AtMO GRAND EST

2024

Evaluation des concentrations en métaux lourds et des PM10 à proximité de la Manufacture de Baccarat sur le secteur de Baccarat en 2023

REF : SURV-EN-1023-1

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 : *Agnès Bertrand, Chargée d'études, Unité Surveillance et études réglementaires*
Relecture : *Morgane Kessler, Chargée 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 : 900899

Référence du rapport : SURV-EN-1023_1

Date de publication : 10/04/2024

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. 8

2.1.1. Polluants sélectionnés 8

2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR 8

2.3. TECHNIQUES DE MESURES EMPLOYEES 9

2.3.1. Prélèvements 9

2.3.2. Méthodes d'analyses 10

2.4. CRITERES DE VALIDATION DES DONNEES 11

2.4.1. Objectifs de qualité des données 11

2.4.2. Blanc de terrain 11

2.5. PLAN D'ECHANTILLONNAGE 11

3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES 12

4. PRESENTATION DES RESULTATS 18

4.1. CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES 18

4.1.1. Composés réglementés 18

4.1.2. Composés non réglementés 20

4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES PAR PERIODE DE MESURES 21

4.3. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB 23

4.4. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011 25

4.5. COMPARAISON AVEC D'AUTRES MESURES 29

5. CONCLUSION 31

ANNEXE 1 : DEFINITION DES REGIMES DE SURVEILLANCE 33

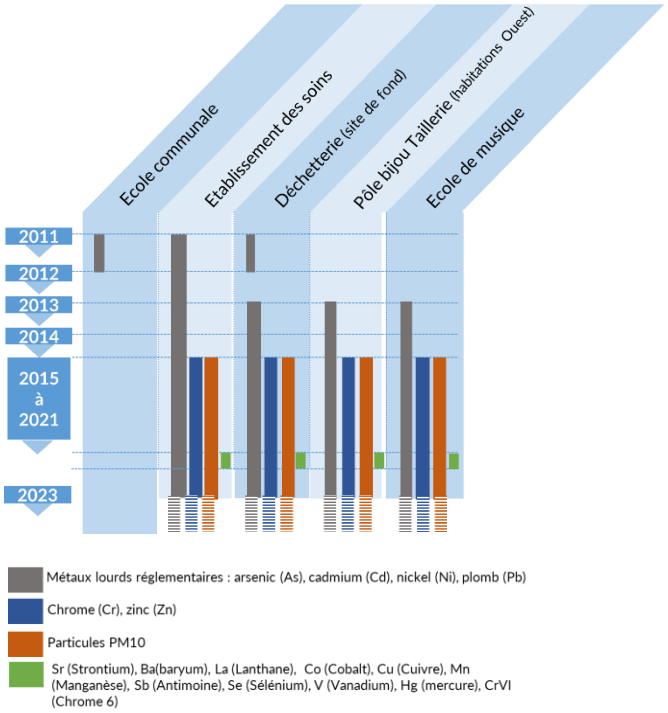
ANNEXE 2 : DESCRIPTIF DES EFFETS DES POLLUANTS SUR LA SANTE 33

ANNEXE 3 : TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES - CUMUL DES PRECIPITATIONS – REGIMES DE VENTS POUR L'ANNEE 2023 36

ANNEXE 4 : RESULTATS BRUTS, VALIDATION DES CAMPAGNES DE MESURES. 40

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 cette surveillance, ATMO Grand Est (Air Lorraine en 2011) avait été sollicitée dès 2011 par la Manufacture de Baccarat.



Depuis 2011, l'évaluation des concentrations en métaux lourds sur le secteur de Baccarat s'est poursuivie avec, de 2013 à 2023, 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 2023, sur les quatre périodes de mesures, les vents provenant du Sud-Ouest (190°-250°) représentaient 45 % des vents contre 36 % en 2022, 28 % en 2021. Les vents provenant du Nord-Est (10°-70°) représentaient 22 % des vents contre 27 % en 2022, 31 % en 2021.

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 2023. Pour ce dernier, **l'objectif de qualité annuel** également respecté.

En relation avec la disposition géographique des sites et les vents dominants du secteur observés en 2023, **les sites de 'pôle bijou Taillerie'** (au Sud-Ouest de la Manufacture de Baccarat) avec 0,3 µg/m^3 et **l'établissement de soins 'Mutuelle Le Château'** (au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat) avec 0,04 µg/m^3, 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, les moyennes annuelles en **plomb** sont plus faibles (0,01 pour les deux sites).

En 2023, globalement les niveaux de **zinc** sont plus faibles qu'en 2022 sauf pour le site 'Mutuelle Le Château' qui présente la moyenne annuelle la plus élevée avec 14,6 ng/m^3. La moyenne la plus élevée en **chrome** (3,1 ng/m^3) a été obtenue sur le site du 'Pôle bijou Taillerie'.

Pour les **particules PM_{10}** en 2023, les moyennes annuelles se situent entre 9,5 et 11,8 µg/m^3 contre entre 13,4 et 17,8 µg/m^3 en 2022. Les quatre sites respectent les différentes valeurs réglementaires associées au polluant, à savoir la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 ainsi que l'objectif de qualité annuel de 30 µg/m^3. La nouvelle ligne directrice de l'OMS de 15 µg/m^3 est également respectée. Les moyennes enregistrées en 2023 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 µg/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 PM_{10}) 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 (**0,3 µg/m^3 en 2023**) sur le site 'Pôle bijou Taillerie'.

Niveau de fond en plomb inférieur à **0,01 µg/m^3** sur le secteur de Baccarat.

Influence du site de 'l'établissement des soins' lors de vents de **Sud-Sud-Ouest** représentant 45 % des vents en 2023 et du site 'Pôle bijou taillerie' lors de vents de **Nord-Nord-Est** représentant 22 % des vents.

Poursuite des mesures en **2024** selon la même stratégie de surveillance établie depuis 2015.

INTRODUCTION

Dans le cadre de son projet associatif Cap 2030 et notamment celui de son axe 1 'affirmer notre rôle de référent technique' afin de répondre aux besoins d'observation, 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.

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 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', le 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_{10} a également été ajouté à la liste des quatre métaux lourds réglementés.

En 2023, les sites suivis et la stratégie de mesures appliquée restent inchangés depuis 2015.

Ce rapport d'étude présente les résultats des mesures de métaux lourds réglementés et particules PM_{10} réglementées en air ambiant, ainsi que du chrome et du zinc, obtenus au cours de l'année 2023.

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[1]).

Les figures 1 et 2 présentent la zone étudiée ainsi que la localisation des quatre sites de mesures des métaux lourds à Baccarat en 2023 :

- Etablissement de soins 'Mutuelle Le Château ' (habitations Nord-Est) : 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.

Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	Pôle bijou Taillerie (Habitations Ouest)
Ecole de musique (Habitations Sud)	**Déchetterie (site de fond)**

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

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.

[1]ATMO Grand Est - Invent'Air V2023

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.

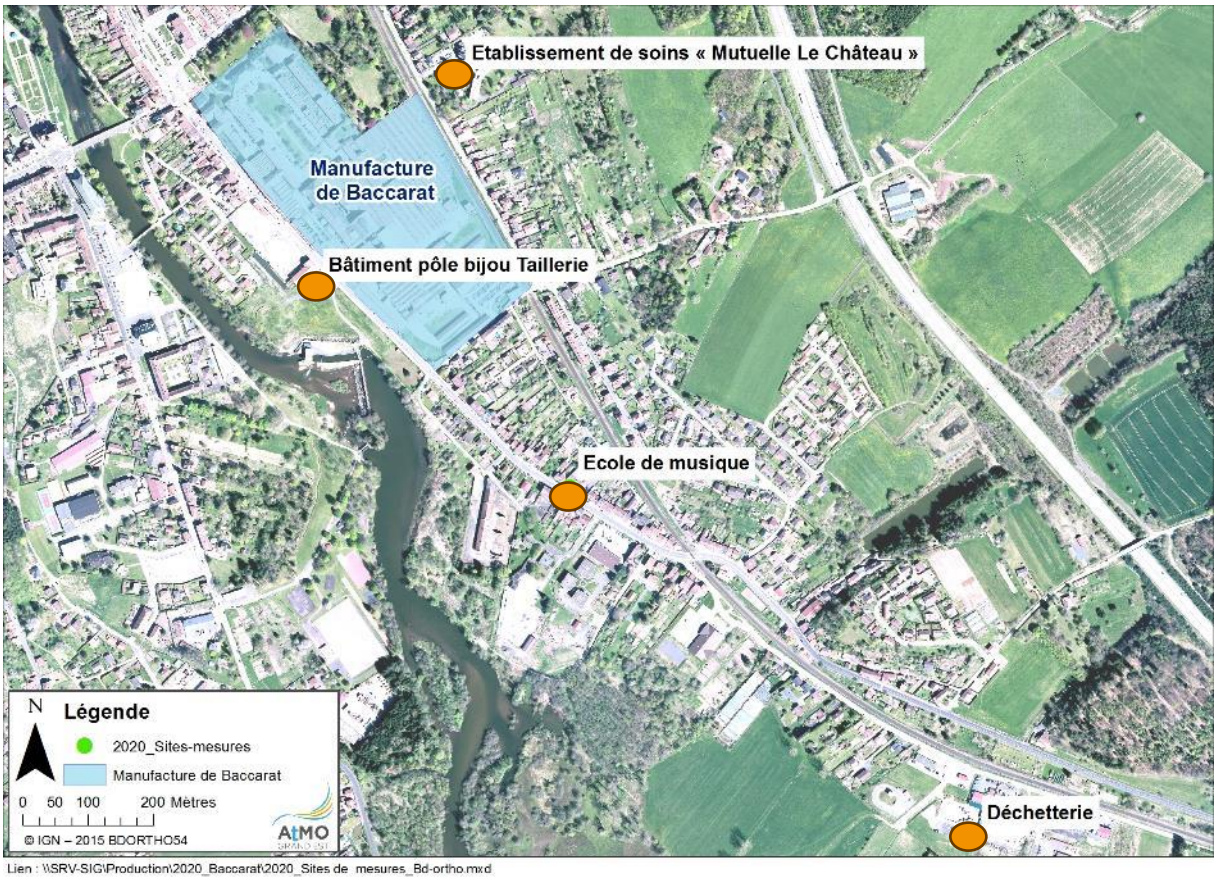


Figure 2 : Zone d'étude et sites de suivi des métaux lourds dans l'air ambiant en 2023 à Baccarat.

2. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

2.1. POLLUANTS MESURES.

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[2] à savoir l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb. Les particules PM_{10}, le chrome et le zinc ont également fait l'objet d'un suivi.

Les descriptifs de leurs effets sur la santé sont présentés en annexe 2.

2.2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR

La réglementation en vigueur en 2023, 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)[3] 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/m³	0,25 µg/m³	/
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : 40 µg/m³	30 µg/m³	/
Arsenic (As)	/	/	6 ng/m³
Cadmium (Cd)	/	/	5 ng/m³
Nickel (Ni)	/	/	20 ng/m³

[2]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. https://aida.ineris.fr/reglementation/decret-ndeg-2010-1250-211010-relatif-a-qualite-lair.

[3]http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69476/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf;jsessionid=D7F87883197DAB9734BA8CA651592118?sequence=1 + https://iris.who.int/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_{10} (en $\mu g/m^3$)

Polluants	Durée d'exposition 1 an
Plomb (Pb)	0,5
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	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.

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 $\mu g/m^3$ pour le zinc et inférieures à 10 ng/m^3 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[4] datant de décembre 2005 tandis qu'elles sont précisées dans la norme NF EN 12341[5] pour les particules PM_{10}.

Le préleveur actif bas débit utilisé pour l'étude des métaux lourds ainsi que le suivi des particules PM_{10} 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

[4] 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.

[5] NF EN 12341 : Air ambiant — Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP10 ou MP2,5 de matière particulaire en suspension – Juin 2014.

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

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_{10} 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 3 : Performances analytiques en 2023 (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 PM_{10} seront mesurées par la technique de gravimétrie selon les normes NF EN 12341 et NF X 43-023[6] avec pré-pesée du filtre en laboratoire avant prélèvement puis pesée du filtre après-prélèvement.

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

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 4 : 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[7]	90 %	
Période minimale	14 % (a)	

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

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 contamination 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 invalidées 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[8].

Pour s'affranchir d'une éventuelle contamination, 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 2023, en concertation avec la Manufacture de Baccarat, quatre phases de mesures de 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.

Le tableau 6 présente les différentes périodes de mesures des métaux lourds et PM10 pour chaque site.

[7] 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.

[8] 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,

Les prélèvements ont été réalisés sur 4 périodes de mesures pour les 4 phases de l'année 2023 (tableau 5). Sur le site de 'déchetterie', les périodes P3 et P4 ont été rallongées en raison d'incidents techniques sur les filtres.

Tableau 5 : Périodes de mesures mesurés en 2023.

	Périodes de mesures	Dates prélèvements	
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	P1	17/02/2023	17/03/2023
	P2	10/05/2023	07/06/2023
	P3	28/07/2023	25/08/2023
	P4	03/11/2023	01/12/2023
Pôle bijou Taillerie	P1	17/02/2023	17/03/2023
	P2	10/05/2023	07/06/2023
	P3	28/07/2023	25/08/2023
	P4	03/11/2023	01/12/2023
Ecole de musique	P1	17/02/2023	17/03/2023
	P2	10/05/2023	07/06/2023
	P3	28/07/2023	25/08/2023
	P4	03/11/2023	01/12/2023
Déchetterie	P1	17/02/2023	17/03/2023
	P2	10/05/2023	07/06/2023
	P3	28/07/2023	30/08/2023
	P4	03/11/2023	05/12/2023

3. ANALYSE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Cette partie présente une analyse des conditions météorologiques observées durant l'année 2023.

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 forcément les conditions réelles qui ont pu être rencontrées sur le site de Baccarat) :

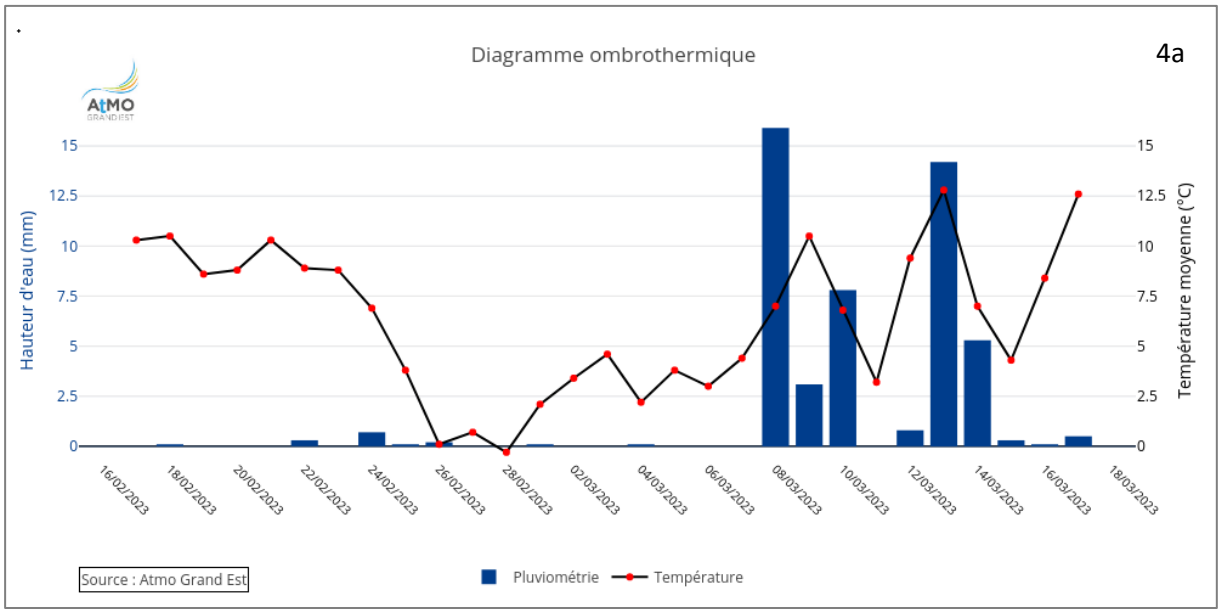
- Températures (°C) ;
- Précipitations (mm) ;
- Direction du vent (°) ;
- Vitesse du vent (m/s).

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 :

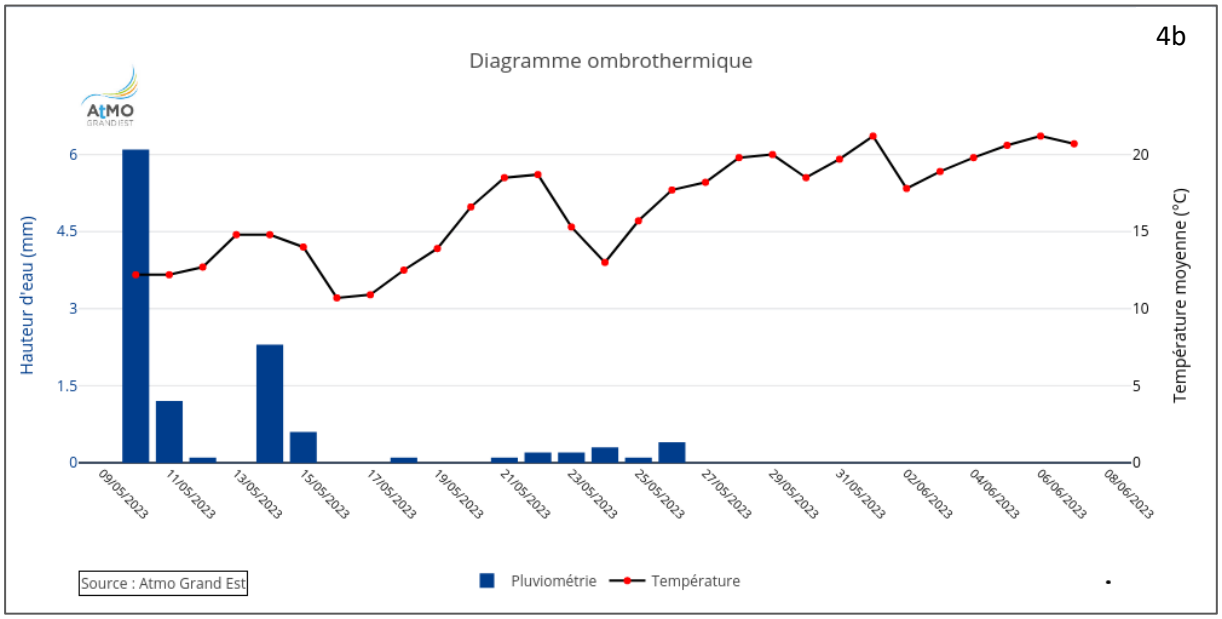
Les figures 4a, b, c, d, présentent le diagramme ombrothermique pour chaque période de mesures. Ces derniers sont constitués à partir des températures moyennes journalières et du cumul des précipitations journalières, permettant de visualiser les variations conjointes de ces deux paramètres. Les données sont issues de la station d'ATMO Grand Est (Agglomération de Nancy-Ouest – Brabois). Les données numériques sont présentées en annexe 3.

Phase 1 (figure 4a) : Du 17/02/2023 au 17/03/2023



La 1ère période de mesures (17/02/2023 au 17/03/2023) a été réalisée en fin de période hivernale. La température moyenne observée au cours de cette période a été de 6,3 °C sur l'ensemble de la période de mesures. Les températures varient parfois très nettement d'un jour à l'autre (maximum : 12,8 °C le 13/03/2023 et minimum : -0,3°C le 28/02/2023). En termes de précipitations, la période de mesures présente un cumul de 49,6 mm avec 5 jours de précipitations supérieures à 1 mm. Le maximum est de 15,9 mm le 08/03/2023.

