

## **Evaluation des concentrations des métaux lourds à proximité de la Manufacture de Baccarat sur le secteur de Baccarat en 2021**

Campagne de mesures du 19 mars au 03 décembre 2021



## CONDITIONS DE DIFFUSION

---

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

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

## PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

Rédaction : *Christelle Schneider, Ingénieure études, Unité Surveillance Réglementaire et Permanente*  
Relecture : *Sandrine Bourdet, chargée d'études, Unité Surveillance Réglementaire et Permanente*  
Approbation : *Bérénice Jenneson, Responsable Unité Surveillance Réglementaire et Permanente*

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

Référence du projet : 00556

Référence du rapport : SURV-EN-724\_1

Date de publication : 25/03/2022

### **ATMO Grand Est**

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

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

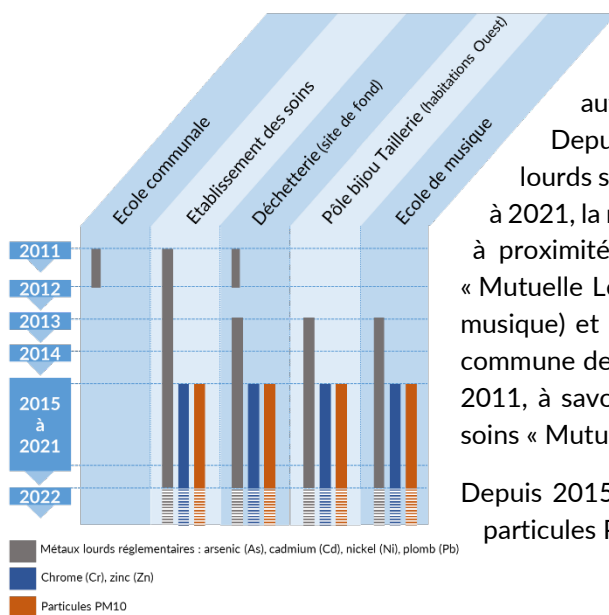
## SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	2
INTRODUCTION.....	4
1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE.....	5
2. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE.....	7
2.1. POLLUANTS MESURES, ORIGINES, EFFETS SUR LA SANTE ET SUR L'ENVIRONNEMENT	7
2.1.1. Polluants sélectionnés .....	7
2.1.2. Descriptif des effets des polluants sur la santé .....	7
2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR.....	9
2.3. TECHNIQUES DE MESURES EMPLOYEES .....	11
2.3.1. Prélèvements .....	11
2.3.2. Méthodes d'analyses.....	12
2.4. CRITERES DE VALIDATION DES DONNEES.....	12
2.4.1. Objectifs de qualité des données .....	12
2.4.2. Blanc de terrain .....	13
2.5. PLAN D'ECHANTILLONNAGE .....	13
3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES .....	14
4. PRESENTATION DES RESULTATS.....	19
4.1. VALIDATION DES CAMPAGNES DE MESURES.....	19
4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES.....	20
4.2.1. Composés réglementés .....	20
4.2.2. Composés non réglementés .....	22
4.3. CONCENTRATIONS MOYENNES PAR PERIODE DE MESURES .....	23
4.4. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB .....	24
4.5. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011 .....	26
4.6. COMPARAISON AVEC D'AUTRES MESURES .....	29
CONCLUSION.....	31
ANNEXE 1 : DEFINITION DES REGIMES DE SURVEILLANCE .....	33
ANNEXE 2 : TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES - CUMUL DES PRECIPITATIONS - REGIMES DE VENTS.....	34
ANNEXE 3 : RESULTATS BRUTS, VALIDATION ET CALCUL DES DONNEES.....	37

## 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 2021, la réalisation de mesures sur quatre sites : trois sites situés à proximité immédiate des installations (établissement de soins « Mutuelle Le Château », bâtiment Pôle bijou Tailleurie 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.

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 2021. 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 2021, les sites de **pôle bijou Tailleurie** (au Sud-Ouest de la Manufacture de Baccarat) avec 0,14 µg/m³ et l'**établissement de soins « Mutuelle Le Château »** (au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat) avec 0,06 µg/m³, ont présenté les moyennes annuelles les plus élevées en plomb.

En 2021, sur les quatre périodes de mesures, les vents provenant du Sud-Ouest (190°-250°) représentaient 28% contre 39,4% en 2020. Les vents provenant du Nord-Est (10°-70°) représentaient 31% contre 25,2% en 2019.

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 ont été obtenues, (0,01 et 0,007 µg/m³).

Pour les particules PM10, les moyennes annuelles des 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. Elles se situent entre 10,8 et 14,5 µg/m³ en 2021.

La moyenne annuelle la plus élevée en zinc (61 ng/m³) a été obtenue sur le site de l'établissement de soins en 2021. Pour les autres points de mesures, les moyennes annuelles en zinc se situent au-dessus de l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2020 sur le secteur de Baccarat.

Une hausse généralisée des teneurs moyennes en zinc est observée en 2021 comparativement aux années précédentes.

La moyenne annuelle la plus élevée en chrome ( $2,3 \text{ ng/m}^3$ ) a été obtenue sur le site du Pôle bijou en 2021. Pour les autres sites, les moyennes annuelles en chrome se situent dans l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2020 sur le secteur de Baccarat.

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

## 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 PM<sub>10</sub>) 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 ( **$0,17 \text{ } \mu\text{g/m}^3$**  en **2013**) sur le site de l'établissement de soins.



Niveau de fond en plomb inférieur à  **$0,01 \text{ } \mu\text{g/m}^3$**  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 **2022** 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 2024<sup>1</sup>, 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 fixes, 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 2021, 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 PM<sub>10</sub> a également été ajouté à la liste des quatre métaux lourds réglementés.

En 2021, les sites suivis, les polluants mesurés et la stratégie de mesures appliquée sont identiques depuis 2015. A noter que l'emplacement du préleveur du site de la déchetterie a dû être déplacé à quelques mètres de l'ancien site en raison de la construction d'un bâtiment juste derrière.

Ce rapport d'étude présente les résultats des mesures de métaux lourds et particules PM<sub>10</sub> réglementés en air ambiant ainsi que du chrome et du zinc obtenus au cours de l'année 2021 sur l'ensemble des sites de surveillance mis en place par ATMO Grand Est sur la commune de Baccarat et de Bertrichamps.

---

<sup>1</sup> 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 émissions<sup>2</sup>).

Les figures 1 et 3 présentent la zone étudiée ainsi que la localisation des quatre sites de mesures des métaux lourds à Baccarat en 2021 :

- 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 de quelques mètres par rapport aux années antérieures en lien avec la construction d'un bâtiment.

