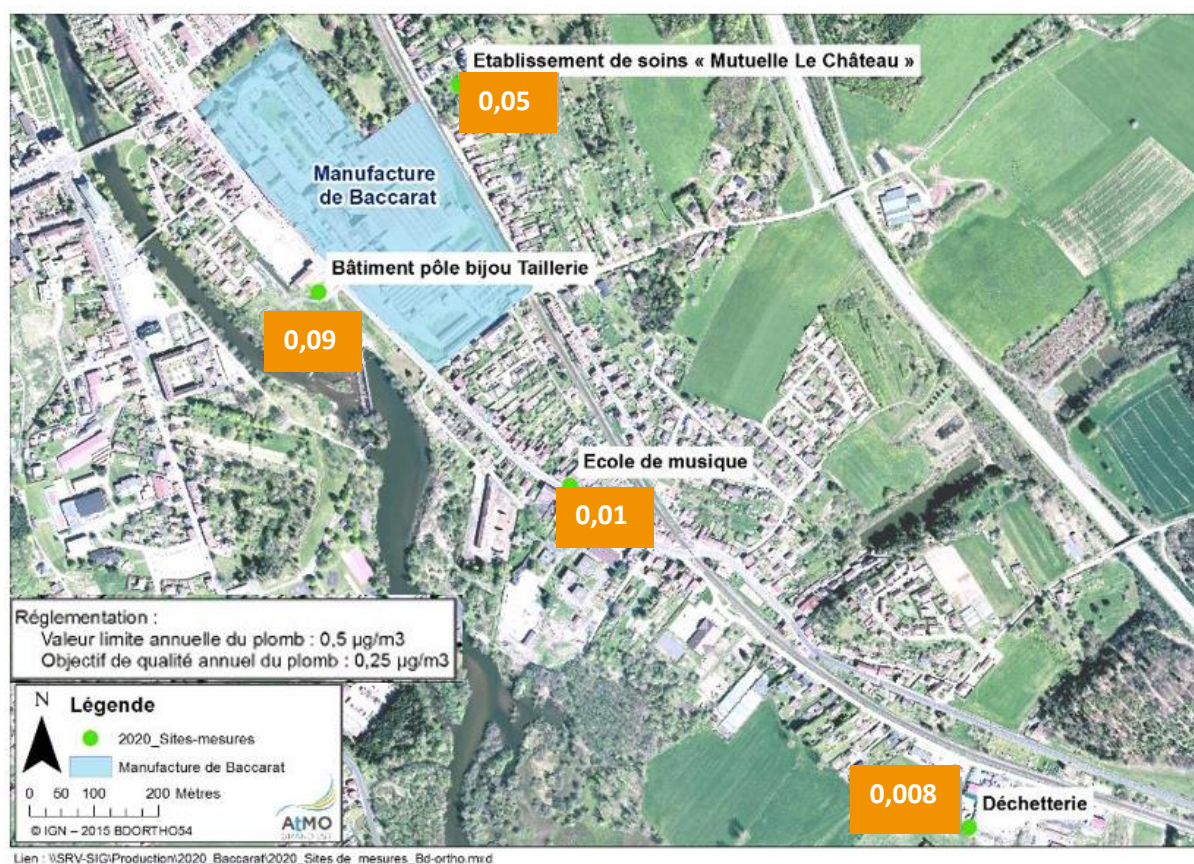


Figure 10 : Répartition des moyennes annuelles en plomb sur le secteur de Baccarat en 2022

Les moyennes annuelles en plomb de 2022 sont indiquées, par site de mesures, sur la figure 10. En relation avec la disposition géographique des sites et les vents dominants du secteur (cf, partie 3). le site du Pôle bijou Taillerie (au Sud-Ouest de la Manufacture de Baccarat) avec $0,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$, présente la moyenne annuelle en plomb la plus élevée. L'établissement de soins « Mutuelle Le Château » (au nord-est de la Manufacture de Baccarat) est aussi un point pouvant être impacté, les teneurs sont moindres ($0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mais plus élevées que pour les sites plus éloignés.

Concernant les sites de l'école de musique et de la déchetterie, qui sont peu situés sous les vents dominants de la Manufacture de Baccarat, des moyennes annuelles en plomb plus faibles ont été obtenues, à savoir 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'école de musique et 0,008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le site de la déchetterie.

Depuis 2015, le niveau de fond annuel en plomb pour le secteur de Baccarat (site de la déchetterie), hors influence de sources de proximité, varie entre 0,02 et 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.2. Composés non réglementés

Pour les métaux lourds non réglementés (chrome et zinc), les résultats sont à comparer avec les données du tableau 8 dans lequel sont définies les valeurs ubiquitaires généralement observées en situation de fond sans influence de proximité ainsi que les résultats de précédentes études menées par ATMO Grand Est.

Tableau 8 : Moyennes annuelles de chrome et de zinc suivis en 2022 et intervalle des moyennes annuelles 2015-2021 sur le secteur de Baccarat

	Couverture temporelle en %	Chrome (Cr) en ng/m^3	Zinc (Zn) en ng/m^3
	2022 (2015-2021)	2022 (Moyennes annuelles 2015-2021)	2022 (Moyennes annuelles 2015-2021)
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	27 (31)	1,4 (1,1 à 1,9)	17,6 (13 à 61)
Pôle bijou Tailleurie	27 (31)	2,0 (1,0 à 2,3)	14,4 (12 à 50)
Déchetterie	27 (31)	1,1 (0,8 à 1,3)	12,6 (10 à 21)
Ecole de musique	27 (31)	1,7 (1,3 à 3,0)	16,1 (12 à 29,5)
Niveaux de fond généralement observés dans le monde	/	10	10 à 200
Valeurs moyennes mesurées sur la friche industrielle de la ZAC de la Paix à Algrange en 2015	15 %	2,9	54,7
Valeurs moyennes mesurées sur la zone industrielle du Port de Talange en 2013	11,5 à 13,4 %	5,2 - 8,5	88,2 - 150,4

La moyenne annuelle la plus élevée en chrome (2,0 ng/m^3) a été obtenue sur le site du Pôle bijoux comme en 2021, Comme les autres sites, elle ne dépasse pas l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2021.

La plus forte moyenne en zinc (17,6 ng/m^3) se situe au niveau de l'établissement de soin, Les autres sites ont des teneurs moins élevées. **Quel que soit le site considéré, les niveaux de 2022 sont nettement inférieurs à ceux de 2021 (compris entre 21 et 61 ng/m^3).**

Ces moyennes sont globalement inférieures aux résultats observés en 2013 et 2015 par ATMO Grand Est au cours d'évaluation de la qualité de l'air sur des friches industrielles.

Les résultats ne laissent pas présager une influence des émissions de la Manufacture de Baccarat sur ces mesures.

4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES PAR PERIODE DE MESURES

Le tableau 9 présente, par site et par période de mesures, les concentrations des métaux lourds ainsi que les particules PM₁₀ suivies lors de l'étude en 2022. Ces valeurs individuelles ne sont pas comparables aux valeurs réglementaires citées dans la partie 2,2, car elles ne sont pas considérées comme représentatives d'une année.