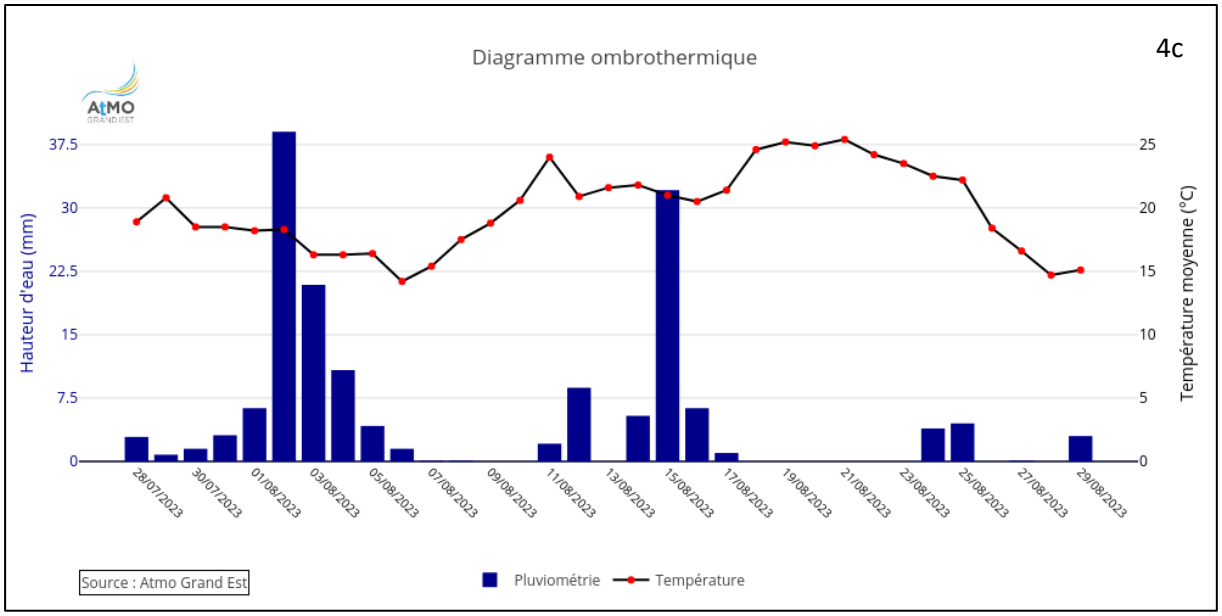
Phase 2 (figure 4b): du 10/05/2023 au 07/06/2023



La 2e période de mesures (du 10/05/2023 au 07/06/2023) a été réalisée en période printanière et présente une moyenne de 16,6°C. Les températures ont augmenté au cours de la période : le maximum est de 21,2°C le 06/06/2023 et le minimum de 10,7°C le 16/05/2023. En termes de précipitations, la

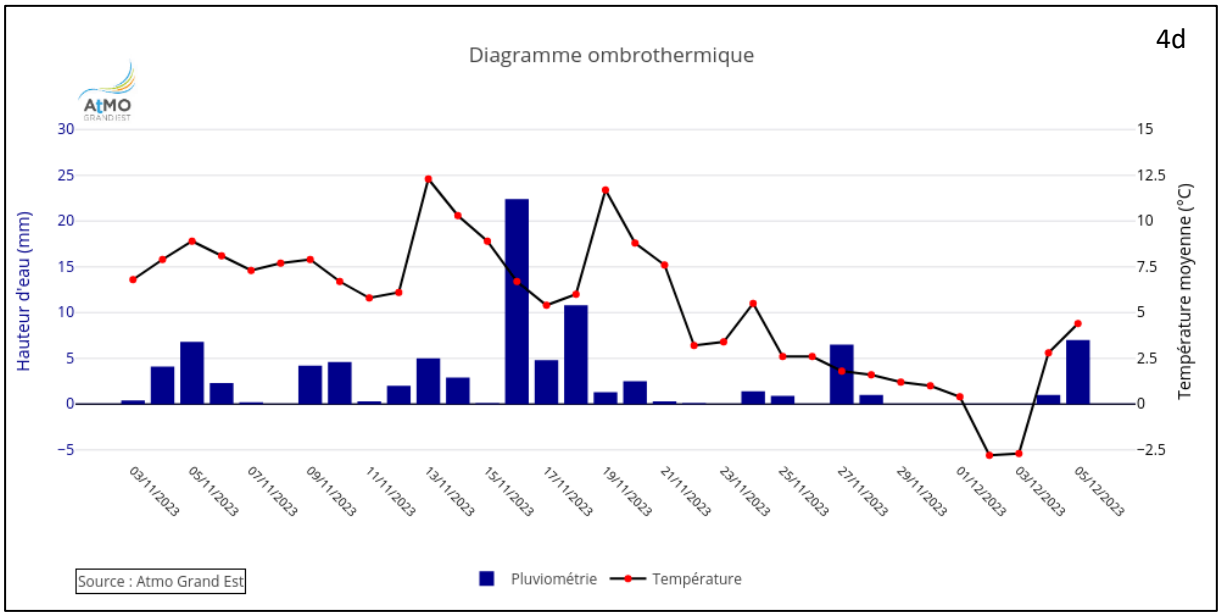
période de mesures présente un cumul plus faible que la précédente période : 11,8 mm avec 3 jours de précipitations supérieures à 1 mm. Le maximum est de 6,1 mm en début de période le 10/05/2023.

Phase 3 (figure 4c): du 28/07/2023 au 30/08/2023



La 3e période de mesures a été assez homogène en températures. La moyenne est de 19,7 °C avec un maximum de 25,4 °C le 21/08/2023 et un minimum de 14,2 °C le 06/08/2023. Le cumul des précipitations est nettement plus important et s'élève à 160,6 mm avec 19 jours de pluies supérieures à 1 mm, soit près de 50 % du temps, le maximum de 39,0 mm étant observé le 02/08/2023.

Phase 4 (figure 4d): du 03/11/2023 au 05/12/2023



Figures 4 a,b,c,d: Diagrammes ombrothermiques 2023 – Agglomération de Nancy-Ouest – Brabois (Source : ATMO Grand Est)

La 4e période de mesures a été la plus fraiche en termes de températures avec une moyenne de 5,3 °C sur les 32 jours de mesures (incluant les 4 jours de rattrapage pour le site 'Déchetterie'). Le maximum est 12,3 °C le 13/11/2023 et le minimum de -2,8°C le 02/12/2023. Pour les précipitations, le cumul sur l'ensemble de la période est de 92,8 mm avec 15 jours présentant un cumul supérieur à 1 mm. Il a plu presque sur toute la période, avec un maximum de 22,3 mm observé le 16/11/2023.

A noter que les jours où sont enregistrées des précipitations plus importantes sont potentiellement plus favorables à la dilution des polluants dans l'atmosphère. Concernant les températures, les périodes froides sont plus propices à l'augmentation des émissions de particules liées au chauffage et les inversions de températures plus fréquentes en période hivernale sont plus défavorables à la dispersion des polluants dans l'air.

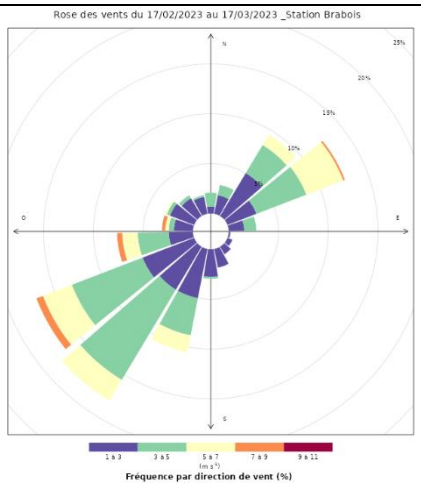
Les roses des vents :

Les roses des vents ci-dessous (figures 5 à 8) ont été réalisées avec les données horaires 2023 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 mesures. Elles sont effectuées 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 3.

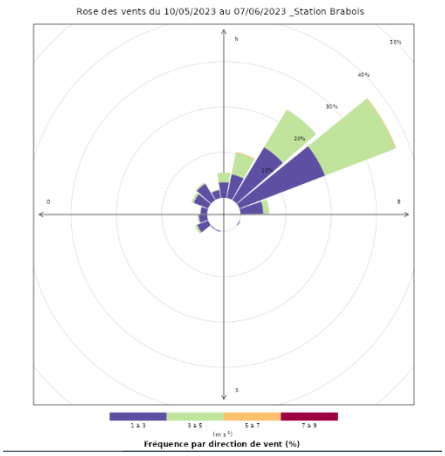
La 1ère phase de mesures :

Phase 1	 *Figure 5 : Rose des vents 2023 Agglomération de Nancy-ouest (Brabois)* ***période 1*** *(Source : ATMO Grand Est)*

Durant la première période de mesures, les vents dominants proviennent en majorité du Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest (près de 46 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 190° à 250°) et Nord-Est (pour 13 % du temps). Par conséquent, une influence des émissions de la Manufacture de Baccarat est attendue sur les sites de l'établissement de soins 'Mutuelle Le Château' et du 'Pôle bijou Taillerie'. Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritaires (45 %). Les vents ayant une vitesse supérieure à 7 m/s représentant environ 2 % du temps sont observés par vent de Sud-Ouest et Nord-Est (0,2 %). Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 9 m/s.

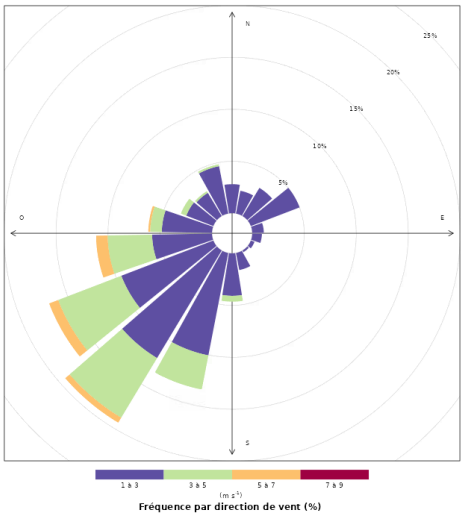
.