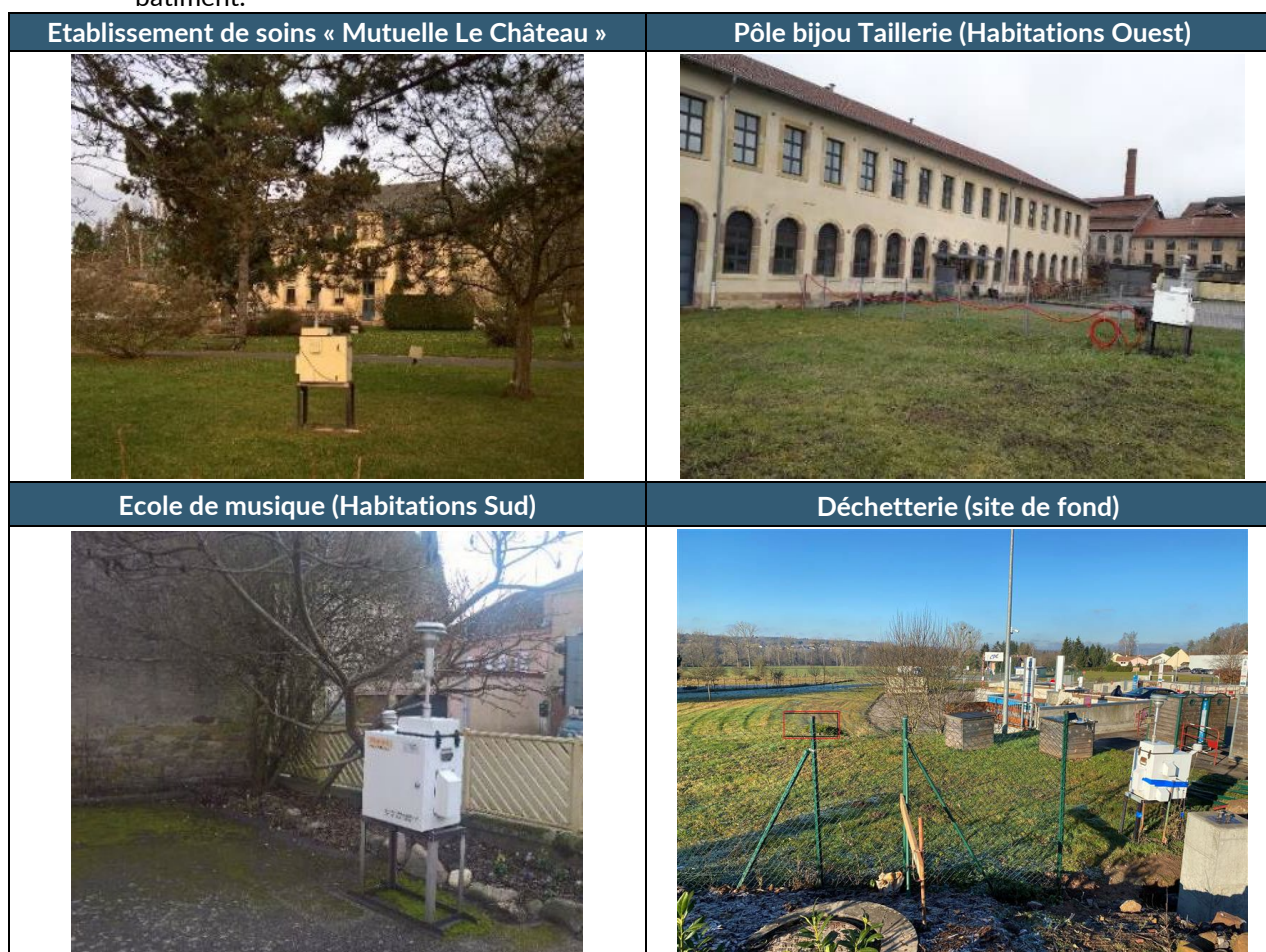


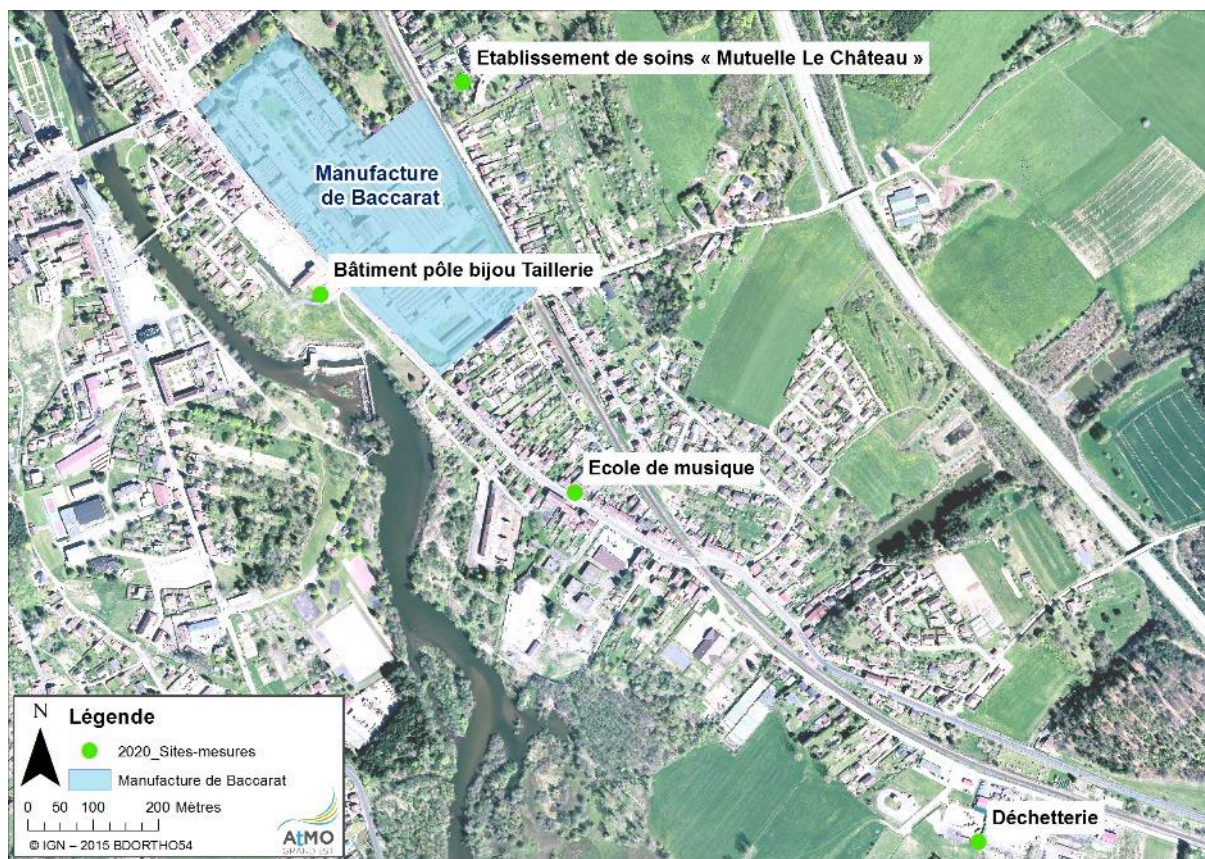
Figure 1 : Sites de mesure sur le secteur de Baccarat.

<sup>2</sup>ATMO 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 2021 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 national<sup>3</sup> (l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb) ainsi que les particules PM<sub>10</sub>, le chrome et le zinc.

#### 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 ».

---

<sup>3</sup>Décret 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.

### Particules PM<sub>10</sub> :

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 2021, 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)<sup>4</sup> 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)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : 0,5 µg/m <sup>3</sup>	0,25 µg/m <sup>3</sup>	/	/	/
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup> En moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	30 µg/m <sup>3</sup>	/	En moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière : 80 µg/m <sup>3</sup>
Arsenic (As)	/	/	6 ng/m <sup>3</sup>	/	/
Cadmium (Cd)	/	/	5 ng/m <sup>3</sup>	/	/
Nickel (Ni)	/	/	20 ng/m <sup>3</sup>	/	/

<sup>4</sup>[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69476/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_fre.pdf;jsessionid=D7F87883197DAB9734BA8CA651592118?sequence=1](http://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](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/346555/9789240035423-fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

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 PM<sub>10</sub> (en µg/m<sup>3</sup>)

POLLUANTS	Durée d'exposition	
	24h	1 an
Plomb (Pb)		0,5
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM <sub>10</sub> )	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.

**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 PM<sub>10</sub> :

Tableau 3 : Seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour les métaux lourds réglementés et les particules PM<sub>10</sub>

Polluant	Seuil d'évaluation inférieur	Seuil d'évaluation supérieur
Arsenic	2,4 ng/m <sup>3</sup>	3,6 ng/m <sup>3</sup>
Cadmium	2 ng/m <sup>3</sup>	3 ng/m <sup>3</sup>
Nickel	10 ng/m <sup>3</sup>	14 ng/m <sup>3</sup>
Plomb	0,25 µg/m <sup>3</sup>	0,35 µg/m <sup>3</sup>
Particules PM <sub>10</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>	28 µg/m <sup>3</sup>

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 PM<sub>10</sub>.

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/m<sup>3</sup> pour le zinc et inférieures à 10 ng/m<sup>3</sup> 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 14 902<sup>5</sup> datant de décembre 2005 tandis qu'elles sont précisées dans la norme NF EN 12341<sup>6</sup> pour les particules PM<sub>10</sub>.

Le préleveur actif bas débit utilisé pour l'étude des métaux lourds ainsi que le suivi des particules PM<sub>10</sub> est le Partisol Plus de Rupprecht & Pataschnick muni d'une tête PM<sub>10</sub> (cf. photo ci-contre). C'est un échantillonneur séquentiel d'air multi-filtres (jusqu'à 16 filtres) qui effectue des échanges selon un programme défini pour l'utilisateur.



La durée de prélèvement est fixée à 7 jours. Le débit de prélèvement est de 1 m<sup>3</sup>/h, soit 16,7 l/min. Les métaux lourds sont mesurés sur la fraction PM<sub>10</sub> de la matière particulaire en suspension qui s'est déposée sur le filtre. Pour l'étude, les prélèvements des particules PM<sub>10</sub> 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.

<sup>5</sup> NF EN 14 902 : Qualité de l'air ambiant : Méthode normalisée pour la mesure de Pb, Cd, As et Ni dans la fraction PM<sub>10</sub> de la matière particulaire en suspension – Décembre 2005

<sup>6</sup> NF EN 12341 : Air ambiant – Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP<sub>10</sub> ou MP<sub>2,5</sub> 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 PM<sub>10</sub> 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 2020 (source : Micropolluants Technologie)

	Limite de détection (ng/filtre)	Limite de quantification (ng/filtre)	Incertitude <sup>(a)</sup> (%)
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)

<sup>(a)</sup> facteur d'élargissement k=2

Les particules PM<sub>10</sub> seront mesurées par la technique de gravimétrie selon les normes NF EN 12341 et NF X 43-023<sup>7</sup> 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 <sup>8</sup>	90 %	
Période minimale	14 % <sup>(a)</sup>	

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

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

<sup>8</sup> 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.

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 prélèvement<sup>9</sup>.

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 2021, quatre semaines de mesures ont été réalisées par trimestre sur l'ensemble des sites, si possible en parallèle sur les quatre points de mesures. Grâce à cette stratégie, ATMO Grand Est garantit un minimum de 14 % de couverture temporelle avec une répartition homogène des périodes de prélèvement sur l'année, permettant de respecter les objectifs de qualité des données. Le tableau n°6 présente les différentes périodes de mesures des métaux lourds pour chaque site.

→ Les prélèvements ont été réalisés en parallèle sur les quatre sites de mesures pour les 4 trimestres de l'année 2021 hormis pour le site école de musique en P2 (les deux derniers filtres ne sont pas passés en même temps que les autres sites. A la suite d'un problème technique, ils ont été déclenchés manuellement du 22/06 au 29/06 pour le 3<sup>ème</sup> filtre et du 29/06 au 06/07 pour le quatrième filtre).

Tableau 6 : Périodes de mesures.

2021	Prélèvements	
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	19/03	16/04
	14/05	11/06
	20/08	17/09
	05/11	03/12
Pôle bijou Tailleurie	19/03	16/04
	14/05	11/06
	20/08	17/09
	05/11	03/12
Déchetterie	19/03	16/04
	14/05	11/06
	20/08	17/09
	05/11	03/12
Ecole de musique	19/03	16/04
	14/05	28/05
	22/06	06/07
	20/08	17/09
	05/11	03/12

<sup>9</sup> 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.



### 3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

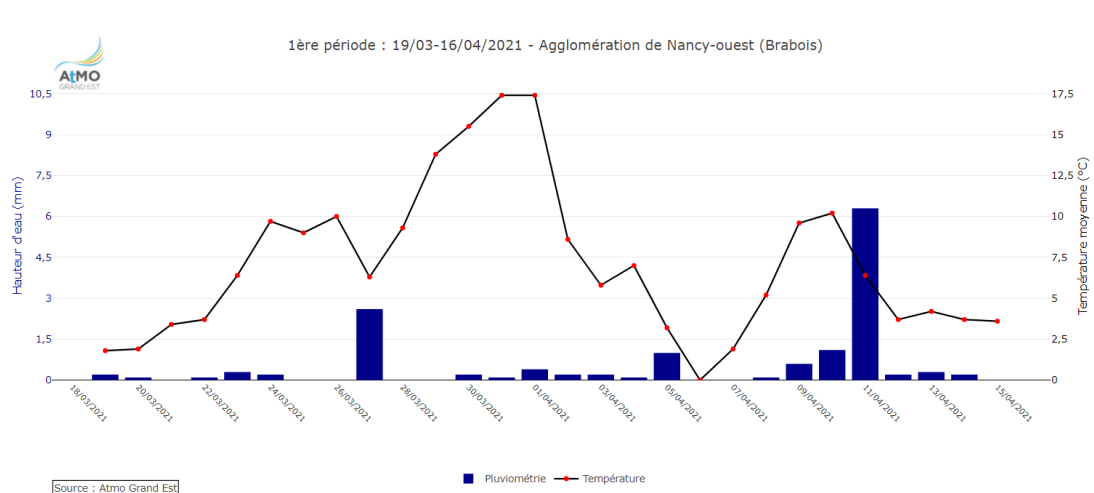
Cette partie présente une analyse des conditions météorologiques observables durant l'année 2021.