Tableau 9 : Résultats des mesures métaux lourds par période de mesures en 2022

	Période de prélèvement 2022	Concentrations atmosphériques en ng/m ³ (en µg/m ³ pour les PM ₁₀ et le plomb)						
		As	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn	PM ₁₀
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	22/02-22/03	0,37	0,10	0,44	0,05	1,39	20,83	18,7
	27/06-11/07	0,17	< LQ (0,04)	0,52	0,08	1,81	14,89	11,1
	05/10-02/11	0,27	0,06	0,62	0,05	1,66	14,84	14,9
	29/11-27/12	0,19	0,07	0,28	0,04	0,81	18,34	20,2
Pôle bijou Taillerie	22/02-08/03	0,32	0,06	0,41	0,15	2,76	14,86	13,4
	29/03-12/04							
	27/06-11/07	0,21	< LQ (0,04)	0,97	0,12	3,26	10,58	11,1
	05/10-02/11	0,29	0,07	0,77	0,02	1,35	12,97	15,7
	29/11-27/12	0,22	0,07	0,32	0,09	1,39	17,35	17,9
Ecole de musique	22/02-22/03	0,42	0,12	0,61	0,01	2,14	20,89	22,9
	27/06-11/07	0,19	< LQ (0,04)	0,59	0,02	2,51	11,78	11,2
	05/10-02/11	0,26	0,07	0,58	0,007	1,50	13,55	16,7
	29/11-27/12	0,20	0,07	0,45	0,009	1,07	16,02	20,5
Déchetterie	22/02-22/03	0,41	0,12	0,43	0,01	1,24	16,33	15,9
	27/06-11/07	0,24	< LQ (0,04)	0,62	0,01	1,73	10,26	9,4
	05/10-02/11	0,24	0,06	0,66	0,006	1,02	11,52	13,2
	29/11-27/12	0,18	0,06	2,88	0,008	0,75	11,25	15,2

<LQ : inférieur à la limite de quantification

● Moyenne la plus élevée par polluant

● Moyenne la plus faible par polluant

Pour l'Arsenic, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1^{ère} période de mesures au niveau de l'école de musique (0,42 ng/m³) alors que les vents dominants étaient établis de secteur NE. La moyenne la plus faible (0,17 ng/m³) est observée lors de la 2^{ème} période au niveau de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

Pour le Cadmium, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1^{ère} période de mesures au niveau du site de la déchetterie (0,12 ng/m³) alors que les vents étaient établis de secteur NE. La moyenne la plus faible (0,06 ng/m³) est observée lors de la 1^{ère} période au niveau du site « Pôle bijou ».

Pour le Nickel, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 4^{ème} période de mesures au niveau du site de la déchetterie (2,88 ng/m³) en lien avec une des directions dominantes des vents à savoir Nord-Nord-Est à Est. La moyenne la plus faible (0,28 ng/m³) est observée lors de la même période au niveau de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

Pour le chrome, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 2^{ème} période de mesures au niveau du site « Pôle bijou » (20,89 ng/m³) en lien avec la direction dominante des vents établis de secteur Est-Nord-Est. La moyenne la plus faible (10,26 ng/m³) est observée lors de la 4^{ème} période au niveau du site déchetterie.

Pour le zinc, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1^{ère} période de mesures au niveau du site « l'école de musique » (3,26 ng/m³) alors que les vents dominants étaient établis de secteur Nord-Est. La moyenne la plus faible (0,75 ng/m³) est observée lors de la 2^{ème} période au niveau du site déchetterie.

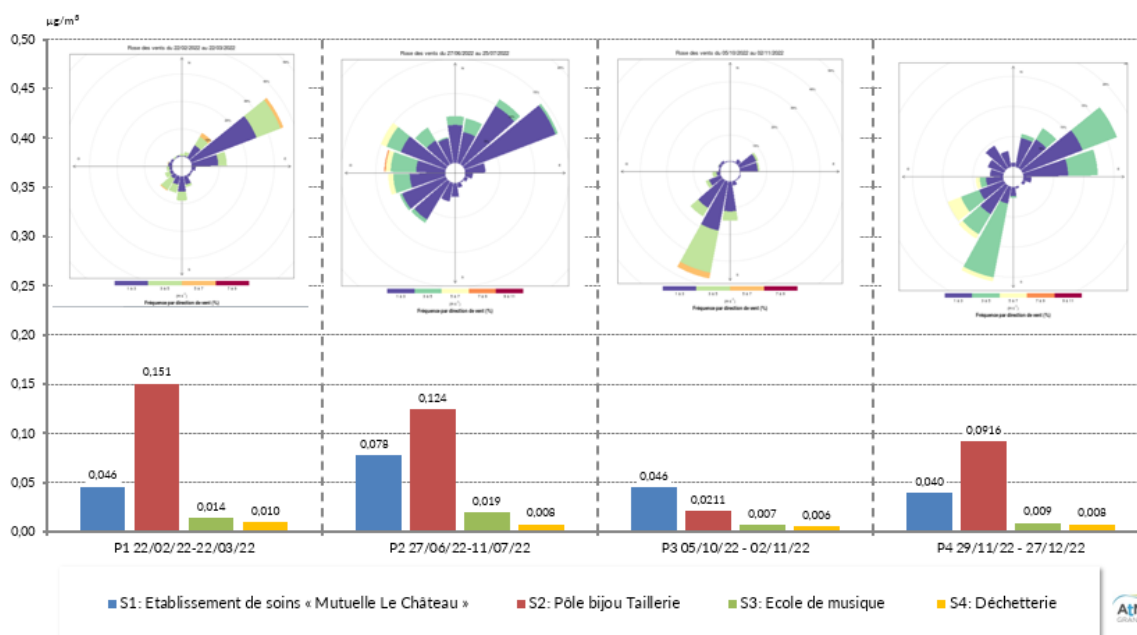
Pour les particules, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1^{ère} période de mesures au niveau l'école de musique (22,9 µg/m³) alors que les vents dominants étaient établis de secteur Nord-Est. La valeur la plus faible (9,4 µg/m³) est observée lors de la période 2 sur le site de la déchetterie.

Ainsi en 2022, le site « Pôle bijou » présente les valeurs les plus élevées pour le plomb et le chrome, le site de l'école de musique pour l'arsenic, zinc et les particules PM₁₀ et le site « déchetterie » pour le cadmium.

4.3. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB

Afin d'observer les variations des concentrations de plomb en 2022 sur le secteur de Baccarat, les résultats des mesures réalisées sur les quatre sites surveillés ont été regroupés en 4 périodes (cf, figure 11).

Figure 11 : Evolution des concentrations en plomb par période de mesures en 2022



La **1^{ère} période de mesures (février-mars)** a présenté des vents dominants majoritairement du Nord-Nord-Est avec une majorité des vitesses faibles (1 à 3 m/s). Potentiellement, le site du « Pôle bijou » a été sous les vents dominants de l'installation pour cette période. Le site de l'établissement de soins est beaucoup moins impacté. Sur cette période, le niveau de fond en plomb sur le secteur de Baccarat était de l'ordre de 0,04 µg/m³ correspondant aux niveaux observés sur le site 'déchetterie'.

Pour la **2^{ème} période de mesures (juin-juillet)**, les vents sont changeants et proviennent d'un large panel compris entre le Sud-Sud-Ouest et Est-Nord-Est à 96% du temps avec une majorité des vent faibles (1-3 m/s). Ces deux directions dominantes des vents impactent essentiellement les sites 'pole bijou' et 'établissement de soin' qui présentent cependant des niveaux faibles, cependant plus élevés que sur les autres sites. Sur cette période, le niveau de fond en plomb sur le secteur de Baccarat était de l'ordre de 0,0916 µg/m³ (minium sur l'ensemble).