La 2e phase de mesures :

Phase 2	 *Figure 6 : Rose des vents 2023 Agglomération de Nancy-ouest (Brabois)* ***période 2*** *(Source : ATMO Grand Est)*

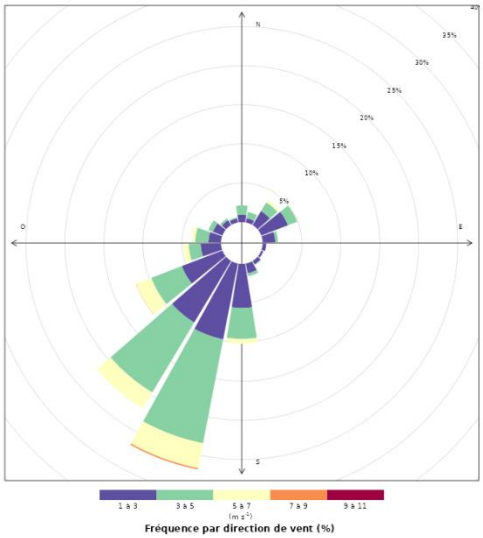
Durant la deuxième période de mesures, les vents sont majoritairement en provenance de Nord-Est à Est-Nord-Est à 77 % du temps. En conséquence, une influence des émissions de la Manufacture de Baccarat est attendue essentiellement sur le site 'Pôle bijou Taillerie'. Les vents faibles (1 à 3 m/s) sont majoritairement (63 %) observés pour la direction Nord-Est. Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 7 m/s.

La 3e phase de mesures :

Phase 3	 *Figure 7 : Rose des vents 2023 Agglomération de Nancy-ouest (Brabois)* ***Période 3*** *(Source : ATMO Grand Est)*

La 3e période de mesures : les vents dominants proviennent en majorité du Sud-Sud-Ouest à Ouest (près de 61 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 190° à 270°). 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 74 %. Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 7 m/s.

La 4e période de mesures :

Phase 4	 *Figure 8 : Rose des vents 2023 Agglomération de Nancy-ouest (Brabois)* ***Période 4*** *(Source : ATMO Grand Est)*

La 4e période de mesures : les vents dominants proviennent en majorité de Sud à Ouest-Sud-Ouest (près de 61 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 190° à 250°). 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 48 %. Il n'y a pas de vents ayant une vitesse supérieure à 9 m/s.

Ainsi, par rapport à la cristallerie de Baccarat, les quatre sites de mesures se retrouvent, en 2023, sous les vents de l'installation (par ordre croissant) y compris par vents faibles pour les deux premiers en raison de leur proximité par rapport au site de production :

- L'établissement de soins 'Mutuelle Le Château', par vent de Sud-Ouest
- Le 'Pôle bijou Taillerie' par vent de Nord-Est,
- L'école de musique et la déchetterie par vent de Nord-Nord-Ouest, Ces deux sites, les plus éloignés, ne sont pas situés sous les vents dominants de la Manufacture de Baccarat.

4. PRESENTATION DES RESULTATS

4.1. CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES

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

4.1.1. Composés réglementés

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

Tableau 6 : Moyennes annuelles des métaux lourds réglementés et de particules PM_{10} suivis en 2023 sur le secteur de Baccarat.

	Couverture temporelle en 2023 (en %)	Arsenic ng/m³	Cadmium ng/m³	Nickel ng/m³	Plomb µg/m³	Particules PM10 µg/m³
	2023	**2023** *(Moyennes annuelles 2015-2022)*				
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	23	0,3 *(0,1-0,3)*	0,1 *(0,1)*	0,5 *(0,4-0,7)*	0,04 *(0,02-0,1)*	11,0 *(10-16,2)*
Pôle bijou Taillerie	31	0,2 *(0,2-0,4)*	0,04 *(0,05-0,3)*	0,3 *(0,4-0,7)*	0,34 *(0,05-0,15)*	11,1 *(10-16)*
Ecole de musique	31	0,2 *(0,2-0,3)*	0,05 *(0,05-0,1)*	0,2 *(0,4-1,4)*	0,01 *(<0,01-0,02)*	11,8 *(9-17,8)*
Déchetterie	25	0,2 *(0,2-0,3)*	0,05 *(0,04-0,1)*	0,4 *(0,4-1,2)*	0,01 *(<0,01-0,01)*	9,5 *(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

**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/m³ 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 µg/m^3 ainsi que l'objectif de qualité de l'air annuel de 30 µg/m^3. L'ensemble des sites respecte la ligne directrice de l'OMS de 15 µg/m^3. Les concentrations moyennes se situent entre 9,5 et 11,8 µg/m^3 contre 13,4 et 17,8 µg/m^3 en 2022 et entre 10,8 et 14,5 µg/m^3 en 2021.

Zoom sur la mesure de plomb :

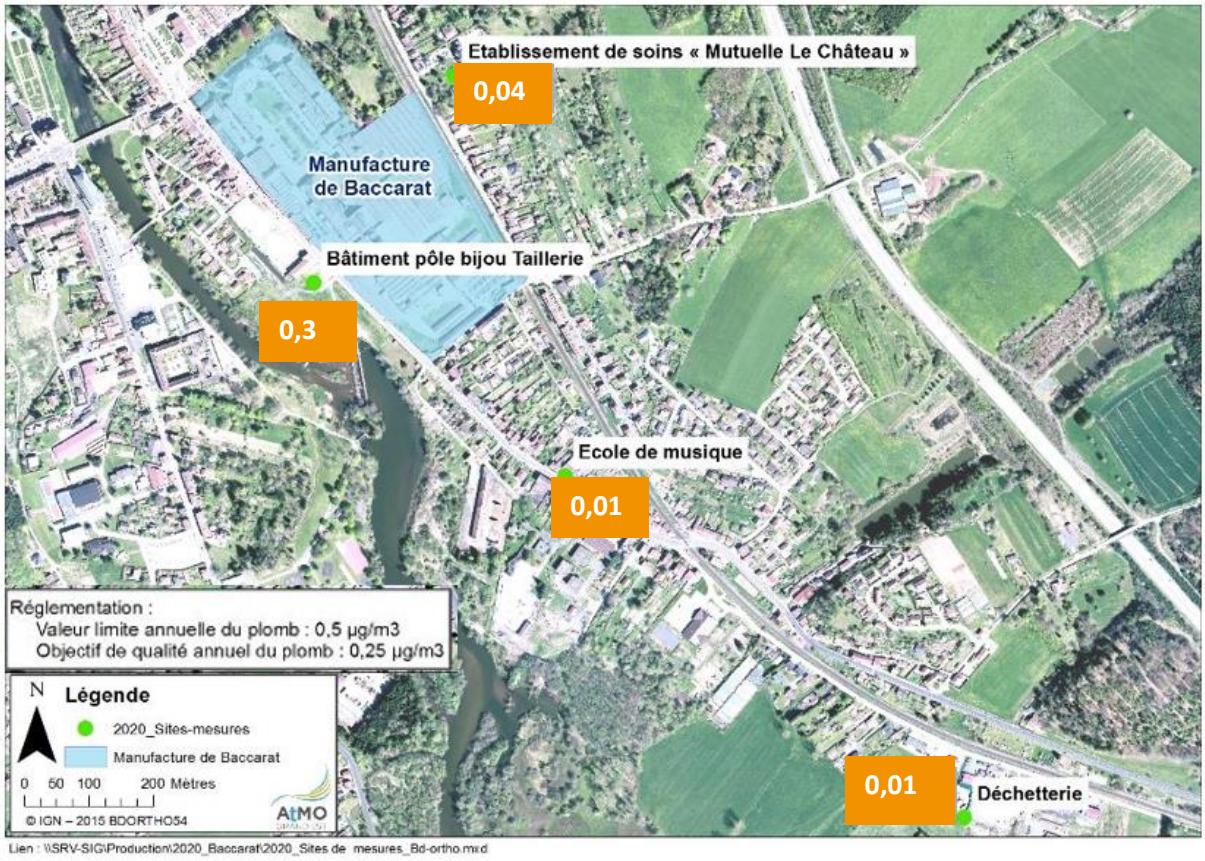


Figure 9 : Répartition des moyennes annuelles en plomb sur le secteur de Baccarat en 2023

Les moyennes annuelles en plomb de 2023 sont indiquées, par site de mesures, sur la figure 9. 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 0,3 µg/m^3, présente la moyenne annuelle en plomb la plus élevée. En effet, sur la deuxième période de mesure, les vents dominants étaient de Nord-Est et le site 'Pôle bijou' y a enregistré la plus forte valeur de l'année avec 1,07 µg/m^3. L'établissement de soins 'Mutuelle Le Château' (au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat) est aussi un point pouvant être impacté par vent de Sud-Sud-Ouest, les teneurs sont moindres (0,04 µg/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 µg/m^3 pour les deux sites.

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 0,008 et 0,01 µg/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 7 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 7 : Moyennes annuelles de chrome et de zinc suivis en 2023 et intervalle des moyennes annuelles 2015-2022 sur le secteur de Baccarat

	Couverture temporelle en %	Chrome (Cr) en ng/m³	Zinc (Zn) en ng/m³
	2023	**2023** *(Moyennes annuelles 2015-2022)*	**2023** *(Moyennes annuelles 2015-2022)*
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	**23**	**0,8** *(1,1 à 1,9)*	**14,6** *(13 à 61)*
Pôle bijou Taillerie	**31**	**3,1** *(1,0 à 2,3)*	**10,4** *(12 à 50)*
Ecole de musique	**31**	**0,6** *(1,3 à 3,0)*	**9** *(12 à 30)*
Déchetterie	**25**	**/*** *(0,8 à 1,3)*	**9,5** *(10 à 21)*
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

/* moyenne non calculée car moins de 75 % de données validées

La moyenne annuelle la plus élevée **en chrome** (3,1 ng/m³) a été obtenue sur le site du 'Pôle bijou' comme en 2022 et 2021 et dépasse l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2022. Les autres sites où la mesure est valide respectent cet intervalle.

La plus forte moyenne **en zinc** (14,6 ng/m³) se situe au niveau du site 'Mutuelle du Château'. Les autres sites ont des teneurs moins élevées. Mise à part le site 'Mutuelle du Château', **les niveaux de 2023 sont inférieurs à ceux de 2022, compris entre 12,6 et 17,6 ng/m³ et nettement inférieurs à ceux de 2021, compris entre 21 et 61 ng/m³.**

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.