Les quatre paramètres suivants sont analysés pour appréhender les conditions météorologiques :

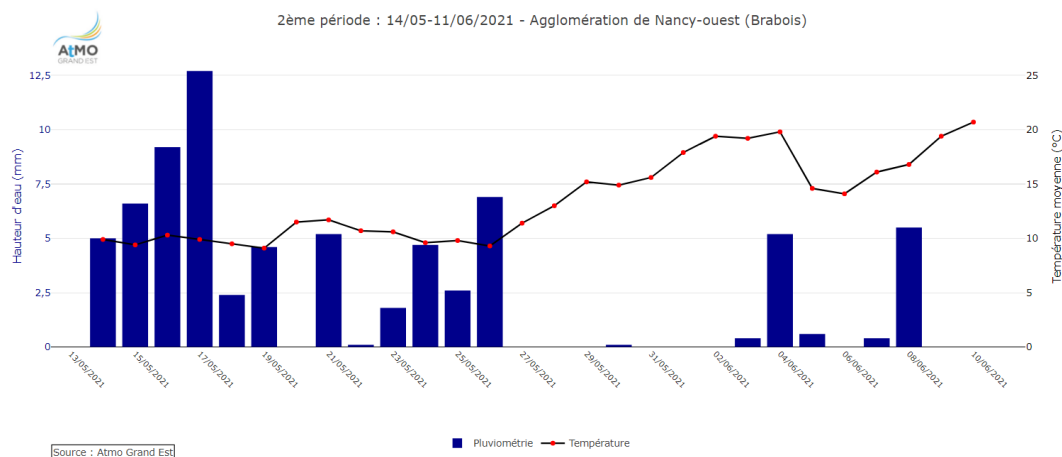
- Températures (°C) ;
- Précipitations (mm) ;
- Direction du vent (°) ;
- Vitesse du vent (m/s).

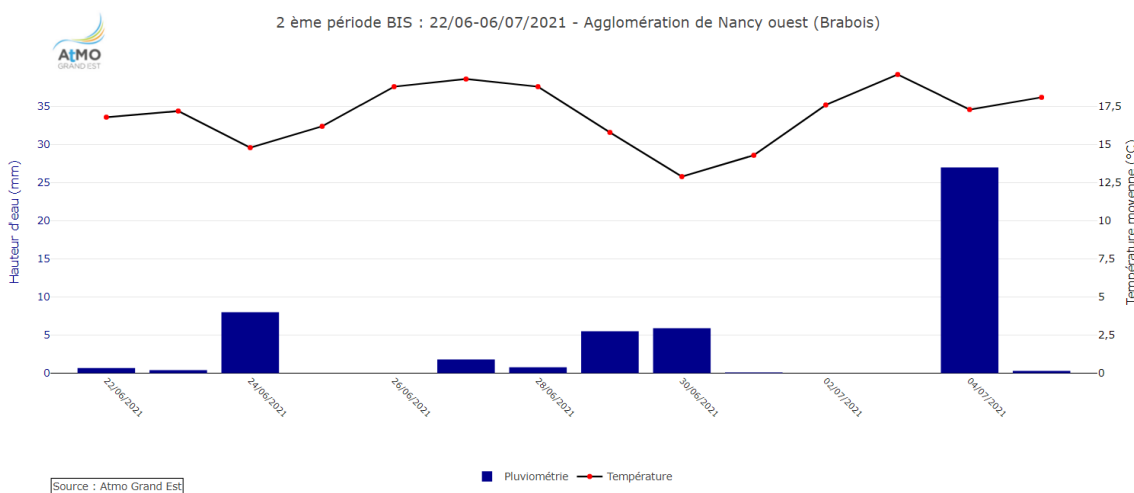
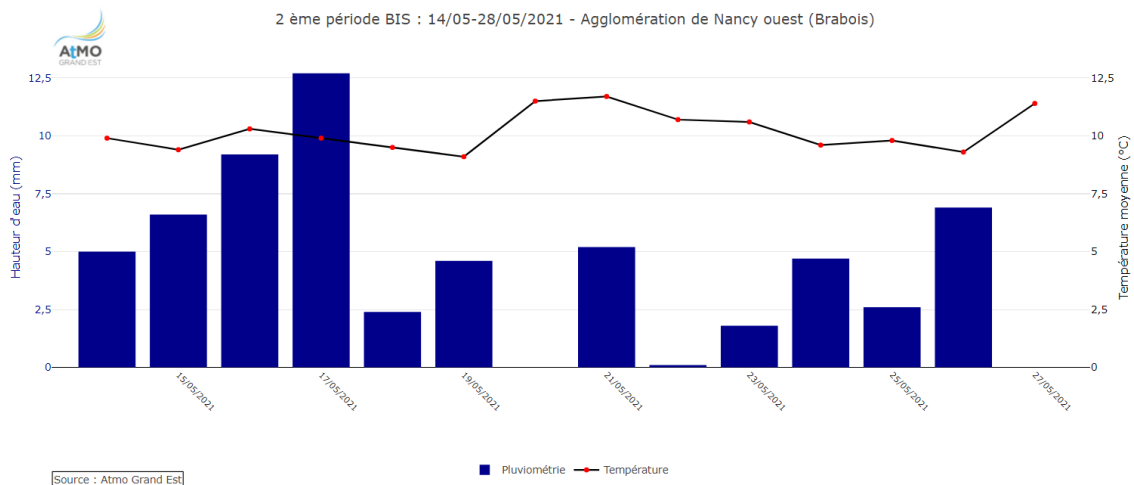
La figure 3 présente le diagramme ombrothermique pour chaque période de mesures. Ces derniers sont constitués à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières, permettant de visualiser les variations conjointes de ces deux paramètres. Les données sont issues de la station d'AtMO Grand Est (Agglomération de Nancy-Ouest – Brabois). Les données numériques sont présentées en annexe 2.

#### P1 : 1ère période : 19/03-16/04/2021 - Agglomération de Nancy-ouest (Brabois)

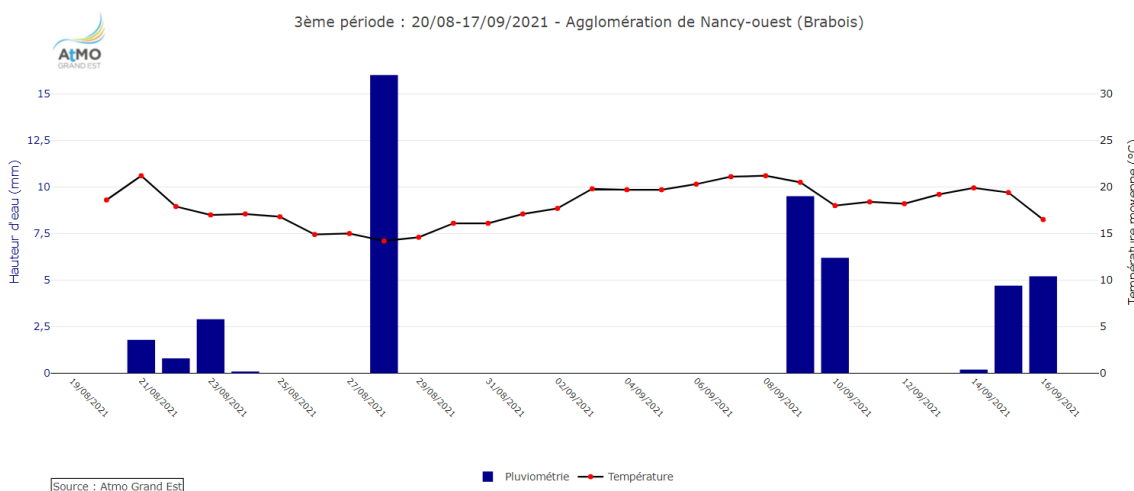


#### P2 : 14/05/2021 au 11/06/2021 et P2 bis (site école mesure décalée) : 14/05/2021 au 28/05/2021 et 22/06/2021 au 06/07/2021





**P3 : 20/08/2021 au 17/09/2021**



**P4 : 05/11/2021 au 03/12/2021**

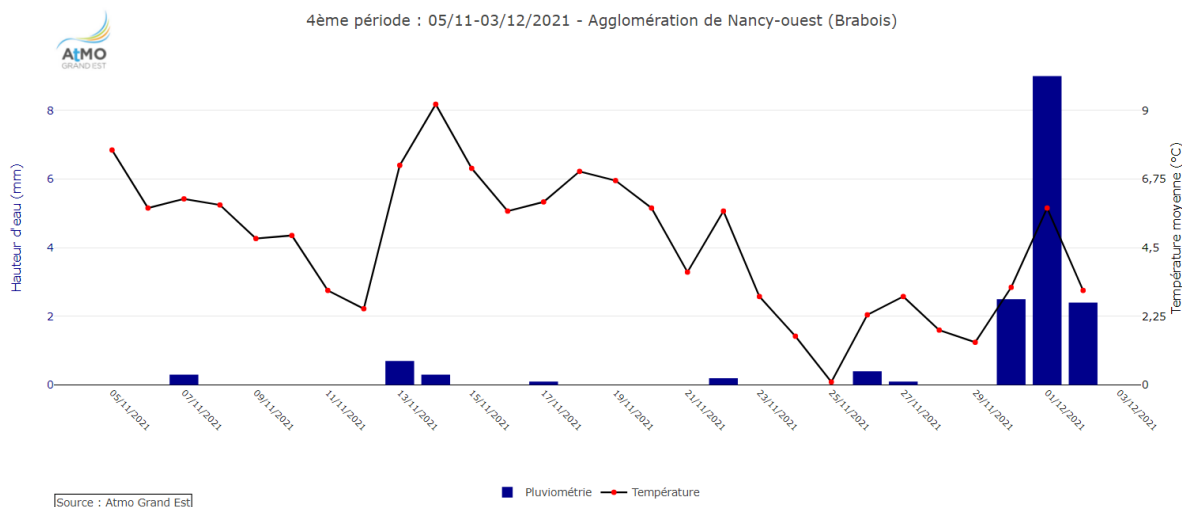


Figure 3 : Diagrammes ombrothermiques 2021 – Agglomération de Nancy-Ouest – Brabois (Source : ATMO Grand Est)

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.