Pour la **3^{ème} période de mesures (octobre-novembre)**, les vents ont changé par rapport aux 2 premières phases. Ils ont une dominance de Sud à Sud-Ouest (près de 67 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 170° à 230°). Dans cette configuration, l'établissement de soin est le plus impacté mais la moyenne est la plus faible de toutes les périodes (0,046 µg/m³) se rapprochant ainsi du niveau de fond de 0,04 µg/m³.

Enfin, lors de la **4^{ème} période (novembre-décembre)**, les vents dominants proviennent en majorité du Nord-Nord-Est à Est et du Sud-Sud-Ouest à Sud-Ouest à part égale (environ 36 % du temps). Le site Pôle bijou présente la teneur la plus élevée (0,0916 µg/m³), Le niveau de fond en plomb sur le site de la déchetterie lors de la 4^{ème} période de mesures reste faible, 0,009 µg/m³.

4.4. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011

Le tableau 10 présente l'évolution des concentrations en métaux lourds de 2011 à 2022 mesurées au niveau de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » à Baccarat tandis que le tableau 11 présente les concentrations en métaux lourds de 2013 à 2022 obtenues sur les trois autres sites de mesures.

Sur la période 2011 à 2022, une tendance à la baisse des moyennes annuelles en plomb s'observe sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ». La baisse semble se dessiner par palier avec, de 2011 à 2017 des niveaux entre 0,09 et 0,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A partir de 2018 on observe une baisse significative de la moyenne annuelle en plomb : variant entre 0,02 et 0,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tableau 10 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur le site l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » à Baccarat de 2011 à 2022.

Mutuelle Le Château	Arsenic (en ng/m^3)	Cadmium (en ng/m^3)	Nickel (en ng/m^3)	Plomb (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2011	0,8	0,1	0,7	0,15
2012	0,6	0,2	1,1	0,15
2013	0,4	0,1	0,6	0,17
2014	0,2	0,1	0,5	0,13
2015	0,2*	0,1	0,6*	0,10
2016	0,2	0,1	0,6	0,09
2017	0,2	0,1	0,7	0,10
2018	0,3	0,1	0,5	0,02
2019	0,2	0,1	0,7	0,05
2020	0,1	0,1	0,4	0,05
2021	0,2	0,1	0,4	0,06
2022	0,3	0,1	0,5	0,05

*Estimation objective

Une étude de la répartition des vents sur les périodes de mesures de 2013 à 2022 (tableau 11) a montré que la part des vents (190° à 250°), pour laquelle le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » est sous l'influence des émissions de la Manufacture de Baccarat, a toujours été majoritaire sur la période 2013-2022, excepté pour la période 2018. Cette année-là avait été marquée par une proportion plus importante de vents provenant du Nord-Nord-est (34,9%) que de vents de Sud-Sud-Ouest (24,6%).

Tableau 11 : Proportion des vents dominants au cours des périodes de mesures annuelles, sur la période 2013-2022.

	Sud-Sud-Ouest 190°-250°	Nord-Nord-Est 10°-70°
2013	43,4%	19,8%
2014	46,1%	15,4%
2015	45,1%	10,6%
2016	34,9%	25,6%
2017	47,5%	15,2%
2018	24,6%	34,9%
2019	44,0%	10,1%
2020	39,4%	25,2%
2021	37,2 %	26,7%
2022	36,0%	27,0%

Remarque : les données de vents de 2013 à 2018 et de 2020-2022 proviennent du site de mesures de l'Agglomération de Nancy – quartier Brabois (source : ATMO Grand Est). Les données de vents de 2019 proviennent du site de mesures de Rville-aux-Chênes (source : Météo France).

Pour l'arsenic, les moyennes annuelles sont identiques ou très proches depuis 2014, à 0,2 ng/m³ près.

Pour le cadmium les moyennes annuelles sont stables et très faibles (0,1 à 0,2 ng/m³) depuis 2011.

Pour le nickel, excepté en 2012 avec une moyenne annuelle de 1,1 ng/m³, les moyennes annuelles ont toujours oscillé entre 0,4 et 0,7 ng/m³ depuis 2011 sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

Les teneurs en plomb sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » continuent leur tendance à la baisse depuis 2015 et restent très faibles.

Dans le tableau 12, est présentée l'évolution des concentrations des métaux lourds réglementés sur les trois autres sites à savoir les sites du Pôle bijou Taillerie, de la déchetterie et de l'école de musique sur 8 ans (2013 à 2021).

Tableau 12 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur les sites Pôle bijou Taillerie, école de musique et déchetterie de 2013 à 2022.

		*Estimation objective **nd : non déterminé			
		Arsenic (en ng/m ³)	Cadmium (en ng/m ³)	Nickel (en ng/m ³)	Plomb (en µg/m ³)
Pôle bijou Taillerie	2013	0,4	0,2	0,5	0,08
	2014	0,2	0,1	0,4	0,08
	2015	0,4*	0,3	0,7*	0,10
	2016	0,3	0,1	0,5	0,15
	2017	0,2	<0,1	0,5	0,05
	2018	0,3	0,1	0,7	0,14
	2019	0,2	0,1	0,5	0,09
	2020	0,2	0,1	0,4	0,05
	2021	0,2	0,05	0,5	0,14
	2022	0,2	0,1	0,7	0,1
Déchetterie	2013	0,3	0,1	0,7	0,01
	2014	0,2	0,1	0,3*	0,01
	2015	0,2	0,1	0,8*	0,01
	2016	0,2	0,1	0,5	0,01
	2017	0,2	<0,1	0,6	0,01
	2018	0,3	0,1	0,5	0,01
	2019	0,2	0,1	0,5	0,01
	2020	0,2	0,1	0,5	<0,01 (0,005)
	2021	0,2	0,04	0,4	<0,01 (0,0067)
	2022	0,3	0,1	1,2	0,01
Ecole de musique	2013	0,2*	0,2*	nd**	0,01*
	2014	0,2	0,1	0,6	0,01
	2015	0,2	0,1	0,6*	0,02
	2016	0,3	0,1	0,5	0,01
	2017	0,2	0,1	1,0	0,01
	2018	0,3	0,1	0,5	0,01
	2019	0,2	0,1	0,6	0,01
	2020	0,2	0,1	1,4	<0,01 (0,006)
	2021	0,2	0,05	0,4	<0,01 (0,008)
	2022	0,3	0,1	0,6	0,01

● Niveau le plus élevé par polluant

● Niveau le plus faible par polluant

Pour l'arsenic, les moyennes annuelles obtenues sur les 3 sites de mesures entre 2013 et 2022 sont stables et se situent entre 0,2 et 0,4 ng/m³, valeurs à considérer comme étant représentatives du niveau de fond en arsenic sur le secteur de Baccarat.

Pour le cadmium, la situation est similaire à celle de l'arsenic avec des moyennes annuelles faibles et stables sur la période 2013-2022, entre 0,04 et 0,3 ng/m³. Depuis 2016, tout site confondu, la moyenne annuelle de l'arsenic est toujours inférieure ou égale à 0,1 ng/m³, valeur à considérer comme étant représentative du niveau de fond en arsenic sur le secteur de Baccarat.