4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES PAR PERIODE DE MESURES

Le tableau 8 présente, par site et par période de mesures, les concentrations des métaux lourds ainsi que les particules PM_{10} suivies lors de l'étude en 2023. 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 8 : Résultats des mesures métaux lourds par période de mesures en 2023

	Période de prélèvement 2023	Concentrations atmosphériques en ng/m³ (en µg/m³ pour les PM10 et le plomb)						
		As	**Cd**	**Ni**	**Pb**	**Cr**	**Zn**	**PM10**
Etablissement de soins « Mutuelle Le Château »	17/02/2023 au 17/03/2023	0,37	**0,12**	0,41	0,09	1,54	**17,7**	15,7
	10/05/2023 au 07/06/2023	0,29	0,05	0,52	0,02	/	15,7	11,9
	28/07/2023 au 25/08/2023	0,14	<LQ (0,02)	0,46	0,03	0,83	10,3	8,6
	03/11/2023 au 01/12/2023	/	/	/	/	/	/	7,8
Pôle bijou Taillerie	17/02/2023 au 17/03/2023	0,32	0,06	/	0,20	2,86	14,7	13,5
	10/05/2023 au 07/06/2023	0,36	0,05	**0,72**	**1,07**	**7,74**	16,5	14,1
	28/07/2023 au 25/08/2023	0,15	<LQ (0,02)	0,42	0,06	1,06	**4,01**	9,1
	03/11/2023 au 01/12/2023	**0,07**	<LQ (0,02)	**0,23**	0,02	0,75	6,5	7,7
Ecole de musique	17/02/2023 au 17/03/2023	**0,39**	0,08	0,50	0,01	1,72	17,2	**16,4**
	10/05/2023 au 07/06/2023	0,29	**0,04**	/	0,02	/	12,8	12,9
	28/07/2023 au 25/08/2023	<LQ (0,02)	<LQ (0,02)	<LQ (0,09)	<LQ	<LQ (0,09)	<LQ (0,09)	9,2
	03/11/2023 au 01/12/2023	0,08	0,04	0,23	0,005	**0,61**	5,9	8,6
Déchetterie	17/02/2023 au 17/03/2023	0,31	0,07	0,36	0,01	/	12,5	12,8
	10/05/2023 au 07/06/2023	0,27	0,06	0,42	0,01	/	8,0	11,9
	28/07/2023 au 30/08/2023	0,13	<LQ (0,02)	0,49	**0,003**	0,72	8,4	**6,2**
	03/11/2023 au 05/12/2023	/	/	/	/	/	/	6,9

<LQ : inférieur à la limite de quantification ***●Moyenne la plus élevée par polluant*** ***●Moyenne la plus faible par polluant***

/ : données invalidées car blanc invalidé

Pour l'arsenic, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1ère période de mesures au niveau de l'école de musique (0,39 ng/m^3) alors que les vents dominants étaient établis de secteurs Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest. La moyenne la plus faible (0,07 ng/m^3) est observée lors de la 4e période au niveau du site « Pôle Bijou ».

Pour le cadmium, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1ère période de mesures au niveau du site de l'établissement de soins 'Mutuelle du Château' (0,12 ng/m^3) alors que les vents étaient établis de secteurs Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest. La moyenne la plus faible (0,04 ng/m^3) est observée lors de la 2e période au niveau du site « Ecole de Musique ».

Pour le nickel, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 2e période de mesures au niveau du site « Pôle Bijou » (0,72 ng/m^3) en lien avec des directions dominantes des vents à savoir Nord-Est à Est-Nord-Est. La moyenne la plus faible (0,23 ng/m^3) est observée lors de la 4e période sur le même site.

Pour le plomb, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 2e période de mesures au niveau du site « Pôle Bijou » (1,07 µg/m^3) en lien avec des directions dominantes des vents à savoir Nord-Est à Est-Nord-Est. La moyenne la plus faible (0,003 µg/m^3) est observée lors de la 3e période sur le site 'Déchetterie'.

Pour le chrome, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 2e période de mesures au niveau du site « Pôle bijou » (7,74 ng/m^3) en lien avec des directions dominantes des vents à savoir Nord-Est à Est-Nord-Est. La moyenne la plus faible (0,61 ng/m^3) est observée lors de la 4e période au niveau du site de l'Ecole de Musique'.

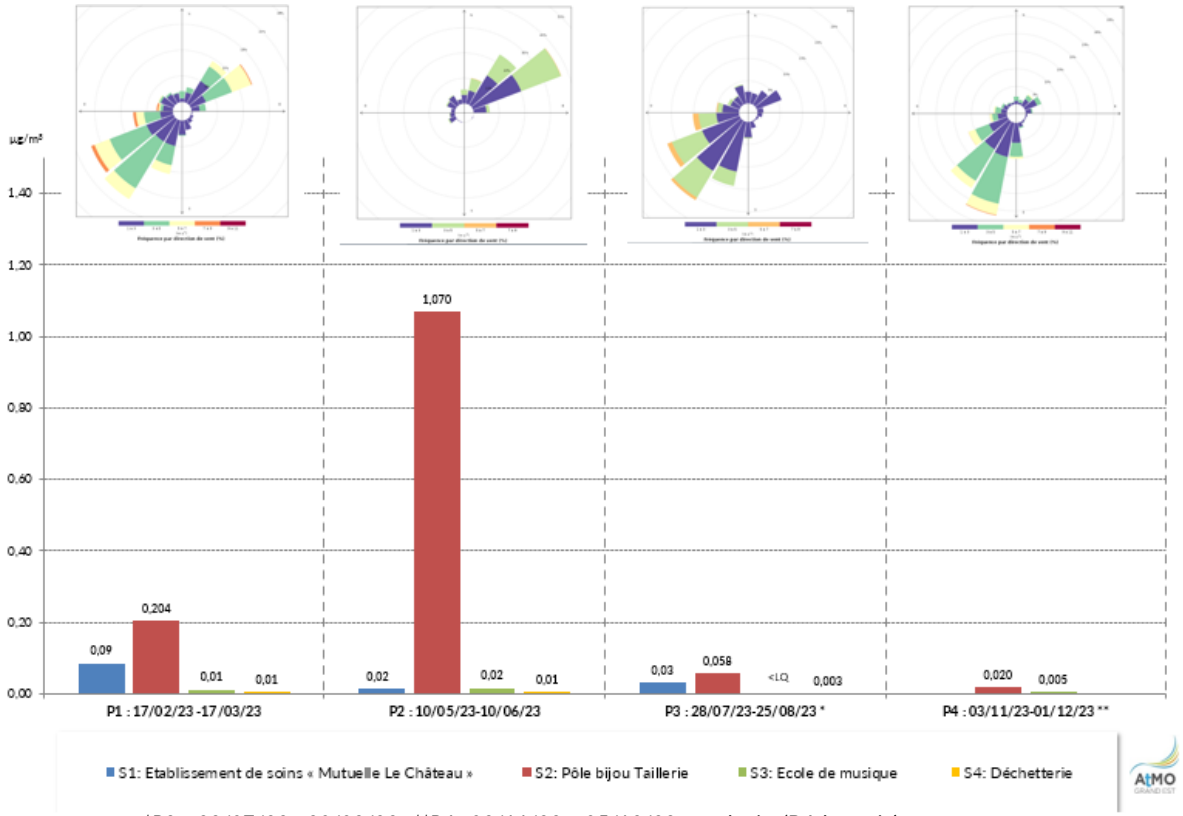
Pour le zinc, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1ère période de mesures au niveau site de l'établissement de soins 'Mutuelle du Château' (17,7 ng/m^3) alors que les vents dominants étaient établis de secteurs Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest. La moyenne la plus faible (4,01 ng/m^3) est observée lors de la 3e période au niveau du 'Pôle Bijou'.

Pour les particules, la moyenne la plus élevée est observée lors de la 1ère période de mesures au niveau l'école de musique (16,4 µg/m^3) alors que les vents dominants étaient établis de secteur Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest. La valeur la plus faible (6,2 µg/m^3) est observée lors de la 3e période sur le site de la déchetterie.

Ainsi en 2023, le site « Pôle bijou » présente les valeurs les plus élevées pour le nickel, plomb et le chrome, le site de l'école de musique pour l'arsenic et les particules PM_{10}, et le site 'Mutuelle du Château' » pour le cadmium et le zinc.

4.3. ANALYSE SPECIFIQUE DU PLOMB

Afin d'observer les variations des concentrations de plomb en 2023 sur le secteur de Baccarat, les résultats des mesures réalisées sur les quatre sites surveillés ont été regroupés en 4 périodes (cf, figure 10).



**P3 : 28/07/23 - 30/08/23. **P4 : 03/11/23 – 05/12/23 pour le site 'Déchetterie'*

Figure 10 : Evolution des concentrations en plomb par période de mesures en 2023

La **1ère période de mesures (février-mars)** a présenté des vents dominants majoritairement du secteurs Sud-Sud-Ouest à Ouest-Sud-Ouest (46 % du temps) et Nord-Est (pour 13 % du temps) avec une majorité des vitesses faibles (1 à 3 m/s). Toutefois des vents supérieurs à 7 m/s ont été observés par vent de Sud-Sud-Ouest (2%) voire par vent de Nord-Est (0,2 %). Potentiellement, le site du 'Pôle bijou' a été sous les vents dominants de l'installation dans ce deuxième cas et le site de l'établissement de soins a été moins impacté. En effet, les périodes de vent du secteur Sud-Ouest ont été particulièrement pluvieuses (cf. figure 4a) notamment en fin de période (cf, figure 11). Sur la 1ère période, le niveau de fond en plomb sur le secteur de Baccarat était de l'ordre de 0,01 µg/m^3 correspondant aux niveaux observés sur le site 'Ecole de Musique' et 'déchetterie'.