**La 1<sup>ère</sup> période de mesures** a été réalisée en période de transition hiver-printemps (mars-avril). La température moyenne observée au cours de cette période a été de 7,1°C (6,4°C en 2020 sur février-mars) sur l'ensemble de la période de mesures. Les températures varient parfois très nettement d'un jour à l'autre (maximum : 17,4°C 30/03-01/04/2021 et minimum : 0°C le 06/04/2021). En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 14,8 mm avec un temps peu humide la plupart du temps (seulement 4 jours ont des précipitations supérieures à 1 mm). Le maximum est de 6,31 mm le 11/04/2021.

**La 2<sup>ème</sup> période de mesures** a été réalisée en période printanière et présente une moyenne de 13,6°C. Les températures ont augmenté au cours des 15 derniers jours. Le maximum est de 20,7°C le 10/06/2021 et le minimum de 9,1°C le 10/05/2021. En termes de précipitations, la période de mesures présente le cumul le plus élevé des 4 périodes avec 74,3 mm et 13 jours pour lesquels les précipitations étaient supérieures à 1 mm en cumul. Le 17 mai, le cumul journalier en précipitation atteignait 12,7 mm. Concernant la période décalée « BIS » (site école), les deux premières semaines (14-28/05) se caractérisent par une température moyenne de 10,1°C et un fort cumul de précipitation (61,2 mm) avec tous les jours un peu de pluie (maximum = 17,2 mm le 17/05). Les deux autres semaines (22/06-06/07), il a fait beaucoup plus chaud (17°C) et il y a eu 51 mm de précipitations cumulées avec une grosse journée de pluie (04/07 - 27mm) et deux autres moins fortes mais conséquentes sur 2 semaines (29+30/07 : environ 6 mm par journée).

**La 3<sup>ème</sup> période de mesures** a été assez homogène en températures. La moyenne est de 18,1°C avec un maximum de 21,2°C le 08/06/2021 et un minimum de 14,2°C le 28/08/2021. Le cumul des précipitations s'élève à 47,4 mm avec plus de périodes sèches comparativement aux autres périodes. Il y a eu 7 jours de pluies supérieures à 1 mm et 11 jours sans la moindre goutte.

**La 4<sup>ème</sup> période de mesures** a été la plus fraîche en termes de températures avec une moyenne de 4,6°C sur les 28 jours de mesures. Le maximum est 9,2°C le 14/11/2021 et le minimum de 0,1°C le 25/11/2021. Pour les précipitations, le cumul sur l'ensemble de la période est de 16,5 mm avec seulement 3 jours présentant un cumul de précipitations supérieur à 1 mm. Il a très peu plu sur les 25 jours de la période et ensuite sur les 3 derniers jours la pluie est arrivée (13,8 mm en cumul).

La **rose des vents** ci-dessous (figure 4) a été réalisée avec les données horaires 2021 issues de la station ATMO Grand Est située dans l'agglomération de Nancy, au niveau du quartier de Brabois. Cette rose des vents présente les vents majoritairement observés en Lorraine en 2021. Elle est effectuée à partir de données de vents pour lesquelles la vitesse est supérieure ou égale à 1 m/s.

Les données numériques détaillées sont présentées en **annexe 2**.

En 2021, les vents dominants proviennent en majorité du Sud à Sud-Ouest (près de 54 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 165° à 260°). A noter également que près de 27 % des vents proviennent du Nord-Est, plus précisément sur l'intervalle de vents de 15° à 75°.

Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 7 m/s en moyenne horaire (0,3% de vents entre 7 et 9m/s). L'intervalle 5-7 m/s représentent 5,43 % des vents.

Les conditions de vents observées en 2021 sont proches de celles observées en 2020 en termes de répartition des vents dominants.

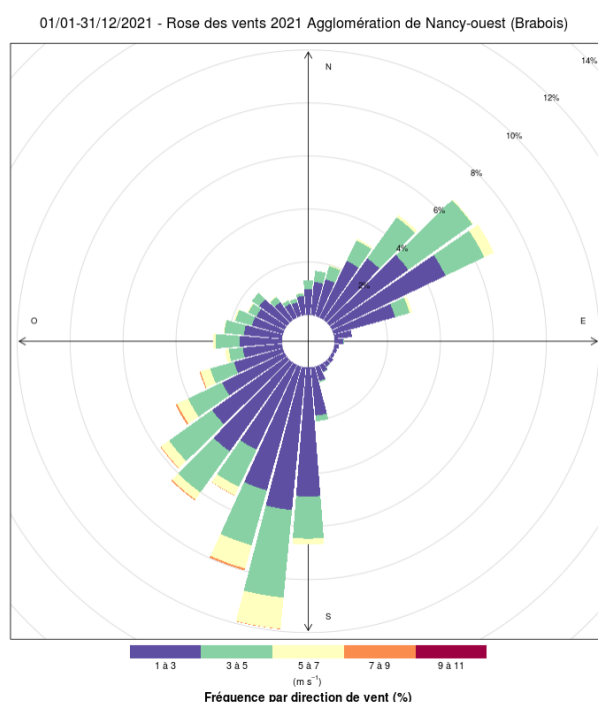


Figure 4 : Rose des vents 2021 Agglomération de Nancy-ouest (Brabois) (Source : ATMO Grand Est)

Par rapport à la cristallerie de Baccarat, les deux sites de mesures qui se retrouvent sous les vents dominants de l'installation sont :

- L'établissement de soins « Mutuelle Le Château » qui se trouve au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat,
- Le Pôle bijou Taillerie qui se trouve au Sud-Sud-Est de la Manufacture de Baccarat.

Les sites de l'école de musique et de la déchetterie 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 roses des vents observés pour chaque période de mesures se retrouvent dans la partie 4.4 « Analyse spécifique du plomb ».

Pour la 1<sup>ère</sup> période de mesures, les vents dominants provenaient en très grande majorité du Sud-Ouest (46 % sur l'intervalle 175-275° puis de Nord-Est sur un intervalle de 15° et 55° - 24%). En conséquence, une influence des émissions de la Manufacture de Baccarat est attendue, en premier lieu sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » puis du pôle bijou Taillerie. 59% des vents ont des vitesses comprises entre 1 et 3 m/s. 36% entre 3 et 5 m/s et 5 % entre 5 et 7 m/s.

La 2<sup>ème</sup> période de mesures présente une répartition des vents de 60% sur l'intervalle 175-275° et 20% entre 35° et 75° avec des vitesses de vents plus faibles que lors de la 1<sup>ère</sup> période (1% des vents avec une vitesse supérieure à 5 m/s, 67% ]1-3] m/s et 32% ]3-5] m/s). La part de vents sur le secteur Sud-Sud-Ouest est plus présente que lors de la 1<sup>ère</sup> période de mesures, pouvant amener une influence plus importante des émissions de la Manufacture de Baccarat sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château ».

Au cours de la 3<sup>ème</sup> période de mesures (août/septembre), les vents sont plus hétérogènes. 25% sont de secteurs Sud-Ouest (180-275°), 28% d'Ouest vers le Nord (280-355°), et 38% de Nord-Est (25-75°) avec des vents faibles puisque 85% ont des vitesses de 1 à 3 m/s (14% ]3-5] m/s).

Enfin, pour la 4<sup>ème</sup> période de mesures, l'intervalle de vents entre 175° et 275° est prédominant avec 51% des vents sur la période de mesures. Nous retrouvons également des vents provenant du secteur nord-est, de l'ordre de 33 % entre 25° et 75°. Les vitesses de vents sont plus élevées que les autres périodes (57% ]1-3] m/s, 35% ]3-5] m/s et 8% ]5-7] m/s). En conséquence, une influence des émissions de la Manufacture de Baccarat est attendue, en premier lieu sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » puis du Pôle bijou Taillerie.

## 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**.

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

**Pour le plomb**, 2 blancs sur 16 étaient supérieurs à la limite de quantification analytique (P1 – maison de repos et pôle bijoux).

**Pour le nickel**, 2 résultats de blanc sur 16 au total étaient supérieurs ou égaux à la limite de quantification analytique (P3 – maison de repos et P4 Pôle bijoux).

**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 2021. Le laboratoire d'analyses a respecté les exigences en termes de limite de détection et de quantification<sup>10</sup> pour les métaux lourds réglementés.

Concernant les mesures de particules PM<sub>10</sub>, les blancs de terrain et de pesée étaient en-dessous de la limite de quantification pour la 1<sup>ère</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> période de mesures. Pour la 2<sup>ème</sup> période de mesures, les valeurs de blancs étaient supérieures à la limite de quantification mais à des niveaux contenus dans l'incertitude de la mesure (0,1 mg en pesée soit 0,15 µg/m<sup>3</sup> en concentration). L'ensemble des mesures de particules PM<sub>10</sub> a été valide, permettant ainsi l'obtention de moyennes annuelles en respectant les critères de qualité d'une mesure indicative.

---

<sup>10</sup> 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

## 4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES

Les résultats détaillés obtenus sur les sites du secteur de Baccarat en 2021 sont présentés en **annexe 3**.  
stop

### 4.2.1. 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 PM<sub>10</sub> suivis en 2021 sur le secteur de Baccarat.