Pour le nickel, les moyennes annuelles sont majoritairement inférieures ou égales à 1 ng/m^3 sur la période 2013-2021 sur les trois sites de mesures, exception de l'année 2022 pour le site de l'école de musique avec $1,4 \text{ ng/m}^3$. Hormis le site de l'école de musique où des prélèvements avec des valeurs plus élevées (certainement liées à une influence de proximité) impliquent une augmentation de moyennes annuelles (2017 et 2020), les niveaux de fond en nickel sur le secteur de Baccarat restent stables et se situent entre $0,4$ et $0,8 \text{ ng/m}^3$.

Pour le plomb, la moyenne annuelle obtenue au « Pôle bijou Taillerie » en 2022 est de $0,01 \text{ }\mu\text{g/m}^3$. La moyenne la plus importante est mesurée en 2016 avec $0,15 \text{ }\mu\text{g/m}^3$. Les résultats obtenus sur cette décennie de mesures montrent qu'il est difficile de définir une tendance sur le site Pôle bijou Taillerie qui est en proximité immédiate des installations de la Manufacture de Baccarat, Par ailleurs, pour rappel l'année 2020 a revêtu un caractère exceptionnel avec la crise sanitaire de la COVID-19 qui a impacté le fonctionnement de la Manufacture de Baccarat avec des périodes de diminution voire d'arrêt de la production, lors du 1^{er} confinement notamment (les fours étaient malgré tout restés alimentés pendant ces périodes).

Pour les sites de la déchetterie et de l'école de musique, les moyennes annuelles observées depuis 2013 sont homogènes, stables et, pour le site de la déchetterie, représentatives du niveau de fond de ce composé dans le secteur d'études ($< 0,01 \text{ }\mu\text{g/m}^3$).

4.5. COMPARAISON AVEC D'AUTRES MESURES

A titre d'informations complémentaires, les résultats des mesures de métaux lourds réglementées obtenues sur le secteur de Baccarat en 2022 sont comparés aux mesures de sites fixes du réseau de surveillance d'ATMO Grand Est.

Tableau 13 : Résultats des métaux lourds suivis dans le Grand Est en 2022 pour le secteur de Baccarat

	Typologie	Méthode de mesures	Arsenic (en ng/m ³)	Cadmium (en ng/m ³)	Nickel (en ng/m ³)	Plomb (en µg/m ³)
Strasbourg-Robertsau 2022	Urbaine de fond	Mesure indicative	<1 (0,2)	<1 (0,05)	<1 (0,6)	<0,1 (0,003)
Neuves-Maisons (2022)	Urbaine sous influence industrielle	Mesure indicative	<1 (0,5)	<1 (0,18)	1,2	<0,1 (0,009)
Reims - BSN (2022)	Périurbaine de fond	Mesure indicative	<1 (0,3)	<1 (0,07)	<1 (0,7)	<0,1 (0,003)
Revin (jusqu'au 04/10/2022)	Rurale	Mesure fixe	<1 (0,4)	<1 (0,26)	<1 (0,6)	<0,1 (0,067)
Le Donon (jusqu'au 04/10/2022)	Rurale	Mesure fixe	<1 (0,4)	<1 (0,18)	<1 (0,5)	<0,1 (0,0044)
Baccarat - Etablissement de soins « Mutuelle Le Château » (2022)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,3)	<1 (0,1)	<1 (0,5)	<0,1 (0,05)
Baccarat - Pôle bijou Taillerie (2022)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,3)	<1 (0,06)	<1 (0,6)	<0,1 (0,09)
Baccarat - Ecole de musique (2022)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,3)	<1 (0,08)	<1 (0,6)	<0,1 (0,01)
Bertrichamps - Déchetterie (2022)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,3)	<1 (0,07)	1,2	<0,1 (0,008)

Les moyennes annuelles en plomb les plus élevées sont mesurées sur le secteur de Baccarat, au niveau des sites du Pôle bijou Taillerie (0,09 µg/m³) et de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » (0,05 µg/m³), mettant ainsi en avant l'influence des émissions des activités de la Manufacture de Baccarat sur ces sites. A titre de comparaison, le site de Neuves-Maisons qui se trouve en proximité d'une aciérie, présente une moyenne annuelle en plomb inférieure (0,009 µg/m³) aux moyennes annuelles les plus élevées observées sur le secteur de Baccarat.

Concernant les niveaux de fond en plomb sur le secteur d'études à Baccarat, représentés par le site de la déchetterie, la moyenne annuelle en 2022 est de 0,008 µg/m³. Celle-ci se situe au-dessus des résultats observés en milieu urbain de fond (Strasbourg-Robertsau ou Reims-BSN) et reste au-dessus des niveaux rencontrés en typologie rurale de fond (0,001 à 0,003 µg/m³).

Pour le nickel, le site de la déchetterie présente les niveaux les plus élevés avec $1,2 \text{ ng/m}^3$ et se retrouve à des niveaux supérieurs aux sites urbains et périurbains de Strasbourg-Robertsau et Reims-BSN et identique au site d'influence industrielle de Neuves-Maisons.

Pour l'arsenic et le cadmium, les moyennes annuelles les plus élevées sont observées sur le site de Neuves-Maisons, avec $0,5 \text{ ng/m}^3$ pour le premier composé et $0,18 \text{ ng/m}^3$ pour le second.

CONCLUSION

L'année 2022 représente la 10^{ème} année d'évaluation des concentrations des métaux lourds réglementés (arsenic cadmium, nickel et plomb) en parallèle sur les quatre sites définis sur le secteur d'études de Baccarat. La stratégie appliquée en 2022 est la même que celle mise en place depuis 2013, à savoir des prélèvements réalisés tous les trimestres, pendant une période d'un mois. Depuis 2015, un complément d'information sur la qualité de l'air a été recherché avec un suivi du zinc, du chrome et des particules PM₁₀ en air ambiant.

En 2022, des mesures complémentaires de métaux lourds non réglementés (Sr (Strontium), Ba (baryum), La (Lanthane), Co (Cobalt), Cu (Cuivre), Mn (Manganèse), Sb (Antimoine), Se (Sélénium), V (Vanadium), Hg (mercure) + CrVI (Chrome 6)) ont été réalisées sur 2 phases (P2 et P3). Les résultats qui doivent être analysés par un bureau d'étude dans le cadre d'une étude sanitaire sont présentés en annexe.

Concernant les niveaux des métaux lourds réglementés...

Pour l'ensemble des sites surveillés, **les valeurs cibles annuelles pour l'arsenic, le cadmium et le nickel** ainsi que **la valeur limite annuelle pour le plomb** sont respectées. Pour ce dernier, **l'objectif de qualité annuel de 0,25 µg/m³** est également respecté.

En relation avec la disposition géographique des sites et les vents dominants du secteur observés en 2022 à savoir majoritairement de Nord à Nord-Est et Sud-Sud-Ouest, **les sites de Pôle bijou Taillerie** (au Sud-Ouest de la Manufacture de Baccarat) avec 0,09 µg/m³ et **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »** (au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat) avec 0,05 µg/m³, ont présenté les moyennes annuelles les plus élevées en plomb.