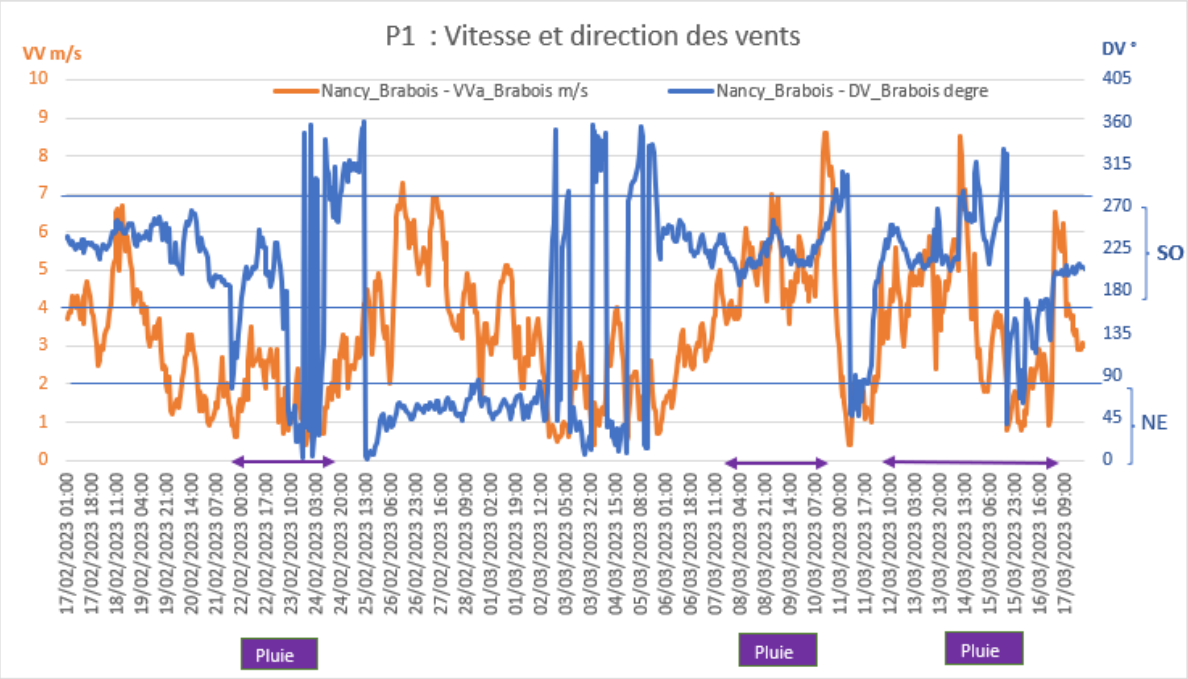


Figure 11 : Vitesse et direction des vents associées aux jours de pluie en période 1.

Pour la **2e période de mesures (mai-juin)**, les vents proviennent essentiellement du secteur Nord-Est à Est-Nord-Est à 77 % du temps avec une majorité des vent faibles (1-3 m/s 63 % du temps) et une faible pluviométrie. Ces directions dominantes des vents impactent essentiellement le site 'pôle bijou' qui présente les niveaux les plus élevés. Sur cette période, le niveau de fond en plomb sur le secteur de Baccarat était de l'ordre de 0,01 µg/m^3 sur le site 'Déchetterie'.

Pour la **3e période de mesures (juillet-août)**, les vents ont changé par rapport à la phase 2. Ils ont une dominance de Sud-Ouest à Ouest (près de 61 % des vents se situent dans l'intervalle de directions de vents de 190° à 270°). Dans cette configuration, l'établissement de soin devrait être le plus impacté mais la moyenne est plus faible que celle du site du 'Pôle Bijou Taillerie' (0,03 µg/m^3 contre 0,06 µg/m^3). Soulignons que durant cette période la pluviométrie a été importante lessivant les polluants émis. Le niveau de fond de cette période est de 0,003 µg/m^3 sur le site 'Déchetterie'.

Lors de la **4e période (novembre-décembre)**, les données ne sont validées que pour les sites ' Pôle Bijou' et 'Ecole de Musique'. Les vents dominants proviennent en majorité du Sud à Ouest-Sud-Ouest (environ 61 % du temps). Le site 'Pôle bijou Taillerie' présente la teneur la plus élevée (0,02 µg/m^3). La teneur mesurée sur le site de 'l'Ecole de Musique' de 0,01 µg/m^3 représente les niveaux de fond.

4.4. EVOLUTION DES RESULTATS DEPUIS 2011

Le tableau 9 présente l'évolution des concentrations en métaux lourds de 2011 à 2023 mesurées au niveau de l'établissement de soins 'Mutuelle Le Château' à Baccarat tandis que le tableau 12 présente les concentrations en métaux lourds de 2013 à 2023 obtenues sur les trois autres sites de mesures.

Sur la période 2011 à 2023, 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 pallier avec, de 2011 à 2017 des niveaux entre 0,09 et 0,70 µg/m^3. A partir de 2018 on observe une baisse significative de la moyenne annuelle en plomb, variant entre 0,02 et 0,06 µg/m^3.

Tableau 9 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur le site l'établissement de soins 'Mutuelle Le Château' à Baccarat de 2011 à 2023.

Mutuelle Le Château	Arsenic (en ng/m^3)	Cadmium (en ng/m^3)	Nickel (en ng/m^3)	Plomb (en µg/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	0,1
2016	0,2	0,1	0,6	0,09
2017	0,2	0,1	0,7	0,1
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
2023	**0,3**	**0,1**	**0,5**	**0,04**

●*Niveau le plus élevé par polluant* ●*Niveau le plus faible par polluant*

Une étude de la répartition des vents sur les périodes de mesures de 2013 à 2023 (tableau 10) a montré que la part des vents de Sud-Ouest (190° à 250°), pour lesquels 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 considérée, excepté pour la période 2018. Cette année-là avait été marquée par une proportion plus importante de vents provenant du Sud-Sud-Ouest (45,1 %) que de vents de Nord-Nord-Est (22,3 %).

Tableau 10 : Proportion des vents dominants au cours des périodes de mesures annuelles, sur la période 2013-2023.

	Sud-Ouest 190 ° -250°	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 %
2023	45,1 %	22,3 %

Remarque : les données de vents de 2013 à 2018 et de 2020-2023 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).

Au bilan :

- **Pour l'arsenic**, les moyennes annuelles sont identiques ou très proches depuis 2014, à 0,2 ng/m^3 près.
- **Pour le cadmium**, les moyennes annuelles sont stables et très faibles (0,1 à 0,2 ng/m^3) depuis 2011.
- **Pour le nickel**, excepté en 2012 avec une moyenne annuelle de 1,1 ng/m^3, les moyennes annuelles ont toujours oscillé entre 0,4 et 0,7 ng/m^3 depuis 2011 sur le site de l'établissement de soins 'Mutuelle Le Château'.
- Les teneurs **en plomb** sont faibles sur le site de l'établissement de soins 'Mutuelle Le Château' et restent inférieures à la valeur de 2012.

Dans le tableau 11, 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 11 ans (2013 à 2023).

Tableau 11 : Résultats des mesures métaux lourds suivis sur les sites Pôle bijou Taillerie, école de musique et déchetterie de 2013 à 2023.

**Estimation objective*

***nd : non déterminé*

		Arsenic (en ng/m³)	Cadmium (en ng/m³)	Nickel (en ng/m³)	Plomb (en µg/m³)
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*	0,1
	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	0,3	0,1	0,6	0,1
	2023	**0,2**	**0,04**	**0,3**	0,3
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	0,010
	2023	**0,2**	**0,05**	**0,4**	**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	0,01
	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
	2023	**0,2**	**0,05**	**0,2**	**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 2023 sont stables et se situent entre 0,2 et 0,4 ng/m^3, 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 2013-2023, entre 0,04 et 0,3 ng/m^3. Depuis 2016, tout site confondu, la moyenne annuelle du cadmium est toujours inférieure ou égale à 0,1 ng/m^3, 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 les trois sites de mesures, exception de l'année 2020 pour le site de 'l'école de musique' avec 1,4 ng/m^3 et l'année 2022 avec 1,2 ng/m^3 sur le site 'déchetterie'. 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 0,2 et 0,8 ng/m^3.

Pour le plomb, la moyenne annuelle la plus élevées des trois sites en 2023 est obtenue au 'Pôle bijou Taillerie' avec 0,3 µg/m^3. Les résultats obtenus depuis le début des 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, notamment lors du 1er confinement (les fours étaient malgré tout restés alimentés pendant ces périodes).

Pour les sites 'Pôle bijou Taillerie' 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 (environ égal à 0,01 µg/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 2023 sont comparés à titre indicatif aux mesures de sites fixes du réseau de surveillance d'ATMO Grand Est.

Tableau 12 : Résultats des métaux lourds suivis dans le Grand Est en 2023 pour le secteur de Baccarat

	Typologie	Méthode de mesures	Arsenic (en ng/m³)	Cadmium (en ng/m³)	Nickel (en ng/m³)	Plomb (en µg/m³)
Strasbourg-Robertsau 2023	Urbaine de fond	Mesure indicative	<0,3	0,07	0,5	0,003
Neuves-Maisons (2023)	Urbaine sous influence industrielle	Mesure indicative	0,7	0,28	1,4	0,01
Reims – BSN (2023)	Périurbaine de fond	Mesure indicative	0,4	0,08	0,6	0,005
Baccarat – Etablissement de soins « Mutuelle Le Château » (2023)	Industrielle	Mesure indicative	0,3	0,1	0,5	0,04
Baccarat - Pôle bijou Taillerie (2023)	Industrielle	Mesure indicative	0,2	0,04	0,3	0,3
Baccarat - Ecole de musique (2023)	Industrielle	Mesure indicative	0,2	0,05	0,2	0,01
Bertrichamps – Déchetterie (2023)	Industrielle	Mesure indicative	0,2	0,05	0,4	0,01

Les moyennes annuelles en **plomb** les plus élevées sont mesurées sur le secteur de Baccarat, au niveau des sites du 'Pôle bijou Taillerie' (0,3 µg/m³) et de l'établissement de soins 'Mutuelle Le Château' (0,04 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 (0,01 µg/m³) aux moyennes annuelles les plus élevées observées sur le secteur de Baccarat. Notons que les périodes de mesures ne sont pas identiques entres ces deux sites de mesures.

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 2023 est de 0,01 µg/m³. Celle-ci se situe au-dessus des résultats observés en milieu urbain de fond sur les sites de 'Strasbourg-Robertsau' ou 'Reims-BSN' et est équivalente au niveau observé sur le site d'influence industrielle de Neuves-Maisons.

Pour le **nickel**, le site de 'l'Etablissement de soin' présente les niveaux les plus élevés avec 0,5 ng/m^3 et se retrouve à des niveaux équivalents aux sites urbains et périurbains de Strasbourg-Robertsau et Reims-BSN et bien en deçà du niveau observé sur le site d'influence industrielle de Neuves-Maisons.