	Couverture temporelle en 2021 (en %)	Arsenic ng/m <sup>3</sup>	Cadmium ng/m <sup>3</sup>	Nickel ng/m <sup>3</sup>	Plomb µg/m <sup>3</sup>	Particules PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	31	<1 (0,2)	<1 (0,1)	<1 (0,4)	<0,1 (0,06)	14.5
Pôle bijou Tailleurie	31	<1 (0,2)	<1 (0,1)	<1 (0,5)	0,14	11.6
Déchetterie	31	<1 (0,2)	<1 (0,04)	<1 (0,4)	<0,1 (0,0067)	10.8
Ecole de musique	31	<1 (0,2)	<1 (0,1)	<1 (0,4)	<0,1 (0,010)	12.0
<b>Objectif de qualité</b>	Minimum 14 % et répartition homogène des prélèvements pour une mesure indicative	-	-	-	0,25	30
<b>Valeur cible</b>		6	5	20	-	-
<b>Valeur limite</b>		-	-	-	0,50	40
<b>Seuil d'évaluation inférieur (SEI)</b>		2.4	2,0	10	0,25	20
<b>Seuil d'évaluation supérieur (SES)</b>		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 µg/m<sup>3</sup> est également respecté.

Pour les particules PM<sub>10</sub>, les moyennes annuelles des quatre sites respectent les différentes valeurs réglementaires associées au polluant, à savoir la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> ainsi que l'objectif de qualité annuel de 30 µg/m<sup>3</sup>. Elles se situent entre 10,8 µg/m<sup>3</sup> et 14,5 µg/m<sup>3</sup> en 2021 contre 9 et 11 µg/m<sup>3</sup> en 2020 et 12 et 14 µg/m<sup>3</sup> en 2019.

A titre d'information complémentaire, tous les résultats de 2021 sont en-dessous des seuils d'évaluations inférieurs (SEI), quel que soit le site et le composé évalué et ce depuis, à minima, 2015.

En relation avec les éléments précisés dans les directives 2004/107/CE et 2008/50/CE sur les méthodes à appliquer en fonction de la situation par rapport aux seuils d'évaluations, la surveillance de la qualité de l'air ambiant pour les métaux lourds pourrait être réalisée par des techniques de modélisation ou d'estimation objective. Il s'agit de méthodes avec des critères de qualité moins contraignants que ceux à respecter pour les méthodes de mesures fixes ou indicatives.

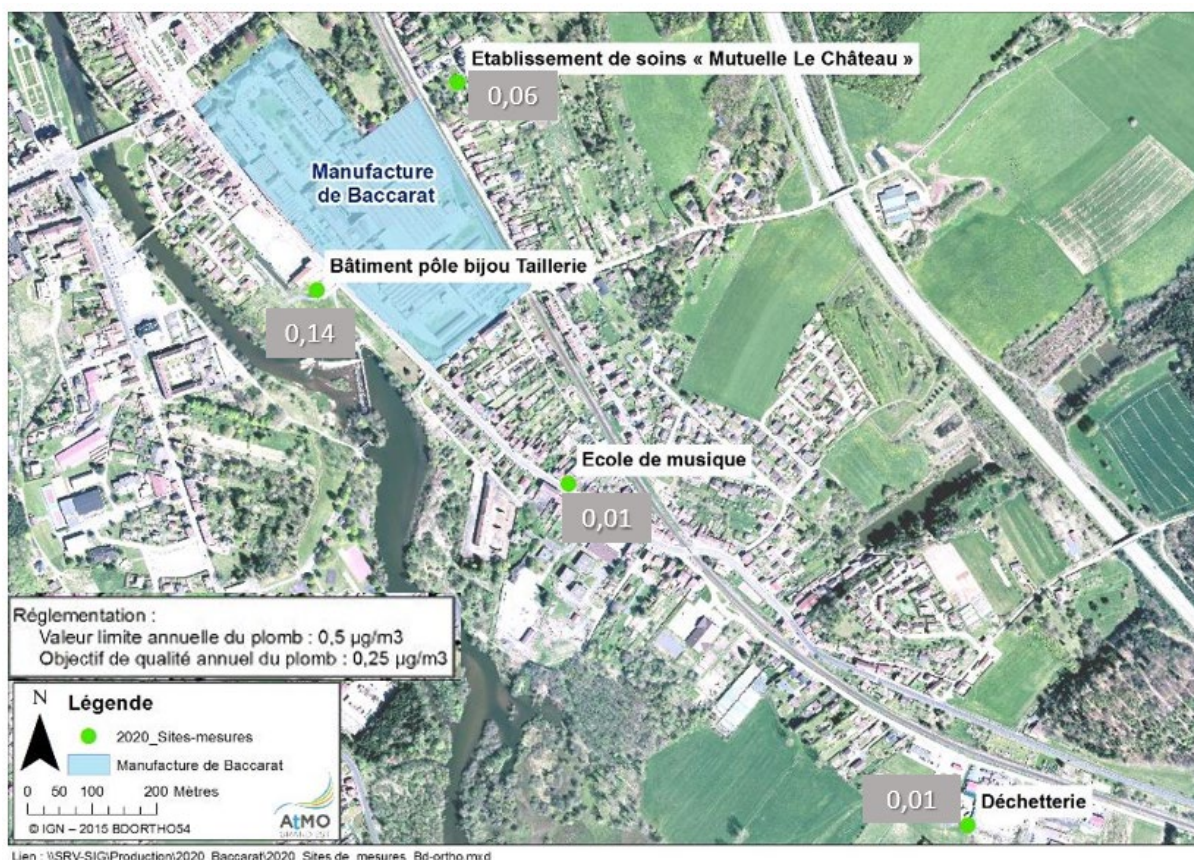


Figure 5 : Répartition des moyennes annuelles en plomb sur le secteur de Baccarat en 2021

Les moyennes annuelles en plomb de 2021 sont indiquées, par site de mesures, sur la figure 5. 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  $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 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 ( $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mais plus élevées que les sites plus éloignés.

Ces deux sites sont les plus impactés par les émissions de la Manufacture de Baccarat, le site du Pôle bijou l'est d'autant plus par sa proximité immédiate avec les sources d'émissions, dès lors que les vents proviennent du nord-nord-est. Les conditions de vents observées sur les 4 périodes de mesures montrent des vents dominants provenant en majorité du Sud à Sud-Ouest mais également du nord-est.

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 ont été obtenues, à savoir inférieures à  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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



#### 4.2.2. 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 2021 et intervalle des moyennes annuelles 2015-2020 sur le secteur de Baccarat

	Couverture temporelle en %	Chrome (Cr) en ng/m <sup>3</sup>	Zinc (Zn) en ng/m <sup>3</sup>
	2021 (2015-2020)	2021 (Moyennes annuelles 2015-2020)	2021 (Moyennes annuelles 2015-2020)
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	31 (31)	1,3 (1,1 à 1,9)	61 (13 à 16)
Pôle bijou Tailleurie	31 (31)	2,3 (1,0 à 1,8)	50 (12 à 15)
Déchetterie	31 (31)	1,0 (0,8 à 1,3)	21 (10 à 21)
Ecole de musique	31 (31)	1,4 (1,3 à 3,0)	29,5 (12 à 17)
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 plus forte moyenne en zinc (61 ng/m<sup>3</sup>) se situe au niveau de l'établissement de soin. Les autres sites ont des teneurs moins élevées que ce dernier mais beaucoup plus fortes (surtout pour le Pôle bijoux) que les années précédentes. **Une hausse généralisée des teneurs moyennes en zinc est observée en 2021 comparativement aux années précédentes.** Sur les quatre périodes de mesures, une forte différence de concentrations a été observée lors de la 3<sup>ème</sup> période de mesures (août-septembre) avec une moyenne de 197 ng/m<sup>3</sup> sur le site « établissement de soin » et de 161,6 ng/m<sup>3</sup> sur le site « Pôle bijoux ». Les deux autres sites présentent également des maxima à cette période entre 99,5 ng/m<sup>3</sup> (école de musique) et 48,4 ng/m<sup>3</sup> (déchetterie). C'est au cours de cette même période de prélèvement que les teneurs en Nickel sont les plus élevées (hormis la déchetterie). D'un point de vue prélèvement, contrôle qualité et analytique, ces résultats sont valides tout comme d'un point de vue environnemental, même si l'origine de ces valeurs plus élevées n'a pu être déterminée.

La moyenne annuelle la plus élevée en chrome (2,3 ng/m<sup>3</sup>) a été obtenue sur le site du Pôle bijoux. Elle dépasse l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2010. Pour les sites, les teneurs se situent au milieu voire en partie basse de l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2020.

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 hormis pour le Zinc et le site « établissement de soin » (dépassement comparativement à l'étude de 2015 à Algrange).

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

#### 4.3. 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 PM<sub>10</sub> suivies lors de l'étude en 2021. 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.

Pour les périodes de mesures 1-3-4, les concentrations en plomb observées sur le Pôle bijou Taillerie ont été les plus élevées. Sur la période 2, c'est sur le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » que la valeur la plus élevée a été détectée. Les conditions de vents observées sur chaque période de mesures (cf. partie 4.4) ont montré la présence de vents de nord-nord-est propices à l'influence des émissions de la Manufacture de Baccarat sur le site du Pôle bijou Taillerie.

Pour l'établissement de soins « Mutuelle Le Château », chaque période de mesures a présenté des vents dominants de Sud-Sud-Ouest, impliquant un impact potentiel des émissions de la Manufacture de Baccarat sur le site.

Le Pôle bijou Taillerie ainsi que le site de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » sont les sites les plus impactés par les émissions de la Manufacture de Baccarat.

Pour le site de la déchetterie mais aussi de l'école de musique, qui ne sont pas sous l'influence directe des émissions de la Manufacture de Baccarat, les concentrations en plomb sont très faibles sur l'ensemble des périodes de mesures avec toutefois une légère hausse pour l'école de musique sur les périodes 3 et 4.

Pour les particules, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 3<sup>ème</sup> période de mesures au niveau de l'établissement de soin (26,6 µg/m<sup>3</sup>). Les autres sites ont des teneurs bien plus faibles et sur les autres périodes les teneurs sont plus aux alentours de 12 µg/m<sup>3</sup>. Sur l'ensemble des périodes de mesures, les moyennes se situent entre 6,2 et 26,6 µg/m<sup>3</sup>.