Concernant les sites de **l'école de musique** et de la **déchetterie**, qui ne sont pas situés sous les vents dominants de la Manufacture de Baccarat, des moyennes annuelles en **plomb** sont plus faibles (0,01 pour le premier site et 0,008 µg/m³ pour le second).

Concernant les niveaux des métaux lourds non réglementés...

En 2022 les niveaux de **zinc** sont plus faibles qu'en 2021. La moyenne annuelle la plus élevée en zinc a été obtenue sur le site de l'établissement de soins (17,6 ng/m³ en 2022 contre 61 ng/m³ en 2021). Pour les autres sites, les moyennes annuelles en zinc se situent légèrement au-dessus de la fourchette basse de l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2021 sur le secteur de Baccarat.

La moyenne annuelle la plus élevée en **chrome** (2,0 ng/m³) a été obtenue sur le site du Pôle bijou en 2022. Pour les autres sites, les moyennes annuelles en chrome se situent comme pour le zinc légèrement au-dessus de la fourchette basse des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2021.

Ces moyennes sont toutefois inférieures aux résultats observés en 2013 et 2015 par ATMO Grand Est au cours d'évaluations de la qualité de l'air sur des friches industrielles.

Concernant les niveaux mesurés de particules...

Pour les particules PM₁₀, les moyennes annuelles se situent en 2022 entre 13,4 et 17,8 µg/m³ contre entre 10,8 et 14,5 µg/m³ en 2021. Les quatre sites respectent les différentes valeurs réglementaires associées au polluant, à savoir la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ ainsi que l'objectif de qualité annuel de 30 µg/m³. Les sites de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » et de l'école de musique **dépassent toutefois la nouvelle ligne directrice de l'OMS fixée à 15 µg/m³**. Les moyennes enregistrées en 2022 sont dans la même gamme de valeurs par rapport aux résultats observés en 2013 et 2015 par ATMO Grand Est au cours d'évaluations de la qualité de l'air sur des friches industrielles (moyennes annuelles se situaient entre 13 et 17 µg/m³).

Perspectives

Pour 2023, la surveillance des métaux lourds réglementaires (arsenic cadmium, nickel et plomb), du chrome, du zinc et des particules PM₁₀ se poursuivra sur les quatre sites évalués depuis 2013 sur le secteur d'études de Baccarat. La même stratégie d'échantillonnage que 2022 sera appliquée aux quatre sites de surveillance, à savoir un mois de prélèvement par trimestre pour garantir un minimum de 14 % de couverture temporelle avec une répartition homogène des périodes de prélèvements.

ANNEXE 1 : DEFINITION DES REGIMES DE SURVEILLANCE

Extrait, pour partie, de la Directive 2008/50/CE.

Mesures fixes : il s'agit de mesures réalisées dans le but de déterminer les niveaux de concentration des polluants en des endroits fixes, en continu ou aléatoire, à condition de respecter les critères applicables dans l'annexe I de la directive 2008/50/CE et/ou l'annexe IV de la directive 2004/107/CE). Ces mesures fixes sont, au minimum, réalisées sur la période d'une année et, si possible, durant 3 ans. Elles sont réalisées à l'aide d'appareils conformes aux méthodes de référence ou aux méthodes équivalentes.

Mesures indicatives : mesures qui respectent des objectifs de qualité des données moins stricts que ceux qui sont requis pour les mesures fixes. De plus, par opposition aux mesures fixes, on peut considérer qu'il s'agit de mesures moins contraignantes, soit au niveau de la méthode (autre que celle de référence), soit au niveau du temps (période minimale de mesure réduite).

Estimation objective : résultat obtenu par la mise en œuvre de toute méthode formalisée permettant d'estimer l'ordre de grandeur des concentrations en polluants en un point donné ou sur une aire géographique sans nécessairement recourir à des outils mathématiques complexes ou aux équations de la physique.

ANNEXE 2 : SUIVI COMPLEMENTAIRE DES METAUX LOURDS NON REGLEMENTAIRES ¹¹ :

Strontium : Le strontium sous sa forme élémentaire, est présent naturellement dans l'environnement (les roches, le sol, l'eau, l'air), Les composés du strontium peuvent se déplacer dans l'environnement assez facilement car beaucoup d'entre eux sont solubles.

Le strontium est toujours présent dans l'air sous forme de poussières jusqu'à un certain niveau. Les concentrations en strontium de l'air sont augmentées par les activités humaines, telles que la combustion de charbon et de pétrole. Les particules de poussières qui contiennent du strontium, peuvent se déposer dans les eaux de surface, les sols et sur les plantes. Quand les particules ne se déposent pas, elles retombent à la surface de la terre lors des chutes de pluie ou de neige. Tout le strontium se retrouve finalement dans les sols ou les fonds des eaux de surface, où il se mélange au strontium déjà présent.

On peut être exposé à des petites quantités de strontium (radioactif) en respirant l'air ou des poussières, en mangeant, en buvant ou lors d'un contact avec un sol contenant du strontium. En général l'exposition se fait par l'intermédiaire de la nourriture ou de l'eau.

Baryum : Le baryum est un métal blanc argenté qui peut être trouvé dans l'environnement, où il existe naturellement. Il y est présent en combinaison avec d'autres produits chimiques tels que le soufre, le carbone et l'oxygène.

Les composés du Baryum sont utilisés par les industries du pétrole et du gaz dans les boues de forage. Les boues de forage simplifient le forage dans les roches en lubrifiant la foreuse, Les composés de Baryum sont aussi utilisés pour faire des peintures, des briques, des tuiles, des verres et du caoutchouc.

¹¹ Sources <https://www.lenntech.fr/periodique/elements/index.htm>

Les niveaux de Baryum naturellement présent dans l'environnement sont très faibles. On ne peut trouver des grandes quantités de baryum que dans les sols et les aliments tels que les noix, les algues les poissons et certaines plantes. La quantité de baryum qui est détectée dans la nourriture ou l'eau n'est en général pas assez élevée pour devenir un souci pour la santé.

Les personnes ayant un plus grand risque d'exposition au baryum, avec des conséquences pour la santé sont celles qui travaillent dans l'industrie du baryum. La plupart des ennuis de santé qu'ils peuvent subir sont provoqués par le fait de respirer de l'air qui contient du sulfate de baryum ou du carbonate de calcium.

Cobalt : Le cobalt est un élément présent naturellement dans l'environnement : dans l'air, l'eau, la terre, les roches, les plantes et les animaux. Les poussières soufflées par le vent peuvent se retrouver dans l'air et l'eau et se déposer sur le sol. Le ruissellement des eaux de pluies à travers la terre et les roches contenant du cobalt peut apporter de cobalt dans les eaux de surface.

Etant donné que le cobalt est très présent dans l'environnement, l'homme peut y être exposé en respirant l'air, en buvant l'eau ou en mangeant des aliments qui contiennent du cobalt. Des contacts de la peau avec un sol ou de l'eau contenant du cobalt peut aussi augmenter l'exposition.