Pour **l'arsenic et le cadmium**, les moyennes annuelles observées sur Baccarat sont proches des niveaux de fond mesurés sur le site de Strasbourg-Robertsau et de Reims-BSN.

5. CONCLUSION

L'année 2023 représente la 11e 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 2023 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_{10} 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** est également respecté.

En relation avec la disposition géographique des sites et les vents dominants du secteur observés en 2023 à savoir majoritairement de Sud-Sud-Ouest et de Nord à Nord-Est, **les sites de' Pôle bijou Taillerie'** (au Sud-Ouest de la Manufacture de Baccarat) avec 0,3 µg/m^3 et l'**établissement de soins 'Mutuelle Le Château'** (au Nord-Est de la Manufacture de Baccarat) avec 0,04 µg/m^3, 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, les moyennes annuelles en **plomb** sont plus faibles (0,01 µg/m^3 pour les deux sites).

Concernant les niveaux des métaux lourds non réglementés…

En 2023, globalement les niveaux de **zinc** sont plus faibles qu'en 2022 sauf pour le site 'Mutuelle Le Château' qui présente la moyenne annuelle la plus élevée avec 14,6 ng/m^3. Pour les autres sites, les moyennes annuelles en zinc se situent en-dessous de la fourchette basse de l'intervalle des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2022 sur le secteur de Baccarat.

La moyenne annuelle la plus élevée en **chrome** (3,1 ng/m^3) a été obtenue sur le site du **'Pôle bijou Taillerie'**. Pour les autres sites, les moyennes annuelles en chrome se situent comme pour le zinc en-dessous de la fourchette basse des moyennes annuelles mesurées sur la période de 2015 à 2022.

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 PM_{10}, les moyennes annuelles se situent en 2023 entre 9,5 et 11,8 µg/m^3 contre entre 13,4 et 17,8 µg/m^3 en 2022. Les quatre sites respectent les différentes valeurs réglementaires associées au polluant, à savoir la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 ainsi que l'objectif de qualité annuel de 30 µg/m^3. Aucun dépassement de **la nouvelle ligne directrice de l'OMS fixée à 15 µg/m^3** n'est constaté. Les moyennes enregistrées en 2023 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 (les moyennes annuelles se situaient entre 13 et 17 µg/m^3).

Perspectives

Pour 2024, la surveillance des métaux lourds réglementaires (arsenic cadmium, nickel et plomb), du chrome, du zinc et des particules PM_{10} se poursuivra sur les quatre sites évalués depuis 2013 sur le secteur d'études de Baccarat. La même stratégie d'échantillonnage que 2024 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.

Des mesures complémentaires pour d'autres métaux lourds comme en 2022 pourront être demandées.

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 : DESCRIPTIF DES EFFETS DES POLLUANTS SUR LA SANTE

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 cancérigènes.

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 ».

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 PM_{10} :

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.

ANNEXE 3 : TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES - CUMUL DES PRECIPITATIONS – REGIMES DE VENTS POUR L'ANNEE 2023

Températures moyennes JOURNALIERES - cumul des précipitations

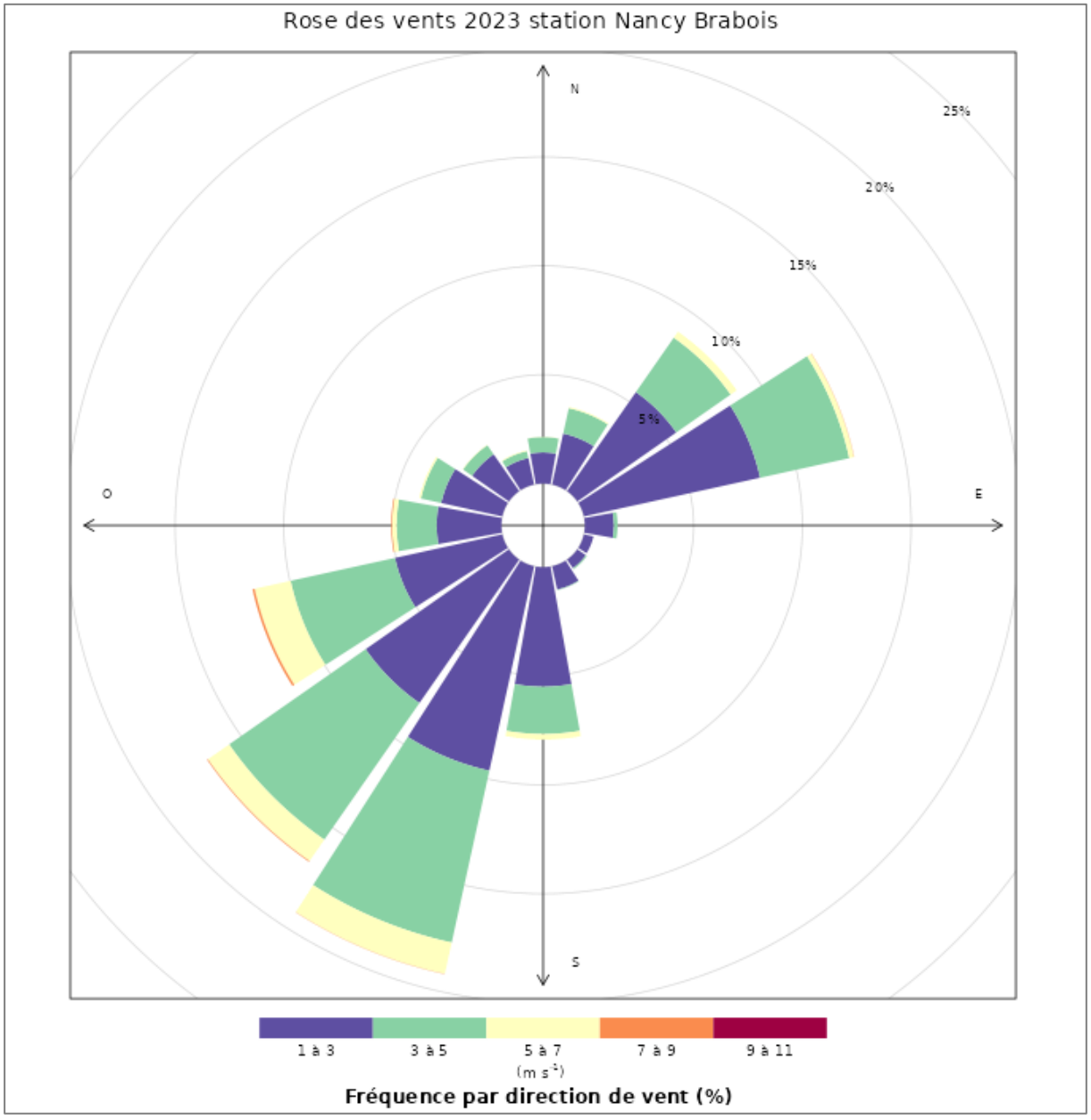
Période 1	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations	Période 2	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations
17/02/2023	10,3	0,05	10/05/2023	12,2	**6,13**
18/02/2023	10,5	0,07	11/05/2023	12,2	1,17
19/02/2023	8,6	0	12/05/2023	12,7	0,06
20/02/2023	8,8	0	13/05/2023	14,8	0
21/02/2023	10,3	0	14/05/2023	14,8	2,27
22/02/2023	8,9	0,27	15/05/2023	14	0,6
23/02/2023	8,8	0	16/05/2023	10,7	0,01
24/02/2023	6,9	0,69	17/05/2023	10,9	0
25/02/2023	3,8	0,06	18/05/2023	12,5	0,09
26/02/2023	0,1	0,2	19/05/2023	13,9	0
27/02/2023	0,7	0,01	20/05/2023	16,6	0
28/02/2023	-0,3	0,03	21/05/2023	18,5	0,06
01/03/2023	2,1	0,08	22/05/2023	18,7	0,23
02/03/2023	3,4	0,01	23/05/2023	15,3	0,18
03/03/2023	4,6	0,01	24/05/2023	13	0,32
04/03/2023	2,2	0,09	25/05/2023	15,7	0,11
05/03/2023	3,8	0,05	26/05/2023	17,7	0,44
06/03/2023	3	0	27/05/2023	18,2	0,03
07/03/2023	4,4	0,03	28/05/2023	19,8	0,04
08/03/2023	7	**15,91**	29/05/2023	20	0
09/03/2023	10,5	3,14	30/05/2023	18,5	0
10/03/2023	6,8	7,75	31/05/2023	19,7	0
11/03/2023	3,2	0	01/06/2023	21,2	0
12/03/2023	9,4	0,84	02/06/2023	17,8	0,04
13/03/2023	**12,8**	14,21	03/06/2023	18,9	0
14/03/2023	7	5,29	04/06/2023	19,8	0
15/03/2023	4,3	0,28	05/06/2023	20,6	0
16/03/2023	8,4	0,08	06/06/2023	**21,2**	0
17/03/2023	12,6	0,47	07/06/2023	20,7	0,02