Tableau 9 : Résultats des mesures métaux lourds par période de mesures en 2021

<LQ : inférieur à la limite de quantification

● Moyenne la plus élevée par polluant

● Moyenne la plus faible par polluant

	Période de prélèvement	Concentrations atmosphériques en ng/m <sup>3</sup> (en µg/m <sup>3</sup> pour les PM10 et le plomb)						
		As	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn	PM10
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	19/03-16/04	0,21	0,08●	0,41	0,0412	1,47	18,31	12,9
	14/05-11/06	0,11	0,02● (<LQ)	0,32	0,0779	1,37	7,8	6,2●
	20/08-17/09	0,21	0,04	0,45	0,0344	1,12	197,12●	26,6●
	05/11-03/12	0,17	0,07	0,28●	0,0721	1,21	19,66	12,2
Pôle bijou Taillerie	19/03-16/04	0,21	0,07	0,49	0,1478	2,3	16,48	12,1
	14/05-11/06	0,10●	0,02● (<LQ)	0,3	0,0616	1,28	5,84●	8,8
	20/08-17/09	0,26●	0,04	0,64●	0,1695	2,47	161,56	12,6
	05/11-03/12	0,19	0,07	0,44	0,1831●	3,24●	15,78	12,8
Déchetterie	19/03-16/04	0,21	0,07	0,46	0,0072	1,24	15,97	12,3
	14/05-11/06	0,12	0,02● (<LQ)	0,33	0,0026●	0,75●	6,92	9
	20/08-17/09	0,24	0,02● (<LQ)	0,4	0,007	1,01	48,36	10,5
	05/11-03/12	0,18	0,06	0,3	0,0101	1,03	11,65	11,4
Ecole de musique	19/03-16/04	0,2	0,07	0,4	0,0099	1,99	16,03	14,9
	14/05- 28/05 22/06 - 06/07	0,11	0,02● (<LQ)	0,34	0,0028	1,01	6,04	10
	20/08-17/09	0,24	0,04	0,47	0,0121	1,49	99,54	9,4
	05/11-03/12	0,19	0,08●	0,35	0,0142	1,37	17,06	13,7

Blanc terrain > à échantillon mesure : mesure sous-estimée

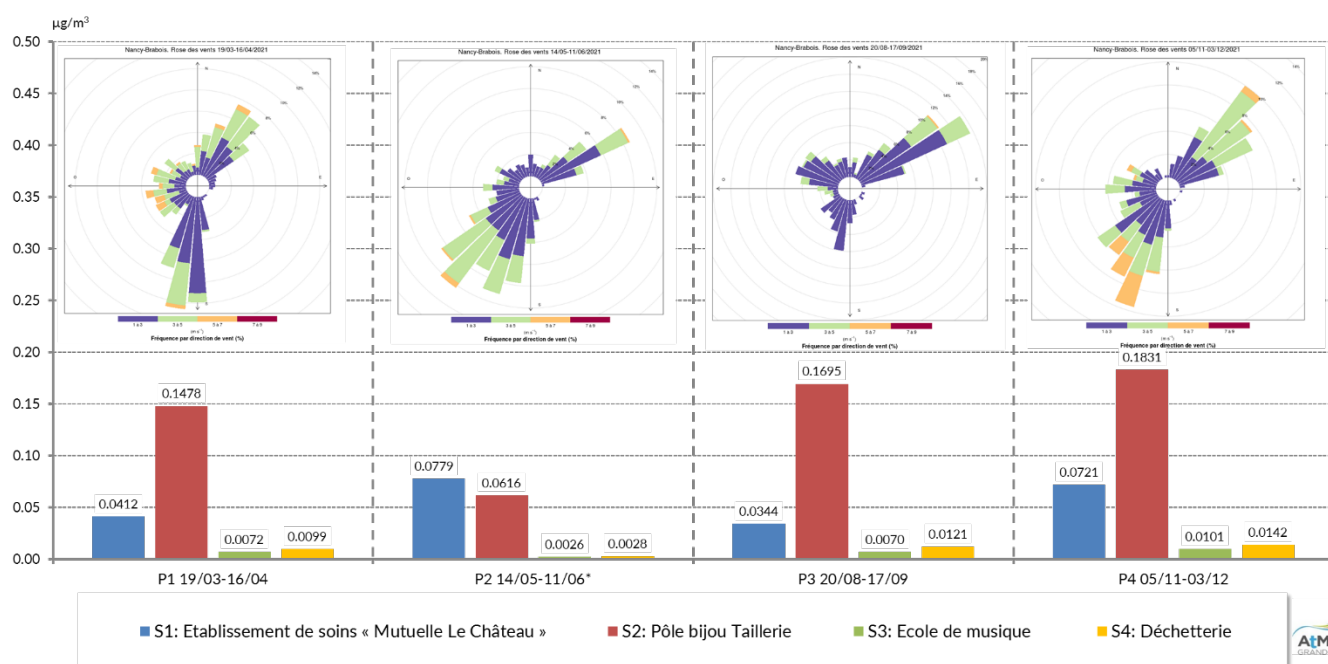
Pour le chrome et le nickel, les moyennes mensuelles les plus élevées ont été obtenues sur le site du Pôle bijoux à des périodes différentes. La moyenne la plus élevée en zinc a été obtenue pour la 3<sup>ème</sup> période de mesures sur le site de l'établissement de soin.

Pour l'arsenic et le cadmium, les variations sont faibles entre chaque période de mesures et chaque site, les résultats étant souvent proches de la limite de quantification pour le cadmium (0,02 ng/m<sup>3</sup>).

#### 4.4. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB

Afin d'observer les variations des concentrations de plomb en 2021 sur le secteur de Baccarat, les résultats des mesures réalisées sur les quatre sites surveillés ont été regroupés en 4 périodes (cf. figure 6).

La 1<sup>ère</sup> période de mesures (mars-avril) a présenté des vents dominants majoritairement du Sud/Sud-Sud-Ouest puis de nord-nord-est avec des vitesses bien marquées. Potentiellement, les sites de l'établissement de soins et du Pôle bijou Taillerie ont été sous les vents dominants de l'installation pour cette période, ce qui s'observe particulièrement sur le site Pôle bijou avec la moyenne maximale. 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 0,0099 µg/m<sup>3</sup>.



\* P2 : 14/05- 28/05 22/06 - 06/07 école musique

Figure 6 : Evolution des concentrations en plomb par période de mesures en 2021

Pour la **2<sup>ème</sup> période de mesures (mai-juin)**, la configuration des vents est assez similaire à la 1<sup>ère</sup> période mais avec des vitesses plus faibles et une tendance de vents plus concentrés entre le Sud-Ouest-Ouest et entre le Nord-Est-Est. Le fait d'avoir des vitesses de vents plus faibles semble diminuer l'impact des émissions de la Manufacture de Baccarat pour le site de l'établissement de soins qui présente une moyenne près de 2,5 fois inférieure à celle obtenue au cours de la 1<sup>ère</sup> période de mesures. Pour le site de l'établissement de soins, la moyenne a en revanche légèrement augmenté par rapport à la 1<sup>ère</sup> période de mesures. Sur cette période, le niveau de fond en plomb sur le secteur de Baccarat était de l'ordre de 0,0028 µg/m<sup>3</sup> (minium sur l'ensemble).

Pour la **3<sup>ème</sup> période de mesures (août-septembre)**, les vents ont changé par rapport aux 2 premières phases. Ils ont une dominance de Nord-Est vers l'Est. Le secteur Sud-Ouest est beaucoup moins fréquent, les vents prenant une orientation plus Ouest-Nord-Ouest. La moyenne en plomb au Pôle bijou est plus élevée par rapport au 2 premières périodes, tandis que celle au niveau de l'établissement de soin est la plus faible de toutes les périodes. Sur cette période, le niveau de fond en plomb sur le secteur de Baccarat était de l'ordre de 0,0121 µg/m<sup>3</sup>.

Enfin, lors de la **4<sup>ème</sup> période (novembre)**, le site Pôle bijoux présente la teneur la plus élevée sur l'ensemble des périodes de mesures et le site de l'établissement de soins a, quant à lui, une teneur qui est proche du maximum relevé lors de la seconde phase. Les vents de Nord-Nord-Est/Est-Nord-Est et de Sud-Sud-Ouest/Ouest-Sud-Ouest semblent avoir une influence sur les teneurs. Le niveau de fond en plomb sur le site de la déchetterie lors de la 4<sup>ème</sup> période de mesures est en hausse, s'établissant à 0,0142 µg/m<sup>3</sup> (maximum des 4 phases).

#### 4.5. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011

Le tableau 10 présente l'évolution des concentrations en métaux lourds de 2011 à 2021 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 2021 obtenues sur les trois autres sites de mesures.

Sur la période 2011 à 2021, 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 une baisse des moyennes qui se stabilise à partir de 2015 au niveau de 0,10 µg/m<sup>3</sup>. L'année 2018 montre une baisse significative de la moyenne annuelle en plomb à 0,02 µg/m<sup>3</sup>. Puis sur 2019 et 2021, les moyennes annuelles en plomb semblent se stabiliser à 0,05-0,06 µg/m<sup>3</sup>, soit trois fois moins qu'en 2011.

Tableau 10 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur le site l'établissement de soins « Mutuelle Le Château » à Baccarat de 2011 à 2021.

Mutuelle Le Château	Arsenic (en ng/m <sup>3</sup> )	Cadmium (en ng/m <sup>3</sup> )	Nickel (en ng/m <sup>3</sup> )	Plomb (en µg/m <sup>3</sup> )
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

\*Estimation objective

Une étude de la répartition des vents sur les périodes de mesures de 2013 à 2021 (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 2013-2021, excepté pour la période 2018. Cette année 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 2013-2021

	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%

Remarque : les données de vents de 2013 à 2018 et de 2020-2021 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 Roville-aux-Chênes (source : Météo France).

Pour le cadmium les moyennes annuelles sont stables et très faibles (0,1 à 0,2 ng/m<sup>3</sup>) depuis 2011.

Pour l'arsenic, les moyennes annuelles sont identiques ou très proches depuis 2014, à 0,2 ng/m<sup>3</sup> près.