Lanthane : Le Lanthane appartient à la famille des terres rares (lanthanides+ scandium + Yttrium). Les terres rares ont tous des propriétés comparables. Les terres rares sont essentiellement présents dans deux types de minerais : la monazite et la bastnaésite. Ils sont utilisés en catalyse, métallurgie, dans les verres et les céramiques et aussi dans certaines lampes (fluorescente...). On trouve peu de Lanthane dans la nature, car il est présent en petites quantités. Le Lanthane est principalement dangereux sur le lieu de travail, car on peut alors en respirer les vapeurs et les gaz avec l'air. Ce qui peut provoquer des embolies pulmonaires, surtout lors de longues expositions, Le lanthane et les terres rares en général ont tendance à s'accumuler dans le foie lorsqu'ils sont absorbés.

Cuivre : Le cuivre est une substance très commune qui est naturellement présente dans l'environnement et se diffuse dans l'environnement par des phénomènes naturels. Les hommes utilisent énormément le cuivre, il est utilisé par exemple dans l'industrie et dans l'agriculture (utilisation de la bouillie bordelaise par exemple). La production de cuivre a augmenté lors des dernières décennies et, de ce fait, les quantités de cuivre dans l'environnement ont augmenté.

On peut trouver du cuivre dans beaucoup de type d'aliments, dans l'eau et dans l'air. A cause de cela on absorbe des quantités importantes de cuivre chaque jour en mangeant, buvant et respirant. L'absorption de cuivre est nécessaire, car le cuivre est un élément qui est essentiel pour la santé. Bien que l'homme puisse gérer des concentrations proportionnellement importantes de cuivre, des quantités excessives peuvent causer des problèmes de santé importants.

Manganèse : La manganèse est un composé très commun que l'on peut trouver partout sur terre. Le manganèse est nécessaire à l'homme pour survivre mais il est aussi toxique lorsque des concentrations trop élevées sont présentes dans le corps humain. Quand on ne prend pas la dose quotidienne recommandée, l'état de santé se détériore. Mais lorsqu'on la consommation est trop élevée des problèmes de santé apparaissent aussi.

Antimoine : L'antimoine est présent naturellement dans l'environnement, mais il y est aussi introduit par l'activité humaine. C'est plus particulièrement les personnes qui travaillent avec de l'antimoine qui peuvent souffrir d'une exposition en respirant ses poussières. L'exposition de l'homme à l'antimoine peut se faire en respirant de l'air, en buvant de l'eau et en mangeant des aliments qui en contiennent, mais aussi par contact de la peau avec de terre, de l'eau ou une autre substance qui en contient. Respirer de l'antimoine qui est lié à l'hydrogène dans la phase gazeuse est la principale cause des effets sur la santé.

Sélénium : L'homme peut être exposé au sélénium de différentes façons : par la nourriture, par l'eau ou par contact avec un sol ou une eau contenant de fortes concentrations. Le sélénium est très répandu naturellement dans l'environnement. L'exposition au sélénium se fait principalement par la nourriture car le sélénium est naturellement présent dans les graines, les céréales et les viandes. L'homme a besoin d'absorber quotidiennement une certaine quantité de sélénium, pour se maintenir en bonne santé. La nourriture contient en général des quantités suffisamment pour éviter les maladies provoquées par des carences en sélénium.

Vanadium : Éléments très utilisés dans l'industrie métallurgique il est toxique et peut entraîner un empoisonnement chronique après une exposition prolongée. Il est très utilisé en métallurgie pour fabriquer des aciers spéciaux et autres alliages ayant une forte résistance mécanique et/ou à la corrosion ainsi que dans l'industrie chimique. Le vanadium est émis par le raffinage du pétrole et la combustion du charbon. Il est utilisé dans les alliages spéciaux de l'acier et, sous forme carbure, pour l'usinage d'outils du fait de sa haute dureté.

Mercure : le mercure est très largement utilisé dans des domaines très variés :

- Utilisation comme cellule d'électrolyse à cathode dans l'industrie du chlore.
- Instruments de mesures, l'électronique et les lampes.
- Semences, peintures, fongicides, médicaments, produits cosmétiques.
- Amalgame dentaire (plus grande source de mercure pour la population non-exposée de façon industrielle).

Chrome 6 (Cr6) : Le chrome existe principalement dans la nature sous la forme de dérivés. Le principal minéral est le chromate de fer ou chromite. Le chrome pur est obtenu par réaction d'aluminium et d'oxydes (III) de chrome (aluminothermie), par électrolyse ou à partir d'iodure de chrome.

Principales utilisations du Chrome :

Le chrome est utilisé comme catalyseur dans la synthèse de l'ammoniac, dans la fabrication d'aciers chromés, d'aciers inoxydables et d'alliages ainsi que pour le chromage galvanique. Des complexes organiques sont utilisés comme colorants de développement dans la photographie couleur, et des dérivés inorganiques du chrome sont utilisés comme pigments. Les sels de chrome (VI) connaissent une très large utilisation dans les produits de conservation du bois et la tannerie.

ANNEXE 3 : TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES - CUMUL DES PRECIPITATIONS – REGIMES DE VENTS POUR L'ANNEE 2022

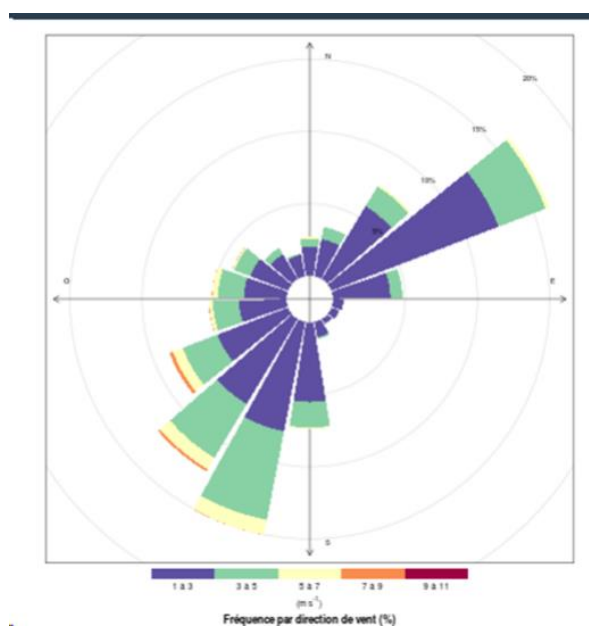
Période 1	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations	Période 2	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations
29/11/2022	6,5	0,12	27/06/2022	17	0,27
30/11/2022	6,1	0,08	28/06/2022	19,5	0,12
01/12/2022	4,2	0,01	29/06/2022	22,4	0,01
02/12/2022	3,2	0,16	30/06/2022	19	2,25
03/12/2022	2,6	0,11	01/07/2022	16,2	0,21
04/12/2022	1,7	2,93	02/07/2022	20,7	0,09
05/12/2022	3,6	0,05	03/07/2022	22,5	0,02
06/12/2022	2,6	0,02	04/07/2022	20,4	0,06
07/12/2022	2,3	0,02	05/07/2022	21	0,15
08/12/2022	2	0,02	06/07/2022	17,6	0
09/12/2022	0,1	0	07/07/2022	17,6	0,07
10/12/2022	-1	0	08/07/2022	18,7	0
11/12/2022	-2,4	0	09/07/2022	21,6	0,04
12/12/2022	-4	0	10/07/2022	19,1	0
13/12/2022	-3,6	0	11/07/2022	21,1	0,04
14/12/2022	-1,7	0,1	12/07/2022	22,8	0
15/12/2022	-2	0	13/07/2022	25,6	0,07
16/12/2022	-3,1	0	14/07/2022	26,6	0,02
17/12/2022	-5,7	0	15/07/2022	21	0,01
18/12/2022	-3,8	0,01	16/07/2022	21,7	0,02
19/12/2022	9,3	0,07	17/07/2022	23,9	0,01
20/12/2022	12	6,79	18/07/2022	27,6	0
21/12/2022	10,7	4,1	19/07/2022	30	0
22/12/2022	10,8	8,37	20/07/2022	23,9	8,81
23/12/2022	12,6	1,31	21/07/2022	22,1	0
24/12/2022	10,5	0,13	22/07/2022	23,3	0,68
25/12/2022	10,9	0	23/07/2022	22,6	0,04
26/12/2022	9,4	7,25	24/07/2022	25,7	0,05