Période 3	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations	Période 4	Température moyenne journalière	Cumul journalier des précipitations
28/07/2023	18,9	2,94	03/11/2023	6,8	0,38
29/07/2023	20,8	0,79	04/11/2023	7,9	4,08
30/07/2023	18,5	1,49	05/11/2023	8,9	6,83
31/07/2023	18,5	3,09	06/11/2023	8,1	2,33
01/08/2023	18,2	6,3	07/11/2023	7,3	0,23
02/08/2023	18,3	39,02	08/11/2023	7,7	0
03/08/2023	16,3	20,89	09/11/2023	7,9	4,21
04/08/2023	16,3	10,78	10/11/2023	6,7	4,59
05/08/2023	16,4	4,19	11/11/2023	5,8	0,26
06/08/2023	14,2	1,46	12/11/2023	6,1	1,99
07/08/2023	15,4	0,12	13/11/2023	**12,3**	5,01
08/08/2023	17,5	0,08	14/11/2023	10,3	2,91
09/08/2023	18,8	0	15/11/2023	8,9	0,07
10/08/2023	20,6	0	16/11/2023	6,7	**22,35**
11/08/2023	24	2,15	17/11/2023	5,4	4,79
12/08/2023	20,9	8,7	18/11/2023	6	10,84
13/08/2023	21,6	0	19/11/2023	11,7	1,3
14/08/2023	21,8	5,45	20/11/2023	8,8	2,48
15/08/2023	21	**32,09**	21/11/2023	7,6	0,26
16/08/2023	20,5	6,32	22/11/2023	3,2	0,14
17/08/2023	21,4	1,04	23/11/2023	3,4	0,01
18/08/2023	24,6	0	24/11/2023	5,5	1,38
19/08/2023	25,2	0,03	25/11/2023	2,6	0,92
20/08/2023	24,9	0	26/11/2023	2,6	0
21/08/2023	**25,4**	0	27/11/2023	1,8	6,46
22/08/2023	24,2	0	28/11/2023	1,6	0,98
23/08/2023	23,5	0	29/11/2023	1,2	0
24/08/2023	22,5	3,94	30/11/2023	1	0,01
25/08/2023	22,2	4,52	01/12/2023	0,4	0
26/08/2023	18,4	0,05	02/12/2023	-2,8	0
27/08/2023	16,6	0,12	03/12/2023	-2,7	0
28/08/2023	14,7	0,05	04/12/2023	2,8	0,98
29/08/2023	15,1	2,95	05/12/2023	4,4	6,97
30/08/2023	15	2,02			

Régimes de vents :

Source : Station météorologique ATMO Grand Est située dans l'Agglomération de Nancy-Ouest (Brabois), 01/01/2023-31/12/2023 : 16 directions dominantes

	Direction	]1-3]	]3-5]	]5-7]	]7-9]	Plus de 9m/s
N	]350-10]	1,45	0,72	0,01	0	0
NNE	]10-30]	2,44	1,19	0,06	0	0
NE	]30-50]	5,72	3,17	0,35	0,01	0
ENE	]50-70]	8,11	4,06	0,21	0	0
E	]70-90]	1,26	0,17	0	0	0
ESE	]90-110]	0,45	0	0	0	0
SE	]110-130]	0,49	0,06	0	0	0
SSE	]130-150]	1,14	0,03	0	0	0
S	]150-170]	5,67	2,41	0,25	0	0
SSO	]170-190]	9,49	7,96	1,52	0,01	0
SO	]190-210]	8,1	7,86	1,21	0,04	0
OSO	]210-230]	4,92	4,64	1,66	0,1	0
O	]230-250]	3,04	1,81	0,2	0,04	0
ONO	]250-270]	2,75	0,95	0,08	0	0
NO	]270-290]	2,1	0,49	0,03	0	0
NNO	]290-310]	1,22	0,31	0,04	0	0


Rose des vents 2023 station Nancy Brabois
N
E
S
O
25%
20%
15%
10%
5%
1 à 3
3 à 5
5 à 7
7 à 9
9 à 11
(m s-1)
Fréquence par direction de vent (%)

ANNEXE 4 : RESULTATS BRUTS, VALIDATION DES CAMPAGNES DE MESURES.

➢ **Résultats des blancs 2023 :**

		Résultats analytiques des blancs 2023 (en ng/échantillon)					
Localisation des préleveurs	Périodes	Nickel *(125)*	Arsenic *(25)*	Cadmium *(25)*	Plomb *(25)*	Chrome *(125)*	Zinc *(250)*
Baccarat - Maison de repos	Période 1	<LQ	<LQ	<LQ	76,8	216	325
Baccarat - Pôle Bijou		/	<LQ	<LQ	72,9	326	<LQ
Baccarat - Ecole de musique		<LQ	<LQ	<LQ	232	185	330
Baccarat - Déchetterie		<LQ	<LQ	<LQ	79,1	/	1970
Baccarat - Maison de repos	Période 2	<LQ	<LQ	<LQ	442	/	442
Baccarat - Pôle Bijou		<LQ	<LQ	<LQ	37,1	379	807
Baccarat - Ecole de musique		/	<LQ	<LQ	<LQ	/	1800
Baccarat - Déchetterie		<LQ	<LQ	<LQ	79,1	/	<LQ
Baccarat - Maison de repos	Période 3	<LQ	<LQ	<LQ	92,1	225	2680
Baccarat - Pôle Bijou		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	239	<LQ
Baccarat - Ecole de musique		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	261	408
Baccarat - Déchetterie		134	<LQ	<LQ	26,2	382	708
Baccarat - Maison de repos	Période 4	/	/	/	/	/	/
Baccarat - Pôle Bijou		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	269	<LQ
Baccarat - Ecole de musique		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	290	<LQ
Baccarat - Déchetterie		/	/	/	/	/	/

Rq : LQ=Limite de Quantification : / Invalide

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

Pour le plomb, 9 blancs sur 16 étaient supérieurs à la limite de quantification analytique, notamment en période P1 pour l'ensemble des sites, en période P2 pour les sites 'Maison de repos', 'Pôle bijou' et 'Ecole de musique' et en période P3 pour les sites 'Maison de repos' et 'Déchetterie'.

Pour le nickel, 2 blancs sur 16 étaient supérieurs à la limite de quantification analytique en période P1 pour le site 'Pôle bijou' et période P3 pour le site 'Déchetterie'.

A noter que les blancs de terrain de la période P4 pour les sites de la 'Maison de repos' et 'Déchetterie' ont été invalidés (après demande de vérification auprès du laboratoire d'analyse, un doute subsiste sur une inversion potentielle avec les échantillons du site 'Maison de repos'). En effet pour ce site, à l'exception du Pb les résultats des blancs sont équivalents aux résultats des échantillons.

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 2023. Le laboratoire d'analyses a respecté les exigences en termes de limite de détection et de quantification[9] pour les métaux lourds réglementés.

Concernant les mesures de particules PM_{10}, 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 PM_{10} a été valide, permettant ainsi l'obtention de moyennes annuelles en respectant les critères de qualité d'une mesure indicative.

[9] 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.

➢ **Résultats analytiques bruts et validation des données 2023 :**

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	17/02/2023	17/03/2023	BAC2023-01	254	82,3	283	59295	1064	12187	V
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	BAC2023-02	195	35,2	343	10756	/	10448	V
Période 3	28/07/2023	25/08/2023	BAC2023-03	93,2	12,5	304	20618	542	6753	V
Période 4			BAC2023-04	/	/	/	/	/	/	I
Pôle Bijou Taillerie										
Période 1	17/02/2023	17/03/2023	BIJ2023-01	215	42	/	135915	1908	9817	V
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	BIJ2023-02	242	32	478	712055	5149	10944	V
Période 3	28/07/2023	25/08/2023	BIJ2023-03	99	<LQ	280	38729	704	2676	V
Période 4			BIJ2023-04	44	<LQ	153	13961	500	4318	V
Ecole de musique										
Période 1	17/02/2023	17/03/2023	ECO2023-01	263	52	334	8480	1151	11538	V
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	ECO2023-02	195	29,4	/	11349	/	8563	V
Période 3	28/07/2023	25/08/2023	ECO2023-03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	V
Période 4			ECO2023-04	50,8	29,7	156	3184	411	3987	V
Déchetterie										
Période 1	17/02/2023	17/03/2023	DECH2023-01	209	45	237	3985	/	8313	V
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	DECH2023-02	160	32,7	247	4566	/	4768	V
Période 3	28/07/2023	30/08/2023	DECH2023-03	81	<LQ	317	2086	467	5428	V
Période 4	03/11/2023	05/12/2023	DECH2023-04	/	/	/	/	/	/	I

V : donnée valide / et I : donnée Invalide *<LQ : < Limite de quantification*

➢ **Calcul des concentrations atmosphériques 2023 :**

<LQ : inférieur à la limite de quantification analytique

Période de prélèvement	Date de début	Date de fin	Référence échantillons	Volume prélevé (en m³)	Concentrations atmosphériques en ng/m³ (en µg/m³ pour le plomb et les PM10)						
					As	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn	PM10
Etablissement de soins 'Mutuelle Le Château'											
Période 1	17/02/2023	17/03/2023	BAC2023-01	689	0,37	0,12	0,41	0,09	1,54	17,7	15,70
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	BAC2023-02	666	0,29	0,05	0,52	0,02	/	15,7	11,98
Période 3	28/07/2023	25/08/2023	BAC2023-03	655	0,14	<LQ (0,02)	0,46	0,03	0,83	10,3	8,64
Période 4	03/11/2023	01/12/2023	BAC2022-04	684	/	/	/	/	/	/	7,76
Pôle bijou Taillerie											
Période 1	17/02/2023	17/03/2023	BIJ2023-01	667	0,32	0,06	/	0,20	2,86	14,7	13,45
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	BIJ2023-02	665	0,36	0,05	0,72	1,07	7,74	16,5	14,13
Période 3	28/07/2023	25/08/2023	BIJ2023-03	667	0,15	<LQ (0,02)	0,42	0,06	1,06	4,01	9,10
Période 4	03/11/2023	01/12/2023	BIJ2022-04	667	0,07	<LQ (0,02)	0,23	0,02	0,75	6,5	7,70
Ecole de musique											
Période 1	17/02/2023	17/03/2023	ECO2023-01	671	0,39	0,08	0,50	0,01	1,72	17,2	16,35
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	ECO2023-02	670	0,29	0,04	/	0,02	/	12,8	12,93
Période 3	28/07/2023	25/08/2023	ECO2023-03	671	<LQ (0,02)	<LQ (0,02)	<LQ (0,09)	<LQ	<LQ (0,09)	<LQ (0,09)	9,18
Période 4	03/11/2023	01/12/2023	ECO2023-04	671	0,08	0,04	0,23	0,01	0,61	5,9	8,60
Déchetterie											
Période 1	17/02/2023	17/03/2023	DECH2023-01	667	0,31	0,07	0,36	0,01	/	12,5	12,80
Période 2	10/05/2023	07/06/2023	DECH2023-02	592	0,27	0,06	0,42	0,01	/	8,0	11,99
Période 3	28/07/2023	25/08/2023	DECH2023-03	648	0,13	<LQ (0,02)	0,49	0,00	0,72	8,4	6,22
Période 4	03/11/2023	01/12/2023	DECH2023-04	672	/	/	/	/	/	/	6,99

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