Pour le nickel, excepté en 2012 avec une moyenne annuelle de 1,1 ng/m<sup>3</sup>, les moyennes annuelles ont toujours oscillé entre 0,4 et 0,7 ng/m<sup>3</sup> 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 » diffèrent entre les années avec une tendance à la baisse entre 2018 et 2021 au regard des années antérieures.

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

Pour l'arsenic, les moyennes annuelles obtenues sur les 3 sites de mesures entre 2013 et 2021 sont stables et se situent entre 0,2 et 0,4 ng/m<sup>3</sup>, 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 2013-2021, entre 0,04 et 0,3 ng/m<sup>3</sup>. Depuis 2016, tout site confondu, la moyenne annuelle de l'arsenic est toujours inférieure ou égale à 0,1 ng/m<sup>3</sup>, 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<sup>3</sup> sur la période 2013-2021 sur les trois sites de mesures, exception de l'année 2020 pour le site de l'école de musique avec 1,4 ng/m<sup>3</sup>. 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 ng/m<sup>3</sup>.

Pour le plomb, la moyenne annuelle obtenue au Pôle bijou Taillerie en 2020 (0,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est la même que celle observée en 2017, année pour laquelle la proportion de vents provenant du Nord-Nord-Est était plus faible de 10% que celui de 2020. En 2018, la moyenne annuelle en plomb sur le site du Pôle bijou Taillerie était plus importante (0,14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à 2017 (0,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en lien avec une proportion de vents provenant majoritairement du Nord- Nord-est. Ce même résultat (0,14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est obtenu en 2021 tandis que 2020 était caractérisée par une concentration à 0,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pour autant, les vents du Nord-Nord-Est en 2021 ne sont pas majoritaires (ni forts). En 2019, la moyenne annuelle a baissé de 0,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par rapport à 2018 et 2020 montre de nouveau une baisse de la moyenne annuelle (-0,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à 2019. Ces résultats 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<sup>er</sup> 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tableau 12 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur les sites Pôle bijou Taillerie, école de musique et déchetterie de 2013 à 2021.

		*Estimation objective **nd : non déterminé			
		Arsenic (en ng/m <sup>3</sup> )	Cadmium (en ng/m <sup>3</sup> )	Nickel (en ng/m <sup>3</sup> )	Plomb (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
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
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)
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)

#### 4.6. 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 2021 sont comparés aux mesures de sites fixes du réseau de surveillance d'ATMO Grand Est.

*Remarque : les résultats pour 2021 ne sont pas disponibles avant mi-avril 2022. Aussi, les comparaisons sont effectuées avec les résultats de 2020. Dès le traitement des données de 2021 réalisé, le présent rapport sera mis à jour. Une version 2.0 sera transmise.*

Les moyennes annuelles en plomb les plus élevées sont mesurées sur le secteur de Baccarat, au niveau des sites du Pôle bijou Taillerie et de l'établissement de soins « Mutuelle Le Château », 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 aux moyennes annuelles les plus élevées observées sur le secteur de Baccarat.

Pour le site de la déchetterie, représentatif du niveau de fond sur le secteur d'études à Baccarat, la moyenne annuelle en plomb de 0,0067  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  est située 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tableau 13 : Résultats des métaux lourds suivis dans le Grand Est en 2020, et en 2021 pour le secteur de Baccarat

	Typologie	Méthode de mesures	Arsenic (en $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Cadmium (en $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Nickel (en $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Plomb (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Strasbourg-Robertsau (2020)	Urbaine de fond	Mesure indicative	<1 (0,3)	<1 (0,1)	<1 (0,5)	<0,1 (0,0025)
Neuves-Maisons (2020)	Urbaine sous influence industrielle	Mesure indicative	<1 (0,4)	<1 (0,4)	<1 (0,9)	<0,1 (0,0096)
Reims - BSN (2020)	Périurbaine de fond	Mesure indicative	<1 (0,4)	<1 (0,1)	<1 (0,6)	<0,1 (0,0034)
Revin (jusqu'au 01/12/2020)	Rurale	Mesure fixe	<1 (0,2)	<1 (0,1)	<1 (0,4)	<0,1 (0,0029)
Le Donon (jusqu'au 01/12/2020)	Rurale	Mesure fixe	<1 (0,1)	<1 (0,03)	<1 (0,3)	<0,1 (0,0012)
Baccarat - Etablissement de soins « Mutuelle Le Château » (2021)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,2)	<1 (0,1)	<1 (0,4)	<0,1 (0,06)
Baccarat - Pôle bijou Taillerie (2021)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,2)	<1 (0,05)	<1 (0,5)	>0,1 (0,14)
Baccarat - Ecole de musique (2021)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,2)	<1 (0,05)	<1 (0,4)	<0,1 (0,008)
Bertrichamps - Déchetterie (2021)	Industrielle	Mesure indicative	<1 (0,2)	<1 (0,04)	<1 (0,4)	<0,1 (0,0067)



Pour le nickel, le site du Pôle bijou à Baccarat présente la valeur la plus élevée et se retrouve à des niveaux comparables aux sites urbains et périurbains de Strasbourg-Robertsau et Reims-BSN et inférieurs au site d'influence industrielle Neuves-Maisons.

Pour le cadmium et l'arsenic, les moyennes annuelles les plus élevées (0,4 ng/m<sup>3</sup>) sont observées sur le site de Neuves-Maisons et de Reims-BSN en 2020.

## CONCLUSION

---

L'année 2021 représente la 9<sup>ème</sup> 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 2021 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 PM<sub>10</sub> en air ambiant.

### 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/m<sup>3</sup>** est également respecté.

En relation avec la disposition géographique des sites et les vents dominants du secteur observés en 2021, **les sites de Pôle bijou Taillerie** (au Sud-Ouest de la Manufacture de Baccarat) avec 0,14 µg/m<sup>3</sup> et **l'établissement de soins « Mutuelle Le Château »** (au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat) avec 0,06 µg/m<sup>3</sup>, 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 ont été obtenues, (0,01 et 0,007 µg/m<sup>3</sup>).

### Concernant les niveaux des métaux lourds non réglementés...

La moyenne annuelle la plus élevée en zinc (61 ng/m<sup>3</sup>) a été obtenue sur le site de l'établissement de soins en 2021. Pour les autres sites, les moyennes annuelles en zinc se situent au-dessus de l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2020 sur le secteur de Baccarat. **Une hausse généralisée des teneurs moyennes en zinc est observée en 2021 comparativement aux années précédentes.** Sur les quatre périodes de mesures, une forte différence de concentrations a été observée lors de la 3<sup>ème</sup> période de mesures (août-septembre) avec une moyenne de 197 ng/m<sup>3</sup> sur le site « établissement de soins » et de 161,6 ng/m<sup>3</sup> sur le site « Pôle bijoux ». Les deux autres sites présentent également des maxima à cette période entre 99,5 ng/m<sup>3</sup> (école de musique) et 48,4 ng/m<sup>3</sup> (déchetterie). C'est au cours de cette même période de prélèvements que les teneurs en nickel sont les plus élevées (hormis la déchetterie).

La moyenne annuelle la plus élevée en chrome (2,3 ng/m<sup>3</sup>) a été obtenue sur le site du Pôle bijou en 2021. Pour les autres sites, les moyennes annuelles en chrome se situent dans l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2020 sur le secteur de Baccarat.

Ces moyennes sont toutefois inférieures ou situées dans la gamme de 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 PM<sub>10</sub>, les moyennes annuelles des quatre sites respectent les différentes valeurs réglementaires associées au polluant, à savoir la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> ainsi que l'objectif de qualité annuel de 30 µg/m<sup>3</sup>. Elles se situent entre 11 et 14,5 µg/m<sup>3</sup> en 2021 contre 9 et 11 µg/m<sup>3</sup> en 2020

(12 et 14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2019). Ces résultats sont toujours en cohérence avec les moyennes annuelles obtenues depuis 2015 pour lesquelles les moyennes annuelles se situaient entre 13 et 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Perspectives

Pour 2022, la surveillance des métaux lourds réglementaires (arsenic cadmium, nickel et plomb), du chrome, du zinc et des particules  $\text{PM}_{10}$  se poursuivra sur les quatre sites évalués depuis 2013 sur le secteur d'études de Baccarat. La même stratégie d'échantillonnage que 2021 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.

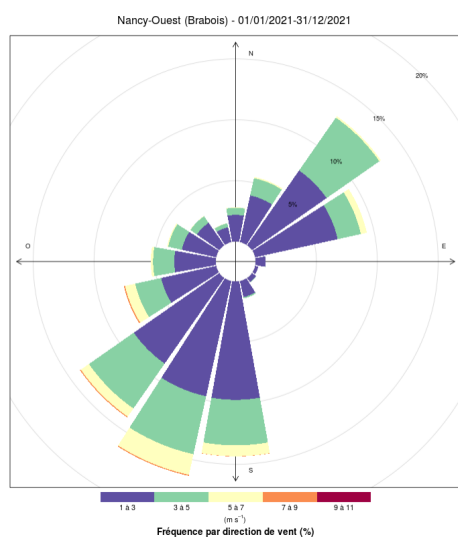
**Mesures indicatives** : mesures qui respectent des objectifs de qualité des données moins stricts que ceux qui sont requis pour les mesures fixes. De plus, par opposition aux mesures fixes, on peut considérer qu'il s'agit de mesures moins contraignantes, soit au niveau de la méthode (autre que celle 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 : TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES - CUMUL DES PRECIPITATIONS – REGIMES DE VENTS