Période 1	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations	Période 2	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations
/	/	/	10/08/2022	24,8	0
/	/	/	11/08/2022	24,6	0,06
/	/	/	12/08/2022	24,7	0
/	/	/	13/08/2022	24,5	0,02
/	/	/	14/08/2022	23,0	12,97
/	/	/	15/08/2022	18,6	5,1
/	/	/	16/08/2022	22,8	0
/	/	/	17/08/2022	22,4	2,72
/	/	/	18/08/2022	20,9	3,46
/	/	/	19/08/2022	21,1	0,15
/	/	/	20/08/2022	19,7	7,11
/	/	/	21/08/2022	20,7	0,05
/	/	/	22/08/2022	22,2	0,09
/	/	/	23/08/2022	23,0	0

Période 3	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations	Période 4	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations
05/10/2022	15,6	0,01	29/11/2022	6,5	0,12
06/10/2022	13,5	0,03	30/11/2022	6,1	0,08
07/10/2022	13	0,03	01/12/2022	4,2	0,01
08/10/2022	12	0,01	02/12/2022	3,2	0,16
09/10/2022	11,8	0	03/12/2022	2,6	0,11
10/10/2022	14,9	0,09	04/12/2022	1,7	2,93
11/10/2022	13,6	0	05/12/2022	3,6	0,05
12/10/2022	11,4	0	06/12/2022	2,6	0,02
13/10/2022	13,3	0,03	07/12/2022	2,3	0,02
14/10/2022	14,6	11,32	08/12/2022	2	0,02
15/10/2022	15,7	8,94	09/12/2022	0,1	0
16/10/2022	17,8	0,56	10/12/2022	-1	0
17/10/2022	19,1	1,09	11/12/2022	-2,4	0
18/10/2022	17,4	0,02	12/12/2022	-4	0
19/10/2022	14,7	0	13/12/2022	-3,6	0
20/10/2022	15,2	19,26	14/12/2022	-1,7	0,1
21/10/2022	16,1	8,89	15/12/2022	-2	0
22/10/2022	15,4	0	16/12/2022	-3,1	0
23/10/2022	17,2	5,91	17/12/2022	-5,7	0
24/10/2022	16,4	1,7	18/12/2022	-3,8	0,01
25/10/2022	15,3	0,04	19/12/2022	9,3	0,07
26/10/2022	17	0,17	20/12/2022	12	6,79
27/10/2022	17,8	0,02	21/12/2022	10,7	4,1
28/10/2022	20	0,01	22/12/2022	10,8	8,37
29/10/2022	19,9	0,02	23/12/2022	12,6	1,31
30/10/2022	17,5	0,01	24/12/2022	10,5	0,13
31/10/2022	15,8	0,21	25/12/2022	10,9	0
01/11/2022	13,2	3,37	26/12/2022	9,4	7,25

Source : Station météorologique ATMO Grand Est située dans l'Agglomération de Nancy-Ouest (Brabois),
01/01/2022-31/12/2022

	Direction	]1-3]	]3-5]	]5-7]	]7-9]	plus de 9m/s
N	]350-10]	1,99	0,56	0,15	0	0
NNE	]10-30]	2,62	0,86	0	0	0
NE	]30-50]	5,89	1,58	0,15	0	0
ENE	]50-70]	12,41	3,48	0,26	0	0
E	]70-90]	3,97	0,83	0	0	0
ESE	]90-110]	0,72	0	0	0	0
SE	]110-130]	0,59	0	0	0	0
SSE	]130-150]	0,4	0,01	0	0	0
S	]150-170]	1,08	0,11	0	0	0
SSO	]170-190]	5,51	1,77	0,1	0	0
SO	]190-210]	7,72	6,24	1,06	0,01	0
OSO	]210-230]	6,87	4,34	0,93	0,18	0
O	]230-250]	5,24	2,58	0,74	0,25	0
ONO	]250-270]	3,29	1,81	0,25	0,04	0
NO	]270-290]	2,94	1,8	0,4	0,01	0
NNO	]290-310]	2,79	1,19	0,14	0,03	0



ANNEXE 4 : RESULTATS BRUTS, VALIDATION ET CALCUL DES DONNEES

➤ Résultats des blancs :

		Résultats analytiques des blancs 2022 (en ng/échantillon)					
Localisation du préleveur	Période	Nickel (125)	Arsenic (25)	Cadmium (25)	Plomb (25)	Chrome (125)	Zinc (250)
Baccarat - Maison de repos	Période 1	125	<LQ	<LQ	<LQ	411	572
Baccarat - Pôle Bijoux		<LQ	<LQ	<LQ	32,2	381	391
Baccarat - Déchetterie		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	651	515
Baccarat - Ecole de musique		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	331	430
Baccarat - Maison de repos	Période 2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	314	653
Baccarat - Pôle Bijoux		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	356	695
Baccarat - Déchetterie		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	345	954
Baccarat - Ecole de musique		<LQ	<LQ	30,6	30,6	359	514
Baccarat - Maison de repos	Période 3	<LQ	<LQ	<LQ	26	282	751
Baccarat - Pôle Bijoux		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	251	780
Baccarat - Déchetterie		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	249	678
Baccarat - Ecole de musique		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	277	663
Baccarat - Maison de repos	Période 4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	198	<LQ
Baccarat - Pôle Bijoux		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	216	<LQ
Baccarat - Déchetterie		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	220	255
Baccarat - Ecole de musique		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	214	715

Rq : LQ=Limite de Quantification

➤ Résultats analytiques bruts et validation des données :

Période de prélèvement	Date de début	Date de fin	Référence échantillons	Résultats analytiques bruts						
				(en ng/échantillon)						
				As	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn	Validation
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »										
Période 1	22/02/2022	22/03/2022	BAC2022-01	258	72,3	309	32367	982	14704	V
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BAC2022-02	56,1	12,5*	173	25 947	600	4 944	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BAC2022-03	164	36,6	374	27690	1008	9007	V
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	BAC2022-04	131	47,3	194	29392	566	12803	V
Pôle Bijou Tailleurie										
Période 1	22/02/2022	08/03/2022	BIJ2022-01	212	39,7	272	99999	1836	9869	V
	29/03/2022	12/04/2022								
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BIJ2022-02	70,2	12,5*	324	41 461	1 089	3 533	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BIJ2022-03	193	45,4	511	14 074	900	8 647	V
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	BIJ2022-04	146	46,6	217	61 157	927	11 588	V
Ecole de musique										
Période 1	22/02/2022	22/03/2022	ECO2022-01	283	77,5	405	9422	1432	13962	V
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	ECO2022-02	64,1	12,5*	197	6426	838	3933	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	ECO2022-03	177	44,9	386	4404	1009	9093	V
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	ECO2022-04	136	48,1	302	6190	718	10715	V
Déchetterie										
Période 1	22/02/2022	22/03/2022	DECH2022-01	271	81	288	6657	826	10886	V
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	DECH2022-02	79	12,5*	209	2536	580	3448	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	DECH2022-03	157	37,2	442	3784	679	7690	V
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	DECH2022-04	118	38	1920	5081	502	7504	V

V : donnée valide

* < Limite de quantification

➤ **Calcul des concentrations atmosphériques :**

Période de prélèvement	Date de début	Date de fin	Référence échantillons	Volume prélevé (en m ³)	Concentrations atmosphériques en ng/m ³ (en µg/m ³ pour le plomb et les PM10)							
					As	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn	PM10	
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »												
Période 1	22/02/2022	22/03/2022	BAC2022-01	706,0	0,37	0,10	0,44	0,05	1,39	20,83	18,7	
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BAC2022-02	332,0	0,17	< LQ (0,03)	0,52	0,08	1,81	14,89	11,1	
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BAC2022-03	607,0	0,27	0,06	0,62	0,05	1,66	14,84	14,9	
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	BAC2022-04	698,0	0,19	0,07	0,28	0,04	0,81	18,34	20,2	
Pôle bijou Taillerie												
Période 1	22/02/2022	08/03/2022	BIJ2022-01	664,0	0,32	0,06	0,41	0,15	2,76	14,86	13,4	
	29/03/2022	12/04/2022										
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BIJ2022-02	334,0	0,21	< LQ (0,04)	0,97	0,12	3,26	10,58	11,1	
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BIJ2022-03	666,0	0,29	0,07	0,77	0,02	1,35	12,97	15,7	
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	BIJ2022-04	667,8	0,22	0,07	0,32	0,09	1,39	17,35	17,9	
Ecole de musique												
Période 1	22/02/2022	22/03/2022	ECO2022-01	668,0	0,42	0,12	0,61	0,01	2,14	20,89	22,9	
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	ECO2022-02	334,0	0,19	< LQ (0,04)	0,59	0,02	2,51	11,78	11,2	
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	ECO2022-03	671,0	0,26	0,07	0,58	0,007	1,50	13,55	16,7	
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	ECO2022-04	668,9	0,20	0,07	0,45	0,009	1,07	16,02	20,5	
Déchetterie												
Période 1	22/02/2022	22/03/2022	DECH2022-01	666,0	0,41	0,12	0,43	0,01	1,24	16,33	15,9	
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	DECH2022-02	336,0	0,24	< LQ (0,04)	0,62	0,01	1,73	10,26	9,4	
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	DECH2022-03	667,0	0,24	0,06	0,66	0,006	1,02	11,52	13,2	
Période 4	29/11/2022	27/12/2022	DECH2022-04	667,1	0,18	0,06	2,88	0,008	0,75	11,25	15,2	

<LQ : inférieur à la limite de quantification analytique

BAC (Etablissement de soins « Mutuelle Le Château ») ; BIJ (pôle bijou) ; DECH (déchetterie) ; ECO (école de musique)

ANNEXE 5 : MESURES COMPLEMENTAIRES

➤ **Résultats analytiques bruts et validation des données :**

Période de prélèvement	Date de début	Date de fin	Référence échantillons	Résultats analytiques bruts											Validation
				(en ng/échantillon)											
				Ci	V	Mn	Co	Se	Sr	Sb	Ba	La	Hg	CrVI	
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BAC2022-02	921	62,5*	1 305	62,5*	125*	360	616	781	62,5*	12,5*		V
	11/07/2022	25/07/2022	BACCr62022-02											148	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BAC2022-03	2252,0	337,0	2578,0	150,0	125*	869	623	2056	567,0	12,5*	419	V
Pôle Bijou Taillerie															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BIJ2022-02	783,0	62,5*	1367,0	62,5*	125,0*	453,0	979,0	937,0	62,5*	12,5*		V
	11/07/2022	25/07/2022	BIJCr62022-02											218,0	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BIJ2022-03	1780,0	415,0	2862,0	62,5*	125,0*	1060,0	326,0	2045,0	151,0	12,5*	406,00	V
Ecole de musique															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	ECO2022-02	1366	62,5*	1908	62,5*	125*	407	311	1208	62,5*	12,5*		V
	11/07/2022	25/07/2022	ECOCr2022-02											131	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	ECO2022-03	2674	434	3424	62,5*	125*	1059	255	2745	159,0	12,5*	Inv	V
Déchetterie															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	DECH2022-02	662	150	2176	62,5*	125*	509	138	1356	62,5*	12,5*		V
	10/08/2022	24/08/2022	DECHCr62022-02											138	V
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	DECH2022-03	1870	356	2576	62,5*	125*	894	152	1726	62,5*	12,5*	Inv	V

INV : Invalide * < Limite de quantification

➤ **Calcul des concentrations atmosphériques :**

Période de prélèvement	Date de début	Date de fin	Référence échantillons	Volume prélevé (en m ³)	Concentrations atmosphériques en ng/m ³										
					Ci	V	Mn	Co	Se	Sr	Sb	Ba	La	Hg	CrVI
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BAC2022-02	332,0	2,77	< LQ (0,19)	3,93	< LQ (0,19)	< LQ (0,37)	1,08	1,86	2,35	< LQ (0,19)	< LQ (0,04)	
	11/07/2022	25/07/2022	BACCr62022-02	327,0											0,45
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BAC2022-03	607,0	3,71	0,56	4,25	0,25	< LQ (0,21)	1,43	1,03	3,39	0,93	0,02	0,3
Pôle bijou Taillerie															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	BIJ2022-02	334,0	2,34	< LQ (0,19)	4,09	< LQ (0,19)	< LQ (0,37)	1,36	2,93	2,81	< LQ (0,19)	0,04	
	11/07/2022	25/07/2022	BIJCR62022-02	334,0											0,65
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	BIJ2022-03	666,0	2,67	0,62	4,29	< LQ (0,09)	< LQ (0,19)	1,59	0,49	3,07	0,23	0,02	0,26
Ecole de musique															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	ECO2022-02	334,0	4,09	< LQ (0,19)	5,71	< LQ (0,19)	< LQ (0,37)	1,22	0,93	3,62	< LQ (0,19)	0,04	
	11/07/2022	25/07/2022	ECOCr62022-02	336,0											0,39
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	ECO2022-03	671,0	3,99	0,65	5,10	< LQ (0,09)	< LQ (0,19)	1,58	0,38	4,09	0,24	0,02	/
Déchetterie															
Période 2	27/06/2022	11/07/2022	DECH2022-02	336,0	1,97	0,45	6,48	< LQ (0,19)	< LQ (0,37)	1,51	0,41	4,04	< LQ (0,19)	0,04	
	10/08/2022	24/08/2022	DECHCr62022-02	334,0											0,41
Période 3	05/10/2022	02/11/2022	DECH2022-03	667,0	2,80	0,53	3,86	< LQ (0,09)	< LQ (0,19)	1,34	0,23	2,59	< LQ (0,09)	0,02	/

<LQ : inférieur à la limite de quantification analytique - INV : Invalide



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