Période 1	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations	Période 2	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations
19/03/2021	1.8	0.17	14/05/2021	9.9	5.04
20/03/2021	1.9	0.12	15/05/2021	9.4	6.63
21/03/2021	3.4	0.02	16/05/2021	10.3	9.2
22/03/2021	3.7	0.1	17/05/2021	9.9	12.72
23/03/2021	6.4	0.27	18/05/2021	9.5	2.37
24/03/2021	9.7	0.18	19/05/2021	9.1	4.56
25/03/2021	9	0.02	20/05/2021	11.5	0.03
26/03/2021	10	0.04	21/05/2021	11.7	5.2
27/03/2021	6.3	2.56	22/05/2021	10.7	0.09
28/03/2021	9.3	0.01	23/05/2021	10.6	1.82
29/03/2021	13.8	0	24/05/2021	9.6	4.7
30/03/2021	15.5	0.25	25/05/2021	9.8	2.57
31/03/2021	17.4	0.12	26/05/2021	9.3	6.89
01/04/2021	17.4	0.4	27/05/2021	11.4	0.01
02/04/2021	8.6	0.2	28/05/2021	13	0.01
03/04/2021	5.8	0.24	29/05/2021	15.2	0.03
04/04/2021	7	0.08	30/05/2021	14.9	0.12
05/04/2021	3.2	1.04	31/05/2021	15.6	0.01
06/04/2021	0	0.03	01/06/2021	17.9	0
07/04/2021	1.9	0.04	02/06/2021	19.4	0
08/04/2021	5.2	0.1	03/06/2021	19.2	0.44
09/04/2021	9.6	0.64	04/06/2021	19.8	5.25
10/04/2021	10.2	1.1	05/06/2021	14.6	0.57
11/04/2021	6.4	6.31	06/06/2021	14.1	0.05
12/04/2021	3.7	0.2	07/06/2021	16.1	0.38
13/04/2021	4.2	0.29	08/06/2021	16.8	5.54
14/04/2021	3.7	0.21	09/06/2021	19.4	0.02
15/04/2021	3.6	0.02	10/06/2021	20.7	0.02

Période 3	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations	Période 4	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations
20/08/2021	18.6	0.02	05/11/2021	7.7	0
21/08/2021	21.2	1.78	06/11/2021	5.8	0
22/08/2021	17.9	0.78	07/11/2021	6.1	0.27
23/08/2021	17	2.87	08/11/2021	5.9	0.01
24/08/2021	17.1	0.1	09/11/2021	4.8	0
25/08/2021	16.8	0.01	10/11/2021	4.9	0.03
26/08/2021	14.9	0.03	11/11/2021	3.1	0
27/08/2021	15	0	12/11/2021	2.5	0
28/08/2021	14.2	16.01	13/11/2021	7.2	0.73
29/08/2021	14.6	0.01	14/11/2021	9.2	0.3
30/08/2021	16.1	0	15/11/2021	7.1	0.03
31/08/2021	16.1	0	16/11/2021	5.7	0
01/09/2021	17.1	0	17/11/2021	6	0.09
02/09/2021	17.7	0.01	18/11/2021	7	0.03
03/09/2021	19.8	0.04	19/11/2021	6.7	0
04/09/2021	19.7	0	20/11/2021	5.8	0.01
05/09/2021	19.7	0	21/11/2021	3.7	0
06/09/2021	20.3	0	22/11/2021	5.7	0.2
07/09/2021	21.1	0	23/11/2021	2.9	0.01
08/09/2021	21.2	0	24/11/2021	1.6	0
09/09/2021	20.5	9.49	25/11/2021	0.1	0
10/09/2021	18	6.21	26/11/2021	2.3	0.45
11/09/2021	18.4	0.03	27/11/2021	2.9	0.07
12/09/2021	18.2	0	28/11/2021	1.8	0.02
13/09/2021	19.2	0	29/11/2021	1.4	0
14/09/2021	19.9	0.15	30/11/2021	3.2	2.51
15/09/2021	19.4	4.66	01/12/2021	5.8	8.96
16/09/2021	16.5	5.22	02/12/2021	3.1	2.35



Source : Station météorologique ATMO Grand Est située dans l' Agglomération de Nancy-Ouest (Brabois). 01/01/2021-31/12/2021

Fréquence en %	]1-3]	]3-5]	]5-7]	]7-9]	plus de 9m/s
N	2.29	0.63	0.03	0	0
NNE	3.89	1.47	0.11	0	0
NE	7.83	5.49	0.16	0	0
ENE	6.52	1.69	0.49	0	0
E	0.8	0.01	0	0	0
ESE	0.29	0	0	0	0
SE	0.41	0.03	0	0	0
SSE	1.35	0.11	0	0	0
S	10.09	4.12	1.06	0.01	0
SSO	9.38	4.51	1.58	0.08	0
SO	8.77	4.49	0.88	0.1	0
OSO	4.4	2.15	0.79	0.08	0
O	3.47	1.8	0.19	0	0
ONO	2.76	1.1	0.1	0	0
NO	2.3	0.68	0.03	0	0
NNO	1.2	0.29	0.01	0	0

## ANNEXE 3 : RESULTATS BRUTS, VALIDATION ET CALCUL DES DONNEES

➤ **Résultats des blancs :**

		Résultats analytiques des blancs (en ng/échantillon)					
Localisation du préleveur	Période	Nickel	Arsenic	Cadmium	Plomb	Chrome	Zinc
Baccarat - Maison de repos	période 1	<LQ	<LQ	<LQ	46.3	405	500
Baccarat - Pôle Bijoux	période 1	<LQ	<LQ	<LQ	27.8	342	437
Baccarat - Déchetterie	période 1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	417	604
Baccarat - Ecole de musique	période 1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	363	699
Baccarat - Maison de repos	période 2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	359	630
Baccarat - Pôle Bijoux	période 2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	420	630
Baccarat - Déchetterie	période 2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	391	594
Baccarat - Ecole de musique	période 2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	443	427
Baccarat - Maison de repos	période 3	146	<LQ	<LQ	<LQ	834	505
Baccarat - Pôle Bijoux	période 3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	411	521
Baccarat - Déchetterie	période 3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	278	596
Baccarat - Ecole de musique	période 3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	303	487
Baccarat - Maison de repos	période 4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	352	743
Baccarat - Pôle Bijoux	période 4	127	<LQ	<LQ	<LQ	389	735
Baccarat - Déchetterie	période 4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	379	2125
Baccarat - Ecole de musique	période 4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	211	1200

Rq : éventuellement rajouter : 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	19/03/2021	16/04/2021	BAC2021-01	144	54.1	286	28470	1013	12653	V
Période 2	14/05/2021	11/06/2021	BAC2021-02	76.5	12.5	217	52160	919	5226	V
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	BAC2021-03	140	28.2	300	22861	745	131087	V
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	BAC2021-04	119	45,9	194	50 055	841	13 642	V
Pôle Bijou Tailleurie										
Période 1	19/03/2021	16/04/2021	BIJ2021-01	134	44.6	314	94927	1476	10579	V
Période 2	14/05/2021	11/06/2021	BIJ2021-02	68.9	12.5	202	40985	853	3886	V
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	BIJ2021-03	175	25.9	424	113117	1646	107840	V
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	BIJ2021-04	128	44.5	291	122141	2163	10530	V
Déchetterie										
Période 1	19/03/2021	16/04/2021	DECH2021-01	143	47.4	305	4782	828	10 646	V
Période 2	14/05/2021	11/06/2021	DECH2021-02	77.9	12.5	217	1707	502	4614	V
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	DECH2021-03	162	12.5	269	4691	672	32 231	V
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	DECH2021-04	114	41.3	195	6498	666	7 528	V
Ecole de musique										
Période 1	19/03/2021	16/04/2021	ECO2021-01	131	45.6	266	6623	1330	10699	V
Période 2	14/05/2021 22/06/2021	28/05/2021 06/07/2021	ECO2021-02	76.2	12.5	230	1858	679	4 041	V
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	ECO2021-03	159	29.3	317	8096	997	66 643	V
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	ECO2021-04	125	50.7	232	9446	911	11382	V

V : donnée valide

➤ **Calcul des concentrations atmosphériques :**

Période de prélèvement	Date de début	Date de fin	Référence échantillons	Volume prélevé (en m <sup>3</sup> )	Concentrations atmosphériques en ng/m <sup>3</sup> (en µg/m <sup>3</sup> pour le plomb et les PM10)						
					As	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn	PM10
<b>Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »</b>											
Période 1	19/03/2021	16/04/2021	BAC2021-01	691.0	0.21	0.08	0.41	0.0412	1.47	18.31	12.9
Période 2	14/05/2021	11/06/2021	BAC2021-02	670.0	0.11	<LQ 0.02	0.32	0.0779	1.37	7.80	6.2
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	BAC2021-03	665.0	0.21	0.04	0.45	0.0344	1.12	197.12	26.6
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	BAC2021-04	694.0	0.17	0.07	0.28	0.0721	1.21	19.66	12.2
<b>Pôle bijou Taillerie</b>											
Période 1	19/03/2021	16/04/2021	BIJ2021-01	642.1	0.21	0.07	0.49	0.1478	2.30	16.48	12.1
Période 2	14/05/2021	11/06/2021	BIJ2021-02	665.6	0.10	<LQ 0.02	0.30	0.0616	1.28	5.84	8.8
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	BIJ2021-03	667.5	0.26	0.04	0.64	0.1695	2.47	161.56	12.6
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	BIJ2021-04	667.2	0.19	0.07	0.44	0.1831	3.24	15.78	12.8
<b>Déchetterie</b>											
Période 1	19/03/2021	16/04/2021	DECH2021-01	666.6	0.21	0.07	0.46	0.0072	1.24	15.97	12.3
Période 2	14/05/2021	11/06/2021	DECH2021-02	666.9	0.12	<LQ 0.02	0.33	0.0026	0.75	6.92	9.0
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	DECH2021-03	666.5	0.24	<LQ 0.02	0.40	0.0070	1.01	48.36	10.5
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	DECH2021-04	646.0	0.18	0.06	0.30	0.0101	1.03	11.65	11.4
<b>Ecole de musique</b>											
Période 1	19/03/2021	16/04/2021	ECO2021-01	667.3	0.20	0.07	0.40	0.0099	1.99	16.03	14.9
Période 2	14/05 22/06/2021	28/05 06/07/2021	ECO2021-02	669.1	0.11	<LQ 0.02	0.34	0.0028	1.01	6.04	10.0
Période 3	20/08/2021	17/09/2021	ECO2021-03	669.5	0.24	0.04	0.47	0.0121	1.49	99.54	9.4
Période 4	05/11/2021	03/12/2021	ECO2021-04	667.1	0.19	0.08	0.35	0.0142	1.37	17.06	13.7

<LQ : inférieur à la limite de quantification analytique

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



**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](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air